



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA
ÁREA DE OPERATORIA CLÍNICA

**“EVALUACIÓN OBJETIVA DE LA EFECTIVIDAD DEL BLANQUEAMIENTO
DENTAL EN CASA CON PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 10% EN PACIENTES
FUMADORES V/S NO FUMADORES”**

Toshiro Yamada Torres

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Eduardo Fernández Godoy

TUTORES ASOCIADOS

Dr. Cristián Bersezio

Dra. Claudia Letelier

Adscrito a Proyecto N° 2013/41

Santiago - Chile

2013

Agradecimientos

A mi familia, por el apoyo incondicional que me brindaron durante este largo proceso de formación profesional, por enseñarme que la educación es el mejor regalo que me pueden obsequiar, por todo el cariño que siempre me han entregado. Este logro sin duda es gracias a ellos.

Al Dr. Alessandro Loguercio y su equipo de trabajo de la Universidad Estatal de Ponta Grossa - Brasil, por invitarnos a participar en su estudio.

A mis tutores de tesis: Dr. Cristián Bersezio y Dra. Claudia Letelier, por su apoyo durante el desarrollo de este trabajo; y en especial al Dr. Eduardo Fernández, por su excelente disposición, buena voluntad y guía.

A Dental Laval, por facilitarnos el espectrofotómetro Vita Easyshade[®].

Índice

Introducción.....	1
Marco teórico.....	7
Blanqueamiento dental.....	7
Agentes blanqueadores.....	9
Mecanismo de acción de los agentes blanqueadores.....	12
Seguridad y efectos adversos.....	15
Efecto del tabaco en el blanqueamiento dental.....	16
Color.....	18
Métodos de evaluación del color.....	23
Hipótesis.....	27
Objetivo General.....	27
Objetivos específicos.....	27
Material y método.....	28
Resultados.....	34
Discusión.....	40
Conclusiones.....	43
Referencias bibliográficas.....	44
Anexos.....	53

Resumen

Introducción: El blanqueamiento dental ha sido una opción de tratamiento estético conservador en odontología ampliamente indicado en el último tiempo, y el gel de Peróxido de Carbamida al 10% es uno de los materiales más utilizados dentro de este tratamiento estético. Actualmente existe muy poca información respecto al tabaco y blanqueamiento dental. Se sabe que el humo del cigarro está compuesto por múltiples sustancias tóxicas, y que éstas son capaces de producir tinciones en los dientes, pero hasta el momento no hay estudios clínicos que hayan evaluado la efectividad del blanqueamiento dental en paciente fumadores. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar clínicamente la efectividad del blanqueamiento dental en casa en pacientes fumadores, comparándolo con pacientes no fumadores

Material y método: En el presente estudio participaron 60 voluntarios, cuya edad fluctuó entre los 19 y 55 años, de ambos sexos, quienes firmaron un documento de consentimiento informado. La técnica de blanqueamiento utilizada fue el blanqueamiento dental en casa. Los pacientes fueron divididos en dos grupos: grupo control (No fumadores) y grupo experimental (Fumadores pesados). Para ambos grupos se utilizó gel de peróxido de carbamida al 10%, por un período de 3 horas diarias durante 3 semanas. El color fue medido con espectrofotómetro Vita-Easyshade[®] de acuerdo con el sistema CIELab. Se midió el color del incisivo central superior derecho (tercio medio de la superficie vestibular) en los siguientes tiempos: inicial, 1°, 2°, 3° semana (fase activa del blanqueamiento) y en los períodos post-blanqueamiento: 1 semana y 1 mes. Los datos de color obtenidos fueron evaluados por análisis de varianza de dos factores (ANOVA) de medidas repetidas (Grupos vs tiempo de tratamiento) ($\alpha=0,05$). Se utilizó el test de SHAPIRO-WILK para evaluar la distribución de los datos de variación total de color (ΔE).

Resultados: El promedio de la variación total de color (ΔE) registrado inmediatamente después de las 3 semanas de blanqueamiento dental fue mayor en el grupo control en relación al grupo experimental, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0.452$). El promedio de ΔE obtenido 1 semana y 1 mes post-tratamiento blanqueador fue levemente mayor en el grupo experimental, pero estas diferencias tampoco fueron estadísticamente significativas ($p=0.773$ y $p=0.931$ respectivamente).

Conclusión: El blanqueamiento dental en casa con peróxido de carbamida al 10% produce resultados similares en cuanto a su efectividad en pacientes fumadores y no fumadores. La estabilidad de color obtenida 1 semana y 1 mes post blanqueamiento dental es similar entre ambos grupos.

Introducción

La odontología estética ha llegado a ser una parte importante de la práctica odontológica en los últimos años. La apariencia de los dientes es muy importante para los pacientes, sin importar la edad, y a menudo se relaciona con la percepción de salud. Desde que se cree que los dientes blancos se asocian a salud y belleza, el conseguir dientes más claros se ha convertido en un objetivo deseable. (Zekonis y cols., 2003)

Si bien los cánones han ido cambiando a través de la historia, no ha perdido importancia el concepto de dientes sanos y blancos, que simbolizan signos de salud, limpieza y fortaleza. Desde la época de los egipcios y otras civilizaciones prerromanas, se preconizaba el empleo de enjuagues o brebajes en búsqueda de estética como evidencia de linaje o posición socio-económica. (Bertone y Zaiden, 2008)

El color intrínseco o natural del diente se asocia con la propiedad de los tejidos duros de reflejar y absorber la luz, siendo la dentina la principal responsable del verdadero cambio en las propiedades ópticas del color. (McCaslin y cols, 1999; Minoux y Serfaty, 2008)

Existen diversos factores que pueden provocar un cambio en el color de los dientes. Se han descrito principalmente dos tipos de tinciones o pigmentaciones, las que son usualmente clasificadas según su ubicación en la estructura dentaria. (Watts y Addy, 2001; Minoux y Serfaty, 2008; Sulieman, 2008)

Las pigmentaciones intrínsecas son causadas por la incorporación de material cromóforo al interior del esmalte o la dentina, producidas durante la odontogénesis o después de la erupción y son inducidas principalmente por desórdenes genéticos, medicamentos o traumas, (Minoux y Serfaty, 2008) mientras que las pigmentaciones extrínsecas son cromóforos que se depositan en la superficie del esmalte, (Sulieman, 2008) causadas por efecto del tabaco, café, té, vino tinto, entre otras. (Dahl y Pallesen, 2003)

Las pigmentaciones alteran el color dental, el cual puede ser mejorado por diversos métodos que incluyen: pastas dentales, profilaxis profesional, micro abrasión del esmalte y blanqueamiento dental. Dependiendo de la vitalidad de la pieza, hay dos técnicas que se pueden emplear: blanqueamiento intracoronario en piezas con tratamiento endodóntico previo, o extracoronario en piezas vitales. (Sarrett, 2002; Dahl y Pallesen, 2003; Joiner, 2006)

De las alternativas terapéuticas de blanqueamiento dental en pieza vitales, se cuenta principalmente con dos modalidades de aplicación: blanqueamiento en el hogar con cubetas supervisado por el dentista (blanqueamiento en casa); y blanqueamiento en oficina, el cual se realiza con un agente en alta concentración, disminuyendo el tiempo de aplicación. (Joiner, 2006; Joiner, 2007; Minoux y Serfaty, 2008)

El blanqueamiento en casa ha demostrado ser un tratamiento seguro y que produce un cambio significativo en la percepción del color, entre sus ventajas se encuentra: ser una técnica que para el odontólogo es de menor costo y requiere menos tiempo en el sillón dental en comparación con el blanqueamiento en oficina, razón por la cual se ha hecho muy popular. (Swift y cols., 1999)

Los agentes blanqueadores que más se utilizan en la actualidad son el peróxido de hidrógeno, a concentraciones que varían desde el 3% al 50%, y el peróxido de carbamida, también conocido como peróxido de urea, que usualmente se usa en concentraciones que van del 1% al 45%. Ambos pueden ser encontrados en diferentes presentaciones comerciales: gel, dentífrico, colutorio o barniz (Berga-Caballero, 2006).

Haywood y Heymann en 1989 introdujeron la aplicación de blanqueamiento en casa con gel de Peróxido de Carbamida al 10%, este método ha sido usado por más de 20 años y ha sido uno de los más estudiados dentro del blanqueamiento dental. (Haywood y Heymann, 1989).

El peróxido de carbamida es un precursor químico que al estar en contacto con el agua o la saliva se descompone en urea y peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno es considerado el agente activo, en tanto que la urea tiene un papel

importante en la elevación del pH (Bertone y Zaiden, 2008). Por lo tanto, es el peróxido de hidrógeno el que a través de una reacción química inicia el proceso de degradación de moléculas complejas de elevado peso molecular, con alta tasa de absorción que reflejan una longitud de onda causante del color de la tinción, reduciéndolas a moléculas más simples, que presentan un bajo peso molecular, siendo menor la tasa de absorción y consecuentemente más claras que los compuestos originales (Dahl y Pallesen, 2003; Sulieman y cols., 2004; Gonçalves Assunção y cols., 2009).

En relación a la recidiva que puede existir posterior al blanqueamiento dental, la información que existe es poco clara, Attia y cols. realizaron un trabajo en donde buscaron cuantificar el cambio de color en dientes humanos y bovinos que fueron blanqueados con peróxido de carbamida al 16%, y que además fueron expuestos a una solución de café, y los resultados indicaron que el efecto blanqueador fue menos estable en aquellos dientes sumergidos a la solución de café. (Attia y cols., 2009)

Por otra parte, Rezende y cols., realizaron un estudio clínico en donde evaluaron si la exposición al café durante el blanqueamiento con peróxido de carbamida al 16% afecta la efectividad y longevidad del tratamiento, y llegaron a la conclusión de que no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los valores obtenidos una vez finalizado el tratamiento y aquellos obtenidos una semana y un mes post tratamiento para cada uno de los grupos estudiados. (Rezende y cols., 2013)

Meireles y cols., llevaron a cabo un ensayo clínico en donde compararon dos concentraciones distintas de agente blanqueador y realizaron un seguimiento de un año, y sus conclusiones son que la influencia de las tinciones provenientes de la dieta en la longevidad del efecto blanqueador es lenta y gradual. (Meireles y cols., 2009)

Debido al gran auge que ha tenido el blanqueamiento dental en los últimos años, es necesario contar con métodos que permitan realizar una correcta determinación del color, para lograr comparar la eficacia de los distintos tratamientos. (Meireles y cols., 2008)

Los métodos disponibles para evaluar el color dental se pueden dividir en dos categorías principales: visual e instrumental. La primera categoría utiliza la comparación visual de los dientes con tabletas de colores estándar. La segunda categoría se caracteriza por el uso de instrumental de medición y los valores calculados. (Van der Burgt y cols., 1999)

La medición instrumental del color podría ser preferida por sobre la determinación visual de color porque las lecturas instrumentales son objetivas, reproducibles y más rápidas. (Van der Burgt y cols., 1999) Existen 4 tipos de instrumentos de medición de color: colorímetros, espectralradiómetros, espectrofotómetros y cámaras digitales. (Ming, 2006) Dispositivos instrumentales de medición tales como espectrofotómetros y colorímetros, representan hoy en día un complemento adicional a la evaluación visual del color del diente. (Karamouzou y cols., 2007)

Los espectrofotómetros se encuentran entre los más precisos y útiles instrumentos para registrar color en odontología. (Hassel y cols., 2007) La ventaja de usar el espectrofotómetro como medio de evaluación de color del diente en estudios de blanqueamiento es la naturaleza objetiva con la que se lleva a cabo la tarea. Por lo tanto, el espectrofotómetro puede ahorrar tiempo, evaluar el color del diente de una manera más precisa, mejorar la satisfacción del paciente con la estética de una restauración, y reducir el número de visitas necesarias para producir un resultado aceptable en un tratamiento. (Goodkin y cols., 1985, Paul y cols., 2004)

En relación al tabaco y el blanqueamiento dental, la información que existe actualmente es muy escasa. Existen algunos estudios que han evaluado el efecto del tabaco, pero no precisamente sobre el color de los dientes, sino su efecto sobre las resinas compuestas. Mathias y cols. evaluaron el efecto del tabaco en el color de resinas compuestas con superficies lisas y texturizadas, y los resultados que obtuvieron son que tanto las restauraciones con superficies lisas como las texturizadas presentaron una disminución similar de la luminosidad luego de exponerse al humo del tabaco. La exposición de la resina compuesta al humo resultó en una tinción superficial significativa del material. Además de esto, concluyeron que el efecto del tabaco sobre el color de los materiales

restauradores estéticos se atribuye principalmente a los pigmentos cafés que provienen del alquitrán. (Mathias y cols., 2010)

El humo del cigarro está compuesto por muchas sustancias tóxicas, como el monóxido de carbono, amoníaco, níquel, arsénico, alquitrán y metales pesados como el plomo y el cadmio. Cuando el humo entra en contacto con los dientes y con superficies de restauraciones estéticas, éstas se ven afectadas en gran medida, ya que se vuelven amarillas o inclusive negras, debido a la impregnación de los contaminantes provenientes del humo del cigarro. (Alandia y cols., 2013)

Alandia y cols., realizaron un estudio "*in vitro*" en donde estudiaron el efecto del humo del cigarro en la estabilidad del color de tres resinas compuestas distintas, usando distintos sistemas de pulido final de la restauración, y los resultados que obtuvieron son que el humo del cigarro produce un cambio de color en la superficie de la restauración, sin embargo, el pulido de ésta fue un factor determinante en el cambio de color. (Alandia y cols., 2013)

La limitación que tienen los estudios "*in vitro*" es que, después de la exposición al humo del cigarro muchos depósitos de los componentes del humo se adhieren a la superficie de la restauración, dando como resultado grandes cambios de color, lo que no es compatible con la realidad clínica, donde la presencia de la saliva y los movimientos de la lengua producen una forma de limpieza de los dientes y las restauraciones. (Alandia y cols., 2013)

Bazzi y cols. realizaron un estudio "*in vitro*" para ver el efecto del blanqueamiento en casa y cepillado de dientes en la remoción de manchas de café y humo de cigarro, y los resultados obtenidos muestran que tanto el blanqueamiento como el cepillado de dientes reducen la decoloración producida por el café y cigarro. Aunque las tinciones producidas por humo de cigarro y por café produjeron una decoloración similar en primera instancia, el esmalte dental teñido con café fue más susceptible a la recidiva en comparación al esmalte teñido con humo de cigarro, independiente del método de remoción. (Bazzi y cols., 2012)

Varios investigadores han usado máquinas que producen humo de cigarro en estudios "*in vitro*", con el objetivo de saber si ese humo actúa como agente que

tiñe los materiales restauradores. Sin embargo, ningún investigador ha estudiado la susceptibilidad de tinción de los dientes expuestos al humo de cigarro. (Bazzi y cols., 2012)

Hasta el momento no hay estudios clínicos que hayan evaluado la efectividad del blanqueamiento dental en paciente fumadores. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar clínicamente la efectividad del blanqueamiento dental en casa en pacientes fumadores, comparándolo con pacientes no fumadores.

Marco teórico

Blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental ha sido una opción de tratamiento estético conservador en odontología ampliamente indicado en el último tiempo. Si bien se trata de un procedimiento popularizado y solicitado en forma masiva por los pacientes desde hace no más de 25 años, los primeros reportes de intentos por mejorar el color de los dientes datan del siglo XIX, época en que el foco inicial de los dentistas en esta materia era el blanqueamiento de dientes no vitales decolorados como resultado de un trauma o de una intervención endodóntica. (ADA council, 2009)

El primer reporte fue realizado por Truman en 1864, en dientes no vitales. A partir de entonces se comenzaron a emplear una gran variedad de agentes como cloruros, hipoclorito de sodio, perborato de sodio y peróxido de hidrógeno. (Dahl y Pallesen, 2003)

Posteriormente, en el año 1961, se ideó una técnica de blanqueamiento, también aplicada en dientes no vitales, donde se depositaba una mezcla de perborato de sodio y agua en la cámara pulpar, la cual quedaba sellada con el producto en su interior entre una sesión y otra. Este método fue modificado en 1963, reemplazando el agua por peróxido de hidrógeno al 30%-35% para aumentar el efecto blanqueador. (Dahl y Pallesen, 2003)

Cuando finalizaba la década de 1960 un ortodoncista observó, al prescribir un antiséptico para el tratamiento de la gingivitis que contenía peróxido de carbamida al 10%, blanqueamiento de los dientes al emplear este producto mediante el uso de cubetas. Esta observación se reconoce como el comienzo de la era del blanqueamiento en dientes vitales. (Dahl y Pallesen, 2003)

En 1989, Haywood y Heymann introdujeron la aplicación del blanqueamiento en casa con gel de Peróxido de Carbamida al 10%. Este método ha sido usado por más de 20 años y ha sido uno de los más estudiados dentro del blanqueamiento dental. (Haywood y Heymann, 1989)

A fines de la década de los '80, el campo del blanqueamiento dental cambió radicalmente con la introducción y el desarrollo de técnicas y productos orientados al blanqueamiento de dientes vitales, tanto en la clínica odontológica como en la casa del paciente. (ADA council, 2009)

El blanqueamiento dental en piezas vitales es una técnica realizada con amplio rango de éxito, y corresponde a un procedimiento más conservador si se comparara con tratamientos restauradores, tales como carillas de porcelana, coronas y restauraciones de resina compuesta (Zekonis y cols., 2003).

Debido a que es una técnica que da buenos resultados, provoca bajo malestar, que mejora la apariencia estética y autoestima de los pacientes; el blanqueamiento dental ha revolucionado la práctica odontológica siendo cada vez más popular y con una creciente demanda. (Oliveira-Junior y cols., 2008)

Varios agentes pueden ser usados en el blanqueamiento dental: algunos tienen efectos oxidativos, otros acción erosiva, abrasiva, y otros usan una combinación de todos estos métodos (Berga-Caballero, 2006). Los agentes oxidativos son los más efectivos, ya que tienen la capacidad de penetrar en el esmalte y la dentina, y una vez adentro, oxidan las moléculas responsables del cambio de color dental (Lynch y cols., 1995).

Las diferentes técnicas de blanqueamiento dental pueden ser clasificadas acorde a si se aplican sobre dientes vitales o dientes tratados endodónticamente. Pero la clasificación más común es dividir los tratamientos en relación al lugar donde se lleva a cabo el blanqueamiento: en la oficina o en la casa (Berga-Caballero, 2006).

En los blanqueamientos en oficina, el agente blanqueador es administrado por el dentista en el sillón dental y el producto presenta mayores concentraciones, en cambio en el blanqueamiento en casa (supervisado por un dentista), el paciente se administra el agente blanqueador en concentraciones más bajas y en cubetas especiales (Giachetti, y cols., 2010).

Se ha reportado que el 65% de los profesionales usan el método de blanqueamiento en casa y el 35% utiliza el método en la oficina (Fay y Swift, 2004).

Agentes blanqueadores

En la actualidad se dispone de múltiples agentes blanqueadores, pero los más utilizados son el peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida y el perborato de sodio; estos dos últimos actúan como precursores del primero. (Bertone y Zaiden, 2008)

1. Peróxido de hidrógeno (H_2O_2)

Es un líquido transparente altamente soluble en agua y cáustico, capaz de producir quemaduras al entrar en contacto con los tejidos (Tredwin y cols, 2006) y de oxidar una amplia gama de compuestos orgánicos e inorgánicos, (Joiner, 2006) causando decoloración y por lo tanto blanqueamiento del sustrato. (Joiner, 2007)

Existen múltiples concentraciones de este agente blanqueador, pero las soluciones acuosas estabilizadas al 30% o 35% son las más comunes. Las soluciones en altas concentraciones deben ser manipuladas con cuidado ya que son termodinámicamente inestables y pueden explotar si no se almacenan refrigeradas y en un lugar oscuro. (Ingle y Bakland, 2002)

2. Perborato de sodio ($Na_2[B_2(O_2)_2(OH)_4]$)

Agente oxidante, estable en seco pero en presencia de ácido, aire tibio o agua se descompone en metaborato de sodio, peróxido de hidrógeno y oxígeno monoatómico (Fig.1). (Bertone y Zaiden, 2008) Hay tres tipos de preparaciones de perborato de sodio: monohidrato, trihidrato y tetrahidrato, los cuales difieren en su contenido de oxígeno, lo que determina la eficacia blanqueadora del compuesto. (Ingle y Bakland, 2002)

3. Peróxido de carbamida (CH₆N₂O₃)

Es un precursor químico que al estar en contacto con agua o saliva se descompone en urea y peróxido de hidrógeno. (Fig.1) Este agente también es conocido como peróxido de urea-hidrógeno y se encuentra disponible en concentraciones que van del 3% al 45%. Sin embargo, las preparaciones comerciales contienen comúnmente peróxido de carbamida al 10% con un pH promedio de 5 a 6.5. (Ingle y Bakland, 2002)

Se ha demostrado que este compuesto es eficaz en blanquear dientes primarios con alteraciones de color por trauma (Brantley y cols., 2001), blanquear dientes manchados por tetraciclinas (Leonard y cols., 2003), eliminar manchas de café, manchas por fluorosis y para blanquear dientes manchados con nicotina (Haywood y Leonard, 1998).

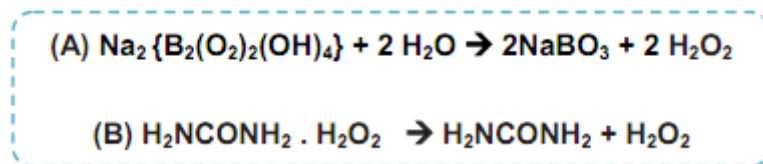


Fig.1: Formación de Peróxido de hidrógeno (H₂O₂) a partir de

(A) Perborato de sodio y (B) Peróxido de carbamida (Dahl y Pallesen, 2003)

En definitiva, es el peróxido de hidrógeno el que a través de una reacción química inicia el proceso de degradación de moléculas complejas de elevado peso molecular, reduciéndolas a moléculas más simples, que presentan un bajo peso molecular. (Dahl y Pallesen, 2003)

El resultado del blanqueamiento depende principalmente de la concentración del agente blanqueador y su capacidad para descomponer las moléculas cromóforas, otros factores como duración, número de aplicaciones, (Dahl y Pallesen, 2003) fuente de luz o energía y la presencia de algunos catalíticos también deben ser tomados en cuenta, ya que, la combinación de éstos pueden acelerar el proceso

de blanqueamiento y resultar en una mayor eficacia en menor tiempo de tratamiento. (Kishi y cols, 2011)

De los diversos factores que determinan la eficacia del blanqueamiento, los principales son la concentración del peróxido y la duración de la aplicación. Por ejemplo, Sulieman et al. compararon la eficacia del blanqueamiento "*in vitro*", utilizando gel de H₂O₂ en diferentes concentraciones, y encontraron que a menor concentración se requiere de más aplicaciones para obtener resultados uniformes. (Sulieman, 2008)

Similares resultados encontraron Leonard et al. al comparar diferentes concentraciones de peróxido de carbamida "*in vitro*". Además, estudios clínicos con H₂O₂ han mostrado que similar concentración y tiempo de aplicación presentan eficacia similar. (Joiner, 2006) Por lo tanto, soluciones más concentradas de peróxido blanquean más rápidamente al compararlas con aquellas menos concentradas, sin embargo, todas logran el mismo efecto, si son usadas por un tiempo suficiente. (Sulieman y cols, 2004)

Las piezas dentales se blanquean durante el proceso hasta un máximo, independiente de la concentración del agente o del tiempo en contacto utilizado. (Matis y cols., 1999).

Matis y cols, demostraron que la actividad del Peróxido de Carbamida decrece exponencialmente después de la primera hora, logrando sólo el 52% de efectividad, y después de la segunda hora sólo el 10% de efectividad (Matis y cols., 1999).

Un meta-análisis de siete estudios clínicos indicó que existe un cambio significativo en 6,4 unidades de tono en la guía Vita Vitapan, que se podía lograr al utilizar un sistema de blanqueamiento en base a geles de peróxido de carbamida al 10% (Niedermann y cols., 2002).

Mecanismo de acción de los agentes blanqueadores

Los elementos causantes de una tinción, ya sea en solución o en superficie, son típicamente compuestos orgánicos complejos y de elevado peso molecular, que poseen cadenas conjugadas extendidas de enlaces alternados simples o dobles, incluyendo por lo general, heteroátomos y grupos carbonilo y fenilo en el sistema conjugado. (Joiner, 2006)

Los compuestos orgánicos denominados cromóforos tienen características que los hacen reflejar longitudes de onda responsables del color de la tinción (Bertone y Zaiden, 2008). La decoloración del cromóforo ocurre destruyendo uno o más de los dobles enlaces, mediante clivaje de la cadena conjugada, o a través de la oxidación de otros entes químicos presentes en ella, obteniendo estructuras de carbono hidrófilas, no pigmentadas y con enlaces de carbono saturados (Joiner, 2006).

La acción del peróxido de hidrógeno (H_2O_2) está dada por la formación de radicales libres, moléculas de oxígeno reactivo y aniones peróxido de hidrógeno, como muestra la figura N°2. Estas moléculas reactivas reducen los dobles enlaces de las moléculas pigmentadas dividiéndolas en cadenas más pequeñas, más difusibles (hacia el exterior de la estructura dentaria) y capaces de absorber menos luz pareciendo menos coloreadas. (Sulieman, 2008).

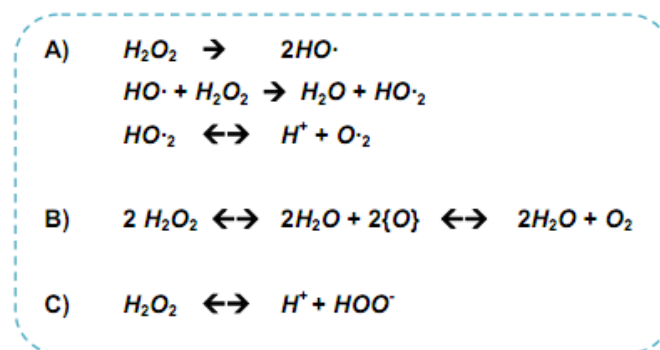


Fig.2: (A) El peróxido de hidrógeno puede formar radicales hidroxilo ($HO\cdot$), radicales perhidroxilo ($HO_2\cdot$) y aniones superóxido ($O_2\cdot^-$), (B) moléculas de oxígeno reactivo que son inestables y se transforman en oxígeno, o (C) liberarse como su forma iónica.

(Sulieman, 2008)

Los radicales libres son altamente inestables porque contienen uno o más electrones impares en su órbita. Para estabilizar esta estructura molecular presentan una tendencia a obtener un electrón desde un componente adyacente, siendo agentes altamente oxidantes. La conjugación de dobles enlaces envuelve átomos de carbono, nitrógeno y oxígeno como dadores y representan el principal objetivo de la acción del peróxido, como lo grafica la figura N°3 (Minoux y Serfaty, 2008).

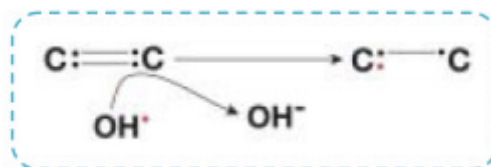


Fig.3: Radical hidroxilo (HO^\bullet) provocando la ruptura del doble enlace. Para estabilizar la estructura molecular, el radical libre obtiene un electrón al conjugar los dobles enlaces. (Minoux y Serfaty, 2008)

Los mecanismos de esta reacción son variados y dependen del sustrato y el medio. Así la eficiencia del blanqueamiento depende de las condiciones del medioambiente, tales como temperatura, pH, luz ultravioleta y presencia de algunos iones. (Minoux y Serfaty, 2008). Los radicales libres perhidroxilo (HO_2^\bullet) son la especie más reactiva del blanqueamiento, su formación se ve favorecida por un alto pH, pero rara vez ocurre esta situación, ya que la vida útil del producto es adversamente afectada bajo estas condiciones (Sulieman, 2008).

En ambiente ácido disminuye la descomposición del peróxido de hidrógeno al provocar estabilidad en el componente, mientras que, bajo condiciones alcalinas la disociación iónica da origen a la formación de anión perhidroxilo (HO_2^-), este anión por sí mismo puede activar el proceso o ser dador de un electrón para iniciar la formación de radicales libres, (Minoux y Serfaty, 2008) por lo que, la velocidad de reacción es mayor, requiriendo menos energía, dando lugar a un rendimiento mejorado (Sulieman, 2008).

Las tinciones causadas por sustancias inorgánicas atrapadas en la red cristalina de la estructura del esmalte, o adheridas superficialmente por interacciones con proteínas de la saliva, requieren la oxidación de los enlaces tiolato o sulfuro mediante una apropiada catálisis, para hacerlas receptivas a los agentes blanqueadores. Comúnmente estos catalizadores no están disponibles o se presentan en baja concentración, haciendo que la degradación del peróxido de hidrógeno ocurra en forma muy lenta y teniendo como consecuencia que el tiempo de tratamiento para este tipo de tinciones sea mayor. (Sulieman, 2008)

El mecanismo por el cual los dientes son blanqueados por materiales oxidantes como el peróxido de hidrógeno y el peróxido de carbamida no se ha comprendido completamente en la actualidad. Considerando la literatura disponible, la evidencia apunta hacia la difusión del peróxido a través del esmalte para alcanzar la unión amelodentinaria. De hecho, estudios "*in vitro*" de diversos autores han demostrado la penetración de pequeñas cantidades de peróxido en cámaras pulpares de dientes extraídos después de un tiempo de exposición de 15 a 30 minutos a distintos productos y soluciones. Los niveles de peróxidos medidos en estos experimentos son considerados mucho menores que el requerido para producir inactivación enzimática pulpar. (Joiner, 2006)

En la medida que el peróxido difunde, puede reaccionar con los cromóforos presentes en el interior de la estructura dentaria. Esto es particularmente evidente en la dentina, según lo descrito por McCaslin et al., quienes demostraron, usando dientes humanos hemiseccionados montados en placas de vidrio, que luego de un blanqueamiento con peróxido de carbamida, los cambios de color ocurrían mayormente a expensas de la estructura dentinaria. En efecto, el tratamiento de muestras de dentina con peróxido de carbamida al 10% y peróxido de hidrógeno al 5,3% y 6% demostró producir una considerable reducción del tono amarillo y un aumento en la blancura. (McCaslin y cols., 1999) Sumado a esto, Sulieman demostró, usando dientes extraídos seccionados y teñidos internamente con cromóforos de té negro, que el efecto blanqueador significativo se obtuvo a expensas de la dentina, particularmente en la superficie vestibular, cuando se aplicaba un gel de peróxido de hidrógeno al 35%. (Sulieman, 2000)

Seguridad y efectos adversos

El tema de la seguridad se ha planteado en torno a los efectos del blanqueamiento en la estructura dentaria, complejo pulpo-dentinario y tejidos blandos, así como en relación a los problemas sistémicos derivados de su ingesta. (ADA council, 2009)

La preocupación apunta a los potenciales efectos tóxicos de los radicales libres producidos por los peróxidos usados en los productos blanqueadores. Los radicales libres son conocidos por ser capaces de reaccionar con proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, causando daño celular. Debido al potencial del peróxido de hidrógeno de interactuar con el DNA, se ha planteado la posibilidad de una actividad carcinogénica o co-carcinogénica por parte de este agente. (ADA council, 2009)

Aun así, las últimas revisiones respecto al tema indican que la genotoxicidad y la carcinogenicidad del H_2O_2 sólo ocurren a concentraciones que nunca son alcanzadas durante un tratamiento odontológico. (Goldberg y cols., 2010)

La información acumulada durante los últimos 20 años indica que no hay un riesgo significativo local ni sistémico a largo plazo asociado a los materiales de uso profesional para blanqueamiento dental en casa, que contienen peróxido de carbamida al 10% (o su equivalente en H_2O_2 a 3,5%). (Minoux y Serfaty, 2008)

En marzo de 2005, el Comité Científico Europeo de Productos de Consumo concluyó lo siguiente: “El uso apropiado de productos blanqueadores que contienen >0,1% a 6% de H_2O_2 (o su equivalente en sustancias liberadoras de este agente) se considera seguro luego de la consulta y aprobación por parte del dentista del consumidor”. Este comité, en enero de 2008, recomendó que una concentración de 6% de H_2O_2 es el límite para un uso seguro, al utilizar la técnica de blanqueamiento dental en casa. (ADA council, 2009)

Efectos locales no deseados pueden aparecer en la mucosa oral y las estructuras del diente, principalmente: sensibilidad pulpar, alteración en la superficie del esmalte, y liberación de algunos componentes de materiales de restauración. Estos efectos son dependientes de la técnica y la concentración del producto. (Goldberg y cols, 2010)

La sensibilidad dental es el efecto adverso más frecuente del blanqueamiento en piezas vitales. Refleja un estado de pulpitis, el cual es usualmente reversible después del tratamiento (Alomari y El Daraa, 2010), aún no hay estudios que reporten efectos pulpares irreversibles. (Minoux y Serfaty, 2008)

La sensibilidad durante el blanqueamiento ha sido explicada en base a tres conceptos: teoría hidrodinámica de Brännström, flujo de fluido dentinario causado por estímulos osmóticos, y difusión del peróxido a través del esmalte y la dentina hacia la pulpa. Si bien, estos conceptos han sido bien aceptados, la sensibilidad durante el blanqueamiento es un fenómeno multifactorial y no depende exclusivamente del uso de un determinado producto blanqueador. (Hewlett, 2007)

La incidencia y severidad de esta reacción adversa puede depender de la calidad del agente blanqueador, la técnica usada y la respuesta de cada individuo a los métodos de tratamiento y materiales usados, y se relaciona, al igual que el efecto blanqueador, con la concentración del peróxido y el tiempo de contacto. (ADA council, 2009)

Efecto del tabaco en el blanqueamiento dental

El tabaquismo es una enfermedad crónica que se caracteriza por ser una drogodependencia: la nicotina, principio activo del tabaco, es una droga adictiva y como tal tiene las características de otras drogas: tolerancia, dependencia física y psicológica. (Ministerio de Salud, 2003)

Chile presenta uno de los índices de consumo más altos de tabaco en Latinoamérica, con un promedio de 1.150 cigarrillos anuales por cada adulto del país. Los estudios nacionales indican que existe una tendencia al aumento de la prevalencia del tabaquismo en la población y que el inicio del consumo se presenta a edades cada vez más precoces. (Ministerio de Salud, 2003)

El consumo de tabaco es responsable de producir alteraciones en la salud oral, tales como cáncer oral, enfermedad periodontal, retraso en el proceso de cicatrización y menor oseointegración de un implante; debido a la disminución de

la vascularización del hueso y tejidos blandos. Sin embargo, los pacientes que fuman no parecen estar lo suficientemente conscientes de los efectos adversos que este hábito conlleva, ya que la mayoría de los pacientes sólo reconocen las manchas en los dientes como un resultado negativo producto del tabaco. (Al-Shammari y cols., 2006)

Los dientes de las personas fumadoras tienden a desarrollar tinciones de tabaco, las cuales pueden ser de color amarillo, marrón, café, inclusive manchas negras; la severidad depende de la duración y frecuencia del hábito. Por lo tanto la decoloración de los dientes puede tener un efecto perjudicial para la apariencia de los individuos, lo que podría resultar en una desventaja social para los fumadores. (Alkhatib y cols., 2005)

Alkhabit y cols. investigaron acerca de la confianza de las personas relacionado con la apariencia de su dentadura, y encontraron que los fumadores perciben con mayor frecuencia decoloración en sus dientes, y estaban más insatisfechos con el color de sus dientes en relación a las personas que no fumaban. (Alkhatib y cols., 2005)

En la literatura actual existe muy poca información respecto al tabaco y blanqueamiento dental. Según Wasilweski et al. el humo del cigarro contiene agua, aire, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y alquitrán. Durante la quema del cigarro, componentes como alquitrán, azúcares y cacao son transferidos al humo debido a la calefacción (Wasilewski y cols., 2010). De acuerdo con Bazzi et al. estos componentes serían probablemente los responsables de las tinciones dentales, por su tonalidad oscura y capacidad de adherirse a los dientes. Sin embargo, las tinciones provocadas por el cigarro parecen ser superficiales y fácilmente eliminadas por la limpieza mecánica y el blanqueamiento dental. (Bazzi y cols., 2012)

Algunas tinciones responden de forma más favorable al blanqueamiento que otras. Por ejemplo, las tinciones por tabaco y alimentos cromógenos (es decir, café o vino) responden bien al blanqueamiento, en cambio tinciones de tetraciclina tienden a responder de forma más lenta. (Leonard y cols., 2003)

Color

El color es una sensación psicofísica que se genera en el cerebro y resulta cuando los fotorreceptores de la retina responden a la luz reflejada de un objeto. La luz al incidir en un objeto puede ser reflejada, refractada, dispersada, o absorbida. (Westland, 2004)

El sistema visual humano es un órgano especializado en la captación de imágenes obtenidas a partir de una radiación electromagnética llamada luz, que corresponde a un estrecho segmento de todo el espectro, situado entre las longitudes de onda de 400 y 800 nm. aproximadamente, y que se perciben como colores. Las radiaciones situadas bajo o sobre de dichas longitudes de onda no son visibles y se denominan ultravioleta e infrarroja respectivamente. (Westland, 2003; Moscardó y Alemany, 2006)

Albert Munsell, describió el color como la combinación de tres dimensiones: (Watts y Addy, 2001; Kuehni, 2002; Fondriest, 2003)

- Hue, tono o matiz: cualidad de distinguir una familia de colores de otra, directamente relacionada con la longitud de onda reflejada.
- Value, valor o luminosidad: cantidad de luz que es reflejada desde un objeto, se corresponde a las tonalidades de gris comprendidas entre un valor máximo, el blanco, y otro mínimo, el negro.
- Chroma, saturación o intensidad: cantidad de tinte que contiene el color, o viveza cromática con que se observa, esta dimensión hace referencia a las diversas diluciones del color base.

Color dental

El color intrínseco del diente está asociado con las propiedades de dispersión y absorción de la luz, siendo las propiedades de la dentina las que determinan principalmente el color general del diente, pero influenciado por el color,

traslucidez, grado de calcificación y espesor del esmalte. (Meireles y cols, 2008; Sulieman, 2008)

El color del diente percibido por el observador se genera por la interacción de la luz con la estructura dentaria y sus alrededores, (Moscardó y Alemany, 2006) y se produce por una combinación de su propio color y la presencia de tinciones intrínsecas y/o extrínsecas. (Joiner, 2006; Luo y cols, 2009)

Tinciones dentarias

Cualquier cambio de las estructuras que componen el diente durante su formación, desarrollo o post erupción puede causar un cambio en las propiedades de transmisión y reflexión de la luz, y por lo tanto, algún defecto en el color dental. (Watts y Addy, 2001; Minoux y Serfaty, 2008; Sulieman, 2008)

Las decoloraciones o pigmentaciones son resultado de variadas y complejas causas que son usualmente clasificadas según su localización en la estructura dentaria en intrínsecas y extrínsecas, y se ha descrito una tercera categoría, tinciones internalizadas. (Sulieman, 2008)

1. Tinciones intrínsecas

Ocurren por un cambio molecular, en la composición estructural, o en el espesor del esmalte, la dentina, o ambos. Su origen puede ser pre o post eruptivo. (Minoux y Serfaty, 2008)

Según las causas que las provocan se describen: desórdenes metabólicos, causas hereditarias, causas adquiridas, causas traumáticas y envejecimiento. (Watts y Addy, 2001; Sulieman, 2008)

2. Tinciones extrínsecas

Se producen por depósito a nivel superficial de los cromóforos u otros elementos externos sobre la superficie del esmalte o dentro de la película adquirida. (Minoux y Serfaty, 2008)

Las pigmentaciones extrínsecas pueden ser divididas 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. Algunos líquidos como enjuagues o medicamentos son incorporados por la placa bacteriana o la película adquirida.
- Indirectas: son producto de la interacción química del cromóforo con otro compuesto que produce el cambio de color. Se asocia al uso de antisépticos catiónicos como la clorhexidina y sales de metales polivalentes presentes en suplementos de hierro, o por exposición laboral. (Sulieman, 2008)

3. Tinciones internalizadas

Incluye aquellos casos donde la tinción extrínseca penetra el diente a través de defectos estructurales, (Sulieman, 2008) y son causadas principalmente por cromóforos de la dieta o productos del tabaco. (Watts y Addy, 2001) Los defectos dentales pueden ser del desarrollo como hipoplasias o hipocalcificaciones, o adquiridos como fisuras, cracks, lesiones de caries, recesiones gingivales, desgastes como erosiones, abrasiones o atriciones. (Watts y Addy, 2001; Sulieman, 2008)

En las primeras décadas del siglo XX se hizo cada vez más patente el deseo de establecer un método objetivo para determinar color. Se buscaba un sistema cromático que contara, por un lado, con la capacidad del ojo humano de detectar la coincidencia de colores, y que representara, por otro lado, una construcción

matemática con la que fijar la posición del color a determinar en relación a cualquier color primario. (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004)

Espacio de color CIE Lab

En el año 1976, la CIE (Commission Internationale de l'Éclairage) creó el sistema CIE Lab (Westland, 2003). En este espacio se encuentran todos los colores visibles para el ojo humano (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004). Este sistema representa un espacio de color uniforme con distancias iguales que corresponden a diferencias equivalentes de color percibidas. Este espacio de color es tridimensional y está formado por tres ejes que son L^* , a^* y b^* , como se muestra en la Figura 4. El valor de L^* es una medida de la luminosidad de un objeto y se cuantifica en una escala en donde el negro perfecto tiene un valor L^* de cero y el blanco un valor L^* de 100. El valor de a^* es la medida de rojo (cuando a^* es positivo) o verde (cuando a^* es negativo). El valor de b^* es una medida del amarillo (cuando b^* es positivo) o del azul (cuando b^* es negativo). Las coordenadas a^* b^* se aproximan a cero con los colores neutros (blanco, gris) y aumentan de magnitud con los colores más saturados o intensos (Joiner, 2006; Paravina y cols., 2007).

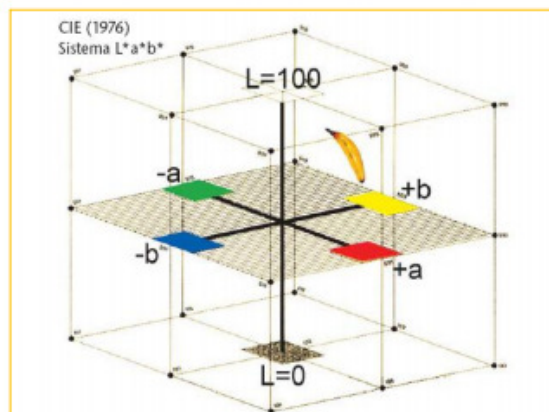


Fig.4: Espacio cromático $L^*a^*b^*$ con el eje vertical L (value) y los ejes horizontales de color a^* y b^* . Estos últimos definen el plano del color, en el que la intensidad cromática (chroma) aumenta hacia fuera a partir de la ausencia de color central. El plátano marca la posición y la forma del espacio cromático de los dientes naturales. (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004)

Los colores se desarrollan desde el eje central hacia la periferia, ganando progresivamente en saturación. Cuanto más alto esté localizado el plano cromático en el eje vertical, más claros parecen estos colores y cuanto más descienden, resultan más oscuros. (Fig. 4) (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004;)

La forma del plátano simboliza aquella zona del espacio cromático en la que se encuentran los colores dentales naturales, los cuales se distinguen mayormente por su luminosidad, por lo que dicho espacio se extiende verticalmente en relación con el eje de luminosidad L^* . Más arriba se encuentran los dientes más claros; más abajo, los dientes más oscuros. Los colores dentales más intensos se hallan en la curvatura externa del plátano, más alejada del eje central L ; los dientes con un matiz rojizo se orientan hacia el eje a^* ; los dientes con un matiz amarillento, hacia el eje b^* . (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004)

Parámetro ΔE

Los sistemas digitales cuantifican el cambio de color en el espacio cromático como la distancia entre las posiciones de dos colores, inicial y final, a través del parámetro ΔE , como muestra la Figura 5. (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004)

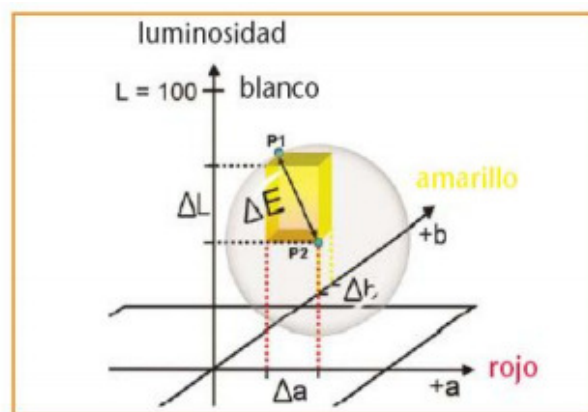


Fig.5: ΔE refleja la diferencia percibida por el ojo humano entre los colores localizados en los puntos P_1 y P_2 . La diagonal entre los puntos P_2 y P_1 corresponde a la distancia cromática y es expresada con ΔE . Los valores de ΔE por debajo de 2 son difícilmente reconocidos por el ojo humano como una diferencia entre colores. La máxima distancia posible en el espacio cromático $L^*a^*b^*$ asciende a $\Delta E = 387$. (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004)

Para la obtención de la fórmula ΔE , tres puntos de referencia son usados, los cuales han sido integrados en el siguiente cálculo matemático:

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

Donde, ΔL^* , Δa^* , Δb^* indica la diferencia de cada una de las coordenadas

$$\Delta L^* = L^{*2} - L^{*1}, \quad \Delta a^* = a^{*2} - a^{*1}, \quad \Delta b^* = b^{*2} - b^{*1}$$

Las coordenadas del color inicial se representan con los valores L^{*1} , a^{*1} y b^{*1} , mientras que las coordenadas del color final corresponden a los valores L^{*2} , a^{*2} y b^{*2} . Por lo tanto, el valor ΔE corresponde a la diferencia total del color en los tres ejes: L^* , a^* y b^* . De la fórmula matemática, se deriva que ΔE indica la magnitud absoluta de la distancia cromática entre un color y otro, pero no expresa en qué dirección se orienta la desviación del color de la muestra. (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004)

Métodos de evaluación del color

Para la valoración y cuantificación del color existen dos tipos de sistemas, por un lado, los modelos visuales o subjetivos, y por otro, los métodos instrumentales u objetivos, los cuales representan los colores del espectro visible en forma numérica. (Amengual-Lorenzo y cols, 2005)

1. Evaluación visual del color

Dentro de los métodos subjetivos, el análisis por comparación con un standard es lo más común en odontología, pero presenta numerosos factores que influyen en el proceso, (Luk y cols, 2004) éstos intervienen todos a la vez, de tal manera que deben ser tomados en cuenta simultáneamente. (Moscardó y Alemany, 2006)

Dentro de los factores que influyen en la toma de color clínico se encuentran: fatiga cromática del ojo y escasa memoria cromática, por lo que dos objetos deben ser observados en no más de 5 segundos, simultáneamente y muy próximos para

poder apreciar si el color es igual o diferente. Respecto a la naturaleza de la fuente de luz que ilumina la clínica, la ideal es aquella más próxima a la luz solar diurna, y las paredes de la consulta deben ser de colores neutros, ya que aquellos muy fuertes pueden influir en la percepción del color. (Moscardó y Alemany, 2006; Gonçalves Assunção y cols, 2009)

Por otro lado, existen tantas guías de color como fabricantes, las que a su vez se organizan de diversas maneras, así las guías Vita Classical y Chromascop, son ordenadas por grupos de tonalidades. Sin embargo, la tendencia actual es ordenarlas en base a la luminosidad, dado que nuestro ojo es más sensible a cambios de claridad que a diferencias de tonalidad. (Moscardó y Alemany, 2006).

2. Evaluación instrumental del color

Dada la gran subjetividad que domina el proceso de toma de color, hay una serie de instrumentos electrónicos destinados a objetivar y facilitar el proceso, de forma de realizarlo de manera más precisa, fiable y repetible. (Moscardó y Alemany, 2006) Para ello, los sistemas digitales, colorímetros, espectrofotómetros y análisis de imágenes con apoyo de software son utilizados para medir el color. (Meireles y cols, 2008)

Espectrofotómetro

La evaluación espectrofotométrica del color ha sido recomendada para una mejor visualización y comunicación en odontología. (Derdilopoulou y cols., 2007) Los espectrofotómetros se encuentran entre los más precisos y útiles instrumentos para registrar color en odontología. Ellos miden la cantidad de luz de la energía reflejada por un objeto en intervalos de 1 a 25 nm. a lo largo del espectro visible. Un espectrofotómetro contiene una fuente de radiación óptica, un medio de dispersión de luz, un sistema de medición óptico, un detector y una forma de convertir la luz obtenida a una señal que puede ser analizada. (Chu y cols., 2010) Del espectrofotómetro se obtiene una curva de reflectancia espectral o de

transmisión que es una función de la longitud de onda. (Hassel y cols., 2009) Los datos espectrales de la superficie de los dientes pueden ser incluidos y representados como una curva de luminosidad y pueden ser comparados con las curvas de luminosidad de las guías de colores a fin de definir un color, por lo tanto, los espectrofotómetros dentales tienen una base de datos espectrales de las guías de colores incorporados. (Dozic y cols., 2010) Los datos obtenidos a partir de espectrofotómetros deben ser manipulados y traducidos en una forma útil para los profesionales dentales. Son bastante precisos y estables en el tiempo, y son los instrumentos preferidos para medir las superficies de color, pudiendo evaluar metamerismo. (Ming, 2006) En comparación con la observación del ojo humano, o de las técnicas convencionales, se ha encontrado que los espectrofotómetros ofrecen un aumento del 33% en la precisión y objetividad, con una coincidencia de color en un 93,3% de los casos.

La ventaja de usar el espectrofotómetro como medio de evaluación de color del diente en estudios de blanqueamiento es la naturaleza objetiva con la que se lleva a cabo la tarea. A diferencia de la evaluación humana, la medición espectrofotométrica no se basa en el juicio o en las condiciones del medio ambiente para evaluar el color del diente. El espectrofotómetro no está influenciado por variables tales como la fatiga, la edad y la experiencia que posea el examinador. Otros factores fisiológicos tales como la ceguera y el número de bastones y conos presentes en el ojo tampoco influyen en la medición. Además, la técnica requerida para llevar a cabo la evaluación subjetiva humana es intensa y laboriosa. El espectrofotómetro necesita 1,5 segundos para evaluar un color dental y un equipo adicional mínimo. Por lo tanto, el espectrofotómetro permite ahorrar tiempo, evaluar el color del diente de una manera más precisa, mejorar la satisfacción del paciente con la estética de una restauración, y reducir el número de visitas necesarias para producir un resultado aceptable en un tratamiento (Horn y cols., 1998; Da Silva y cols., 2008).

Se ha afirmado que un abordaje instrumental clínico aplicable al problema de la determinación del color dental sería útil. (Goodkin y cols., 1985) Otros estudios "*in vivo*" que examinaron el color de los dientes visualmente y por espectrofotometría sugirieron que la determinación espectrofotométrica de color es más exacta y

reproducibile que el método visual convencional. (Paul y cols., 2002; Paul y cols., 2004) Estudios que compararon los cambios de color de los dientes naturales “*in vivo*” utilizaron medidas espectrofotométricas de referencia. (Russel y cols., 2000)

El alto costo, sin embargo, restringe el uso de estos sistemas digitales en las consultas o laboratorios dentales, manteniéndose en el ámbito de la investigación clínica. (Meireles y cols., 2008)

Hipótesis

No existe una diferencia estadísticamente significativa en la efectividad producida por el blanqueamiento dental en casa con Peróxido de Carbamida al 10% en pacientes fumadores versus no fumadores.

Objetivo general

Determinar de manera objetiva, a través de la medición con espectrofotómetro Vita Easyshade[®], la efectividad del blanqueamiento dental en casa en pacientes fumadores y no fumadores.

Objetivos específicos

- 1) Determinar el color inicial –medido con espectrofotómetro Vita Easyshade[®]- de las piezas dentarias a blanquear.
- 2) Determinar el color de las piezas dentarias –medido con espectrofotómetro Vita Easyshade[®]- en la 1^o, 2^o y 3^o semana de blanqueamiento.
- 3) Determinar el color de las piezas dentarias –medido con espectrofotómetro Vita Easyshade[®]- obtenido 1 semana y 1 mes post blanqueamiento.
- 4) Determinar la variación total de color obtenido (ΔE), finalizado las 3 semanas de blanqueamiento, para cada uno de los grupos.
- 5) Determinar la variación total de color obtenido (ΔE) 1 semana y 1 mes post tratamiento blanqueador.
- 6) Comparar la variación total de color obtenido, finalizado las 3 semanas de blanqueamiento, entre ambos grupos.
- 7) Comparar la variación total de color obtenido 1 semana y 1 mes post tratamiento entre ambos grupos.

Material y método

Este estudio clínico controlado doble ciego fue realizado respetando los principios de la convención de Helsinsky.

Definición de las variables:

Efectividad del blanqueamiento dental en casa.

Definición conceptual: Cambio total de color dental post blanqueamiento obtenido luego de realizar 2 mediciones (inicial y final).

Definición operacional: Cambio total de color dental medido con espectrofotómetro Vita Easyshade[®], expresado en ΔE , el cual se obtiene con el siguiente cálculo matemático: $[(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. El valor de ΔE se expresa en números decimales.

Muestra

Se invitó a participar al estudio a pacientes que acudieron a la clínica de la FOUCH por medio de afiches públicos. Posteriormente se seleccionaron 60 voluntarios que calificaron en los criterios de inclusión y exclusión del estudio, se reportaron todos los voluntarios que fueron examinados y que no calificaron dentro de los criterios de inclusión, formando parte del n inicial, según las recomendaciones de CONSORT.

Los pacientes se dividieron en dos grupos ($n = 30$), GC (grupo control) y GE (grupo experimental). En la consulta inicial los voluntarios fueron interrogados sobre sus hábitos diarios de fumar. Los pacientes que no fumaban ningún cigarro formaron parte del grupo control, y los fumadores del grupo experimental. Para ser considerado dentro del grupo experimental, el paciente debía fumar 10 o más cigarrillos al día, es decir, ser un fumador pesado. (Albandar y cols., 2000)

A todos los pacientes fumadores complementariamente se les entregó un folleto con recomendaciones para dejar de fumar, este material educativo muestra los daños que genera el tabaquismo, además contiene sitios donde encontrar mayor información al respecto (Anexo N° 1) (fueron entregadas en papel solamente las tres primeras hojas del folleto, el resto se envió en documento PDF a través de internet).

Criterios de inclusión

- Ser mayor de 18 años
- Buena salud general y bucal
- Dientes libres de lesiones de caries y enfermedad periodontal
- Estar de acuerdo con el documento del consentimiento informado
- Que la coloración de los dientes antero superiores sea clasificada como A2 o mayor valor, de acuerdo a la escala VITA Classical medido con espectrofotómetro Vita Easyshade®.

Criterios de exclusión

- Experiencia previa de blanqueamiento dentario.
- Prótesis dental o restauración en dientes antero superiores.
- Embarazadas o en período de lactancia.
- Presencia de recesiones gingivales.
- Sensibilidad dentaria.
- Tratamiento endodóntico en dientes antero superiores que presenten una coloración interna severa.
- Lesiones cervicales no cariosas o cracks visibles en los dientes.
- Consumo de medicamentos.
- Pacientes que utilicen aparatos ortodóncicos fijos.
- Pacientes que presenten bruxismo.
- Pacientes que no tengan disponibilidad para asistir a los controles.

Cada persona que participó voluntariamente en el estudio, fue informada detalladamente sobre el objetivo del proyecto, beneficios y posibles efectos adversos que éste presenta. Recibió un consentimiento informado (TCLE), el cual fue explicado, y se respondieron las preguntas que surgieron de éste (Anexo N°2). Además, se registraron los datos personales, antecedentes odontológicos y médicos de cada paciente que ingresó al estudio (Anexo N° 3).

Diseño del estudio

Se realizó una profilaxis dental de los dientes superiores e inferiores, para la remoción de manchas extrínsecas con chorro de bicarbonato de sodio (Profi class, Ribeirao Preto, Sao Paulo, Brasil), dos semanas antes del comienzo del blanqueamiento dental.

La técnica de blanqueamiento dental seleccionada para este estudio, fue la técnica de blanqueamiento en casa, para los dos grupos validados. El tratamiento y seguimiento fue sin costo para el paciente.

Para la elaboración de las cubetas individuales, se realizó la toma impresión de la arcada superior e inferior de cada paciente con alginato Jeltrate Plus (Dentply, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil), éstas fueron vaciadas inmediatamente con yeso (respetando el tiempo de espera que indica el fabricante).

Después de la obtención del modelo de yeso, éste fue recortado y llevado a la plastificadora al vacío (Protécni, Araraquara, Sao Paulo, Brasil) para la confección de las cubetas individuales en acetato de vinilo de 1 mm. de grosor (Lámina para cubeta Whiteness-FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil). Las cubetas de acetato fueron recortadas un milímetro sobre el margen gingival, como muestra la Figura 6



Figura 6: Cubeta para blanqueamiento dental en casa

Una vez que las cubetas estuvieron confeccionadas, se realizó la prueba de éstas en los pacientes, en los casos que hubo alguna molestia o desajuste de las cubetas, se solucionó inmediatamente en esa sesión.

Posteriormente se explicó – de manera muy meticulosa y de acuerdo a las indicaciones del fabricante- el método de aplicación del producto de la siguiente forma: dispensar una gota de gel en la superficie vestibular de cada diente en la cubeta. La cantidad de gel debe ser suficiente para que permanezca en contacto con la superficie dentaria vestibular, sin que abarque el tercio gingival, evitando injurias del mismo. Posicione la cubeta en su boca y presione suavemente la superficie vestibular, para que el material quede distribuido de manera homogénea. Luego de 3 horas de uso retire la cubeta y realice un vigoroso enjuague bucal con agua, para la remoción total del producto. Finalmente lave y seque la cubeta antes de guardarla y antes de su uso diario. Guarde la jeringa con gel en el refrigerador y protéjala de la incidencia directa de luz solar.

Para complementar las instrucciones dadas, a cada paciente se le entregó un documento en papel con las mismas indicaciones de cómo realizar el blanqueamiento dental (Anexo N° 4).

Para los dos grupos se utilizó el gel de peróxido de carbamida al 10% (Whiteness Perfect -FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil), por un período de 3 horas diarias durante tres semanas.

Evaluación del Color

El color fue medido con el espectrofotómetro Vita Easyshade[®] (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania) de acuerdo con el sistema CIELab. La calibración del equipo fue realizada siempre antes de cada medición y para cada diente se realizaron tres mediciones.

El área escogida para la medición del color fue el tercio medio de la superficie vestibular del incisivo central superior derecho, de acuerdo a las especificaciones de la ADA (ADA council, 2009). Para estandarizar el lugar de medición del color, se realizó un molde de los dientes de la arcada superior con silicona pesada de condensación (Coltoflax e perfil cub, Vigodent, Río de Janeiro, Brasil) para confeccionar una matriz de silicona. La matriz se utilizó para estandarizar la región del diente en la cual se midió el color con el espectrofotómetro. La matriz fue perforada en el tercio medio de la región vestibular del incisivo central, con ayuda de un bisturí circular de 6 mm de diámetro, Biopsy punch (Miltex, York, Pensilvania, EUA), diámetro semejante a la punta del espectrofotómetro Vita Easyshade[®], como muestra la Figura 7

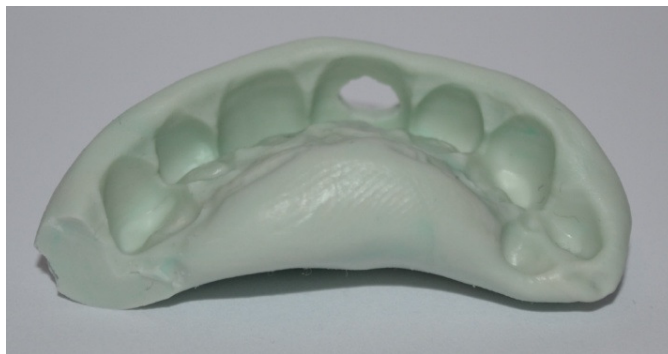


Figura 7: Matriz de silicona usada para estandarizar el lugar de medición

Se midió el color del incisivo central superior derecho en los siguientes tiempos: inicial, 1° semana, 2° semana, 3° semana (fase activa del blanqueamiento) y en los períodos post-blanqueamiento: 1 semana y 1 mes. Los datos fueron registrados en una hoja confeccionada especialmente para esto (Anexo N°5).

La forma de registrar el color fue: posterior a la calibración del espectrofotómetro y de ubicar la matriz de silicona en los dientes superiores, se posicionaba la punta del espectrofotómetro en la matriz, de modo que éste quedara perpendicular a la superficie vestibular del incisivo, una vez ubicado en esa posición, se procedía a presionar el botón de medida para obtener el registro de color.

Análisis Estadístico

Los datos de color obtenidos fueron evaluados por análisis de varianza de dos factores (Test de ANOVA) de medidas repetidas (Grupos vs tiempo de tratamiento) ($\alpha=0,05$).

Se utilizó el test de SHAPIRO-WILK para evaluar la distribución de los datos de variación total de color (ΔE).

Para llevar a cabo el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS Statistics v21.0.0[®]

Cálculo Muestral

Fue obtenido por el programa G-Power 3.1, considerando un error Beta de 0.8, y un error Alfa de 0.05 lo que arrojó un cálculo muestral de 25 pacientes por grupo, considerando el drop-out reportado en otros trabajos publicados (5%), se decidió aumentar a 30 el n para cada grupo. Este tamaño muestral es coincidente con el Odds Ratio de todos los trabajos clínicos de blanqueamiento de los últimos 10 años. (Armênio y cols., 2001, Basting y cols., 2008, Browning y cols., 2012, Browning y cols., 2007, Callan y cols., 2008, Cardoso y cols., 2008; Charakorn y cols., 2010, Croll y cols., 2009 Cummins y cols., 2003, Da Costa y cols., 2010, Dawson y cols., 2012, De Almeida y cols., 2011, Gallo y cols., 2012, Hannig y cols., 2009, Haywood, 2007, Haywood y cols., 2005, He y cols., 2001)

Resultados

En este estudio participaron 60 pacientes, de los cuales 30 fueron hombres (50%) y 30 fueron mujeres (50%). La edad de estos pacientes fluctuó entre los 19 y 55 años, con un promedio de 28.8 ± 9.03 años de edad, como lo muestra el gráfico número 1

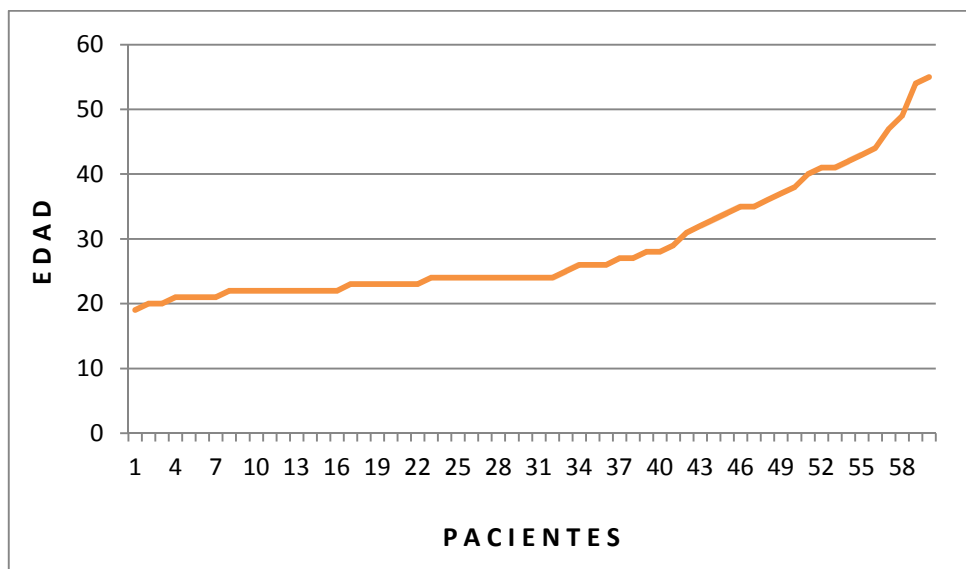


Gráfico número 1

	N° HOMBRES	N° MUJERES	MEDIA EDAD	DE
GRUPO EXPERIMENTAL	19	11	32.1	10.01
GRUPO CONTROL	11	19	25.5	6.58

Tabla 1: Número de hombres y mujeres (N°), promedio de edad (MEDIA) y desviación estándar (DE) de cada grupo de estudio.

Dentro del grupo experimental (pacientes fumadores), el número mínimo de cigarrillos fumados al día por paciente fue de 10, el número máximo fue de 25, con un promedio de 12.8 ± 3.8 , como lo muestra el gráfico número 2

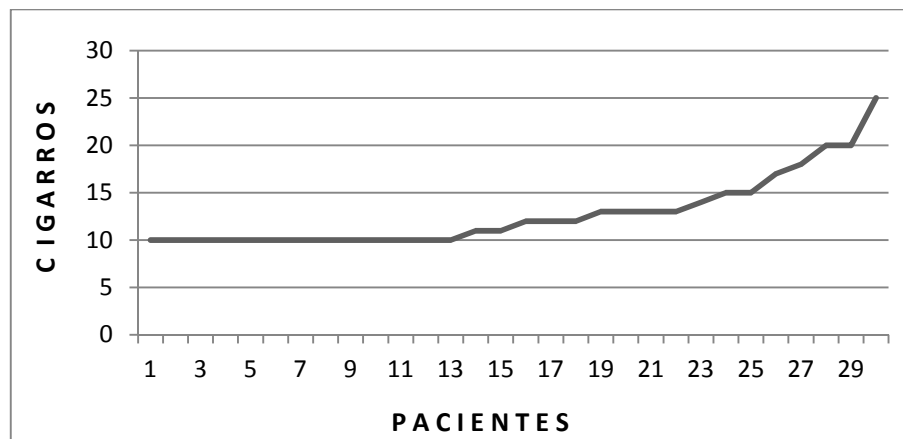


Gráfico número 2

Comparación entre ambos grupos

Variación de color en el post-tratamiento inmediato

A los 60 pacientes evaluados se les registró el color inmediatamente después de haber terminado su tratamiento blanqueador. Ambos grupos presentaron cambios de color (ΔE) en relación a las mediciones iniciales, siendo el grupo control el que obtuvo los mayores cambios. Sin embargo, al analizar estadísticamente los resultados mediante el test de ANOVA, esta diferencia no fue significativa ($p=0.452$), como lo muestra la tabla número 2.

	FUMADORES		NO FUMADORES		VALOR P
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	
ΔE POST TTO	5.79	2.67	6.38	3.38	0.452
ΔE 1 SEMANA POST TTO	6.05	2.57	5.88	1.90	0.773
ΔE 1 MES POST TTO	5.95	2.80	5.89	1.79	0.931

Tabla 2: Resultados del test de ANOVA. Se muestran los valor promedios (MEDIA) y desviación estándar (DE) de la variación total de color obtenida en distintos tiempos para ambos grupos de estudio. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en ningún momento de la evaluación ($p>0.05$ en todas las comparaciones).

	VALOR P GRUPO CONTROL	VALOR P GRUPO EXPERIMENTAL
ΔE POST TTO	0.123	0.073
ΔE 1 SEMANA POST TTO	0.059	0.198
ΔE 1 MES POST TTO	0.458	0.145

Tabla 3: Resultados del test de SHAPIRO-WILK. La distribución de los datos de cambio total de color (ΔE) para ambos grupos de estudio, y en todos los tiempos medidos; es normal ($p > 0.05$).

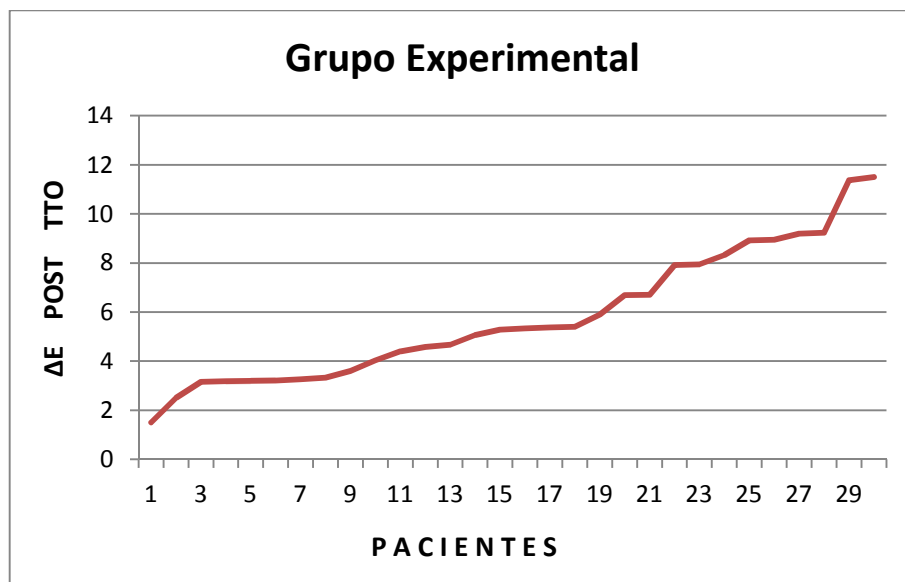


Gráfico número 3: Representación gráfica del cambio de color (ΔE) de los pacientes fumadores una vez finalizado las 3 semanas de tratamiento blanqueador.

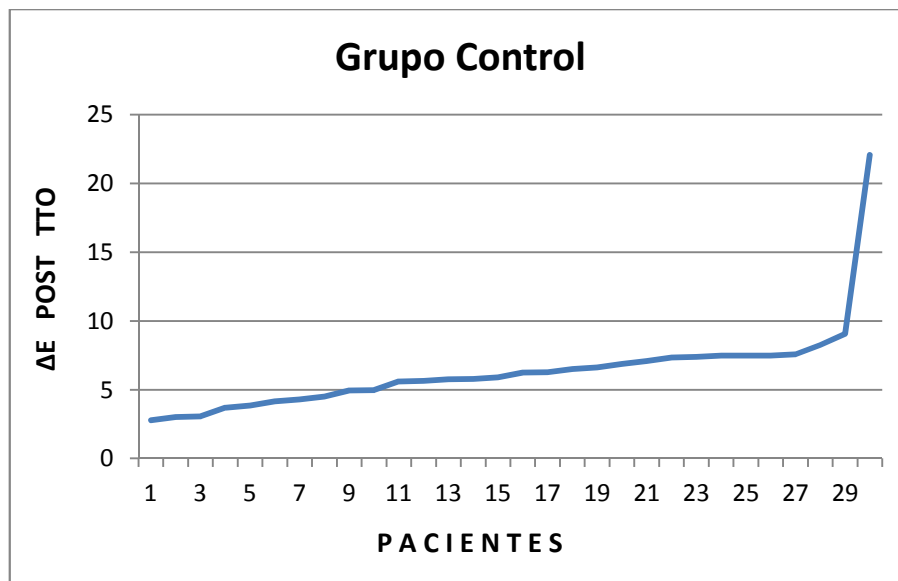


Gráfico número 4: Representación gráfica del cambio de color (ΔE) de los pacientes no fumadores una vez finalizado las 3 semanas de tratamiento blanqueador

Variación de color 1 semana post-tratamiento

A todos los pacientes se les registró el color 1 semana post blanqueamiento dental. Ambos grupos presentaron cambios de color respecto a los valores iniciales, siendo en este caso el grupo experimental el que presentó las mayores variaciones, sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas ($p=0.773$), como lo muestra la tabla número 2.

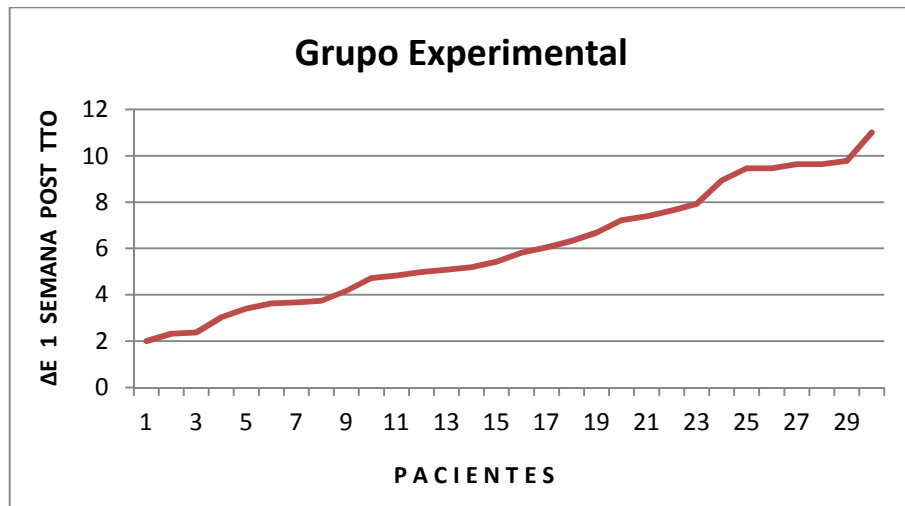


Gráfico número 5: Representación gráfica del cambio de color (ΔE) de los pacientes fumadores 1 semana post-tratamiento blanqueador.

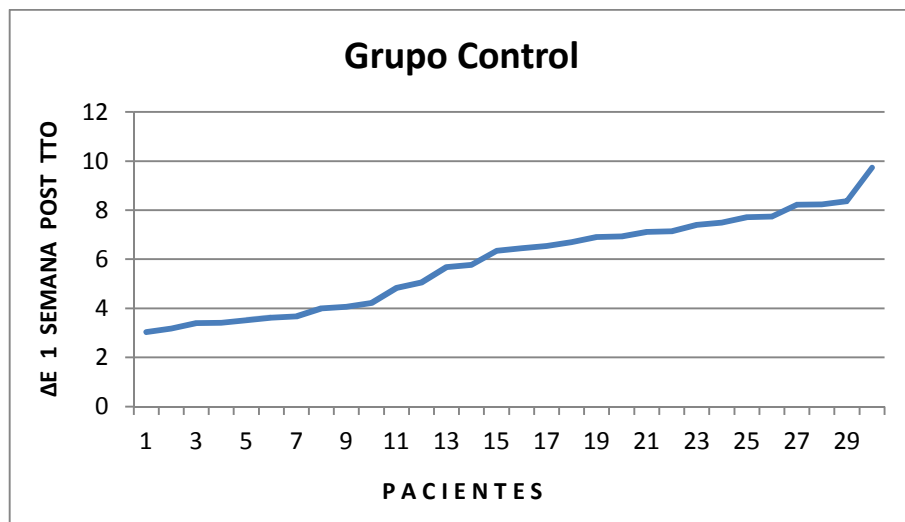


Gráfico número 6: Representación gráfica del cambio de color (ΔE) de los pacientes no fumadores 1 semana post-tratamiento blanqueador.

Variación de color 1 mes post-tratamiento

Se registró el color dental de los 60 pacientes 1 mes después de haber finalizado el tratamiento. Al igual que en el control de 1 semana post-tratamiento, tanto el grupo control como el experimental presentaron cambios de color respecto a los valores iniciales, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0.931$), como lo muestra la tabla número 2.

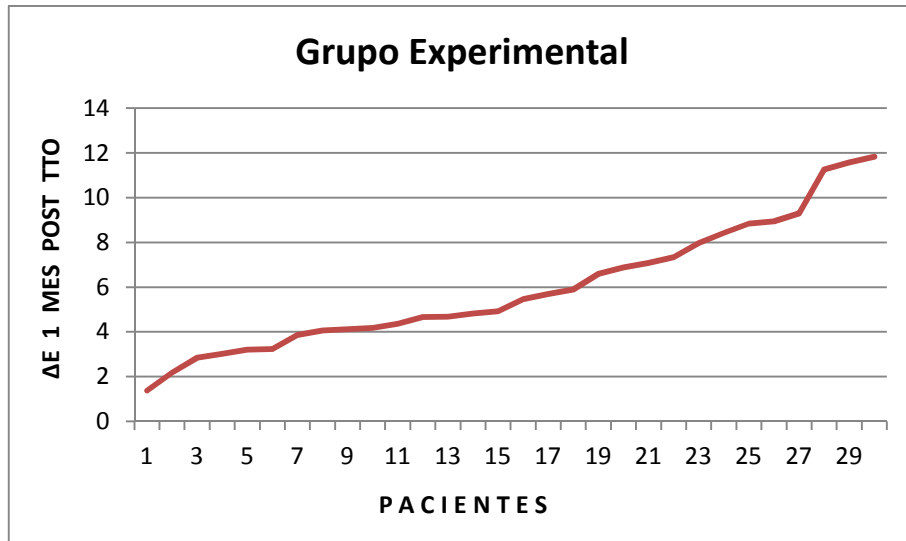


Gráfico número 7: Representación gráfica del cambio de color (ΔE) de los pacientes fumadores 1 mes post-tratamiento blanqueador.

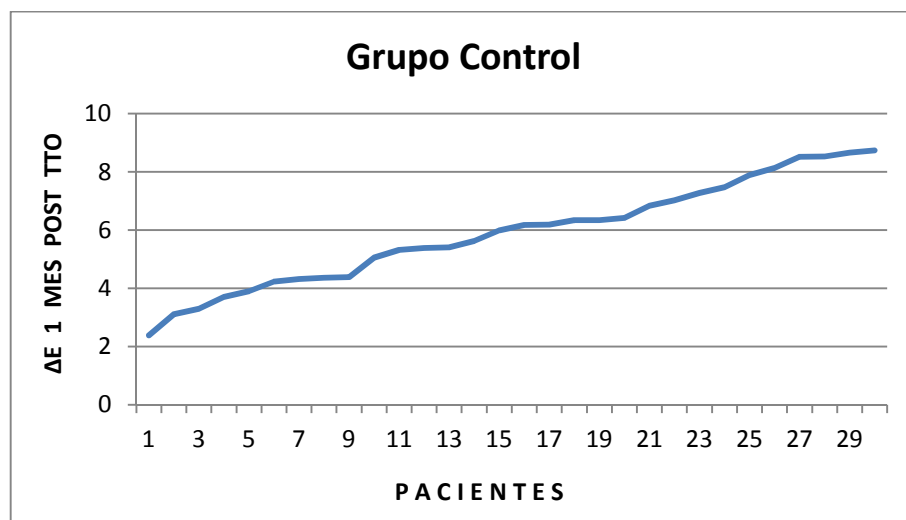


Gráfico número 8: Representación gráfica del cambio de color (ΔE) de los pacientes no fumadores 1 mes post-tratamiento blanqueador.

Discusión

El blanqueamiento dental es una alternativa terapéutica conservadora para el tratamiento de tinciones, con el objetivo de conseguir un color dentario que satisfaga las necesidades estéticas del paciente. (Amengual y cols, 2005) En el presente estudio se evaluó la efectividad del blanqueamiento dental en casa con peróxido de carbamida al 10% en pacientes fumadores y no fumadores

Para realizar una medición más precisa y reproducible los registros fueron tomados mediante espectrofotometría, dado que la selección subjetiva del color mediante guías va a depender, entre otros factores, de las características del observador. (Amengual y cols, 2005)

El blanqueamiento dental produce cambios en el 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 . (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004; Paravina y cols, 2007)

Al observar los datos obtenidos nuestro estudio, nos encontramos con un comportamiento similar al reportado en la literatura revisada, ya que todos los dientes sometidos a blanqueamiento dental presentaron un aumento del valor del eje L^* , y una disminución del eje a^* y b^* ; lo que se traduce en un cambio total de color (ΔE). El estudio realizado por Ishikawa y cols. comparó los cambios de color conseguidos con dos sistemas de blanqueamiento de uso común sobre la base del análisis espectrofotométrico, y demostró que ambos sistemas de blanqueamiento presentaron incremento en los valores ΔL^* y disminución para los valores Δa^* y Δb^* (Ishikawa y cols., 2004). Resultados similares fueron obtenidos en estudios clínicos realizados por Meireles y cols. y por Zekonis y cols. (Meireles y cols., 2008, Zekonis y cols., 2003)

Si analizamos los datos provenientes de las mediciones 1 semana y 1 mes post blanqueamiento dental, veremos que en ambos tiempos existen variaciones totales de color respecto a los valores iniciales. Swift y cols. evaluaron la efectividad a 2 años del blanqueamiento dental en casa con gel de peróxido de carbamida, y los resultados señalan que existe una variación total de color en relación a los valores de color inicial, esto se aprecia en las mediciones realizadas a los 6 meses, 1 y 2 años post blanqueamiento dental (Swift y cols., 1999).

Meireles y cols. realizaron un estudio clínico de blanqueamiento dental en casa con peróxido de carbamida, con seguimiento de 1 año; y señalaron que en las mediciones 1 semana post blanqueamiento el promedio del cambio total de color (ΔE) fue de 4.2 (Meireles y cols., 2009). En nuestro estudio el promedio de ΔE 1 semana post blanqueamiento fue de 6.05 en el grupo experimental y de 5.88 en el grupo control. Por lo tanto, el grado de blanqueamiento dental logrado 1 semana post tratamiento en este estudio es comparable con lo que registra la literatura.

Al comparar los resultados obtenidos entre ambos grupos una vez finalizado las 3 semanas de blanqueamiento dental, se puede apreciar que el grupo de pacientes fumadores obtuvo un valor promedio de $\Delta E = 5.79 \pm 2.67$, mientras que el grupo de pacientes no fumadores obtuvo un promedio de $\Delta E = 6.38 \pm 3.38$. La diferencia entre ambos valores promedios no es estadísticamente significativa ($p=0.452$).

Los datos recolectados 1 semana post blanqueamiento para ambos grupos de estudio muestran que en el grupo experimental el valor promedio de $\Delta E = 6.05 \pm 2.57$, mientras que en el grupo control el valor promedio de $\Delta E = 5.88 \pm 1.90$; y los datos obtenidos 1 mes post blanqueamiento señalan que el grupo experimental presenta un valor promedio de $\Delta E = 5.95 \pm 2.80$, mientras que el grupo control tiene un valor promedio de $\Delta E = 5.89 \pm 1.79$. En ambos casos las diferencias no son estadísticamente significativas, con un valor $p = 0.773$ y valor $p = 0.931$ respectivamente.

Por lo tanto la hipótesis propuesta en este trabajo es aceptada, es decir, no existe una diferencia estadísticamente significativa en la efectividad producida por el

blanqueamiento dental en casa con Peróxido de Carbamida al 10% en pacientes fumadores versus no fumadores.

La relevancia de este estudio se debe al hecho de ser el primer ensayo clínico que evalúa la efectividad del blanqueamiento dental en pacientes fumadores, y debido a que los resultados demuestran que no hay diferencias estadísticamente significativas en comparación con los pacientes no fumadores, se podría decir que el humo proveniente del cigarro no tiene una incidencia negativa en la efectividad del blanqueamiento dental.

En relación a la estabilidad del color, no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos al hacer las mediciones de color 1 semana y 1 mes post blanqueamiento dental, por lo que se podría pensar que el humo del cigarro no afecta de manera negativa la estabilidad del color obtenida con el tratamiento blanqueador. Se sugiere realizar estudios de longevidad para comparar la recidiva entre pacientes fumadores y no fumadores sometidos a blanqueamiento dental.

Una limitación de este estudio es que los evaluadores podían sospechar si un paciente era fumador, debido al hálito de tabaco proveniente de su boca. A pesar de esta limitación, no se produjo un sesgo en las mediciones, ya que éstas se realizaron de manera objetiva a través de un espectrofotómetro.

La falta de estudios clínicos en esta área hace pensar en la necesidad de seguir investigando respecto a la eficacia del blanqueamiento dental en pacientes fumadores, utilizando otros agentes blanqueadores y en distintas concentraciones.

Conclusiones

El blanqueamiento dental en casa con peróxido de carbamida al 10% produce resultados similares en cuanto a su efectividad en pacientes fumadores y no fumadores.

La estabilidad de color obtenida 1 semana post-blanqueamiento dental es similar entre ambos grupos.

La estabilidad de color obtenida 1 mes post-blanqueamiento dental es similar entre pacientes fumadores y no fumadores.

Referencias bibliográficas

Alandia-Roman CC, Cruvinel DR, Sousa AB, Pires-de-Souza FC, Panzeri H. (2013). Effect of cigarette smoke on color stability and surface roughness of dental composites. *Journal of dentistry* 41s. E 73– E 79

Albandar JM, Streckfus CF, Adesanya MR, Winn DM. (2000). Cigar, pipe and cigarette smoking as risk factors for periodontal disease and tooth loss. *J Periodontol*. Dec; 71(12):1874-81.

Alkhatib MN, Holt RD, Bedi R. (2005) Smoking and tooth discolouration: findings from a national cross-sectional study. *BMC Public Health*; 5:27

Al-Shammari KF, Moussa MA, Al-Ansari JM. (2006) Dental patient awareness of smoking effects on oral health: comparison of smokers and non-smokers. *J Dent*; 34:173–8

Amengual-Lorenzo J, Llana-Puy MC, Forner-Navarro L. (2005). Reproducibilidad en la medición del color «in vitro» e «in vivo» mediante colorímetros específicos para uso dental. *Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España* 10(3).

Baltzer A, Kaufmann-Jinoian V. (2004) La determinación del color del diente. *Quintessenz Zahntechnik*. 7; 726–740.

Bazzi JZ, Bindo MJK, Rached RN, Mazur RF, Vieira S, de Souza EM. (2012). The effect of at-home bleaching and toothbrushing on removal coffee and cigarette smoke stains and color stability of enamel. *JADA*. 143:1-7.

Berga-Caballero A, Forner-Navarro L, Amengual-Lorenzo J. (2006). At-home vital bleaching: a comparison of hydrogen peroxide and carbamide peroxide treatments. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*; 11:E94-9.

Bertone N, Zaiden S (2008). Blanqueamiento dentario. Aplicaciones clínicas. *Revista de la Facultad de Odontología (UBA)*. 23: 19-25.

Brantley DH, Barnes KP, Haywood VB. (2001). Bleaching primary teeth with 10% carbamide peroxide. *Pediatr Dent*; 23(6):514–6.

Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. (2010). Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects, *J Dent*.; 38Suppl 2:e2-16.

Dahl JE & Pallesen U (2003). Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine: An Official Publication of the American Association of Oral Biologists*, 14(4), p.292–304.

Da Silva JD, Park Sang E, Weber HP, Shigemi IN. (2008). Clinical Performance Of a Newly Developed Spectrophotometric System on Tooth Color Reproduction, *J Prosthet Dent*, May; 99(5):361-68.

Derdilopoulou FV, Zantner C, Neumann K, Kielbassa AM. (2007). Evaluation of visual and spectrophotometric shade analyses: a clinical comparison of 3758 teeth, *Int J Prosthodont*. Jul-Aug; 20(4):414-6.

Dozic A, Voic NF, Zwartser R, Khashayar G, Aartman I. (2010). Color coverage of a newly developed system for color determination and reproduction in dentistry, *J Dent*, Jul;38Suppl 2:e50-6

Fay RM, Swift EJ. (2004). "Esthetic Dental Materials", En: Rade D. Paravina, John M Powers, Esthetic Color Training in Dentistry: Elsevier Mosby; p. 87-92.

Fondriest J (2003). Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. The International journal of periodontics & restorative dentistry, 23(5), p.467–479. Available at: [Accedido septiembre 11, 2012].

Giachetti L, Bertini F, Bambi C, Nieri M, Scaninaci D. (2010). A Randomized Clinical Trial Comparing At-Home Tooth Whitening Techniques: A Nine-Month Follow-up. JADA, 141(11):1357-64.

Goldberg M, Grootveld M, Lynch E. (2010). Undesirable and adverse effect of tooth-whitening products: a review. Clin Oral Invest; 14:1-10

Gonçalves Assunção W, Falcón Antenucci RM, Piza Pellizzer E, Freitas Júnior AC, Oliveira de Almeida (2009). Factores que influencian la selección del color en prótesis fija: Revisión de literatura. Acta Odontológica Venezolana, 47(4), p.136–142.

Goodkin RJ, Keenan KM, Schwabacher WB. (1985). A Comparison of Chromascan and spectrophotometric color measurements of 100 natural teeth. J Prosthet Dent; 53:105-109

Hassel AJ, Grossmann AC, Schmitter M, Balke Z, Buzello AM. (2007). Interexaminer Reliability in Clinical Measurement of L*C*h* Values of Anterior Teeth Using a Spectrophotometer, Int J Prosthodont, Jan-Feb; 20(1):79-84.

Hassel AJ, Cevirgen E, Balke Z, Rammelsberg P. (2009). Intraexaminer reliability of measurement of tooth color by spectrophotometry, Quintessence Int, May;40(5):421-6

Haywood VB, Heymann HO. (1989). Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int*; 20(3):173-176.

Horn J, Bulan J, Larnar M. (1998). Sphere Spectrophotometer Versus Human Evaluation of Tooth Shade, *J Endod*, Dec; 24(12):786-90.

Ingle JI, Bakland LK. (2002). *Endodontics*. 5^o ed. Canada: BC Decker Inc; 2002

Ishikawa-Nagai S, Terui T, Ishibashi K, Weber HP, Ferguson M. (2004). Comparison of Effectiveness of Two 10% Carbamide Peroxide Tooth-Bleaching Systems Using Spectrophotometric Measurements, *J EsthetRestor Dent*, 16(6):368-75.

Joiner A. (2006). The bleaching of teeth: A review of the literature, *J Dent*. Aug; 34(7):412-9

Joiner A (2007). Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *Journal of Dentistry*, 35(12), p.889–896.

Karamouzos A, Papadopoulos M A, Kolokithas G, Athanasiou A E. (2007). Precision of in vivo spectrophotometric color evaluation of natural teeth, *J Oral Rehab*, Aug; 34(8):613

Kishi A, Otsuki M, Sadr A, Ikeda M, Tagami J (2011). Effect of light units on tooth bleaching with visible-light activating titanium dioxide photocatalyst. *Dental Materials Journal*, 30(5), p.723–729.

Kuehni RG (2002). The early development of the Munsell system. *Color Research & Application*, 27: 20–27.

Leonard RH, Haywood VB, Caplan DJ, et al. (2003). Nightguard vital bleaching of tetracyclinestained teeth: 90 months post treatment. *J Esthet and Rest Dent*; 15:142–53.

Luk K, Tam L, Hubert M. (2004). Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *Journal of the American Dental Association* (1939), 135(2), p.194–201; quiz 228–229.

Luo W, Westland S, Ellwood R, Pretty I, Cheung V (2009). Development of a whiteness index for dentistry. *Journal of Dentistry*, 37 Suppl 1, p.e21–26.

Lynch E, Serrín A, Samarawickrama DY, Atherton MA, Claxson AW, Hawkes J. (1995). Molecular mechanisms of the bleaching actions associated with commercially-available whitening oral health care products. *J Ir Dent Assoc*; 41:94-102

Mathias P, Costa L, Saraiva L, Rossi T, Cavalcanti A, Nogueira G. (2010). Morphologic Texture Characterization Allied to Cigarette Smoke Increase Pigmentation in Composite Resin Restorations. *Journal Compilation. Wiley Periodicals. Volume 22, Number 4.*

Matis BA, Gaiao U, Blackman D, Schultz FA, Eckert GJ. (1999). In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. *JADA*; 130(2):227-235.

McCaslin AJ, Haywood VB, Potter BJ, Dickinson GL, Russell CM (1999). Assessing dentin color changes from nightguard vital bleaching. *Journal of the American Dental Association*, 130(10), p.1485–1490.

Meireles SS, Demarco FF, dos Santos Ida S, Dumith S de C, Bona AD. (2008). Validation and Reliability of Visual Assessment with a Shade Guide for Tooth-Color Classification, *Oper Dent*. Mar-Apr; 33(2):121-6.

Meireles S, Heckmann S, Leida F, Santos I, Della Bona A, Demarco F. (2008). Efficacy and Safety of 10% and 16% Carbamide Peroxide Tooth-whitening Gels: A Randomized Clinical Trial. *Operative Dentistry*, 33-6, 606-612

Meireles S, Dos Santos I, Demarco, Della Bona A, Fernando D. (2009). A Double-Blind Randomized Controlled Clinical Trial of 10 Percent Versus 16 Percent Carbamide Peroxide Tooth-Bleaching Agents : One-Year Follow-up. *JADA* 140(9):1109-1117

Ming Ronnier Luo. (2006). "Colorimetry". En: Rade D. Paravina, John M Powers, *Esthetic Color Training in Dentistry*: Elsevier Mosby; p. 17-37.

Minoux M, Serfaty R (2008). Vital tooth bleaching: biologic adverse effects-a review. *Quintessence International* (Berlin, Germany: 1985), 39(8), p.645–659.

Moscardó A, Camps-Alemany I. (2006) Aesthetic dentistry: Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*; 11: E363-8.

Niedermann R, Tantraphol MC, Slinin P, Hayes C, Conway S. (2002). Effectiveness of dentist-prescribed, home-applied tooth whitening. A Meta analysis. *J Contemp Dent Pract*; 15:20–36.

Oliveira-Júnior O, Correa-dos-Santos D, Fornazari F. (2008). ScanWhite® - Validacao de método objetivo de mesuracao do nível de clareamento dental. *Bazilian Oral Research*, 22 (suppl. 1): p. 322 (Proceedings of the 25th SBPqO Annual Meeting).

Paravina RD, Majkic G, Imai FH, Powers JM. (2007) Optimization of tooth color and shade guide design. *J Prosthodont*. Jul-Aug; 16(4):269-76.

Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hammerle CHF. (2002). Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth, *J Dent Res*; 81:578-582.

Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. (2004). Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: A clinical comparison, *Int J Periodontics Restorative Dent*; 24:222-231

Russel MD, Gulfraz M, Moss BW. (2000). In vivo measurement of colour changes in natural teeth, *J Oral Rehabil*; 27:786-792.

Sarrett DC (2002). Tooth whitening today. *Journal of the American Dental Association* (1939), 133(11), p.1535–1538; quiz 1541.

Sulieman MA. (2000). An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol*; 48: 148-69

Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees JS (2004). The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. *Journal of Dentistry*, 32(4), p.295–299.

Sulieman M.A.M. (2008). An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontology*, 48, p.148–169.

Swift EJ, May KH Jr, Wilder AD Jr, Heymann HO, Bayne SC. (1999). Two-year clinical evaluation of tooth whitening using an at-home bleaching system. *JED*; 11(1): 36-42.

Titley KC, Torneck CD, Ruse ND. (1992). The effect of carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Rest*; 71:20

Tredwin CJ, Naik S, Lewis NJ, Scully C (2006). Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: review of adverse effects and safety issues. *British Dental Journal*, 200(7), p.371–376.

Van der Burgt T P, Ten Bosch J J, Borsboom P C F, Kortsmits W J P M, A (1999). Comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color, *J Prosthet Dent*, Feb; 63(2):155-62.

Wasilewski MdeS, Takahashi MK, Kirsten GA, de Souza EM. (2010). Effect of cigarette smoke and whiskey on the color stability of dental composites. *Am J Dent*;23(1):4-8

Watts A, Addy M (2001). Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British Dental Journal*, 190(6), p.309–316.

Weiger R, Kuhn A, Löst C. (1994) *In vitro* comparison of various types of sodium perborate used of intracoronal bleaching. *JOE*; 20:338

Westland S (2003). Review of the CIE system of colorimetry and its use in dentistry. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry: Official Publication of the American Academy of Esthetic Dentistry* 15 Suppl 1, p.S5–12.

Westland S (2004). “Color” En: Paravina R, Powers JM. *Esthetic color training in dentistry*. Elsevier Mosby. 87- 92.

Zekonis R, Matis BA, Cochran MA, Al Shetri SE, Eckert GJ, Carlson TJ. (2003). Clinical Evaluation of In-Office and At-Home Bleaching Treatments. *Operative Dentistry*, 28-2, 114-121.

American Dental Association (2009). Tooth whitening/bleaching: treatment considerations for dentists and their patients. Sept. ADA Council on Scientific Affairs.

Ministerio de Salud (2003). La cesación del consume de tabaco. Manual para el equipo de salud. Santiago, Chile, Octubre 2003.

Anexos

Anexo 1

Aunque crea que lo sabe, por favor, lea este capítulo



A comienzos del siglo XXI, el tabaquismo continua siendo la primera causa evitable de enfermedad y muerte prematura en España.

Si fuma, seguro que ya sabe que el tabaco amenaza seriamente su salud y su vida, bien por propia experiencia, o porque las advertencias impresas en cada cajetilla de tabaco que compra se encargan de recordárselo.

Si tiene claro el daño que genera el consumo de tabaco, este capítulo no es imprescindible para usted, pero, por favor, léalo: seguro que puede aportarle algo.

Si no tiene del todo claro el daño que produce en su organismo el consumo de tabaco, a continuación se lo resumimos brevemente:

El consumo de tabaco es muy perjudicial para su salud

El tabaquismo en nuestro país es en la actualidad la primera causa aislada de enfermedad evitable, invalidez y muerte prematura. Cada año, más de 50.000 personas mueren prematuramente en España debido al consumo de tabaco. Tantas como si cada día se estrellara un avión con más de cien pasajeros a bordo, sin que quedase superviviente alguno.

La mitad de las personas que mueren debido al tabaquismo han perdido una media de 20 años de vida. Y muchas más personas y familiares ven seriamente disminuida la calidad de los años vividos.

El tabaquismo es la causa reconocida de 29 enfermedades (entre ellas, 10 tipos distintos de cáncer). Por su enorme importancia, es preciso recordar que el tabaquismo es la causa de: más del 90% de los casos de bronquitis diagnosticadas en nuestro país; el 95% de los casos de cáncer de pulmón; el 30% de todas las cardiopatías coronarias; y es también un factor causal bien establecido de cáncer de esófago, vejiga urinaria, cavidad bucal, laringe y esófago.

Las mujeres, además de estar expuestas a los mismos riesgos que el tabaco ocasiona en los hombres, están sometidas a otros riesgos adicionales. Además para ellas el tabaquismo incrementa el riesgo de padecer cáncer de pulmón y enfermedades coronarias.

El consumo de tabaco ejerce un efecto multiplicador de los riesgos cardiovasculares que presentan las mujeres que usan anticonceptivos orales. Por ello, la probabilidad de padecer un infarto se multiplica por diez en las mujeres que fuman y siguen este método anticonceptivo. Las mujeres que fuman sufren un adelanto medio de la menopausia de entre dos y tres años con respecto a las mujeres que nunca han fumado, aumentando paralelamente el riesgo de osteoporosis.

A veces el riesgo de muerte que ocasiona el tabaquismo se minimiza y confunde de forma interesada, situándolo entre otros muchos riesgos con los que nos vemos obligados a convivir cada día.

Si observamos las muertes anuales debidas a causas de gran impacto social e igualmente evitables, podemos ver cómo las muertes derivadas del consumo de tabaco son decenas de veces más numerosas que las muertes por consumo de drogas ilegales, por SIDA y por accidentes de tráfico.

Usted debe saber que, de cada 1.000 muertes que se producen en España, 142 se deben al consumo de tabaco, 20 a accidentes de tráfico, dos a SIDA y menos de una a consumo de drogas ilegales. Por ello, es importante que usted conozca que es erróneo equiparar el impacto sobre la salud del tabaquismo con otros riesgos cotidianos a los que también estamos sometidos, como son los accidentes de tráfico o la exposición a la contaminación atmosférica.



El consumo de tabaco acelera el proceso de envejecimiento

La aparición de arrugas en el rostro es un fenómeno natural y común a la mayoría de personas mayores, ya sean hombres o mujeres. Sin embargo, fumar produce sequedad cutánea y acelera la aparición de arrugas en la cara de forma prematura.

Si bien este hecho no puede considerarse como un problema de salud grave, sí debe ser señalado, aunque sólo sea para contrarrestar la imagen que la publicidad ofrece de las personas que consumen tabaco: jóvenes, atractivas y con rostros radiantes.

Anexo 2



Departamento de Odontología Restauradora

Operatoria Clínica 4º año.

Consentimiento Informado Fecha edición 5-11-2013

Sede de Estudio: Facultad de Odontología, Universidad de Chile – Olivos 943 – Santiago.

Nombre del Paciente:

.....

- 1) **Título de la Investigación:** "Evaluación de efectividad y sensibilidad post blanqueamiento con peróxido de Carbamida al 10 % en pacientes fumadores y no fumadores. Ensayo clínico doble ciego multicéntrico"
- 2) **Investigadores:** Prof. Dr. Eduardo Fernández G. / Prof. Dr. Patricio Vildósola G.
- 3) **Propuesta:** El objetivo de este estudio es evaluar la sensibilidad dental, la efectividad y la estabilidad del color después del blanqueamiento casero de piezas vitales con Peróxido de Carbamida al 16% (Whiteness Perfect - FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil), en paciente fumadores y no fumadores. Serán seleccionados 56 voluntarios de acuerdo a los criterios de inclusión/exclusión, siendo 28 pacientes fumadores y 28 no fumadores.
- 4) **Metodología del Estudio:** Se realizará una técnica de blanqueamiento dental casero supervisado por el dentista. Esta técnica de blanqueamiento se realiza en casa, donde el paciente se aplica el gel blanqueador en la cubeta y lo debe usar por el tiempo recomendado. Después debe realizar un enjuague enérgico con agua para la remoción del producto. Algunos pacientes muestran sensibilidad durante el blanqueamiento de los dientes, esto es causado por la acción del producto. En el caso se presentar sensibilidad severa se harán aplicaciones de desensibilizantes, y el paciente no se incluirá en el estudio, sin embargo, su blanqueamiento será finalizado. Si la sensibilidad no disminuye, puede ser recetado analgésico y antiinflamatorio para el alivio del dolor. Todos los pacientes que presentan sensibilidad serán inmediatamente asistidos por los investigadores. Los pacientes se dividieron en 2 grupos: grupo control y el grupo de fumadores. En el grupo control los pacientes no deben fumar y en el grupo experimental están los pacientes fumadores.

- 5) **Lugar de Investigación:** El tratamiento y el examen clínico será realizado en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Durante este período, los voluntarios serán supervisados por los investigadores para verificar cualquier efecto adverso.
- 6) **Resultados esperados:** Esperamos que este estudio pueda verificar la sensibilidad y la eficacia del blanqueamiento dental casero con peróxido de carbamida al 10% en pacientes fumadores y no fumadores.
- 7) **Análisis crítico de los riesgos y beneficios:** El uso de cualquier agente químico que se utiliza para el blanqueamiento puede producir efectos adversos, tales como sensibilidad, ardor de las encías, dependiendo de la sensibilidad de cada individuo. Después de la notificación de cualquier efecto adverso con el gel blanqueador será inmediatamente suspendido hasta que se resuelva el problema. En cuanto a los beneficios, los pacientes en el estudio recibirán el tratamiento para blanqueamiento de sus dientes en forma gratuita, tendrán el gel blanqueador y el agente usado para tratar sensibilidad si es necesario. Se les dará toda la información sobre cualquier tipo de problema, posibilidad de tratamiento, derivación y seguimiento de un tratamiento apropiado por los investigadores.
- 8) **Forma de acompañamiento y Aclaración de Dudas:** Los voluntarios tendrán la seguridad de que van a tener sus dudas aclaradas sobre los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación. Los investigadores se comprometen a proporcionar información actualizada, aunque pueda afectar a la voluntad del individuo de continuar participando.
- 9) **Revocación del consentimiento:** Los participantes tendrán libertad para negarse a participar en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento y sin sufrir ninguna represalia.
- 10) **Garantía de confidencialidad:** Los investigadores se comprometen a proteger los datos personales, y no revelar la identidad del sujeto durante y después del estudio. Las imágenes pueden ser publicados en revistas científicas, pero los nombres de los participantes se conservarán en confidencialidad.
- 11) **Forma de reembolso de los gastos e indemnizaciones:** Los individuos no deben tener ningún gasto efectivamente. Para el tratamiento de los efectos adversos graves (sensibilidad, escozor y ardor encías) los costos están previstos en el presupuesto del proyecto y son responsabilidad de los investigadores.

12) Criterios de Inclusión y exclusión

Los pacientes incluidos en este estudio deberán ser mayores de 18 años, con buena salud general y bucal, tener los dientes libres de lesiones cariosas y enfermedad periodontal, que estén de acuerdo con el documento del consentimiento informado. Y que la coloración de los dientes antero superiores sea clasificada como A2 o de mayor valor, de acuerdo a la escala VITA Classical (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania) y del espectrofotómetro Vita Easyshade (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania). La evaluación del color a través de la escala VITA Clasical será realizada de forma independiente por dos investigadores calibrados y ciegos.

Serán excluidos del estudio los pacientes: que ya hayan realizado un tratamiento de blanqueamiento dental, que posean prótesis dental o restauración en los dientes anterosuperiores, que estén embarazadas o en periodo de lactancia, que presenten recesión gingival, sensibilidad dentaria, tratamiento endodóntico en dientes antero superiores, que presenten una coloración interna severa, si tienen lesiones cervicales no cariosas, estén consumiendo medicamentos, utilicen aparatos ortodóncicos fijos, presenten hábitos de bruxismo, que tengan cracks visibles en los dientes y aquellos que no tengan disponibilidad para asistir a los controles.

13) Consentimiento Informado , próxima página

Aclaraciones

- La participación es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la intervención
- Si usted decide puede retirarse cuando lo desee.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de pacientes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores.
- Si considera que no existen dudas ni preguntas acerca de su participación, puede si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa al documento.

Carta de Consentimiento Informado

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y que mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. He sido informado /a y comprendo la necesidad y fines de ser atendido.
3. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
4. Conozco los beneficios de participar en la Investigación
5. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
6. Además de esta información que he recibido, seré informado/a en cada momento y al requerimiento de la evolución de mi proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador.
7. Autorizo a usar mi caso para investigación y para ser usado como material audiovisual en clases, protegiendo mi identidad

. Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar el procedimiento diagnóstico pertinente, PUESTO QUE SE QUE ES POR MI PROPIO INTERÉS.

Nombre Paciente _____

- RUT: _____
- Firma: _____
- Fecha: _____

Sección a llenar por el Investigador Principal

He explicado al Sr(a)_____ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente para la realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre del Investigador Principal:_____

- Firma: _____
- Fecha: _____

En caso de cualquier duda puede acudir a Av. La Paz 571, Facultad de Odontología de Universidad de Chile, Área de Operatoria Dental los días Lunes de 8 a 13 horas o Miércoles de 14 a 19 horas o comunicarse con Eduardo Fernández a los números 2978-1742 o dirigirse al Prof. Dra. María Angélica Torres, *Presidente CEC, Cirujano dentista, operat@odontologia.uchile.cl*

Anexo 3**Antecedentes**

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: F () M () Fuma: SI () NO ()

Dirección: _____

Teléfono: _____

HISTORIA ODONTOLÓGICA

- ¿Ha tenido sensibilidad dentaria? SI () NO ()
 ¿Sus encías sangran con facilidad? SI () NO ()
 ¿Tiene tratamiento endodóntico en algún diente? SI () NO ()
 ¿Tiene restauraciones en los dientes anteriores? SI () NO ()
 ¿Tiene prótesis dental? SI () NO ()
 ¿Se ha hecho algún blanqueamiento antes? SI () NO ()

FUMADORES

- ¿Hace cuánto tiempo fuma? _____
 ¿Cuántos cigarros fuma en promedio por día? _____

HISTORIA MÉDICA

- ¿Usa algún medicamento? SI () NO () ¿Cuál? _____
 ¿Está en tratamiento médico en este momento? SI () NO ()

MUJERES

- ¿Está Embarazada en estos momentos? SI () NO ()
 ¿Está amamantando? SI () NO ()

EXAMEN CLÍNICO

- Color de los dientes anteriores: _____
 Percusión horizontal: NORMAL () _____ ()
 Percusión vertical: NORMAL () _____ ()
 Chorro de Aire: NORMAL () _____ ()
 Sondaje: NORMAL () _____ ()
 Presencia de lesiones de caries: SI () NO ()
 ¿Qué dientes? _____

SENSIBILIDAD

0= ninguna; 1=leve; 2=moderada; 3=considerable; 4=severa

0=ausencia de dolor; 10=dolor insoportable

Diente	0	1	2	3	4		
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10
						0	10

- 1) ¿Siente sensibilidad después de cepillarse los dientes? SI () NO ()
- 2) ¿Y después de comer alimentos calientes o fríos? SI () NO ()
- 3) ¿Come frutas cítricas frecuentemente? SI () NO ()
- 4) ¿Usa crema dental para dientes sensibles? SI () NO ()
- 5) ¿Ingiere frecuentemente bebidas gaseosas? SI () NO ()
- 6) ¿Ha recibido tratamiento restaurador para dientes sensibles? SI () NO ()
- 7) ¿Ingiere bebidas alcohólicas con frecuencia? SI () NO ()

Anexo 4

Instrucciones para Blanqueamiento

1. Presione el émbolo de la jeringa y aplique el gel blanqueador en la cubeta. Con una pequeña gota por diente es suficiente para cubrir sus dientes.
2. Posicione la cubeta y presione levemente para envolver los dientes con el gel.
3. Con el dedo o cepillo remueva el exceso de gel que pudiese haber.
4. Luego de 3 horas de uso retire la cubeta y enjuáguese con abundante agua.
5. Lave y seque bien la cubeta antes de guardarla y antes de su uso. Guarde el gel en un lugar fresco (refrigerador) y protéjalo de la incidencia directa de luz solar.

Este procedimiento debe repetirlo durante 3 semanas, todos los días a la misma hora.

Es normal que durante el blanqueamiento ocurra un aumento de la sensibilidad de los dientes a las variaciones de temperatura, principalmente al frío.

Algunos pacientes pueden sentir leve irritación de la encía, garganta, lengua o labios, generalmente proveniente del uso excesivo de gel en la cubeta.

Consulte a los odontólogos a cargo del tratamiento siempre que perciba alguna reacción mayor o problema. No se auto medique.

Se recomienda evitar la ingesta de bebidas o alimentos ácidos durante el blanqueamiento, porque éstos pueden causar un aumento de la sensibilidad durante el tratamiento. Líquidos o alimentos que contengan muchos colorantes también deben ser evitados.

Ante cualquier consulta no dude en acercarse a nosotros

Anexo 6

Protocolos de Bioseguridad de atención de Pacientes

- Todos los procedimientos *in vivo* se llevarán a cabo en el edificio clínico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.
- Los materiales para blanqueamiento se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los operadores utilizarán medidas de protección primarias (delantal, guantes, mascarilla y lentes protectores).
- Los pacientes serán protegidos con pechera desechable y lentes protectores para la toma de impresiones.
- Los materiales corto punzantes serán desechados en cajas rígidas que están disponibles especialmente en la clínica, dispuestos por Transmedical.
- Los procedimientos de laboratorio odontológico se llevarán a cabo en los laboratorios de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. (Vaciados-Estampados)

Anexo 7



FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE CHILE

COMITÉ ÉTICO
CIENTÍFICO

ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Ed 04/13/2013

Dra. MA.Torres Pidal/ Dra. C.Lefimil Becr/ Dr. E. Rodríguez/ Srta. K. Lagos/ Dra. X.Lee/ Dra. B.Urzúa/ Srta. A. Herrera/ Dr. G. Flores

ACTA N°: 2013/30

1. Acta de Aprobación de Protocolo de Estudio N° 2013/41
2. Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:

<p>Dra. Mª Angélica Torres V. Presidente CEC</p>	<p>Dra. Claudia Lefimil Secretaria CEC</p>
<p>Srta. Karin Lagos Miembro permanente del CEC</p>	<p>Dr. Eduardo Rodríguez Y. Miembro permanente del CEC</p>
3. Fecha de la Aprobación: 20 de Noviembre de 2013
4. Título completo del proyecto: "Evaluación de efectividad y longevidad post blanqueamiento con peróxido de Carbamida al 10% en pacientes fumadores y no fumadores. Ensayo clínico doble ciego multicéntrico", Proyecto Pri-Odo versión del 5 de Noviembre de 2013.
5. Investigador responsable: Dr. Eduardo Fernández Godoy, Académico del Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.
6. Institución: Facultad de Odontología, Universidad de Chile.
7. Documentación Revisada:
 - Protocolo de Proyecto Pri-Odo "Evaluación de efectividad y longevidad post blanqueamiento con peróxido de Carbamida al 10% en pacientes fumadores y no fumadores. Ensayo clínico doble ciego multicéntrico". Versión del 05/11/2013.
 - Consentimiento Informado (CI) versión 30 de Noviembre del 2013, perteneciente al Proyecto Pri-Odo "Evaluación de efectividad y longevidad post blanqueamiento con

Ed 04/12/2013

peróxido de Carbamida al 10% en pacientes fumadores y no fumadores. Ensayo clínico doble ciego multicéntrico". Versión del 05/11/2013.

- Currículo del Investigador responsable.
- Nómina de los co-Investigadores y colaboradores directos de la Investigación: Dr. Patricio Vildósola Grez.
- Carta de aceptación del Director de la Clínica Odontológica FOUCH, Sr. Rodrigo Caravantes.
- Otros anexos, a saber: Protocolo de pesquisa UEPG (anexo 1 y 2), Sugerencias para pacientes fumadores (anexo 3), Ficha de antecedentes del participante (anexo 4), Diarios de sensibilidad (anexo 5 y 6), Instrucciones para el blanqueamiento (anexo 7), Protocolos de bioseguridad de atención de pacientes (anexo 8).

8.- Carácter de la población:

Se incluirán 56 pacientes voluntarios, mayores de 18 años, que acudan a la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Los pacientes serán divididos en dos grupos de n = 28, para conformar el grupo control y el grupo experimental. Los pacientes que no fumen serán parte del grupo control y los fumadores pesados (más de 10 cigarrillos diarios) serán parte del grupo experimental.

9.- Fundamentación de la aprobación:

La estética dental ha llegado a ser un aspecto importante y popular en el ejercicio actual de la odontología, encontrándose, dentro de los parámetros más valorados por los pacientes, el color de las piezas dentales. Es así como la demanda por odontología estética, especialmente el blanqueamiento dental, ha ido en aumento en los últimos años. A fines de los 80 se introdujo el blanqueamiento dental casero con gel de Peróxido de Carbamida al 10%, el cual hoy en día es ampliamente utilizado. Una de las ventajas del blanqueamiento casero es su eficacia, que es fácilmente notada por los pacientes. Hasta el momento no hay estudios que hayan evaluado la efectividad del blanqueamiento dental casero en paciente fumadores, y tampoco la sensibilidad dentinaria en ellos. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar clínicamente la sensibilidad y efectividad del blanqueamiento dental casero en pacientes fumadores, comparándolos con pacientes no fumadores. La actividad científica que plantea este proyecto se enmarca en los principios de respeto a los derechos humanos y los garantiza en todos los procedimientos, metodologías y procesos de Investigación planteados, así como en el manejo divulgación y archivo de los datos obtenidos. Los antecedentes curriculares del Investigador Principal y de sus co-Investigadores garantizan la ejecución del Ensayo Clínico dentro de los marcos éticamente aceptables. El diseño se ajusta a las normas de Investigación en Seres Humanos y la razón riesgo/beneficio fue estimada aceptable.

Ed 04/12/2013

El investigador principal, Dr. Eduardo Fernández se ha comprometido y ha asegurado la protección a los participantes. El formulario de consentimiento informado cumple con los requisitos exigidos, considerando la libertad para participar, confidencialidad, cobertura de costos del estudio, quien asume los eventuales costos ante posibles eventos adversos graves (producidos directamente por la participación en la investigación).

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Aprueba por unanimidad de sus miembros el estudio "Evaluación de efectividad y longevidad post blanqueamiento con peróxido de Carbamida al 10% en pacientes fumadores y no fumadores. Ensayo clínico doble ciego multicéntrico", versión del 05 de Noviembre 2013, bajo la conducción del Dr. Eduardo Fernández, Académico del Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

En caso de reacciones adversas graves se deberá informar al comité de bioética dentro de las 48 hrs. siguientes y una vez finalizado el estudio el comité deberá ser informado de los resultados del estudio. Este Comité se reserva el derecho de monitorear este proyecto si lo considera necesario y el investigador deberá, bajo mutuo acuerdo, presentar los antecedentes solicitados.



Dra. María Angélica Torres V.
Presidente CEC-FOUCH



C/C.
Investigador Principal.
Secretaría C.E.C.