



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

“Evaluación subjetiva con muestrario de color Vita Bleachedguide 3D-Master a los 9 y 12 meses del clareamiento dental en oficina realizado con peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado activado por luz led/láser”

Jessica Böttner Villagra

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Javier Martín Casielles

TUTORES ASOCIADOS

Prof. Dr. Eduardo Fernandez Godoy

Dr. Cristián Bersezio Miranda

Adscrito a Proyecto PRI-ODO 15/001

Santiago – Chile

2016



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

“Evaluación subjetiva con muestrario de color Vita Bleachedguide 3D-Master a los 9 y 12 meses del clareamiento dental en oficina realizado con peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado activado por luz led/láser”

Jessica Böttner Villagra

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Javier Martín Casielles

TUTORES ASOCIADOS

Prof. Dr. Eduardo Fernandez Godoy

Dr. Cristián Bersezio Miranda

Adscrito a Proyecto PRI-ODO 15/001

Santiago – Chile

2016

Agradecimientos

Agradezco a mis padres

Por su apoyo incondicional durante todo mi paso por la Universidad y por los valores que me han entregado.

Agradezco a Fabián

Mi gran compañero, por estar siempre a mi lado, por su paciencia y comprensión.

Agradezco a mis amigos y amigas

Por su compañía y consejos.

Agradezco a mis docentes

Por la paciencia, tiempo y buena voluntad que me han entregado.

ÍNDICE

Resumen.....	5
Introducción.....	6
Marco Teórico.....	8
Hipótesis y Objetivos.....	23
Materiales y Métodos.....	25
Resultados.....	30
Discusión.....	35
Conclusión.....	40
Referencias.....	41
Anexos.....	46

RESUMEN

Introducción: Los efectos adversos del clareamiento dental, debido al uso de altas concentraciones de peróxido de hidrógeno, han llevado a la creación de nuevos productos para la disminución de la concentración de peróxido de hidrógeno, con una mayor eficiencia y seguridad, como es la adición de dióxido de titanio nitrogenado, activado con luz LED/láser. Actualmente no existen estudios con mediciones a largo plazo sobre la estabilidad del clareamiento con bajas concentraciones de peróxido de hidrógeno con dióxido de titanio, por lo que no hay evidencia sobre la longevidad de éstos tratamientos.

Objetivo: Evaluar la regresión del color a los 9 y 12 meses, post tratamiento en oficina, entre un agente clareador de peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado y otro agente de peróxido de hidrógeno al 35%, activados por luz LED/láser.

Métodos y materiales: Veinticinco pacientes fueron evaluados a los 9 y 12 meses post tratamiento clareador, previo y posterior a una profilaxis dental. El procedimiento de clareamiento fue realizado con un diseño de boca dividida, realizado al azar, con un gel de peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio, activadas por luz LED/láser, comparado con un gel de peróxido de hidrógeno al 35%. El color dental fue medido con Vita Bleacheadguide 3D Master. Se calculó la mediana de los datos de unidades de guía de color (Δ SGU) y su regresión, en los distintos tiempos, para cada grupo, y se comparó mediante la prueba de Mann-Whitney.

Resultados: El compuesto al 6 % aumentó en 1 unidad, de la mediana de Δ SGU, volviéndose más oscuro que el compuesto al 35%. En el caso de la regresión no fue estadísticamente significativa para ambos grupos, pero se observó un leve rebote de 1 unidad, en la mediana de Δ SGU con respecto al mes post clareamiento, para el compuesto a 6%, con respecto al compuesto al 35%.

Conclusiones: No hay diferencias en la regresión del color del clareamiento dental en oficina, entre un agente de peróxido de hidrógeno al 6% con dióxido de titanio nitrogenado y otro agente de peróxido de hidrógeno al 35%.

INTRODUCCIÓN

El clareamiento dental se ha convertido en una parte importante de la odontología estética conservadora. Los pacientes cada vez están exigiendo sonrisas más perfectas y dientes más blancos, influenciados por la representación en medios de comunicación. La calidad del color de la televisión, películas, medios electrónicos e impresos ha planteado la autoconciencia de los dientes descoloridos (Carey MC, 2014). El interés de los pacientes en el clareamiento y artículos sobre clareamiento sugieren que el color de los dientes es un factor significativo en el atractivo de una sonrisa, y una sonrisa atractiva juega un papel importante en la percepción global del atractivo físico (Kihn PW y cols., 2007).

La apariencia de los dientes puede ser afectada por cambios en el color. Las causas de la decoloración de los dientes se pueden clasificar en dos grupos principales: tinciones intrínsecas y tinciones extrínsecas. Las tinciones son adsorbidas por la película dental adquirida o directamente sobre la superficie del diente provocando que aparezca el cambio de color (Carey MC, 2014).

Para el tratamiento de las alteraciones de color dental el clareamiento es el procedimiento a elección, debido a que es mínimamente invasivo, es rápido y eficaz, y no se desgasta el tejido, como en el caso de las prótesis fijas (Joiner, 2006; Costa CA y cols., 2010). El éxito del tratamiento de clareamiento depende del correcto diagnóstico, por parte del dentista, del tipo, intensidad y localización de la decoloración de los dientes (Kihn PW y cols., 2007).

Hoy día existen diversas presentaciones comerciales de productos de clareamiento, cuyo agente activo es el peróxido de hidrógeno (H_2O_2). El peróxido de hidrógeno es quien inicia el proceso de degradación de cromógenos, que poseen elevado peso molecular, convirtiéndolos en moléculas menos complejas de bajo peso molecular, que reflejan menor cantidad de luz logrando así el clareamiento de la tinción (Bertone y Zaiden, 2008; Carey MC, 2014).

Existen varios tipos de sistemas para clarear dientes vitales externamente, entre los que se encuentran las pastas clareadoras, clareamiento en enjuagues,

clareamiento con productos sin receta (OTC), clareamiento basado en cubeta y clareamiento en oficina (Carey MC, 2014). Referente al clareamiento en oficina, generalmente usa niveles relativamente altos de agentes clareadores, por ejemplo peróxido de hidrógeno en concentraciones del 25-35%, por períodos de tiempo más cortos (Joiner A., 2006).

Los riesgos asociados con el clareamiento dental comúnmente reportados son la sensibilidad dental y la irritación gingival. El grado de estos efectos secundarios está directamente relacionado con la concentración de peróxido hidrógeno y la duración del tratamiento, y no a la composición del producto clareador utilizado (Carey MC, 2014). Debido a esto se busca lograr efectividad del clareamiento con bajas concentraciones de peróxido de hidrógeno, para reducir efectos adversos y el tiempo en contacto con el gel clareador (Martín y cols., 2015). Para esto, la actividad del agente se ha catalizado y potenciado con un agente semiconductor, como dióxido de titanio, que se activa por fuentes de luz, minimizando de ese modo daños en la estructura dental (Bortolatto y cols., 2014).

Según el estudio de Martín y cols. 2015, donde se estudió la efectividad del peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio activadas por luz, en comparación con un gel de peróxido de hidrógeno al 35%, no hay diferencia subjetiva significativa en la efectividad del clareamiento a la 1ª semana y al mes post clareamiento entre ambos geles (Martín y cols., 2015). Pero actualmente no existen estudios con mediciones a largo plazo sobre la estabilidad del tratamiento con bajas concentraciones de peróxido de hidrógeno con nanopartículas de dióxido de titanio activadas por luz, por lo que la evidencia hasta este momento no nos proporciona información sobre la longevidad de éstos tratamientos (Bortolatto y cols., 2014).

MARCO TEÓRICO

Estética en Odontología

En la actualidad, la odontología estética se ha convertido en un importante aspecto de la odontología. La apariencia de la sonrisa y los dientes son características importantes que determinan el atractivo de un rostro, y más aún puede incluso afectar a la percepción de los demás sobre las características personales del individuo (Kershaw y cols., 2008).

Una sonrisa estéticamente agradable depende del color, tamaño, forma y posición de los dientes, la posición del labio superior y la cantidad de encía mostrada (Van der Geld y cols., 2007), siendo el color de los diente uno de los factores más importantes que determinan la satisfacción de la apariencia dental. En general, las personas desean tener los dientes más blancos, debido a que los dientes blancos han sido positivamente correlacionados con altos niveles de competencia social, capacidad intelectual, estado psicológico y estatus social (Kershaw y cols., 2008; Tin-Oo y cols., 2011).

Color

El color es una respuesta fisiológica y psicológica a un estímulo físico, correspondiente a las intensidades combinadas de las longitudes de onda presentes en un haz de luz visible, reflejada por un objeto. La luz visible es una forma de energía radiante electromagnética, en el rango de longitud de onda de aproximadamente 380 a 780nm, que puede ser detectada por el ojo humano. Para que el color pueda ser visto, la luz reflejada por un objeto estimula los sensores neuronales en la retina del ojo, los cuales envían una señal que es interpretada en la corteza visual del cerebro. Los componentes reflejados de la luz incidente determinan el color de un objeto (Joiner, 2004; Moscardó y Alemany, 2006; Vimal S., 2010; Vadher y cols., 2014; Rogain, 2015).

Según Alberto Munsell el color posee tres dimensiones; Tono, Valor y Cromo (Paravina, 2008; Vimal, 2010; Vadher y cols., 2014):

- Hue, tono o matiz: Se define como el color de un objeto. Es la cualidad que distingue a una familia de color de otro. Es el rango que domina en la gama de longitudes de onda, del espectro visible, que produce el color percibido. Hue es una interpretación fisiológica y psicológica de una suma de longitudes de onda.
- Value, valor o luminosidad: Es la cantidad de luz que refleja un objeto. Se describe como un valor en la escala de grises, que van desde un valor máximo, blanco, a un valor mínimo, negro. Los objetos brillantes tienen menores cantidades de gris, y objetos de poco valor tienen mayores cantidades de gris y parecerán más oscuros.
- Chroma, saturación, intensidad o fuerza de la tonalidad: Es la cantidad de tinte que contiene el color. Esta dimensión hace referencia a las diferentes diluciones de color base del que partimos, de pálido a fuerte.

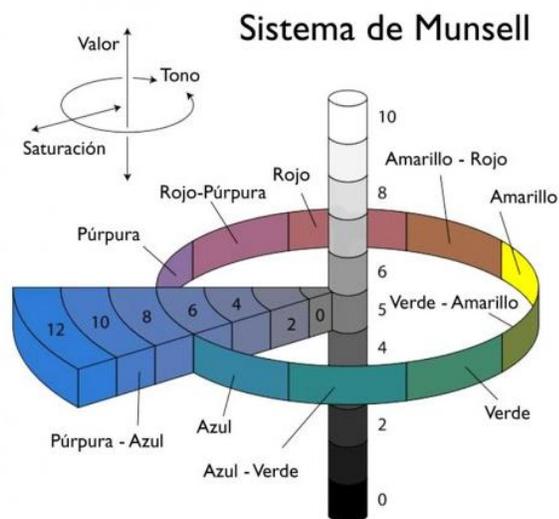


Figura 1: Sistema de color de Munsell

Color dental

Los dientes están formados de muchos colores, con una gradación natural desde el más oscuro en el tercio gingival hasta el más claro en el tercio incisal, su color está dado por la absorción y propiedades de reflexión de la luz y está influenciado por todas las estructuras que lo componen, principalmente por la dentina, y a su vez modulada por la translucidez y diversos grados de calcificación del esmalte (Sulieman, 2008).

Las personas más jóvenes se caracterizan por tener los dientes más claros, sobre todo en la dentición temporal. Los dientes se vuelven más oscuros con el aumento de la edad fisiológica, esto puede ser causado en parte por la aposición de dentina secundaria, la incorporación de manchas extrínsecas o el desgaste gradual del esmalte (Watts y Addy, 2001).

Las causas por las que los dientes pueden sufrir cambios de coloración se pueden clasificar en dos grupos principales: tinción intrínseca y extrínseca (Carey MC, 2014):

- Tinción intrínseca: A veces llamada tinción interna, se puede atribuir a factores como la genética, la edad, antibióticos, altos niveles de flúor y trastornos del desarrollo, y puede comenzar antes de que el diente haya entrado en erupción, y también después de la erupción del diente algunas restauraciones dentales pueden causar tinciones intrínsecas.
- Tinción extrínseca: A veces llamado tinción externa, se debe en gran parte a factores ambientales como el tabaquismo, pigmentos en bebidas y alimentos, antibióticos y metales tales como el hierro o el cobre. Compuestos coloreados de estas fuentes son adsorbidos en la película dental adquirida o directamente sobre la superficie del diente provocando que aparezca la tinción.

Métodos de Evaluación del Color

Una correcta interpretación del color dental juega un papel fundamental en las decisiones sobre la necesidad de tratamientos estéticos y es esencial para evaluar los cambios de color que se producen durante los procedimientos de clareamiento dental (Meireles y cols., 2008).

La comparación y medición del color dental en odontología se realiza utilizando métodos instrumentales y/o visuales (Paravina, 2008):

1. Métodos Instrumentales:

Son instrumentos precisos que producen resultados altamente fiables, objetivos, cuantificables y fácilmente evaluables en términos de importancia visual. Sin embargo, un alto costo y una compleja operatividad, restringen el uso de estos sistemas digitales a la investigación clínica o de laboratorio. Se han utilizado sistemas digitales (espectrofotómetros, colorímetros y cámaras digitales) para medir el color dental. Dentro de estos sistemas, el color se expresa en el espacio CIELab, que proporciona su especificación en tres dimensiones y permite valoraciones más precisas. Las mediciones obtenidas por los instrumentos se codifican y se convierten, con frecuencia, en equivalencias de las guías dentales visuales. (Meireles y cols., 2008; Chu y cols., 2010; Vimal, 2010).

2. Métodos Visuales:

Son los más comúnmente utilizados, donde se realiza la comparación de las superficies dentales mediante una guía de colores estandarizada. Es un método subjetivo y una serie de factores puede influir en este proceso. Por ejemplo, condiciones lumínicas, condiciones de la habitación, hora del día, angulación del diente, respuesta del evaluador a los colores, y fatiga de este durante la evaluación. Por lo que, para la realización de estudios de clareamiento dental los investigadores se deben someter a ejercicios de calibración y capacitación de las guías de colores (Watts y Addy, 2001; Joiner, 2006).

La guía de color más utilizada es Vita clásica, esta guía está organizada por grupos de tonalidades designados por las letras A, B, C y D, a su vez, cada uno de estos grupos es numerado del 1 al 4, para representar dimensiones relativas a la luminosidad y la saturación. Pero debido al hecho de que nuestro ojo es más sensible a cambios en la luminosidad que a diferencias en la tonalidad, hoy en día existe una tendencia a ordenar las guías de color sobre la base de la luminosidad de los colores y no de acuerdo a la tonalidad. Estos conceptos actuales toman forma en la guía que se conoce como la Vitapan 3D-Master, de Vita, que establece grupos por su luminosidad, de 1 a 5, y los divide en subgrupos de acuerdo con la saturación cromática, de 1 a 3. Se determina entonces si dentro de estos grupos se mantiene el tono de color medio M, o si se mueve hacia L amarillo o rojo R. (Moscardó y Camps-Aleman, 2006).

Vitapan 3D-Master posee una amplia gama de valores, una mejor distribución de color, y un error de cobertura más pequeña en comparación a otras guías. Aunque debido a su disposición no lineal no ha sido ampliamente utilizado para la evaluación de clareamiento dental (Paravina 2008). La escala Vita Bleachedguide 3D-Master (BG; Vita Zahnfabrik) (Figura 2) se introdujo en 2007 para aumentar la fiabilidad y la validez de las evaluaciones visuales de color, mediante la inclusión de más tabletas de color y, la distribución uniforme entre estas tabletas. En esta el orden del valor de claro a oscuro es visualmente perceptible (Kwon, 2015). Vita Bleachedguide 3D-Master es en realidad una sección representativa Vitapan de 3D-Master con 15 tabletas y una disposición lineal. Contiene 8 tabletas originales de Vitapan 3D-Master y 7 interpolados, que se incluyen para cerrar grandes diferencias de color en diferentes grupos. Se trata de una guía de color, diseñada y desarrollada especialmente para la evaluación de los dientes en tratamientos de clareamiento dental, que posee la ventaja de tener una distribución lineal, con uniformidad colorimétrica y menor error de cobertura (Paravina, 2008).



Figura 2: Muestrario Vita Bleachedguide 3D-Master

Cada tableta de la guía Vita Bleachedguide 3D-Master está marcada con números impares de 1 a 29, que representan unidades de guía de color, “Shade Guide Units” (SGU). Esto se ajusta mejor a lo acordado por la Asociación Dental Americana (ADA), donde señala que para productos profesionales de clareamiento dental en la oficina deben existir directrices para la documentación de los cambios de color, con unidades de cambio de color, “Color Change Units” (CCU), así como también determinar el cambio total de color, “Overall Color Change” (ΔE), donde $1 \text{ CCU} = 1 \text{ SGU} = 1 \Delta E$ (Kwon, 2015).

Se considera que un clareamiento es efectivo con un cambio de al menos 5 unidades de SGU, lo que representa un aumento en el valor (más blanco) y una disminución en el croma (menos amarillo) (Ontiveros y Paravina, 2009; Paravina, 2008).

El método visual comparado con la medición instrumental es menos sensible al cambio de color, ya que valores menores a 2 unidades de SGU son difícilmente reconocidos por el ojo humano como una diferencia entre colores (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004). En el caso de los métodos instrumentales éstos detectan valores DE^* de menor valor que la visión humana (Bersezio y cols., 2014). Es por esto que el método visual es comparable con la percepción que tiene el paciente del tratamiento de clareamiento (Martín y cols., 2015).

Clareamiento dental

El clareamiento dental es un tratamiento popular; hoy en día es uno de los tratamientos más solicitados por los pacientes en la consulta dental. Se trata de un tratamiento muy conservador para resolver problemas estéticos que hasta hace pocos años sólo se trataban con tratamientos menos conservadores como coronas y carillas (Roesch y cols., 2007).

El clareamiento de dientes no vitales se inició en 1848 con el uso de cloruro de cal. En 1864 Truman describió el uso de hipoclorito de sodio, luego se utilizó el perborato de sodio, peróxido de hidrógeno, peróxido de sodio, entre otros. Por otra parte el clareamiento en dientes vitales se inició en 1868, con el uso de ácido oxálico o Pirozono, y en 1911 con el uso de peróxido de hidrógeno que se ha usado solo o en combinación, y con o sin la activación del calor o luz. El clareamiento ambulatorio se introdujo en el mercado desde 1961 colocando una mezcla de perborato de sodio en el paciente, visitando frecuentemente al dentista. Poco tiempo después este material fue reemplazado por el uso de peróxido de hidrógeno al 30 o 35% para mejorar el efecto del clareamiento. Posteriormente se redujo la concentración del peróxido de hidrógeno, utilizando peróxido de carbamida al 10% (Roesch y cols., 2007; Alqahtani, 2014).

Las actuales técnicas de clareamiento dental en la consulta, utilizan diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno, entre el 15% y el 40%, con o sin luz y en presencia de aislamiento (Alqahtani, 2014).

Mecanismos de acción del peróxido de hidrógeno

El peróxido de hidrógeno, es el agente activo de la mayoría de los clareamientos dentales, es así como, en el caso del peróxido de carbamida, este se disocia en peróxido de hidrógeno y urea. Y en el caso del perborato de sodio, este se descompone, en contacto con agua, en peróxido de hidrógeno, metaborato de sodio y agua. En ambos casos, el peróxido de hidrógeno liberado, actúa como el

agente activo de la reacción (Bertone y Zaiden, 2008; Carey, 2014).

En el clareamiento dental con peróxido de hidrógeno, éste difunde a través del esmalte para llegar a la unión esmalte dentina y regiones de la dentina, y ataca moléculas orgánicas pigmentadas en los espacios entre las sales inorgánicas, mediante el ataque de dobles enlaces de las moléculas de cromóforos dentro de los tejidos dentales, resultando en un cambio de la conjugación del doble enlace en componentes más pequeños, por lo que existe un cambio en el espectro de absorción de las moléculas de cromóforos, siendo menos pigmentadas. Por lo tanto, se produce la decoloración de los tejidos de los dientes (Joiner, 2006; Alqahtani, 2014).

El peróxido de hidrógeno actúa como un agente oxidante fuerte a través de la formación de radicales libres, moléculas reactivas de oxígeno y aniones de peróxido de hidrógeno. El clareamiento se realiza generalmente a través del anión perhidroxilo (HO_2^-), en otras condiciones, entre las que se encuentran la temperatura, el pH, la luz y la presencia de metales de transición, pueden formar diferentes especies, entre las que encontramos: radicales hidroxilo (OH), radicales perhidroxilo (HOO), aniones peridroxil (HOO^-) y aniones superóxido (OO^-), por ejemplo, por escisión homolítica de un enlace O-H o de un enlace O-O del peróxido de hidrógeno para dar H^+ , HO_2 y 2OH (radical hidroxilo) (Figura 3). En el caso de reacciones iniciadas mediante luz o láser, la formación de radicales de hidroxilo a partir de peróxido de hidrógeno aumenta. (Joiner, 2006; Suleman, 2008).

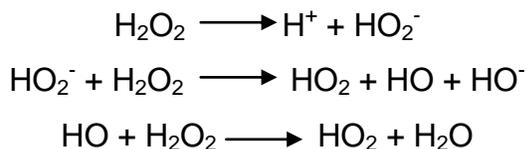


Figura 3: Ecuaciones de descomposición del peróxido de hidrógeno.

Técnicas de clareamiento dental en dientes vitales

Existen tres enfoques fundamentales de clareamiento: clareamiento con productos over-the-counter (OTC) o clareamiento con productos sin receta, clareamiento en el hogar o supervisado por un dentista y clareamiento en la oficina (Joiner, 2006; Kihn, 2007; Alqahtani, 2014):

1. Clareamiento over-the-counter (OTC):

Son productos de clareamiento, de venta libre, que han aumentado en popularidad en los últimos años. Estos productos están compuesto por bajas concentraciones de agente clareador (3-6% de peróxido de hidrógeno) y son auto aplicados por los pacientes través de gomas, tiras, o pinturas. También están disponibles como dentífricos aclarantes y cubetas prefabricadas, los cuales deben aplicarse dos veces al día durante un máximo de 2 semanas. Sin embargo, algunos no están regulados por la Administración de Alimentos y Drogas (Kihn, 2007; Alqahtani, 2014).

2. Clareamiento en el hogar:

Supervisado por un dentista en el hogar, implica el uso de una baja concentración de agente clareador (peróxido de carbamida al 10-20%). Este tratamiento se lleva a cabo por los propios pacientes, pero debe ser supervisado por los dentistas durante las visitas de control. El gel clareador se aplica a los dientes a través de una cubeta fabricada a la medida. Se usa por la noche durante al menos 2 semanas. Esta técnica se ha utilizado durante muchas décadas y es probablemente el método más utilizado (Kihn, 2007; Alqahtani, 2014).

3. Clareamiento en la oficina:

Se utiliza una alta concentración de agentes para clarear los dientes (25 a 40% de peróxido de hidrógeno). El dentista tiene un control completo durante todo el procedimiento y tiene la capacidad de parar cuando se consigue el efecto deseado. En este procedimiento, el gel clareador se aplica a los dientes después

de la protección de los tejidos blandos, y se puede o no utilizar calor o luz durante el procedimiento dental, para activar o acelerar el efecto clareador. El tratamiento en la oficina, se considera un procedimiento eficiente, ya que puede provocar un clareamiento significativo en un menor tiempo, comparado con otras técnicas, se puede conseguir el efecto deseado después de una sola aplicación, pero puede ser necesario algunas más para alcanzar un resultado óptimo. Debido a que los agentes clareadores de mayor concentración producen más radicales de peróxido, resulta en un proceso de clareamiento más rápido. Sin embargo, este rápido proceso puede aumentar los efectos adversos, como la sensibilidad dental e irritación gingival (Joiner, 2006; Kihn, 2007; Alqahtani, 2014).

Efectos adversos

Se han descrito diversos efectos adversos, especialmente referidos a altas concentraciones de peróxido de hidrógeno, como irritación gingival, rugosidad superficial, erosión dental, la degradación mineral de los dientes, aumento de la susceptibilidad a la desmineralización, daño pulpar y sensibilidad dental postoperatoria, siendo esta última el efecto adverso más común (Tano y cols., 2012; Carey, 2014).

1. Irritación gingival:

La irritación gingival e incluso quemaduras en tejidos gingivales o ulceración gingival, producto del contacto de agente clareador con los tejidos blandos, comienza dentro de un día del tratamiento y puede durar varios días, por lo que se recomienda una correcta aislación de los tejidos previo al clareamiento dental, para evitar esta complicación. (Moncada y cols., 2013; Carey, 2014).

2. Efectos sobre el esmalte dental:

Es un tema controversial, existen estudios que han reportado que el clareamiento dental no genera cambios significativos en la superficie del esmalte (Sun y cols., 2011). Sin embargo otros estudios muestran que podría existir porosidad en la estructura superficial del esmalte, desmineralización, disminución de la

concentración de proteínas y degradación de la matriz orgánica, modificación en la relación calcio-fosfato, y la pérdida de calcio, especialmente con agentes clareadores de altas concentraciones, lo que se debe considerar principalmente en pacientes susceptibles a caries y desgaste dental. (Azrak y cols., 2010; Abouassi y cols., 2011).

3. Efectos sobre restauraciones de resina compuesta

Se ha observado, en algunos estudios, un aumento en la rugosidad de la superficie de las restauraciones de resina compuesta, post clareamiento dental, al igual que mayores tasas de microfiltración debido a la afectación del sellado marginal de la restauración, por lo que las restauraciones existentes deben estar en perfecto estado antes del clareamiento dental (Alqahtani, 2014).

4. Sensibilidad dental:

Es de los efectos adversos más reportados, junto a la irritación gingival. La sensibilidad dental depende directamente de la concentración del agente clareador y del tiempo de aplicación, y no a la composición del producto, por lo que a mayores concentraciones, generan mayores molestias. Se ha asociado con la capacidad del agente clareador de llegar a la cámara pulpar penetrando a través de tejidos dentales. La sensibilidad dental por lo general se produce en el momento del tratamiento y suele durar entre 1 y 4 días. Es por esto que las investigaciones actuales se centran en encontrar productos clareadores que no generen sensibilidad dental, sin afectar la efectividad y la eficiencia del procedimiento, ni su persistencia en el tiempo (Sulieman, 2008; Moncada y cols., 2013; Carey, 2014).

Factores que influyen en la efectividad del clareamiento dental

1. Concentración y tiempo:

Se ha demostrado que a mayor concentración, menor es el número de aplicaciones necesarias, del agente clareador, para producir resultados similares de clareamiento (Joiner, 2006). Se han realizado algunos estudios para comparar la eficacia producida por diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno. Un estudio *in vitro* comparó geles de peróxido de hidrógeno con concentraciones de 5, 10, 15, 25 y 35% y concluyó que la concentración de peróxido de hidrógeno en un gel clareador tenía un efecto marcado en el número de aplicaciones requeridas para producir un óptimo resultado (Sulieman y cols., 2004). Debido a que a mayor concentración de peróxido de hidrógeno, aumenta el riesgo de sensibilidad dental, se han introducido agentes de clareamiento con bajas concentraciones, con el argumento de una mayor seguridad sobre las formulaciones convencionales (Bortolatto y cols., 2014). Sin embargo, para lograr un resultado deseado, se aumenta el tiempo de aplicación, o se realiza un tratamiento de múltiples sesiones, lo que aumenta, de igual forma, el riesgo de sensibilidad (Li-Bang y cols., 2012). Es por esto que las investigaciones actuales se centran en buscar productos de baja concentración, que logren buenos resultados, con un corto periodo de aplicación, en menos sesiones y que no aumenten el riesgo de efectos adversos, especialmente la sensibilidad dental (Moncada y cols. 2013, Martín y cols. 2015).

2. Calor y luz:

La velocidad de la reacción química puede aumentarse aumentando la temperatura, donde un aumento de 10°C puede duplicar la tasa de la reacción. El uso de luz de alta intensidad se utiliza para elevar la temperatura y acelerar la tasa de clareamiento con peróxido de hidrógeno, sin embargo, el calentamiento excesivo puede causar daños irreversibles a la pulpa dental. Se ha investigado el clareamiento dental con iluminación simultánea con diversas fuentes que tienen diferentes rangos de longitudes de onda y potencia espectral, por ejemplo, luz halógeno, lámparas de arco de plasma, láseres, diodos emisores de luz o luz

híbrida láser/LED de luz fría, para reducir el riesgo de efectos adversos. (Joiner, 2006; Martín y cols., 2015). Aunque existen estudios que han demostrado que el uso de la luz no mejoraría la eficacia del blanqueamiento (He LB y cols., 2012).

3. Agentes semiconductores:

Con el fin de poder utilizar una menor concentración de peróxido de hidrógeno, con una mayor eficacia y seguridad, se ha introducido en el clareamiento en oficina el uso de agentes semiconductores. La actividad del agente clareador es catalizada y potenciada por un semiconductor, normalmente dióxido de titanio, que es activado por fuentes de luz (Bortolatto y cols., 2014). El dióxido de titanio (TiO₂) es un fotocatalizador no tóxico y de bajo costo. Un sistema en base a peróxido de hidrógeno y dióxido de titanio puede ser aplicado de forma más segura debido a que basaría su mecanismo en el incremento de la formación de superóxidos, en vez de radicales hidroxilos que son un factor de riesgo en el clareamiento debido a la sensibilidad que podrían producir (Saita y cols., 2012). Estos productos utilizan procesos oxidativos heterogéneos avanzados (POAHe) para producir radicales libres, sin la presencia del radical hidroxilo. La dependencia de radiación ultravioleta para la eficacia del agente clareador es una desventaja de esta formulación debido a potenciales efectos perjudiciales, por lo que se creó una nueva formulación, donde las nanopartículas de dióxido de titanio asociadas con nitrógeno, que permite que la actividad catalítica se produzca cuando se expone a longitudes de onda en la banda de luz visible, evitando el uso de luz ultravioleta, produciendo una menor sensibilidad. Se comprobó que el uso de peróxido de hidrógeno al 15% que contiene nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado fotocatalizado con luz LED/láser, resulta en una menor sensibilidad dental y mayor eficacia dental comparada con una formulación convencional de peróxido de hidrógeno al 35%. La limitación radica en que se trata de estudios a corto plazo, que no proporcionan información sobre la longevidad del clareamiento dental. (Bortolatto y cols., 2014).

La regresión del clareamiento dental se ha descrito en las diferentes técnicas, a pesar que la mayoría de los estudios tiene seguimiento de no más de seis meses (Meireles y cols, 2010).

En el año 1991 se utilizó en un ensayo clínico, peróxido de hidrógeno al 35% activado por luz, para el clareamiento dental en oficina, donde se concluyó que hubo una regresión de más de la mitad del cambio de color después de una semana, pero que hubo una diferencia estadísticamente significativa de cambio de color después de seis a nueve meses luego de terminar el tratamiento (Rosentiel y cols. 1991). También existe evidencia sobre la eficacia de peróxido de hidrógeno al 35% en oficina y peróxido de carbamida al 16% en hogar donde ambas técnicas fueron eficaces para aclarar los dientes, con resultados satisfactorios y de larga duración medidos a los 9 meses y 2 años luego de terminado el tratamiento (Tay LY y cols., 2012).

En un estudio de Mondelli y cols. 2012, se comparó el peróxido de hidrógeno al 35 y al 38%, con y sin luz híbrida (en el consultorio), con el peróxido de carbamida al 15%. Se encontró que no había diferencias estadísticamente significativas en la efectividad entre los diferentes tipos de blanqueamiento practicados en el consultorio y que independiente del agente clareador, los cambios de color logrados con el clareamiento dental se mantuvieron estables a largo plazo, a pesar de que se presentó algún porcentaje de recidiva del color; en ninguno de los casos el color volvió a ser igual al tono inicial, incluso hasta los dos años post clareamiento (Mondelli y cols., 2012; Wasserman y cols., 2014).

En una revisión sistemática sobre efectividad y estabilidad del clareamiento dental de Wasserman y cols. 2014, se concluyó que la efectividad del clareamiento a largo plazo, no depende de la técnica empleada (en casa o en el consultorio), y que el cambio de color registrado durante el clareamiento dental es similar para todos los grupos evaluados a pesar de que se presenta una recidiva de leve a moderada en los diferentes grupos de estudio (con distintas concentraciones de peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida) se mantienen los cambios de color logrados con el clareamiento, incluso a los dos años post clareamiento (Wasserman y cols., 2014).

En el único estudio reportado de peróxido de hidrógeno 6%, en oficina a largo plazo, el clareamiento dental permaneció significativamente más claro en relación a su color base, en un seguimiento a los 9 meses. Sin embargo, se observó una recaída del color dental en comparación con el resultado inmediato después del clareamiento (Vano y cols., 2014).

Actualmente no existen estudios con mediciones a largo plazo sobre la efectividad de bajas concentraciones de peróxido de hidrógeno con nanopartículas de dióxido de titanio activadas por luz, por lo que la evidencia hasta este momento no nos proporciona información sobre la longevidad de éstos tratamientos (Bortolatto y cols., 2014).

De esta manera, este estudio está enfocado a evaluar subjetivamente la regresión y la estabilidad del clareamiento dental en oficina a largo plazo del peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio activadas por luz, en comparación con un gel de peróxido de hidrógeno al 35%, realizando un seguimiento a los 9 y 12 meses en pacientes previamente clareados y controlados hasta 1 mes post clareamiento dental. Teniendo como antecedente que no hubo diferencia subjetiva significativa en la efectividad del clareamiento a la 1^a semana y al mes post clareamiento entre ambos geles (Martín y cols., 2015), se espera que el comportamiento a largo plazo siga un patrón lineal y no se encuentren diferencias significativas en relación a la regresión del color del clareamiento dental entre ambos geles clareadores medido con muestrario de color VITA Bleachedguide 3D- Master.

HIPÓTESIS

No hay diferencias estadísticamente significativa en la regresión del color del clareamiento dental en oficina, entre un agente de peróxido de hidrógeno al 6% con dióxido de titanio nitrogenado y otro agente de peróxido de hidrógeno al 35%, activados por luz LED/láser a los 9 y 12 meses post clareamiento dental, medido con muestrario Vita Bleachedguide 3D-Master.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la regresión del color a los 9 y 12 meses, post tratamiento en oficina, entre un agente clareador de peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado y otro agente de peróxido de hidrógeno al 35%, activados por luz LED/láser, usando Vita Bleachedguide 3D-Master.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar el color dental pre y post profilaxis, a los 9 y 12 meses de terminado el clareamiento con un agente blanqueador de peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado y con un agente blanqueador de peróxido de hidrógeno al 35%, ambos activados por luz LED/láser, con Vita Bleachedguide 3D-Master.
2. Determinar la variación total de unidades de guía de color obtenidas (Δ SGU) a los 9 y 12 meses, pre y post profilaxis con su color base, en el grupo tratado con el agente clareador de peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado y el grupo tratado con agente clareador de peróxido de hidrógeno al 35%, ambos activados por luz LED/láser.

3. Determinar y comparar la regresión del color a los 9 y 12 meses terminado el clareamiento dental, pre y post profilaxis, en relación a la variación total de unidades de guía de color obtenidas (Δ SGU) al mes, entre los agentes peróxido de hidrógeno al 35% y peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado, ambos activados por luz LED/láser.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio.

Esta investigación consistió en un seguimiento a los 9 y 12 meses post-tratamiento del estudio perteneciente a un proyecto adscrito PRI-ODO 2015/001, realizado en la Universidad de Chile. Se realizó un ensayo clínico randomizado doble ciego de boca dividida, bajo las recomendaciones del Grupo Internacional CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), y respetando los principios de la declaración de Helsinki.

Cálculo Muestral

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el software GPower 3.1 (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007), considerando un error Beta de 0,8 y un error alfa de 0,05, lo que arrojó un cálculo muestral de 28 pacientes por grupo (se decidió aumentar a 30 pacientes considerando la pérdida reportada en otros trabajos publicados 5%), que cumplían los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión.

Pacientes mayores de 18 años de ambos sexos, que presentaban todos sus dientes anteriores superiores e inferiores sin restauraciones o con restauraciones pequeñas, sin experiencia previa de clareamiento dentario y con valor dentario A2 o superior determinado por el espectrofotómetro VITA Easyshade (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania).

Criterios de Exclusión.

Pacientes embarazadas o en periodo de lactancia, pacientes con hipoplasias del esmalte grado GF3 o más, pacientes con dientes manchados por tetraciclina o fluorosis, en tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos, pacientes con cáncer o

con patologías periodontales. También fueron excluidos y derivados para tratamiento aquellos voluntarios que al ser examinados clínica y radiográficamente presentaban caries, lesiones periapicales, reabsorciones dentarias externas o internas y/o enfermedad periodontal.

Tratamiento clareador.

La técnica usada fue clareamiento en oficina, con diseño de boca dividida. A cada paciente se le asignó, al azar, un grupo por hemiarcada:

- Grupo experimental con clareamiento de peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado como semiconductor (Lase Peroxide Lite® (Dmc equipamentos, São carlos, São Paulo-Brasil, registro anvisa 80030810082)).
- Grupo control con clareamiento de peróxido de hidrógeno al 35%(Lase Peroxide Sensy® (Dmc equipamentos, São Carlos, São Paulo-Brasil, registro anvisa 80030810033)).

En ambas hemiarcadas el protocolo de tratamiento constó de 3 sesiones espaciadas por 1 semana, cada sesión constaba de 2 aplicaciones de 12 minutos cada una activadas con luz LED/láser (Whitening Lase Light Plus, DMC - Equipos), previa aplicación de una resina de barrera gingival fotopolimerizable (Lase Protect, Dmc, Sao Carlos, Brasil), según indicaciones del fabricante. Se realizó sesiones de control, 1 semana y 1 mes después de terminado el tratamiento, donde se evaluó y registró el color con muestrario Vita Bleachedguide 3D-Master (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania), por medio de evaluadores calibrados previamente ($Kappa \geq 0.85$).

Control ciego.

Los evaluadores y estadístico no conocían qué hemiarcada recibió qué tipo de agente blanqueador.

Muestra.

Se citaron los 30 pacientes que participaron previamente en el estudio perteneciente al proyecto PRI-ODO 2015/001, que recibieron correctamente el tratamiento clareador y cumplieron con sus controles hasta el primer mes post clareamiento, y posteriormente a los controles al noveno y décimo segundo mes, para realizar una evaluación del color dental.

Fase previa

Los pacientes leyeron, aceptaron y firmaron un consentimiento informado (ver Anexo 1), donde se estipula una serie de controles post tratamiento, además de su ficha clínica (Ver Anexo 2), una hoja donde quedaran registrados sus datos (Ver Anexo 3).

Materiales utilizados

- Piedra pómez y escobillas de profilaxis.
- Micromotor y contra-ángulo
- Muestrario Vita Bleachedguide 3D-Master.

Medición de color:

La evaluación del color se llevó a cabo, de manera visual, con la escala Vita Bleachedguide 3D-Master (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania), con 15 tabletas dispuestas en orden de valor, es decir, del valor más alto (0M1), al valor más bajo (5M3), por evaluadores previamente calibrados. La calibración de los evaluadores se realizó intra e interexaminador, registrado por tres evaluadores, mediante la medición del color de 6 dientes distintos de 4 pacientes voluntarios, en el tercio medio de las caras vestibulares, mediante muestrario Vita Bleachedguide 3D-Master. Las mediciones se realizaron en dos tiempos distintos, espaciadas por una semana, sin comunicación entre los examinadores. Estas mediciones se

registraron y se compararon de tal forma que el valor Kappa entre cada uno por separado y entre los tres fue mayor o igual a 0,85.

La medición del color se realizó a la altura del tercio medio de las caras vestibulares de ambos centrales superiores a evaluar. Para cada valor de color se les asignó un valor numérico, expresado en unidades de guía de color (SGU), de esta forma se pudo evaluar y cuantificar la variación de unidades de guía de color (Δ SGU). Esta escala representa un verdadero sentido lineal (Ver Tabla 1).

Color	0M1	0.5M1	1M1	1M1.5	1M2	1.5M2	2M2	2.5M2	3M2	3.5M2	4M2	4.5M2	5M2	5M2.5	5M3
Puntaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Tabla N°1: Escala Vita Bleachedguide 3D-Master con asignaciones de puntaje.

Evaluación 9 y 12 meses.

La intervención consistió en la medición del color con el muestrario Vita Bleachedguide 3D-Master, a los 9 meses y a los 12 meses, previo y posterior a una limpieza coronaria, por medio de una profilaxis dental, con escobilla y piedra pómez, para poder descartar tinciones y realizar una medición más precisa.

1. Evaluación de color dental.

Los datos fueron registrados, para cada compuesto, a los 9 meses pre y post profilaxis, y a los 12 meses pre y post profilaxis, según la guía de color Vita Bleachedguide 3D-Master. Luego los datos fueron expresados en unidades de guía de color (SGU), para cada compuesto, en los diferentes tiempos.

2. Variación de color

Posteriormente se determinó el número de unidades que clareo, para cada compuesto en los diferentes tiempos, mediante la variación total de unidades de

guía de color obtenidas (Δ SGU), con respecto a su color base (Cuadro 1).

$$\begin{aligned} \Delta\text{SGU mes} &= \text{Color Mes} - \text{Color Base} \\ \Delta\text{SGU 9 meses Preprofilaxis} &= \text{Color 9 meses Preprofilaxis} - \text{Color Base} \\ \Delta\text{SGU 9 meses Postprofilaxis} &= \text{Color 9 meses Postprofilaxis} - \text{Color Base} \\ \Delta\text{SGU 12 meses Preprofilaxis} &= \text{Color 12 meses Preprofilaxis} - \text{Color Base} \\ \Delta\text{SGU 12 meses Postprofilaxis} &= \text{Color 12 meses Postprofilaxis} - \text{Color Base} \end{aligned}$$

Cuadro 1: Diferencia de valores de color entre cada intervalo de tiempo y su valor inicial (Δ SGU).

3. Regresión

Por último, para determinar la regresión del color, se utilizó la diferencia de la variación total de unidades de guía de color obtenidas (Δ SGU) de los 9 y 12 meses, pre y post profilaxis, y la variación total de unidades de guía de color obtenidas (Δ SGU) del mes terminado el clareamiento dental (Cuadro dos).

$$\begin{aligned} \text{Regresión 9 meses Preprofilaxis} &= \Delta\text{SGU 9 meses Preprofilaxis} - \Delta\text{SGU mes} \\ \text{Regresión 9 meses Postprofilaxis} &= \Delta\text{SGU 9 meses Postprofilaxis} - \Delta\text{SGU mes} \\ \text{Regresión 12 meses Preprofilaxis} &= \Delta\text{SGU 12 meses Preprofilaxis} - \Delta\text{SGU mes} \\ \text{Regresión 12 meses Postprofilaxis} &= \Delta\text{SGU 12 meses Postprofilaxis} - \Delta\text{SGU mes} \end{aligned}$$

Cuadro 2: Regresión en cada intervalo de tiempo, expresándose como la diferencia de valores de color en cada intervalo de tiempo (Δ SGU) con respecto al Δ SGU del mes.

Se comparó la variación de unidades de guía de color (Δ SGU) y la regresión del color, entre ambos compuestos en los distintos tiempos mediante la prueba u de Mann-Whitney.

Todas las pruebas estadísticas utilizaron el software SPSS 21.0 (spss inc. Chicago, il, usa).

RESULTADOS

Diagrama de flujo de pacientes

El año 2014, en el estudio perteneciente a un proyecto adscrito PRI-ODO 2015/00, 131 pacientes fueron evaluados, de los cuales 97 no cumplían con los criterios de exclusión y 3 pacientes declinaron antes de comenzar el estudio, quedando un total de 31 pacientes asignados a la intervención.

Del total de 31 pacientes previamente clareados el año 2014, 30 fueron debidamente controlados al mes post clareamiento dental, de éstos, 27 acudieron al control de seguimiento de los 9 meses, con una pérdida de 3 pacientes, 2 pacientes no pudieron ser reubicados y 1 paciente se realizó un nuevo clareamiento dental al no estar conforme con la diferencia entre ambos grupos, de éstos, 25 pacientes asistieron al control de los 12 meses, con una pérdida de 2 pacientes, los cuales no pudieron asistir por incompatibilidad de horario (Figura 4).

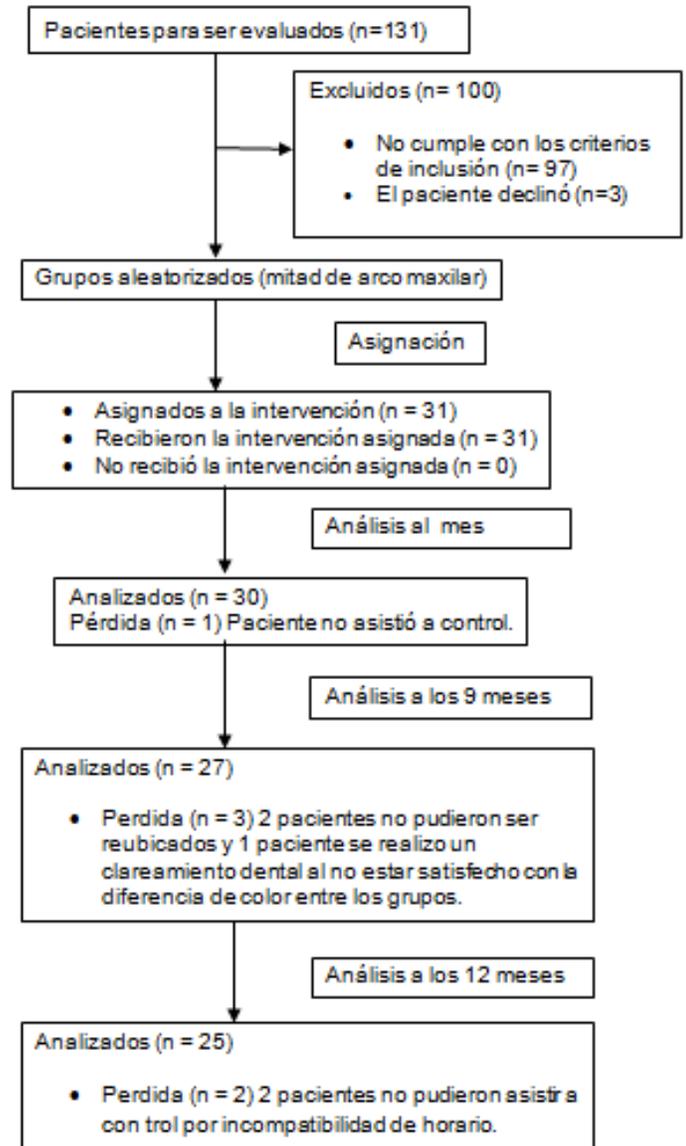


Figura 4: Flujograma de selección de pacientes para el estudio.

Control seguimiento 9 y 12 meses

Del flujo total de pacientes (25) que completaron los controles de los 9 y 12 meses, se obtuvo la siguiente distribución por género y edad (Tabla 2):

Género	N	Porcentaje	Promedio edades	Desviación estándar
Masculino	15	60%	24.7	5.86
Femenino	10	40%	23.1	2.81
Total	25	100%	24.1	4.95

Tabla 2: Distribución por género y edad.

1. Evaluación de color dental.

Los datos fueron expresados en unidades de guía de color (SGU), por grupo, en los diferentes tiempos, por medio de la mediana, con su valor mínimo y máximo (Tabla 3). Se observó un cambio de 3 unidades SGU, entre el valor inicial y el color al mes, en ambos grupos. Desde el control de los 9 meses Preprofilaxis existió un aumento de 1 unidad SGU en el Compuesto al 6% manteniéndose en el tiempo, y en el caso del compuesto al 35% no hubo cambio con respecto al color al mes.

	Color Inicial(SGU)	Color (SGU)	mes	Color 9 meses Preprofilaxis (SGU)	Color 9 meses Postprofilaxis (SGU)	Color 12 meses Preprofilaxis (SGU)	Color 12 meses Postprofilaxis (SGU)
Compuesto al 6%	8 (5/11)	5 (4/8)		6 (4/9)	6 (4/9)	6 (4/9)	6 (3/9)
Compuesto al 35%	8 (5/11)	5 (3/7)		5 (3/9)	5 (3/9)	5 (4/8)	5 (3/7)

Tabla 3: Color de los dientes en ambos grupos (SGU), en diferentes tiempos (mediana (mínimo/máximo)).

La media de los datos fueron expresados en unidades de guía de color (SGU), con su promedio para ambos compuestos, en los diferentes tiempos (Tabla 4), con el fin de comparar el cambio de color previo y posterior a la profilaxis dental. Donde se observó una leve disminución del color dental posterior a la profilaxis dental, a los 9 y 12 meses post clareamiento.

	Compuesto al 6% (SGU)	Compuesto al 35% (SGU)	Promedio (SGU)
9 meses Preprofilaxis	6.08	5.24	5.66
9 meses Postprofilaxis	6.08	5.08	5.58
12 meses Preprofilaxis	6.20	5.20	5.7
12 meses Postprofilaxis	6.04	5.00	5.52

Tabla 4: Color dental (SGU) y promedio, en ambos grupos, en diferentes tiempos.

2. Variación de color

La variación total de unidades de guía de color obtenidas en cada tiempo, en relación a su color base, fue expresada mediante la mediana de los datos (Δ SGU), con su valor mínimo y máximo, en ambos grupos (Tabla 5), con el fin de determinar el número de unidades que clareó en cada tiempo, con respecto al color base. Se observó que el compuesto al 6%, clareó 2 unidades (Δ SGU) al primer mes y desde el control de los 9 Preprofilaxis disminuyó 1 unidad de clareo (Δ SGU), manteniéndose en el tiempo. En el caso del compuesto al 35%, se mantuvo en 2 unidades de clareo (Δ SGU), desde el control del mes, hasta los 12 meses Postprofilaxis.

	Δ SGU Mes	Δ SGU	9	Δ SGU	9	Δ SGU	12	Δ SGU	12
		meses	Preprofilaxis	meses	Postprofilaxis	meses	Preprofilaxis	meses	Postprofilaxis
Compuesto al 6%	-2 (-5/0)	-1 (-4/-2)		-1 (-4/-2)		-1 (-4/-2)		-1 (-5/-1)	
Compuesto al 35%	-2 (-6/0)	-2 (-5/-1)		-2 (-5/-1)		-2 (-5/-1)		-2 (-5/0)	

Tabla 5: Variación de cambio de color por grupo (Δ SGU), en diferentes tiempos, en relación a su color base (mediana (mínimo/máximo)).

3. Regresión

Diferencia de la variación total de unidades de guía de color obtenidas (Δ SGU) de los 9 y 12 meses, pre y post profilaxis, y la variación total de unidades de guía de color obtenidas (Δ SGU) del mes terminado el clareamiento dental, fueron expresadas mediante las medianas de los datos, con su valor máximo y mínimo (Tabla 6). Donde se observó que el compuesto al 6% aumentó 1 unidad de regresión desde los 9 meses preprofilaxis y continúa así hasta el último control, 12 meses postprofilaxis dental. En el compuesto al 35%, no se observó regresión, manteniéndose sin cambio en todas las mediciones. Resultados del test Mann

Whitney (p). No hubo diferencia estadísticamente significativa en ningún momento de la evaluación ($p > 0,05$) en todas las comparaciones.

	Regresión meses Preprofilaxis	9 Regresión meses Postprofilaxis	9 Regresión meses Preprofilaxis	12 Regresión meses Postprofilaxis	12
Compuesto al 6%	1 (-1/3)	1 (-1/3)	1 (-2/4)	1 (-3/4)	
Compuesto al 35%	0 (-2/3)	0 (-2/2)	0 (-2/3)	0 (-3/3)	
Mann Whitney (p)	0.410	0.271	0.417	0.276	

Tabla 6: Diferencia de la variación de cambio de color por grupo (Δ SGU) en cada tiempo, en relación a su cambio de color (Δ SGU) al mes.

DISCUSIÓN

De acuerdo a lo declarado por la Unión Europea y por el Comité Científico de Productos de Consumo de Europa (SCCP) (ADA 2009), se apoya la inocuidad de los clareadores dentales que contienen concentraciones de hasta un 6% de peróxido de hidrógeno para uso seguro, previa consulta y aprobación por parte del dentista. Debido a los efectos adversos del uso de altas concentraciones de peróxido de hidrógeno, los productos para clarear los dientes que contienen concentraciones mayores a 6% de peróxido de hidrógeno no se consideran seguros para su uso. Sin embargo estudios han demostrado que al bajar las concentraciones de peróxido de hidrógeno, el número de sesiones, o de tiempo de aplicación, debe incrementar, aumentando así el riesgo de producir sensibilidad dental y disminuyendo la eficiencia del producto (Sulieman y cols., 2008). Por lo tanto, con el fin de poder utilizar una menor concentración de peróxido de hidrógeno, con una mayor eficiencia y seguridad, se ha introducido clareamiento en oficina con uso de agentes catalizadores y potenciadores de la reacción, como es caso del dióxido de titanio, que es activado por fuentes de luz. Actualmente no existen estudios con mediciones a largo plazo sobre la efectividad de bajas concentraciones de peróxido de hidrógeno con dióxido de titanio, por lo que la evidencia hasta este momento no nos proporciona información sobre la longevidad de éstos tratamientos (Bortolatto y cols., 2014).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la posible regresión del color a largo plazo, post clareamiento dental en oficina, con peróxido de hidrógeno en bajas concentraciones (6%) catalizada por luz híbrida (LED/Láser) en comparación con una concentración convencional de peróxido de hidrógeno (35%).

La hipótesis propuesta en esta investigación fue aceptada. Mostrando que el agente de peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado no tiene diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la regresión del color, en comparación con el agente de peróxido de hidrógeno al 35%.

Los resultados obtenidos se realizaron utilizando el muestrario de color Vita Bleachedguide 3D- Master. La cual, se trata de una guía de color, diseñada y desarrollada especialmente para la evaluación de los dientes en tratamientos de clareamiento dental, en base a la luminosidad, siendo visualmente perceptible el orden del valor de claro a oscuro, además posee la ventaja de tener una distribución lineal, con uniformidad colorimétrica, y menor error de cobertura (Paravina, 2008).

Los resultados entregados fueron bastante interesantes, en relación a la evaluación del color, el compuesto al 6% mostró un rebote de 1 unidad (SGU) de color desde los 9 meses preprofilaxis, que se mantuvo en todos los tiempos, el compuesto al 35%, no mostró rebote posterior al mes de tratamiento. Lo que se traduce en una mediana de color 1.5 M2 para el compuesto al 6% y una mediana de color 1 M2 para el compuesto al 35%, que siguió siendo más claro que la mediana de 2.5 M2 de color base de los pacientes. Esto se observó también en la medición de la variación de color Δ SGU, con respecto a su color base, que mostró cuantas unidades de clareo se obtuvieron, al mes ambos compuestos clarearon 2 unidades, las cuales se mantuvieron en el caso del compuesto al 35%, sin embargo el compuesto al 6%, aumentó en 1 unidad, volviéndose más oscuro que el compuesto al 35%. No obstante esta diferencia, al momento de realizar el control de los 9 meses, solamente un paciente (3.33%), no estuvo conforme con la diferencia entre ambos grupos y se realizó un nuevo clareamiento dental, quedando excluido del estudio, y de los 25 pacientes que asistieron al control de los 9 y 12 meses, éstos se mostraron satisfechos, a pesar de existir ésta diferencia entre los grupos. Esto podría atribuirse a los siguientes hechos, lo primero es que el color está influenciado por diferentes factores, como son el ambiente, el observador y la fuente de luz (Gonçalves W. y cols., 2009), en este estudio la toma de color se realizó en condiciones ideales, con un ambiente con colores neutros, luz ambiental y con un observador calibrado y capacitado, por lo que no condice con la percepción del paciente en su día a día, y el segundo hecho es que según Baltzer y Kaufmann-Jinoian el ojo humano no es capaz de captar leves diferencias de color, menores a 2 unidades de Δ SGU (Baltzer y Kaufmann-Jinoian, 2004), y en este caso existe una diferencia de 1 unidad entre ambos compuestos, por lo

que los pacientes no son capaces de percibir la diferencia.

Los resultados fueron registrados, antes y después de una profilaxis dental, dado que Geus y otros mostraron que existe un ligero cambio de color con la profilaxis dental (Geus y cols., 2015), aunque esto no se vio reflejado en la mediana de las unidades de cambio de color (SGU), se observó un leve aumento en la luminosidad del color, en ambos compuestos, posterior a la profilaxis dental, el cual se vio reflejado en una disminución de la media de SGU, con un promedio a los 9 y 12 meses preprofilaxis de 5.66 y 5.7 (SGU) respectivamente, y postprofilaxis de 5.58 y 5.52 (SGU) respectivamente. Aunque, en este caso, se trató de un ligero cambio de color, la evaluación de los resultados del color dental en tratamientos de clareamiento dental se debe realizar antes y después de profilaxis dental, debido a que la presencia de tinciones extrínsecas y/o placa podría ser un factor que influye en los cambios de color, y así evitar los sobre tratamientos.

La regresión en el clareamiento dental, es un fenómeno que se produce luego del procedimiento de clareamiento. Se trata de un tema controvertido. Algunos estudios muestran que el color se mantiene estable uno año, otros hablan de dos años o más (Meireles y cols., 2010; Tay LY y cols., 2012; Wesserman y cols., 2014). En el único estudio reportado de peróxido de hidrógeno 6%, en oficina a largo plazo, el clareamiento dental permaneció significativamente más claro en relación a su color base, en un seguimiento a los 9 meses, pero se observó un claro rebote del color dental en comparación con el resultado inmediato después del clareamiento (Vano y cols., 2014). Sin embargo, la mayoría de los estudios tienen seguimientos de no más de seis meses (Meireles y cols., 2010).

Al momento de determinar la regresión es importante tener en cuenta que el verdadero punto final del clareamiento, con el cual comparamos los cambios de color en el tiempo, se logra al menos cuatro semanas después de la finalización del tratamiento clareador, es en este punto donde se logra una estabilidad del color y el paciente podría esperar que su dientes permanezcan así por un periodo de tiempo prolongado (Matis y cols., 2009). Es por esto que en este estudio se

determinó la regresión como la diferencia en la variación de unidades guías (Δ SGU), a los 9 y 12 meses, con respecto al mes post clareamiento. De acuerdo a los resultados obtenidos se observó que el compuesto al 6%, tuvo una regresión de 1 unidad, y en el compuesto al 35% no se observó regresión, en el seguimiento a los 9 y 12 meses, pre y post profilaxis dental, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre ambos compuestos. A pesar que la diferencia no es estadísticamente significativa, el compuesto al 35% no tuvo una regresión. El mecanismo por el cual el compuesto al 6% logra una mayor regresión, comparado con el compuesto al 35%, no está claro, pero podría deberse al hecho que concentraciones más altas de peróxido de hidrógeno penetran más en el esmalte y la dentina (Soares y cols., 2013). Por lo tanto, al lograr este compuesto llegar a zonas más profundas del diente, podría lograr una mayor estabilidad en el tiempo y por lo tanto lograr una menor regresión. También se podría deber al hecho de que la remineralización del diente es parte de la regresión del clareamiento dental (Xu y cols., 2011), por lo tanto, al tener una mayor desmineralización con mayores concentraciones de peróxido de hidrógeno, más lenta es su remineralización y obteniéndose un menor rebote de color.

Según Bortolatto y otros, la adición de nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado, activadas por luz LED/láser, permite utilizar una menor concentración de peróxido de hidrógeno, con una mayor eficacia y seguridad, en el clareamiento en oficina, catalizando y potenciando la actividad del agente clareador, incrementando la formación de moléculas de oxígeno reactivas (Bortolatto y cols., 2014). Esto coincide con lo observado en este estudio, ya que según la literatura los geles de peróxido de hidrógeno al 6% se aplican durante al menos 120 minutos, para que el tratamiento sea efectivo (Matis y cols., 2009). En este estudio, con la adición de nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado, hubo un contacto con el gel clareador de 72 minutos, logrando una efectividad no significativa al mes post clareamiento (Martín y cols., 2015), y en relación a la regresión a los 9 y 12 meses, pre y post profilaxis, no hubo diferencias significativas, en comparación con el gel de peróxido de hidrógeno al 35%, comúnmente utilizado. Por lo cual, este producto logra una disminución de la concentración de peróxido de hidrógeno, con buenos resultados, a corto y largo

plazo, disminuyendo la probabilidad de padecer reacciones adversas. Por lo tanto, la regresión de color, en este caso estaría supeditada a una combinación de múltiples factores más que al efecto del tipo de compuesto a utilizar, como lo pueden ser la etiología de la tinción, longevidad de la pigmentación, edad y hábitos del paciente. Una de las limitaciones de este estudio es que no fueron controlados los hábitos del paciente, como cigarrillo, consumo de bebidas cola, café, té o uso de pastas clareadoras, por lo que se requieren estudios que abarquen estas materias para llegar a conclusiones más certeras.

El uso de luz láser/LED podría ser un buen catalizador para la reacción química del clareamiento dental, aunque hay pruebas que el uso de la luz no mejora la eficacia del blanqueamiento (He LB y cols., 2012). La acción con el dióxido de titanio nitrogenado, con esta luz, es una interesante investigación futura.

La subjetividad de la medición realizada con Vita Bleachedguide 3D- Master, puede producir sesgos en la medición lo que puede comprometer los resultados. Es por esto, que la calibración de los operadores es fundamental antes de evaluar el color de los dientes en estudio. Y a pesar de las ventajas mencionadas de este muestrario, esta guía aún no es utilizada comúnmente para la evaluación del color en odontología, lo que impide hacer comparaciones con estudios previos. Por lo que, esta escala debe ser incorporada en futuros estudios clínicos para saber si es superior o comparable a guías más tradicionales, o a métodos instrumentales.

Dada la demanda actual por procedimientos estéticos, como es el caso del clareamiento dental, es importante seguir con esta línea de investigación para permitir la creación de compuestos más seguros, y que sigan siendo eficientes y eficaces en el tratamiento de los pacientes, con estudios a largo plazo, para comprobar la variación en el tiempo del color dental, determinando su regresión, y así reducir los retratamientos, evitando exponer a los pacientes a efectos adversos indeseados.

CONCLUSIONES

No hay diferencias en la regresión del color del clareamiento dental en oficina, entre un agente de peróxido de hidrógeno al 6% con dióxido de titanio nitrogenado y otro agente de peróxido de hidrógeno al 35%, activados por luz LED/láser a los 9 y 12 meses post clareamiento dental, medido con muestrario Vita Bleachedguide 3D-Master.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abouassi T, Wolkewitz M, Hahn P (2011). Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on enamel surface: an in vitro study. *Clin Oral Investig* 15: 673-680.

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

Alqahtani MQ (2014). Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J* 26: 33-46.

Azrak B, Callaway A, Kurth P, Willershausen B (2010). Influence of bleaching agents on surface roughness of sound or eroded dental enamel specimens. *J Esthet Restor Dent* 22: 391–399.

Baltzer A, Kaufmann-Jinoian V (2004). La determinación del color del diente. *QuintessenzZahntechnik* 30: 726–740.

Bersezio C, Batista O, Vildósola P, Martín J, Fernández E, Angel P et al. (2014). Instrumentation for assessment of color in dentistry. *Rev Dent Chile* 105: 8-12.

Bertone N, Zaiden S (2008). Blanqueamiento Dentario. Aplicaciones Clínicas. *Rev Fac Odon UBA* 23: 19-25.

Bortolatto J, Pretel H, Neto C, Andrade M, Moncada G, Junior O (2013). Effects of LED–laser hybrid light on bleaching effectiveness and tooth sensitivity: a randomized clinical study. *Laser Phys Lett* 10: 085601.

Carey CM (2014). Tooth whitening: what we now know. *J Evid Based Dent Pract* 14 (Suppl): 70-76.

Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD (2010). Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent* 38 (Suppl 2): e2–e16.

Costa CA, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J (2010). Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 109: e59–e64

Gonçalves W, Falcón R, Piza E, Freitas A, Oliveira E (2009). Factores que influncian la selección del color en prótesis fija: Revisión de literatura. *Acta Odontol Venez* 47 (Suppl 4): 136-142.

He LB, Shao MY, Tan K, Xu X, Li JY (2012). The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 40: 644-653.

Joiner A (2006). The Bleaching of the teeth: A review of the literature. *J Dent* 34: 412-419.

Kershaw S, Newton JT, Williams DM (2008). The influence of tooth colour on the perceptions of personal characteristics among female dental patients: comparisons of unmodified, decayed and 'whitened' teeth. *Br Dent J* 204: e9.

Kihn P.W. (2007). Vital Tooth Whitening. *Dent Clin North Am* 51: 319–331.

Kwon SR, Meharry M, Oyoyo U, Li Y (2015). Efficacy of Do-it-yourself Whitening as compared to conventional tooth whitening modalities: An in vitro study. *Oper Dent* 40: e21-e27.

Li-Bang H., Mei-Ying S., Ke T., Xin X., Ji-Yao L. (2012). The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 40: 644-653.

Martín J, Vildósola P, Bersezio C, Herrera A, Bortolatto J, Saad JRC et al. (2015). Effectiveness of 6% hydrogen peroxide concentration for tooth bleaching- A double-blind, randomized clinical trial. *J Dent* 43: 965-972.

Matis BA, Cochran MA, Wang G, Eckert GJ (2009). A Clinical Evaluation of Two In-office Bleaching Regimens With and Without Tray Bleaching. *Oper Dent* 34: 142-149.

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* 33: 121-126.

Moncada G, Sepúlveda D, Elphick K, Contente M, Estay J, Bahamondes V et al. (2013). Effects of Light Activation, Agent Concentration, and Tooth Thickness on Dental Sensitivity After Bleaching. *Oper Dent* 38: 467-476.

Mondelli RF, Azevedo JF, Francisconi AC, Almeida CM, Ishikiriama SK (2012). Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods - two year follow-up. *J Appl Oral Sci* 20: 435-443.

Moscardó A, Camps-Alemany I (2006). Aesthetic dentistry: Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 11: e363-e368.

Ontiveros J, Paravina R (2009). Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary light. *J Dent* 37: 840-847.

Paravina RD (2008). New shade guide for tooth whitening monitoring: Visual assessment. *J Prosthet Dent* 99: 178–184.

Ragain JC (2015). A Review of Color Science in Dentistry: Colorimetry and Color Space. *J Dent Oral Disord Ther* 4: 1-5.

Roesch L, Peñaflo E, Navarro R, Dib A, Estrada B (2007). Tipos y técnicas de blanqueamiento dental. *Oral* 8: 392-395.

Rosenstiel SF, Gegauff AG, Johnston WM (1991). Duration of tooth color change after bleaching. *J Am Dent Assoc* 122: 54-9.

Saita M, Kobatashi K, Yoshino F, Hase H, Nonam T, Kimoto K et al. (2012). ESR investigation of ROS generated by H₂O₂ bleaching with TiO₂ coated Hap. *Dent Mater J* 31: 458–464.

Soares DG, Basso FG, Pontes EC, Da FR, Garcia L, Hebling J et al. (2014). Effective tooth-bleaching protocols capable of reducing H₂O₂ diffusion through enamel and dentine. *J Dent* 42: 351-358.

Suliaman M (2008). An overview of tooth-bleaching techniques: Chemistry, safety and efficacy. *Periodontol* 2000 48: 148–169.

Sun L, Liang S, Sa Y, Wang Z, Ma X, Jiang T et al. (2011). Surface alteration of human tooth enamel subjected to acidic and neutral 30% hydrogen peroxide. *J Dent* 39: 686-692.

Tano E, Otsuki M, Kato J, Sadr A, Ikeda M, Tagami J (2012). Effects of 405 nm diode laser on titanium oxide bleaching activation. *Photomed Laser Surg* 30: 648-654.

Tay LY, Kose C, Herrera DR, Reis A, Loguercio AD (2012). Long-term efficacy of in-office and at-home bleaching: a 2-year double-blind randomized clinical trial. *Am J Dent* 25: 199-204.

Tin-Oo M, Saddki N, Hassan N (2011). Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health* 11: 1-6.

Vadher R, Parmar G, Kanodia S, Chaudhary A, Kaur M, Savadhariya T (2014). Basics of Color in Dentistry: A Review. *J Dent Med Sci* 13: 78-85.

Van der Geld P, Oosterveld P, Van Heck G, Kuijpers-Jagtman AM (2007). Smile attractiveness: self-perception and influence on personality. *Angle Orthod* 77: 759–765.

Vano MDG, Barone A, Genovesi A, Covani U (2015). Tooth bleaching with hydrogen peroxide and nano-hydroxyapatite: a 9-month follow-up randomized clinical trial. *Int J Dent Hyg* 13: 301-307.

Vimal S (2010). Color: Implications in dentistry. *J Conserv Dent* 13: 249-255.

Watts A, Addy M (2001). Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Bri Dent J* 190: 309–316.

Wasserman I, Cardona A, Fernández D, Mejía J (2014). Effectiveness and stability of tooth whitening, a systematic review. *Rev Salud Bosque* 4: 7-18.

Xu B, Li Q, Wang Y (2011). Effects of pH values of hydrogen peroxide bleaching agents on enamel surface properties. *Oper Dent* 36: 554–562.

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento Informado Para Participación en Proyecto de Investigación
Dirigido a pacientes que participen en la evaluación de la efectividad de un agente
blanqueante

Título del Protocolo: Eficacia y seguridad del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 6% con dióxido de titanio nitrogenado activado por luz

Investigador Principal: Javier Martín Casielles

Sede de Estudio: Facultad de Odontología, Universidad de Chile – Sergio Livingstone 943 – Independencia, Santiago.

Nombre del Participante:

.....

Este documento de Consentimiento Informado se aplicará a pacientes que participen en la evaluación de la efectividad de un agente blanqueante, y consta de dos partes:

- Información (proporciona información sobre el estudio para usted).
- Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar).

Ud. recibirá una copia completa del Documento de Consentimiento Informado.

Mi nombre es Javier Martín Casielles y soy académico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Estoy realizando una investigación de la cual le proporcionaré información y a la que lo invitaré a participar. No tiene que decidir hoy si lo hará o no. Antes de tomar su decisión puede hablar acerca de la investigación con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude aclarar sus dudas al respecto.

Una vez aclarada todas sus consultas y después que haya comprendido los objetivos de la Investigación y si desea participar, se le solicitará que firme este formulario.

Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación de la Investigación, Objetivo, Beneficios, Tipo de Intervención y procedimiento, Riesgos, Confidencialidad y Difusión de datos, Criterios para selección de los participantes en el

estudio y Aclaraciones.

Justificación de la Investigación

Un número importante de los pacientes que se atienden en el dentista dice no estar conforme con el color de sus dientes. Este problema puede ser mejorado por distintos tratamientos, como el blanqueamiento dentario, el cual tiene buenos resultados, pero puede causar algunos efectos no deseados sobre el diente, como dolor con el frío o calor. Actualmente se han desarrollado nuevos sistemas blanqueantes, con menores concentraciones de los compuestos, los que lograrían el mismo resultado, pero con menos efectos no deseados.

Objetivo

La presente investigación tiene por objetivo comparar 2 agentes para saber si tienen resultados similares y producen menos dolor.

Beneficios

Será una opción voluntaria de realizarse un tratamiento costoso, tratado y supervisado por investigadores clínicos expertos, con todas las medidas de seguridad necesarias, con ajuste a los criterios de inclusión y exclusión en forma estricta, acompañado en forma seria y con la posibilidad de retirarse voluntariamente del estudio si acaso lo decide.

Adicionalmente, su participación permitirá contribuir en la búsqueda de productos de alta eficiencia y que no provoquen molestias a los pacientes.

Tipo de Intervención y Procedimiento

Si usted decide participar se le realizará blanqueamiento dental en una sesión de aproximadamente 45 minutos, tiempo en el que realizaremos blanqueamiento de una hemiarcada con el agente tradicional y de la otra con el nuevo agente en evaluación. El tratamiento será realizado por un alumno regular de la Carrera de Odontología supervisado durante todo el procedimiento por un Docente del Área. El tratamiento completo se llevará a cabo en un periodo de 2 meses, en que será citado a 5 sesiones para realizar la evaluación, blanqueamiento y los procedimientos de registro de resultados y control. Los registros de color serán realizados por medio de espectrofotómetro digital. Para los registros de sensibilidad se aplicará aire sobre la superficie del diente y Ud. cuantificará su sensación dolorosa haciendo una marca sobre una línea de 100mm limitada por los descriptores “sin dolor” en el extremo izquierdo y “dolor muy severo” en el derecho y por medio de una escala de 5 puntos siendo: 0=sin sensibilidad, 1=Leve, 2=moderada, 3=considerable y 4= severa. Adicionalmente se le entregará un diario de sensibilidad, en que deberá registrar presencia o ausencia de dolor los días entre las sesiones y su magnitud en las mismas escalas.

Riesgos

El blanqueamiento puede producir dolor de los dientes, pero no existen otros problemas conocidos ocasionados por ninguno de los agentes. Este dolor es temporal y reversible y solicitamos a Usted hacernos saber si es que ocurre. En caso de ser necesario, aplicaremos gel desensibilizante en base a nitrato de potasio y fluoruro de sodio para disminuirlo. Frente a cualquier otro problema derivado del tratamiento, nos haremos responsables y realizaremos en forma gratuita cualquier tratamiento que sea necesario para solucionarlo. Otro posible problema está relacionado con el uso de distintos agentes en ambas hemiarcadas. En el caso que ellos alcancen diferentes resultados quedando una hemiarcada más clara que la otra, se reaplicará el agente en la hemiarcada con peor desempeño hasta alcanzar resultados similares en todos los dientes

Criterios para selección de los participantes en el estudio

Los criterios de inclusión serán: pacientes de entre 18 y 28 años de ambos sexos, que presenten todos sus dientes anteriores superiores e inferiores sin restauraciones o con restauraciones pequeñas, sin experiencia previa de blanqueamiento dentario y con tono dentario A2 (Vita Classical) o mayor, determinado instrumentalmente por espectrometría de reflectancia (Vita Easy Shade®).

Los criterios de exclusión serán: pacientes embarazadas o en periodo de lactancia, pacientes con hipoplasias del esmalte grado GF3 o más, pacientes con dientes manchados por tetraciclina o fluorosis, en tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos, pacientes con cáncer o con patologías periodontales. También serán excluidos y derivados para tratamiento aquellos voluntarios que al ser examinados clínica y radiográficamente presenten caries, lesiones periapicales, reabsorciones dentarias externas o internas y/o enfermedad periodontal.

Confidencialidad y difusión de datos.

La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de participantes, será mantenida con estricta confidencialidad por el investigador. El nombre y datos personales de Usted serán codificados para el uso en este estudio y no serán identificados públicamente. Los resultados emanados de este estudio podrán ser publicados en revistas científicas.

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 mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
3. Conozco los beneficios de participar en la Investigación.
4. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
5. 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.
6. Autorizo a usar mi caso para investigación y para ser usado como material audiovisual en clases, protegiendo mi identidad.
7. En caso de cualquier duda puede acudir a Javier Martín Casielles, Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Sergio Livingstone Pohlhammer 943, Independencia, Santiago. Teléfono 978-1743. Email javmartin@gmail.com o dirigirse a la Dra. María Angélica Torres, Presidente del Comité Ético Científico, Facultad de Odontología, Universidad de Chile al correo electrónico cec.fouch@odontologia.uchile.cl.

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

Nombre del participante: _____

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: _____

Nombre del Director del establecimiento donde realiza la investigación o de su representante

Firma: _____

Fecha: _____

ANEXO 2: FICHA CLÍNICA

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 ()

¿Ha hecho algún blanqueamiento anteriormente? SI () NO ()

FUMADORES

¿Hace cuánto tiempo fuma? _____

¿Cuántos cigarrillos 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: _____

Percusión vertical: _____

Chorro de Aire: _____

Sondaje: _____

_ Presencia de lesiones de caries: SI () NO () ¿Qué dientes? _____

SENSIBILIDAD

Diente	0	1	2	3	4

0= ninguna; 1=leve; 2=moderada; 3=considerable I; 4=severa
/0=ausencia de dolor; 10=dolor insoportable

0	10
0	10
0	10
0	10
0	10
0	10
0	10
0	10
0	10

Nombre: _____

- 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 algún tratamiento restaurador para dientes sensibles? SI () NO ()
- 7) ¿Ingiere bebidas alcohólicas con frecuencia? SI () NO ()

ANEXO 3:

**ENCUESTA DE HÁBITOS PARA PACIENTES EN CONTROL POST
BLANQUEAMIENTO**

Nombre:

Fecha de aplicación:

1) ¿Usted tiene un hábito Fumador?

- a. Si
- b. No

2) De ser la respuesta anterior positiva, ¿Cuántos cigarrillos consume al día?

3) ¿Consume café, té o bebidas cola?

- a. Si
- b. No

4) ¿De ser la respuesta anterior positiva, ¿con que frecuencia consume estos alimentos al día?

5) ¿Utiliza pasta dental con agentes blanqueadores?

- a. Si
- b. No
- c. No sabe/No responde.

6) De ser positiva la respuesta anterior, ¿Cuántas veces al día utiliza este tipo de dentífrico?

