



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

**EVALUACIÓN OBJETIVA DE LA EFECTIVIDAD DE DOS PROTOCOLOS DE  
ACLARAMIENTO DENTAL MEDIANTE GEL DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL  
6% CON DIÓXIDO TITANIO NITROGENADO**

**Scarlette Miranda Monsalves**

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

**TUTOR PRINCIPAL**

**Prof. Dr. Eduardo Fernández**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Prof. Dr. Javier Martín**

**Prof. Dr. Cristian Bersezio**

Adscrito al Proyecto PRI-ODO 15/001  
Santiago – Chile  
2018





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

**EVALUACIÓN OBJETIVA DE LA EFECTIVIDAD DE DOS PROTOCOLOS DE  
ACLARAMIENTO DENTAL MEDIANTE GEL DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL  
6% CON DIÓXIDO TITANIO NITROGENADO**

**Scarlette Miranda Monsalves**

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

**TUTOR PRINCIPAL**

**Prof. Dr. Eduardo Fernández**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Prof. Dr. Javier Martín**

**Prof. Dr. Cristian Bersezio**

Adscrito al Proyecto PRI-ODO 15/001  
Santiago – Chile  
2018

## Agradecimientos

Agradezco a mis padres por el apoyo y confianza depositada a lo largo de mi vida. Gracias por darme las herramientas necesarias para desarrollarme como persona, enseñándome que el esfuerzo y la dedicación son fundamentales para alcanzar las metas. Son mis ejemplos a seguir, los admiro en muchos sentidos. Este logro es dedicado a ustedes.

Agradezco a mi hermana por apoyarme y ser un pilar en mi vida. Eres mi compañera eterna y un ejemplo de mujer. Gracias por traer al mundo a Agustín, el pequeñito que alegra mis días.

Agradezco a mi familia en general por creer en mi y ser parte de este camino, siempre dispuestos a ayudarme. En especial a mi abuelita Sofia quien desde donde este, seguro es la mas contenta.

Agradezco a mis amigos, el “lumpen” por ser parte de esta etapa. Son lo más significativo y destacable que conocí en la universidad. Serán amigos para toda la vida.

Agradezco a Kathy y Javiera por ser amigas incondicionales y estar preocupadas de mi, aunque muchas veces la vida universitaria u otras cosas nos alejaran, nuestra amistad siempre se sostuvo. Gracias por ser ustedes, por sacarme una sonrisa y tener panoramas entretenidos ajenos del mundo universitario.

Agradezco a Felipe, quien estuvo conmigo desde primer año. Sin duda, la universidad no habría sido lo mismo sin ti. Gracias por el apoyo incondicional, amor, consejos, palabras de aliento y, sobre todo, por instarme a ser mejor persona.

Agradezco a mis profesores guías y correctores de tesis por su rigor, compromiso y disposición durante el desarrollo de este trabajo.

**ÍNDICE**

RESUMEN	6
MARCO TEÓRICO	8
HIPÓTESIS	20
OBJETIVO GENERAL	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
METODOLOGÍA	21
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIÓN	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	48

## RESUMEN

**Introducción:** El aclaramiento dental corresponde al tratamiento de elección para dientes decolorados. Actualmente se han introducido al mercado compuestos con baja concentración de Peróxido de Hidrógeno que poseen similar eficacia y mayor seguridad para los tejidos. Sin embargo, no existe información sobre protocolos simplificados para este tratamiento, por lo que en esta investigación tiene como objetivo comparar la efectividad del aclaramiento dental con gel de Peróxido de Hidrógeno al 6% con TiO<sub>2</sub> nitrogenado *in-office* en una aplicación versus dos aplicaciones en una misma sesión, por medio del Espectrofotómetro VITA EasyShade Compact®.

**Materiales y métodos:** Ensayo clínico randomizado con diseño boca dividida. Participaron 27 voluntarios mayores de 18 años de ambos sexos. Se utilizó la técnica de aclaramiento dental *in-office* con gel Peróxido de Hidrógeno al 6% con nanopartículas de TiO<sub>2</sub> nitrogenado. En cada paciente se asignó al azar un grupo por hemiarcada: Grupo A de 1 aplicación de 72 minutos en 1 sesión y Grupo B de 2 aplicaciones de 36 minutos en 1 sesión. El color se midió con el Espectrofotómetro VITA EasyShade en la superficie vestibular de los incisivos centrales superiores, la medición se estandarizó por una llave de silicona. Las mediciones se realizaron previo y posterior al aclaramiento dental, al control semanal y mensual. De los datos obtenidos, se utilizó la Media Aritmética de L\*, a\*, b\*. Se calculó el  $\Delta E$  y se realizó el Test T para la comparación de la variación total de color entre ambos grupos.

**Resultados:** No hubo diferencias estadísticamente significativas en la efectividad del aclaramiento dental *in-office* modo sesión única, lograda con Peróxido de Hidrógeno al 6% con TiO<sub>2</sub> entre ambos grupos, con valores de  $p=0,831$  en el control semanal y  $p=0,451$  en el control mensual. El grupo experimental se considera efectivo para el tratamiento de aclaramiento dental, logrando un  $\Delta E$  de  $4,35\pm 2,25$ ,  $4,41\pm 1,95$ ,  $4,99\pm 1,88$  en las mediciones: *Inmediato*, *Control Semana* y *Control Mensual* respectivamente.

**Conclusiones:** El protocolo de una aplicación en una sesión del gel Peróxido de Hidrógeno al 6% con TiO<sub>2</sub> nanoparticulado es efectivo y eficaz para el aclaramiento dental, logrando un  $\Delta E$  de 4,99 al control mensual.

## MARCO TEÓRICO

### I. Introducción

El ser humano ha buscado y establecido cánones de belleza y armonía a lo largo de su historia, los cuales han evolucionado a través de las épocas. No obstante, entre los aspectos que han persistido, destaca la importancia asignada a la idea de “dientes sanos y blancos” que ha simbolizado signos de salud, limpieza y fortaleza (Bertone y Zaiden., 2008).

El aclaramiento dental corresponde al tratamiento de elección para la decoloración dental, ya que además de mejorar el color, aumenta la estética y la autoestima (Martín y cols., 2015). Es altamente solicitado por los pacientes, ya que se considera un tratamiento eficiente, mínimamente invasivo y biológicamente seguro (Bortolatto y cols., 2014). Debido a la importancia actual del aclaramiento dental, múltiples estudios se realizan con el fin de lograr un procedimiento eficiente, eficaz e inocuo.

Las sesiones de aclaramiento generalmente incluyen 2 o 3 aplicaciones del gel Peróxido de Hidrógeno (Basson y cols., 2013), esto implica una serie de pasos para el dentista y el paciente, lo que podría generar incomodidad al consumir mucho tiempo clínico. Actualmente no existe una justificación del uso de este protocolo en la literatura. Diversos autores señalan que al trascurrir el tiempo, el Peróxido de Hidrógeno mantiene una concentración considerada efectiva (Matis y cols., 2002, Mena-Serrano y cols., 2015). Esto significa que con una aplicación prolongada es posible obtener el mismo efecto de aclaramiento, utilizando menos material, minimizando tiempo y los posibles efectos adversos.

## **II. Estética y Sonrisa**

La estética dental es uno de los parámetros a considerar al evaluar el estatus social, el perfil personal y las perspectivas de empleo de un sujeto. Además, se atribuye mayor capacidad intelectual a personas con una sonrisa considerada estética. Socialmente se relaciona una sonrisa atractiva con dientes blancos. Por ello, uno de los elementos clave en la apariencia dental es el color. De este modo, el color dental tiene un rol significativo en la autopercepción estética, autoestima y salud psicológica de las personas (Tin-oo y cols., 2011; Núñez, 2012).

La sonrisa a su vez, tiene un papel importante en las expresiones y apariencia facial. Entre los factores que inciden en una sonrisa agradable, se encuentran: cantidad de encía expuesta, simetría, posición, forma dentaria y color del diente, siendo este último, uno de los factores más relevantes en la autopercepción de la apariencia oral (Neuman y cols., 1989).

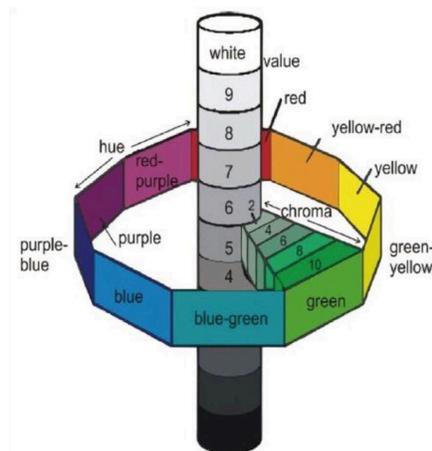
## **III. Color**

La percepción del color corresponde a una experiencia psicofisiológica entre la interacción de la luz con un determinado objeto y la experiencia subjetiva del individuo que observa (Meera y cols., 2011). Se explica como una sensación que es captada por los ojos. El ojo humano es un órgano receptor de imágenes obtenidas a partir de un estímulo físico, correspondiente a intensidades combinadas de longitudes de onda presentes en el espectro visible. Es un tipo de radiación electromagnética denominada luz, y que corresponde a un segmento estrecho entre las longitudes de onda entre 400 y 800 nm aproximadamente de la totalidad del espectro. En la percepción del color influyen tres factores: observador, fuente luminosa y objeto (Vadher y cols., 2014).

Dada la naturaleza subjetiva de la percepción del color, fue necesario establecer un método para clasificarlo y que representara en una construcción objetiva sus

diferentes parámetros. De esta forma Munsell desarrolló el “Sistema de color de Munsell” (Fig. 1). En este, el color es descrito en términos de Hue, Chroma y Value. (Meera y cols., 2011; Chang y cols., 2012; Bersezio y cols., 2014).

- **Hue, tono o matiz.** Corresponde al color de un objeto y está directamente relacionado con la longitud de onda de la radiación luminosa observada. Es la cualidad que permite distinguir a una familia de colores de otra. *Hue* es una interpretación fisiológica y psicológica de la suma de longitudes de onda.
- **Value, valor o luminosidad.** Es la cantidad de luz que refleja un objeto y se describe como un valor en la escala de grises. Los objetos brillantes tienen menores cantidades de gris y objetos de poco valor tienen mayores cantidades de este, por lo que parecerán más oscuros.
- **Chroma, saturación o intensidad.** Es la intensidad o fuerza del matiz, la cantidad de tinte que contiene el color.



**Figura 1.** Sistema de color de Munsell (Vilmal y Sikri, 2010).

## IV. Color Dental

Los dientes están formados por una gran cantidad de colores, con una gradación natural desde el más oscuro en el tercio gingival, hasta el más claro en el tercio incisal del diente. El color dentario esta principalmente determinado por la dentina, pero a su vez es influenciado por el color, translucidez y grados de calcificación del esmalte. Por lo general con la edad los dientes se vuelven más oscuros. Además, es común que los caninos sean naturalmente más oscuros que los incisivos centrales y laterales (Sulieman, 2008).

El color dental se encuentra determinado por la combinación de factores extrínsecos e intrínsecos. Los primeros se encuentran relacionados con las tinciones producto de la alimentación o hábitos y, los segundos, se relacionan con las propiedades de la dentina y el esmalte sobre la reflexión y dispersión de la luz (Meireles y cols., 2008).

### Clasificación de las tinciones dentarias

La apariencia del color dental depende de sus propiedades de absorción y reflexión de la luz y es influenciado por la presencia de tinciones dentarias, (Sulieman, 2008) las cuales varían en su etiología, apariencia, localización y adherencia a la estructura dental (Hattab y cols., 1999).

- **Tinciones intrínsecas.** La sustancia pigmentada se encuentra inmersa en la estructura interna del tejido dentario. Se asocia con causas sistémicas, hereditarias, uso de medicamentos, infecciones, traumatismo dentoalveolar y envejecimiento natural del diente (Sulieman, 2008).
- **Tinciones extrínsecas.** Surgen a partir de factores ambientales como tabaquismo, pigmentos de bebidas o alimentos y uso de antibióticos. Los compuestos pigmentados de estas fuentes son adsorbidos en la película

adquirida o se acumulan directamente sobre la superficie del diente provocando la tinción (Carey, 2014).

- **Tinciones internalizadas.** Corresponden a manchas extrínsecas incorporadas en la estructura dental, después de su formación. Se desarrollan en superficies defectuosas del esmalte o dentina expuesta. Los cromógenos se internalizan a través de defectos del desarrollo y/o adquiridos, recesión gingival, desgaste de los dientes, caries y materiales restauradores (Watts y Addy, 2001).

## V. Métodos de evaluación del color

El registro del color dental es un procedimiento complejo, debido a su naturaleza subjetiva, derivada de la participación del observador en el proceso. Por ello su estudio se aborda desde diferentes puntos de vista en el campo científico. Se han empleado dos métodos de medición del color en la valoración y cuantificación del mismo: el *método Subjetivo o Visual*, basado en la comparación del color con patrones o guías de referencia; y el *método Objetivo o Instrumental*, que trata de representar los colores del espectro visible en una forma numérica.

### Método Visual

Corresponde al método más utilizado para la determinación del color dental. Se considera un modelo subjetivo, caracterizado por factores que dificultan la evaluación visual, tales como: variabilidad inter o intra examinador, diferentes fuentes de luz, distintas respuestas del evaluador a los colores y fatiga de este durante la evaluación. Por lo anterior, en estudios de aclaramiento dental los investigadores deber ser sometidos a ejercicios de calibración y capacitación en guías de colores (Joiner, 2006; Chu y cols., 2010). De acuerdo a Chu y cols., (2010) las guías más usadas son la VITA Classical A1-D4 y sus derivaciones.

Tradicionalmente, se utiliza una fuente natural de luz para la determinación del color, la cual es de baja confiabilidad debido a su variación según la cobertura de nubes o contaminación atmosférica. Por ello, Brewer y cols., (2004) sostienen que la fuente de luz debe ser controlada, estar balanceada en el espectro visible y ser cómoda a la vista humana.

### Método Instrumental

Corresponden a instrumentos, con los cuales es posible obtener resultados altamente confiables, objetivos, cuantificables y fáciles de evaluar en términos de importancia visual (Meireles y cols., 2008). Entre ellos se encuentran los colorímetros, cámaras digitales con sistema de imagen y Espectrofotómetros, siendo este último dispositivo el que ha reportado mejor rendimiento “*in-vitro*” e “*in-vivo*” (Bersezio y cols., 2014). A los fines de esta investigación se describe este último dispositivo en razón de ser el método utilizado para la comparación de efectividad entre los protocolos estudiados.

El Espectrofotómetro es el instrumento más preciso, útil y flexible para la selección de color. Mide la energía de la luz reflejada en un objeto en intervalos de 1–25 nm del espectro visible. En su interior contiene: una fuente de radiación óptica, un medio de dispersión de luz, un sistema de medición óptico, un detector y un medio de conversión de la luz a una señal que puede ser medida. Las mediciones se expresan en la escala CIELab y en sistemas de medición de guías dentales (Chu y cols., 2010).

Este dispositivo, al compararlo con las mediciones visuales, tiene un 33% de aumento en la precisión y una coincidencia objetiva del color de un 93% de los casos. Además elimina la subjetividad del examinador y los factores ambientales al utilizar una fuente de luz calibrada (Paul y cols., 2004; Kröger y cols., 2015).

El Espectrofotómetro VITA EasyShade (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania) fue introducido al mercado el año 2002, convirtiéndose en el instrumento estándar para la medición del color en estudios clínicos (Olms y Setz, 2013). El año 2008 es lanzado VITA Easyshade Compact®, un dispositivo

inalámbrico y portátil que funciona en contacto directo con la superficie del diente. Este instrumento determina el color de acuerdo a los sistemas VITA classical (A1-D4) y VITA 3D-Master, además del sistema CIEL\*a\*b\* (Chu y cols., 2010).

## VI. Espacio de color CIELab

Fue creado por la Comisión Internacional de l'Eclairage (CIE) en 1976 (Brewer y cols., 2004) y es el medio más usado para definir el color de objetos sólidos. En este se encuentran visibles todos los colores percibibles por el ser humano. CIELab proporciona un espacio tridimensional donde el eje  $a^*$  y  $b^*$  forman un plano y el eje  $L^*$  es ortogonal (Figura 2) (Westland, 2003).

**$L^*$ .** Representa una señal acromática, corresponde a una medida de la luminosidad de un objeto y se cuantifica en una escala donde el negro tiene valor de  $L^*=0$  y el blanco un valor de  $L^*=100$ .

**$a^*$ .** Es un canal cromático, una medida de enrojecimiento o enverdeamiento, cuando el valor es positivo corresponde al color rojo y cuando es negativo al color verde.

**$b^*$ .** Es un canal cromático, el valor de  $b^*$  es amarillo cuando es positivo y azul cuando es negativo.

## VII. Parámetro $\Delta E$

La diferencia perceptible entre un color y otro en los sistemas digitales, se visualiza como la distancia entre las posiciones de dos colores (el inicial y el final), en el espacio cromático a través del parámetro  $\Delta E$  (Baltzer y Kaufmann-jinoian, 2004).

La diferencia métrica del color es conocida como  $\Delta E$ . Para la obtención de su fórmula, se usan tres puntos de referencia, los cuales han sido integrados en la siguiente fórmula:

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

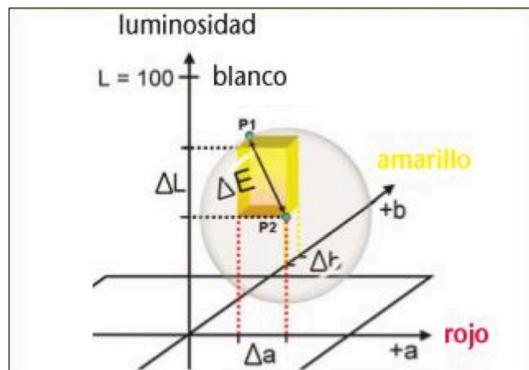
Corresponde a la diferencia entre un valor final y otro inicial, donde  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  indica la diferencia de cada una de las coordenadas.

$$\Delta L = L^*_{\text{final}} - L^*_{\text{inicial}}$$

$$\Delta a = a^*_{\text{inicial}} - a^*_{\text{final}}$$

$$\Delta b = b^*_{\text{inicial}} - b^*_{\text{final}}$$

Las coordenadas del color inicial se representan con  $L^*1$ ,  $a^*1$  y  $b^*1$ , mientras que las coordenadas del color final son representadas con los valores de  $L^*2$ ,  $a^*2$  y  $b^*2$ . Por lo tanto el valor  $\Delta E$  corresponde a la diferencia total de color en los tres ejes del espacio cromático:  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  (Fig. 2). De esta fórmula se deriva que  $\Delta E$  indica la magnitud absoluta de la distancia cromática entre un color y otro, sin expresar en que dirección se orienta la desviación del color de la muestra. Los valores  $\Delta E$  por debajo de 2 son difícilmente reconocidos por el ojo humano (Baltzer y Kaufmann-jinoian, 2004).



**Figura 2.** Representación gráfica del parámetro  $\Delta E$ . La diagonal entre los puntos P1 y P2 simboliza la distancia cromática entre estos (Baltzer y Kaufmann-jinoian, 2004)

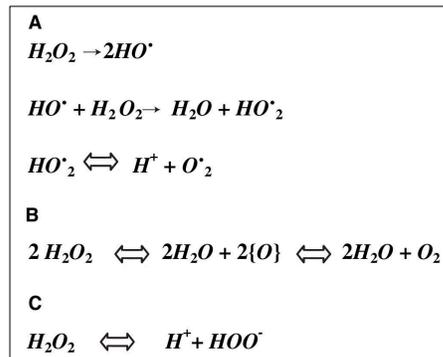
## VIII. Aclaramiento dental

Corresponde a una opción de tratamiento estético y conservador en Odontología, ampliamente utilizado en campo clínico actual. El aclaramiento dental se define como cualquier proceso que aclare el color de los dientes. Su efectividad se conceptualiza como un cambio de al menos 5 unidades de  $\Delta E$  que corresponde a un aumento en la luminosidad (Joiner, 2006). El aclaramiento dental es un procedimiento utilizado para el tratamiento de manchas extrínsecas, en el que se realiza higiene profesional, pulido de las superficies dentales con escobillas profilácticas y/o pastas abrasivas. Para remover las manchas internalizadas en el esmalte dental son necesarios productos químicos como el Peróxido de Hidrógeno el que penetra en el esmalte y la dentina, decolorando o solubilizando los cromógenos (Dahl y Pallesen, 2003).

El aumento en la valorización de la estética ha llevado a odontólogos a buscar recursos que cumplan con las expectativas de los pacientes y eviten el daño a la integridad dentaria (Silva y cols., 2012). Las técnicas de aclaramiento dental se pueden clasificar según el lugar de ocurrencia: en la clínica dental (*in-office*) o en casa (*at-home*). La técnica *in-office* es administrada por el odontólogo utilizando frecuentemente mayores concentraciones del agente aclarador como Peróxido de Carbamida al 35% o 37% o Peróxido de Hidrógeno al 30% o 35%. La técnica *at-home* es realizada por el paciente, se aplica con un contenedor especial y se utilizan menores concentraciones del agente aclarador (Peróxido de carbamida en concentraciones entre el 10% y 22%) (Rodríguez y cols, 2011; Kara y cols., 2013).

## IX. Peróxido de Hidrógeno en el aclaramiento dental

El Peróxido de Hidrógeno ( $H_2O_2$ ) en altas concentraciones es utilizado generalmente como ingrediente activo en el aclaramiento dental *in-office* (ADA council, 2009). Una teoría sobre su mecanismo de acción es que se separa en  $H_2O+O_2$  y forma radicales libres (Fig. 3), entre ellos el Perhidroxilo ( $HO_2\cdot$ ). El poder oxidativo de estas moléculas reactivas, puede desintegrar macromoléculas de cadena larga con alta tasa de absorción causantes de las tinciones dentales, transformándolas en moléculas más pequeñas, menos coloreadas y mas difusibles. Estas moléculas simples absorben menos cantidad de luz por lo que cambian la apariencia dental dando como resultado un color más claro que el original (Dahl y Pallesen, 2003; Matis y cols., 2009).



**Figura 3.** (A) Radicales libres formados a partir del Peróxido de Hidrógeno como: radical hidroxilo, radical perhidroxilo y aniones superóxido. (B) Moléculas de oxígeno inestables son transformadas en oxígeno, (C) Aniones peróxido de hidrógeno (Suliman, 2008).

Una mayor concentración del agente aclarador se asocia frecuentemente a un mejor resultado en el cambio en el color dentario. No obstante, la alta concentración de Peróxido de Hidrógeno puede causar hipersensibilidad dentaria postoperatoria (ADA council, 2009). Goldberg y cols., (2010) señalan que el mecanismo de acción del agente aclarador genera una alteración en la matriz orgánica del esmalte, lo que permitiría la difusión del Peróxido a través de la estructura dental y la producción de micro defectos en la superficie y sub-

superficie del esmalte. Asimismo la permeabilidad de la dentina se podría ver alterada, pero debido a la capacidad de remineralización del esmalte, el gel aclarador no tiene efectos relevantes en la microdureza del esmalte en condiciones clínicas.

## **X. Fuentes de energía asociadas al aclaramiento dental**

La acción de los agentes aclaradores en la consulta dental, se asocian frecuentemente al uso de diversas fuentes de energía para proveer un tratamiento más efectivo, a saber:

- **Calor y luz.** Es posible aumentar la velocidad de la reacción química aumentando la temperatura. Un aumento de 10°C es capaz de duplicar la tasa de reacción. La utilización de una luz de alta intensidad puede elevar la temperatura y acelerar la tasa de aclaramiento con Peróxido de Hidrógeno. Una temperatura excesiva es nociva para la pulpa dental de dientes vitales (Moncada y cols., 2013; Martín y cols., 2015), por esto se requieren otros métodos para entregar energía y acelerar esta reacción.

Con el fin de utilizar menor concentración de Peróxido de Hidrógeno, con una mayor eficacia y seguridad, se introduce en el aclaramiento *in-office* el uso de agentes semiconductores (compuestos fotosensitivos diseñados para absorber energía adicional de fuentes luminosa) y así, catalizar y potenciar la actividad del agente aclarador (Suemori y cols., 2008; Bortolatto y cols., 2014). Uno de estos es del Dióxido de Titanio (TiO<sub>2</sub>), un fotocatalizador no tóxico, de bajo costo y reactivo a la luz ultravioleta.

La seguridad del TiO<sub>2</sub> se sustenta en su mecanismo de acción, consistente en el incremento de la formación de superóxidos, en vez de radicales hidroxilos. Estos últimos, podrían provocar sensibilidad dentaria (Saita y cols., 2012).

La dependencia a la radiación ultravioleta para la eficacia del agente aclarador es

una desventaja de esta formulación, por su potencial efecto biológico. Por ello, se crea una nueva fórmula en la que el  $\text{TiO}_2$  es modificado con nitrógeno, permitiendo que la actividad catalítica se produzca cuando se expone a longitudes de onda del espectro visible, evitando así, la luz ultravioleta. La adición de nanopartículas de  $\text{TiO}_2$  nitrogenado al Peróxido de Hidrógeno ha demostrado tener mayor eficacia frente a luces LED azul y violeta (Ayaka y cols., 2011; Bortolatto y cols., 2014).

Por las restricciones impuestas por la Comunidad Europea sobre las concentraciones de los geles de aclaramiento, se hace necesario no sólo buscar un gel aclarador de menor concentración de Peróxido de Hidrógeno, sino también un protocolo adecuado, seguro, eficaz y simplificado para utilizarlo.

En la revisión de la literatura realizada, se encontraron escasos trabajos sobre protocolos simplificados de aclaramiento dental. Vildosola y cols., (2017) reportan en un estudio con bajas concentraciones de Peróxido de Hidrógeno al 6%, niveles aceptables de efectividad en el aclaramiento dental y casi nula sensibilidad en los sujetos de estudio. No obstante, el protocolo utilizado fue realizado en 2 sesiones con dos aplicaciones, lo que implica un mayor gasto de material, tiempo en el sillón dental y menor comodidad para el paciente.

En esta investigación se busca evaluar la efectividad del aclaramiento dental en una sola sesión, comparando 2 aplicaciones versus 1, en un tiempo total de contacto de 72 minutos. La ventaja de realizar 1 aplicación además de ahorrar material, representa comodidad para el paciente y mayor seguridad, al evitar la ingestión del gel o el contacto de este con zonas no deseadas. Esto último se potenciaría en una supuesta doble manipulación.

Por todo lo anterior es que este estudio pretende contribuir al establecimiento de un protocolo de aclaramiento, utilizando como agente el Peróxido de Hidrógeno al 6% con  $\text{TiO}_2$  nitrogenado. Para ello se comparan protocolos de 1 versus 2 aplicaciones del gel aclarante y se utiliza el Espectrofotómetro VITA EasyShade para verificar la efectividad del aclaramiento dental.

## HIPÓTESIS

“La efectividad del aclaramiento dental *in-office* modo sesión única, lograda con Peróxido de Hidrógeno al 6% con TiO<sub>2</sub> nanopartículado activado por luz LED/laser, no varía al realizar el protocolo de aplicación única de 72 minutos o el protocolo con 2 aplicaciones de 36 minutos cada una”.

## OBJETIVO GENERAL

Comparar la efectividad del aclaramiento dental *in-office* con Peróxido de Hidrógeno al 6% con TiO<sub>2</sub> en una aplicación versus dos aplicaciones en una misma sesión, por medio del Espectrofotómetro VITA EasyShade®.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar la variación del color dental al finalizar la sesión, al control semanal y mensual con Espectrofotómetro VITA EasyShade, de acuerdo al sistema CIELab, mediante el aclaramiento con el protocolo de 1 aplicación en 1 sesión.
- b) Determinar la variación del color dental al finalizar la sesión, al control semanal y mensual con Espectrofotómetro VITA EasyShade, de acuerdo al sistema CIELab, mediante el aclaramiento con el protocolo de 2 aplicaciones en 1 sesión.
- c) Analizar comparativamente la variación del color dental del protocolo de 1 aplicación en 1 sesión versus el protocolo de 2 aplicaciones en 1 sesión.

## **METODOLOGÍA**

### **Tipo del Estudio**

Estudio clínico controlado y aleatorizado, con diseño split-mouth o arcada dividida. Se realizó respetando los principios de la Convención de Helsinki de 1975 revisada el año 2000. Además, cumple con las recomendaciones de Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT). Aprobado por la Oficina de Investigación y el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (PRI-ODO 15/001).

### **Selección de la Muestra**

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el software G\*Power 3.1, considerando un nivel de significancia de 5%, un poder estadístico de 80% y una pérdida del 5%. Estos parámetros resultan en un tamaño de muestra de 28 sujetos por grupo. En cada sujeto se realizó el tratamiento split-mouth en el que una hemiarcada constituyó el grupo Control y la otra hemiarcada el grupo Experimental.

La captación de sujetos se realizó mediante difusión en distintas redes sociales y publicaciones en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH). Luego, fueron contactados por teléfono o vía e-mail y, finalmente, siguiendo las indicaciones bioéticas del Comité de Ética de la FOUCH, la participación fue de manera voluntaria.

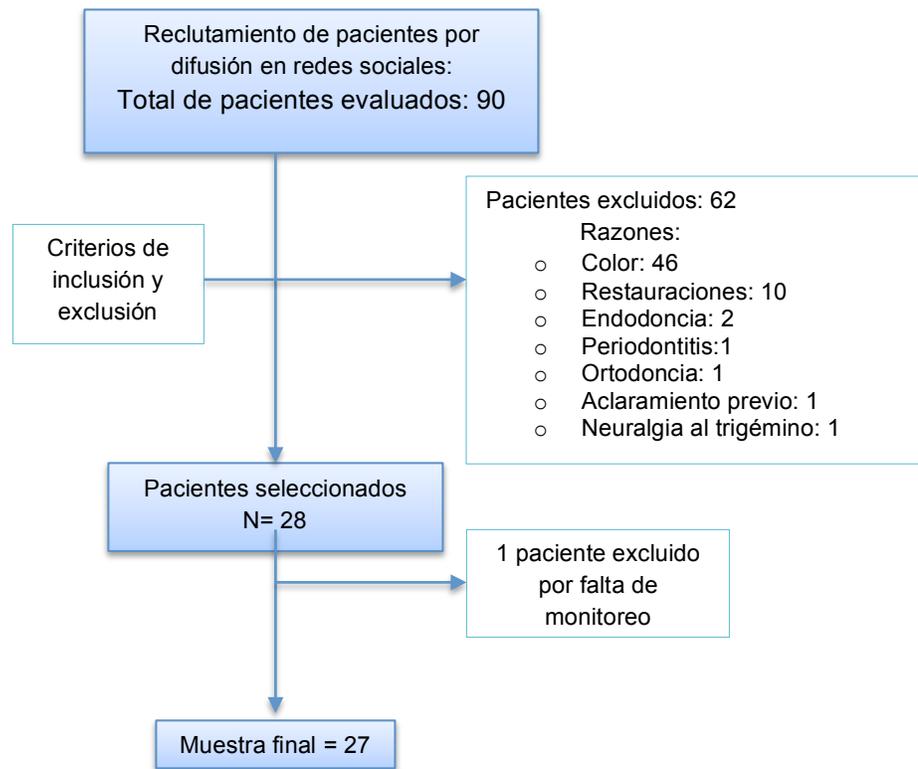
Los criterios de inclusión de la muestra fueron:

- Pacientes mayores de 18 años
- Paciente de ambos géneros
- Sin enfermedades sistémicas
- Dientes sin lesiones cariosas o enfermedad periodontal
- Coloración de los incisivos centrales superiores clasificado como A2 o mas oscuro ordenado por valor según escala VITA classical y Espectrofotómetro VITA EasyShade
- Aceptar el consentimiento informado registrado en la Ficha de ingreso (Anexo 1 y 2)

Los criterios de exclusión fueron:

- Aclaramiento dental previo
- Portador de prótesis dental o aparato ortodóncicos fijos
- Embarazadas o en periodo de lactancia
- Recesiones gingivales, lesiones cervicales no cariosas y/o sensibilidad dentaria
- Tratamiento endodóntico en dientes antero superiores o una coloración interna severa
- Pacientes con dientes manchados por tetraciclinas o fluorosis
- Parafunciones como el bruxismo y/o crack dentarios visibles

Finalmente, se examinó un total de 90 sujetos de los cuales 28 fueron seleccionados para el estudio, 62 sujetos fueron excluidos en la etapa previa al tratamiento, 1 paciente no asistió a la sesiones de control, quedando un total de 27 sujetos para el estudio (Fig. 1).



**Fig N° 4:** Flujograma de selección de pacientes (CONSORT).

## Materiales

Los materiales utilizados para el tratamiento fueron:

- Kit de blanqueamiento peróxido de hidrógeno al 6%. Lase Peroxide Lite® (Dmc equipamentos, São carlos, São Paulo-Brasil, registro anvisa 80030810082)
- Espectrofotómetro VITA *EasyShade* Compact® (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania)
- Escala de color VITA Clasical® y VITA Bleachedguide 3D-MASTER®
- Luz LED Azul/ Láser (Whitening Lase Light Plus, DMC – Equipos. Sao Carlos, SP, Brasil)
- Silicona de condensación para matrices individuales
- 4 retractores para aislamiento

## Calibración para la Evaluación del Color

La calibración se realizó con el muestrario VITA Clasical® y VITA Bleachedguide 3D-MASTER®. Se midieron 20 dientes distintos de 2 pacientes voluntarios. Las mediciones se realizaron en tiempos distintos y espaciadas por una semana, para lograr la calibración intra e inter examinador. Se registró el color del tercio medio del diente en la cara vestibular y se utilizó el Espectrofotómetro VITA *EasyShade* Compact® como patrón de comparación de las mediciones obtenidas. Los sujetos fueron evaluados en la misma habitación con igual iluminación. Ambas examinadoras tomaron sus mediciones de forma independiente, llegando a un acuerdo del 0,85 en la prueba Kappa.

## Procedimiento Clínico

- **Fase previa.** Se informó verbalmente a cada voluntario sobre el procedimiento. A los sujetos seleccionados se les solicitó leer y firmar el Formulario de Consentimiento Informado (Anexo 1), previa explicación del mismo. Además, se completó una Ficha clínica individual (Anexo 2) y se realizó una profilaxis dental con piedra pómez y escobilla. Finalmente, se

confeccionó una matriz guía con silicona pesada para la toma de color de los incisivos centrales superiores con un agujero de 3 mm ubicado en la zona media vestibular de los dientes 1.1 y 2.2.

- **Sesiones de aclaramiento.** En cada sesión se realizó una toma de color, mediante el Espectrofotómetro VITA EasyShade Compact® al inicio y al final de la sesión.

Dos examinadoras calibradas realizaron la toma de color con los muestrarios. Para la medición con Espectrofotómetro se utilizó la matriz de silicona individual (Fig. 4), los cuales fueron evaluados en la habitación con la misma iluminación, de forma independiente. Cada medición obtenida se registró en la base de datos de cada ficha individual. El Espectrofotómetro se calibró previo a cada medición, siguiendo las indicaciones del fabricante, y se posicionó de manera perpendicular a la superficie vestibular de los incisivos centrales superiores en el orificio de la llave de silicona (Fig. 4)



**Figura 4.** (A) Fotografía de llave de silicona individual con orificios para medición en incisivos centrales superiores. (B) Espectrofotómetro VITA EasyShade Compact (Bersezio y cols., 2014).

## Aleatorización

Para determinar la hemiarcada a tratar con peróxido de hidrógeno al 6% en una (protocolo simplificado) o dos aplicaciones (protocolo tradicional), se realizó una asignación al azar mediante la aplicación para dispositivos móviles “Aleatorizador”. Posteriormente se efectuó la toma de color inicial con el Espectrofotómetro VITA EasyShade Compact® antes de aplicar el gel aclarador.

Se establecieron dos grupos según el protocolo de aclaramiento, a saber:

- **Grupo A (Experimental).** Esta hemiarcada se trató con el protocolo simplificado, con Peróxido de Hidrógeno al 6% con nanopartículas de TiO<sub>2</sub> nitrogenado como semiconductor, activando el gel con luz LED azul/láser infrarrojo con intervalos de 2 minutos de aplicación y 1 minuto de descanso. Se realizó 1 aplicación de 72 minutos.
- **Grupo B (Control).** Se utilizó el protocolo tradicional, con Peróxido de Hidrógeno al 6% con nanopartículas de TiO<sub>2</sub> nitrogenado como semiconductor, 2 aplicaciones de 36 minutos en 1 sesión. Se realizó la activación del gel con luz LED azul/láser infrarrojo con intervalos de aplicación de 2 minutos y 1 minuto de descanso. Al minuto 36 se retiró el gel aclarador inactivándolo con tórculas de algodón embebidas en agua y se aplicó el gel por otros 36 minutos.

Finalmente se realizó la toma de color inmediato en los incisivos centrales superiores con el Espectrofotómetro VITA EasyShade Compact®, registrando los valores L\*, a\*, y b\*, ΔE.

- Ambos grupos fueron expuestos a la misma fuente de luz híbrida LED/laser de 1500mW de potencia (Whitening Lase Light Plus, DMC – Equipos. Sao Carlos, SP, Brasil).

Como no existía certeza de que ambos protocolos obtuvieran la misma efectividad en el cambio de color, en el consentimiento informado se declaró explícitamente que si los pacientes percibían una diferencia de color en una de sus hemiarcadas, el equipo de investigación tendría como obligación igualar los colores.

Estudios previos (Martín y cols., 2015, Vildosola y cols., 2017) evidencian que la sensibilidad reportada por los sujetos posterior al tratamiento con Peróxido de Hidrógeno al 6% es nula o leve en algunos casos, por lo que se realizó el protocolo de aclaramiento sin barrera gingival.

**Tabla 1: Síntesis de protocolo de aclaramiento**

<b>Ficha clínica y consentimiento informado</b>	
<b>Profilaxis con escobilla y piedra pómez e instrucción de higiene oral</b>	
<b>Confección de guía de silicona para dientes 1.1 y 2.1</b>	
<b>Grupo A (Experimental)</b>	<b>Grupo B (Control)</b>
<b>Una aplicación</b>	<b>Dos aplicaciones</b>
<b>Peróxido de Hidrógeno al 6%</b>	<b>Peróxido de Hidrógeno al 6%</b>
<b>72 minutos</b>	<b>36 minutos</b>
<b>Registro del color inmediato con Espectrofotómetro</b>	
<b>Control Semanal</b>	
<b>Control Mensual</b>	

## **Sesiones de Control**

En ambos grupos se realizó un control a la semana y al mes posterior de la sesión de aclaramiento. En los controles se registró nuevamente el color dentario con Espectrofotómetro previa profilaxis con escobilla y piedra pómez con el objetivo de aumentar la precisión de la medición al eliminar cromógenos derivados de la dieta.

## **Medición del Color**

Para la determinación del color obtenido en el tratamiento se utilizó el Espectrofotómetro VITA Easyshade Compact®, de acuerdo al sistema de color CIELab. Para cada diente se realizan tomas de color hasta lograr coincidencia de resultados en tres mediciones consecutivas.

El Espectrofotómetro se localizó en la zona determinada previamente por la guía de silicona confeccionada para cada sujeto. Los datos medidos fueron el Baseline (B) Inmediato (I), Control semanal (CS) y Control mensual (CM).

La medición del color se realizó según el sistema CIELab, por lo que se registraron los valores  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  obtenidos en las mediciones B, I, CS y CM en la Ficha clínica para la determinación de la efectividad de los diferentes protocolos de aclaramiento.

## **Análisis Estadístico**

El análisis estadístico utilizado fue de carácter descriptivo, mediante medidas de tendencia central (Medias Aritméticas, Desviación Estándar). Los datos obtenidos fueron sometidos a prueba de normalidad para evaluar el tipo de distribución de la muestra mediante el test Shapiro-Wilk. Los resultados obtenidos arrojaron una distribución normal por lo que se utilizó el test de estadística paramétrica Test T para la evaluación de los datos.

## RESULTADOS

### Descripción del Perfil de los Pacientes

Del total sujetos evaluados, 27 fueron seleccionados. El género de la muestra del estudio está integrada por un 55,6% de mujeres y un 44,4% de hombres.

**Tabla 2: Distribución de la muestra, según género y edad**

	<b>N</b>	<b>Edad (Media)</b>	<b>DS</b>
Mujeres	15	23,9	±3,98
Hombres	12	32,5	±12,0

### Evaluación del color dental

- **Color base de los voluntarios**

Los promedios para los valores iniciales de L\*, a\* y b\* previo al tratamiento aclarador para para ambos grupos se observan en la Tabla 3.

El color de base de la muestra se distribuye según grupo. La media del valor L\* en el grupo A es de 85,65 y en el grupo B de 85,91. En a\* se observa un valor promedio similar entre ambos grupos donde la tendencia es al color verde (a\* menor de 0). En b\* se evidencia un valor promedio similar en ambos grupos, siendo aproximado al color amarillo (valor mayor a 0), con una homogeneidad alta en ambos grupos.

**Tabla 3: Distribucion del color base en el espacio CIELab según grupo**

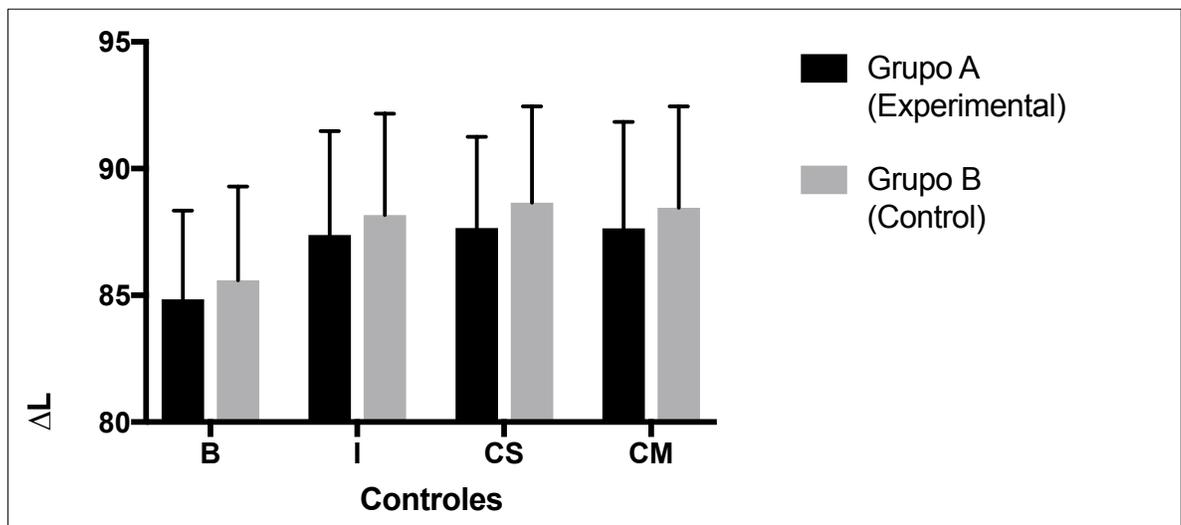
	<b>L</b>	<b>a*</b>	<b>b*</b>
	Media±DS	Media±DS	Media±DS
<b>Grupo A</b>	84.85±3,55	-0.53±1.94	20.77±3.64
<b>Grupo B</b>	85.60±3.75	-0.61±1.71	21.97±3.24

La medición de los parámetros del color según el espacio CIELab, en los distintos tiempos del estudio (Baseline, Inmediato, Control semanal, Control mensual), para el grupo control y experimental son representados en los Gráficos 1, 2, 3 y 4.

## 1. Parámetro L\*

Los valores Baseline para ambos grupos fueron similares. En la medición Inmediata se observa un aumento de 2,54 unidades para el Grupo A y de 2,58 unidades para el grupo B. En el control semanal se observa un aumento en ambos grupos, en el grupo A de 0,2 unidades, y un aumento en el grupo B de 0,5 unidades. En el control mensual se observa estabilidad de luminosidad en el grupo A y en el Grupo B una pequeña regresión de 0,2. En suma, en ambos grupos se constata un aumento en los valores de L\* siendo una variación sostenida y estable en el grupo A y levemente dispar en el grupo B.

**Gráfico 1: Variación de la luminosidad en los diferentes tiempos de medición según grupo.**



**B:** Baseline. **I:** Inmediato **CS:** Control Semanal **CM:** Control Mensual.

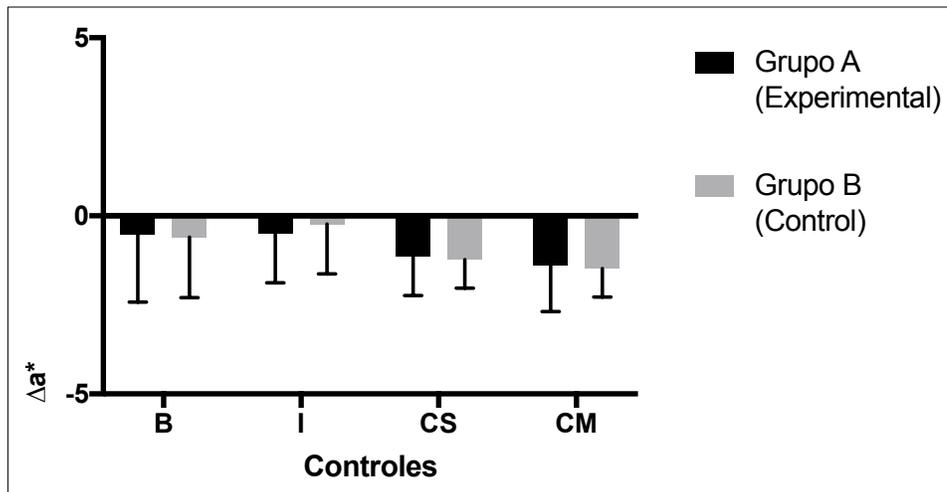
**Tabla 4: Variación de L\* en el tiempo según grupo**

	<b>B</b>	<b>I</b>	<b>CS</b>	<b>CM</b>
	Media±DS	Media±DS	Media±DS	Media±DS
<b>Grupo A</b>	84.85±3.55	87.39±4.10	87.66±3.66	87.64±4.29
<b>Grupo B</b>	85.60±3.75	88.18±4.06	88.67±3.82	88.46±4,04
<b>Test T (p)</b>	<b>0,519</b>	<b>0,544</b>	<b>0,401</b>	<b>0,537</b>

## 2. Parámetro $a^*$

Los valores *Baseline* en ambos grupos fueron similares en términos de Media Aritmética. En la medición *Inmediato* se observa un aumento leve del valor  $a^*$  en el Grupo A (0,04 unidades), siendo mayor en el Grupo B (0,37 unidades). En el control *Semana* se observa una disminución en el Grupo A de 0,65 unidades, y una disminución en el Grupo B de 1 unidad. Finalmente en el control *Mes* se observa un descenso en el valor  $a^*$  en ambos grupos, en el Grupo A de 0,26 y en el B de 0,25 valores. El aumento del valor  $a^*$  en la medición *Inmediato* es inconsistente con las evaluaciones posteriores.

**Gráfico 2:  $\Delta a^*$  en el tiempo**



**B:** Baseline. **I:** Inmediato **CS:** Control Semanal **CM:** Control Mensual.

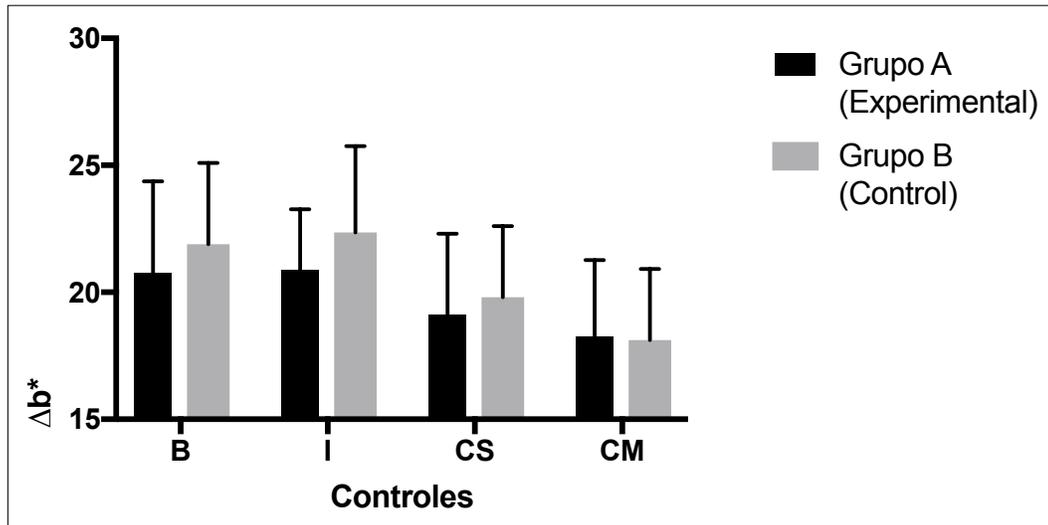
**Tabla 5: Variación de  $a^*$  en el tiempo según grupo**

	<b>B</b>	<b>I</b>	<b>CS</b>	<b>CM</b>
	Media±DS	Media±DS	Media±DS	Media±DS
<b>Grupo A</b>	-0,53±1,94	-0,49±1,40	-1,14±1,14	-1,40±0,89
<b>Grupo B</b>	-0,61±1,71	-0,24±1,44	-1,23±0,83	-1,48±0,82
<b>Test T (p)</b>	<b>0,891</b>	<b>0,581</b>	<b>0,777</b>	<b>0,850</b>

### 3. Parámetro $b^*$

Como se observa en el Gráfico 3, en los valores *Baseline* el Grupo B fue levemente mayor al Grupo A en términos de Media Aritmética,. En la medición *Inmediato* se observa un leve aumento del valor  $b^*$  en ambos grupos. En el control *Semana* se observa una disminución en el Grupo A de 1,66 unidades y en el Grupo B de 2,17 unidades respecto a la medición *Baseline*. Finalmente en el control *Mes* se observa una disminución en el valor  $a^*$  en ambos grupos, en el Grupo A de 0,83 y en el B de 1,67 valores respecto a la medición *Semana*.

**Gráfico 3:  $\Delta b^*$  en el tiempo**



**B:** Baseline. **I:** Inmediato **CS:** Control Semanal **CM:** Control Mensual.

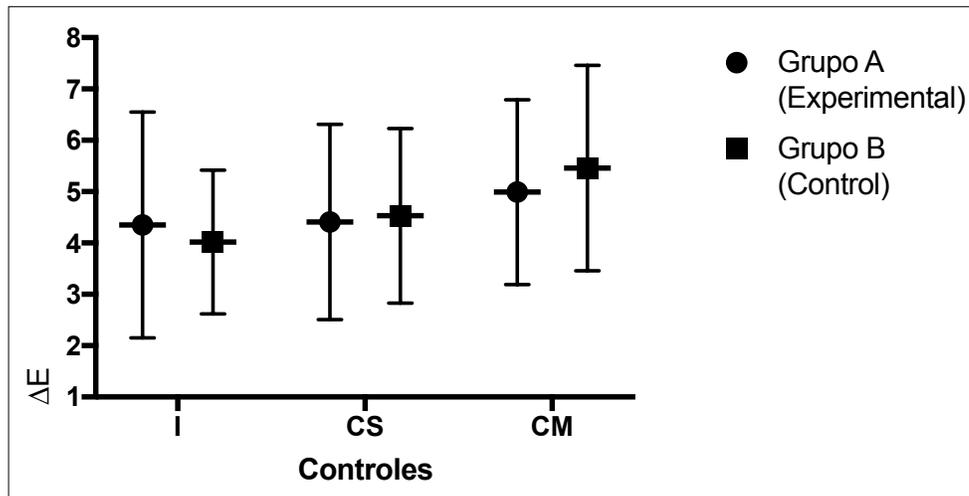
**Tabla 6: Variación de  $a^*$  en el tiempo según grupo**

	<b>B</b>	<b>I</b>	<b>CS</b>	<b>CM</b>
	Media±DS	Media±DS	Media±DS	Media±DS
<b>Grupo A</b>	20.77±3.64	22.88±2.47	19.11±3.30	18.28±3.03
<b>Grupo B</b>	21.97±3.25	22.35±3.48	19.80±2.85	18.13±2.89
<b>Test T (p)</b>	<b>0,276</b>	<b>0,131</b>	<b>0,483</b>	<b>0,874</b>

#### 4. Parámetro $\Delta E$

Se observa un valor de  $\Delta E$  positivo y en aumento en ambos grupos. El Grupo A presenta un aumento de 4,35 en la medición *Inmediato*, manteniéndose en 4,41 hasta el control *Semana*, para aumentar hasta un  $\Delta E$  de 4,99 en el control *Mes*. El Grupo B presenta un aumento sostenido de 4,03 unidades en el control *Inmediato* hasta lograr el máximo valor de 5,47 unidades de  $\Delta E$  en el control *Mes*.

**Gráfico 4:  $\Delta E$  en el tiempo**



I: Inmediato **CS**: Control Semanal **CM**: Control Mensual.

**Tabla 7: Variación  $\Delta E$  de en el tiempo según grupo**

	I	CS	CM
	Media $\pm$ DS	Media $\pm$ DS	Media $\pm$ DS
<b>Grupo A</b>	4,35 $\pm$ 2,25	4,41 $\pm$ 1,95	4,99 $\pm$ 1,88
<b>Grupo B</b>	4,03 $\pm$ 1,56	4,54 $\pm$ 1,79	5,47 $\pm$ 2,03
<b>Test T (p)</b>	<b>0,596</b>	<b>0,831</b>	<b>0,451</b>

#### Variación del color

No hubo diferencias significativas entre ambos grupos, al analizar los datos de los parámetros  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  y  $\Delta E$  en el Test T en los diferentes tiempo de evaluación ( $p > 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

En la actualidad la necesidad de simplificar procedimientos clínicos se ha convertido en un objetivo transversal en el campo de la salud con el propósito de lograr el establecimiento de tratamientos y protocolos que permitan mayor eficiencia, aminorando costos, insumos y tiempo.

El protocolo experimental estudiado posibilita la optimización en la práctica clínica odontológica, simplificando el procedimiento de aclaramiento dental, lo que conlleva a un menor riesgo de ingestión, al disminuir el número de aplicaciones, evitando así, posibles efectos adversos y disconformidad del paciente.

Este estudio comparó dos protocolos de aclaramiento dental *in-office*; el protocolo tradicional de dos aplicaciones en una misma sesión versus el simplificado de una aplicación en una sesión con el gel peróxido de hidrógeno al 6% con TiO<sub>2</sub> nitrogenado activado con luz LED/Laser, evidenciando resultados alentadores al respecto, pues en la muestra experimental de pacientes se observa resultados similares al grupo control. Por lo que la hipótesis nula propuesta en el estudio es aceptada.

Si bien se ha reportado en la literatura estudiada (Joiner, 2006; Sulieman, 2008) que el éxito del aclaramiento está directamente relacionado con la capacidad de difusión de los peróxidos en la estructura dental, la evidencia obtenida en este trabajo permite aseverar que la eficacia del tratamiento no estaría condicionada por la re aplicación continua del gel. En efecto, el cambio de color se observa incluso con una aplicación única. Estos hallazgos son consistentes con lo expuesto por Mena-Serrano y cols., (2015) quienes reportan que la penetración de Peróxido de Hidrógeno a la estructura dental es tiempo-dependiente y los geles blanqueadores mantienen más del 86% de concentración inicial después de 45 minutos. Asimismo, Vildósola y cols., (2017) al comparar la efectividad de diferentes protocolos de aclaramiento dental muestran similares resultados a los encontrados en este trabajo, donde el protocolo simplificado de 36 minutos obtiene una efectividad equivalente al de 3 aplicaciones de 12 minutos.

Se utilizó el diseño splith-mouth o arcada dividida, diseño que según Lesaffre y cols., (2007 y 2009) aumenta la eficacia estadística al permitir que el paciente actué como su propio control y conjuntamente eliminar una gran cantidad de variables interindividuales, permitiendo de este modo, comparar ambos grupos de estudio bajo condiciones similares. Los resultados de este trabajo avalan este procedimiento en razón de, por un lado, aumentar la factibilidad técnica al optimizar el tamaño muestral, y por otro, logra controlar los factores confundentes y variables como hábitos, dieta e higiene.

Para el cálculo de la efectividad de tratamiento, se utilizaron los parámetros  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  y  $\Delta E$  obtenidos en los distintos tiempos de evaluación, las mediciones se realizaron a través del método instrumental que utiliza al Espectrofotómetro VITA EasyShade como instrumento de medición, el que es considerado el estándar de referencia para determinar el color dental en estudios clínicos (Meireles y cols., 2008).

Para que el aclaramiento dental se considere efectivo, se estipula que la luminosidad representada por el valor  $L^*$  debe aumentar y la cromaticidad representada por las coordenadas  $a^*$  y  $b^*$  deben disminuir con respecto al color inicial, generando una diferencia total de color o  $\Delta E$  (Ontiveros y Paravina, 2009). Según los resultados, el protocolo utilizado en ambos grupos cumple con los criterios establecidos, logrando las 5 unidades de  $\Delta E$  necesarias para la efectividad del aclaramiento (Bizhang y cols., 2009).

Al terminar la sesión de aclaramiento el Grupo A logró un  $\Delta E$  de 4,35 y el Grupo B un  $\Delta E$  de 4,02. En cuanto a las mediciones mensuales y semanales se reporta una variación positiva en ambos grupos, aumentando a 4,41 unidades a la semana y 4,99 al mes en el Grupo A y 4,53 unidades a la semana hasta 5,53 al mes en el Grupo B. Estudios similares concuerdan con los datos obtenidos. En efecto, Martín y cols., (2015) quienes estudiaron un protocolo de aclaramiento con Peróxido de Hidrógeno al 6% versus Peróxido de Hidrógeno al 35% obtienen como resultado un aumento significativo al control semanal y mensual en el parámetro  $\Delta E$ . Se señala como posible causa la estabilización del color y un efecto aclarante que continúa luego del tratamiento. En cuanto a la variación de luminosidad, los

resultados arrojan un aumento en ambos grupos, en el Grupo A los valores más altos se logran al CS aumentando 2,82 unidades respecto al color base, al CM se mantiene estable en los valores respecto al CS. En el Grupo B se observa el mismo patrón, llegando al máximo al CS donde se observa un aumento de 3,07 unidades respecto a la medición inicial. El Grupo B aumentó en mayor grado la luminosidad que el Grupo A, en el CS y CM por lo que se puede deducir que el protocolo tradicional, de dos aplicaciones en una sesión mantiene en mayor medida Peróxido activo en el tiempo. No obstante, si esta diferencia de luminosidad entre ambos tratamientos pueden ser consideradas, no constituirían una diferencia clínica observable.

En cuanto a la cromaticidad, se observa una disminución de  $a^*$  en ambos grupos, lográndose en el Grupo B un  $\Delta a^*$  de 0,88 unidades en el CM versus el Grupo A en el que se obtiene una diferencia de 0,87 unidades. El aumento del valor  $a^*$  en la medición *Inmediato* es inconsistente con las evaluaciones posteriores y con estudios similares (Martín y cols., 2015; Vildasola y cols., 2017). Esto se podría explicar por una posible deshidratación de la estructura dentaria inmediata al tratamiento con peróxido de hidrógeno, debido a la absorción de agua por componentes presentes en los agentes blanqueadores (Pohjola, 2002; Attin y cols., 2004) lo que puede verse aumentado en el Grupo B y que interfiere en la medición con el Espectrofotómetro.

La coordenada  $b^*$  presenta un descenso en sus valores, logrando una diferencia de 2,5 en el Grupo A y de 3,85 en el Grupo B.

Tanto en el valor  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  se logró una mayor diferencia en el Grupo B que corresponde al protocolo tradicional. En razón de ello, es plausible suponer la presencia de un efecto blanqueador continuo luego del tratamiento en el grupo B y que estaría relacionado con la cantidad de Peróxido de Hidrógeno difundida a través de los tejidos del diente y que prolongaría el efecto blanqueador.

La utilización de fuentes luminosas es recomendada para acelerar la reacción del gel aclarante de baja concentración con  $TiO_2$ . La aplicación de luz aumenta la cantidad de radicales libres pues cataliza la reacción compensando la menor concentración del Peróxido de Hidrógeno (Sakai y cols., 2007). El rol de la luz azul

es desconocido, se presume que actúa como catalizador. Estudios reportados muestran que el uso de la luz no aumenta la efectividad del blanqueamiento *in-office* (He LB, 2012).

Por otro lado, el TiO<sub>2</sub> es un semiconductor que actúa bajo luz azul y teóricamente cataliza la formación de radicales hidroxilo del Peróxido de Hidrógeno (Kishy y cols., 2011). El mecanismo exacto en que las nanoparticulas de TiO<sub>2</sub> son catalizadas por la luz sigue sin estar claro (Vildósola y cols., 2017). Sin embargo, en la literatura se constata que geles de Peróxido de Hidrógeno al 6% deben ser aplicados por 20 horas para un aclaramiento eficaz (Matis y cols., 2009), en el presente estudio en ambos protocolos el contacto del gel fue solo de 72 minutos por lo que se asume que el uso de una lámpara LED/Laser infrarrojo permitiría aumentar la eficiencia en ambos grupos de estudio, actuando como catalizador para la reacción química.

Durante en análisis de los datos recopilados en el presente trabajo, se concluye que la hipótesis propuesta es aceptada, a pesar de la existencia de diferencias en el aclaramiento dental entre los grupos estudiados, las pruebas estadísticas realizadas indican que tal variación, no es estadísticamente significativa entre ambos protocolos de aclaramiento, obteniéndose un valor de  $p > 0,05$  en en el Test T en la totalidad de tiempos y parámetros evaluados.

Los hallazgos dan cuenta de la persistencia del color hasta el mes de control en ambos grupos. Se sugiere continuar con el monitoreo a los 3 y 6 meses posteriores al tratamiento, para una mayor proyección de los resultados obtenidos (ADA council, 2009).

Las limitaciones de este trabajo incluyen la imposibilidad de cegar a los operadores y pacientes con respecto a el cambio de técnica. Sin embargo el cegamiento de los evaluadores cumple los criterios de rigor establecidos por la norma científica. Otra limitación del estudio la constituye el tamaño muestral, por lo que se sugiere aumentar el número de pacientes estudiados para un mayor poder estadístico de los resultados, permitiendo de esta forma avalar científicamente el uso de aclaradores de baja concentración, los que demuestran ser eficaces y

seguros para el paciente al evitar la exposición innecesaria a los peróxidos y se ajusten a las recomendaciones de la Unión Europea.

## CONCLUSIÓN

En síntesis, no existen diferencias estadísticamente significativas en la efectividad de aclaramiento dental al medirlo objetivamente con el Espectrofotómetro VITA EasyShade Compact, entre un protocolo tradicional de dos aplicaciones en una sesión y el protocolo simplificado de una aplicación en una sesión del gel peróxido de hidrógeno al 6% activado por luz LED/laser. Además, el color obtenido en ambos protocolos clínicos se mantiene en el control semanal y mensual posterior al tratamiento. Por lo que se concluye que el protocolo experimental con gel de baja concentración es eficaz en el tratamiento de aclaramiento dental y constituye una opción recomendable para el aclaramiento *In-office*, disminuyendo costo de material, tiempo de sillón y posibles efectos adversos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alqahtani M. (2014). Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *The Saudi Dental Journal*, 26. 33–46

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

Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. (2004). Effect of bleaching on restorative materials and restorations: a systematic review. *Dent Mater*. 20:852-61.

Ayaka K, Masayuki O, Alireza SADR, Masaomi I, Junji T (2011). Effect of light units on tooth bleaching with visible-light activating titanium dioxide photocatalyst. *Dental Materials Journal*, 30 (5). 723–729.

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

Basson RA, Grobler SR, Kotze TJ, & Osman Y (2013). Guidelines for the selection of tooth whitening products amongst those available on the market. *Journal of the South African Dental Association*, 68(3) 122-129.

Bersezio C, Batista O, Vildósola P, Martín J, Fernández E, Angel P, Estay J, Corral C. (2014). Instrumentation for assessment of color in dentistry. *Revista Dental de Chile*, 105 (1). 8-12.

Bertone N, Zaiden S. (2008). Blanqueamiento Dentario. Aplicaciones Clínicas. *Revista de la Facultad de Odontología (UBA)* 2008. p. 19-25.

Bizhang M, Chun YP, Damerou K, Singh P, Raab WH, & Zimmer S (2009). Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Operative dentistry*, 34(6), 635-641.

Bortolatto JF, Pretel H, Floros MC, Luizzi ACC, Dantas AAR, Fernandez E, Moncada G, Oliveira OB Jr. (2014). Low Concentration H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> in Office Bleaching: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Dental Research*, 93: 66S.

Brewer JD, Wee A, Seghi R. (2004). Advances in color matching. *Dental Clinics of North America*, 48. 341–358.

Carey CM (2014). Tooth whitening: what we now know. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 14, 70-76.

Caviedes-Bucheli J, Ariza-Garcia G, Restrepo-Mendez S, Rios-Osorio N, Lombana N, Munoz HR (2008). The effect of tooth bleaching on substance P expression in human dental pulp. *J Endod.* 2008 Dec;34(12):1462-5.

Chang J.Y, Chen W.C, Huang T.K, Wang J.C, Fu P.S, Jeng-Huey Chen J.H, Hung C.C. (2012). Evaluating the accuracy of tooth color measurement by combining the Munsell color system and dental colorimeter. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 28. 490e494.

Chu, S. J., Trushkowsky, R. D., & Paravina, R. D. (2010). Dental color matching 57 instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *Journal of Dentistry*, 38(SUPPL. 2), 2–16.

Dahl JE y 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). 292–304.

Greenwall L. The dangers of chlorine dioxide tooth bleaching. *Aesthetic Dentistry Today* 2008; 2:20-22.

Goldberg M, Grootveld M & Lynch E (2010). Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review. *Clinical Oral Investigations*, 14(1), p.1–10.

Haywood VB (1992) History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique Quintessence International 23(7) 471-488.

Hattab FN, Qudeimat MA, Al-Rimawi HS (1999). Dental discoloration: an overview. J Esthet Dent 11:291-310.

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 Journal of Dentistry, 40(8) 644-653.

Kara HB, Yavuz TK, Tuncdemir AR, Ozyilmaz OY. (2013). Effects of different concentrations of hydrogen peroxide on the color stability of various esthetic restorative materials in vitro. European Journal of Prosthodontics, 1 (1). 11-16.

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) 723-729.

Kröger E, Matz S, Dekiff M, Tran BL, Figgner L, & Dirksen D (2015). In vitro comparison of instrumental and visual tooth shade determination under different illuminants. The Journal of prosthetic dentistry. J Prosthet Dent. 2015 Dec;114(6):848-55. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.06.004.

Joiner A. (2006). The bleaching of teeth: a review of the literature. J Dent 2006; 34(7) 412-419.

Leonard RH Jr, Haywood VB, Phillips C (2013). Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with night-guard vital bleaching. Quintessence Int 28:527-534.

Lesaffre E, Garcia Zattera MJ, Redmond C, Huber H, & Needleman I (2007). Reported methodological quality of split-mouth studies. *Journal of clinical periodontology*, 34(9), 756-761.

Lesaffre E, Philstorm B, Needleman I, Worthington H. (2009). The design and analysis of split-mouth studies: What statisticians and clinicians should know. *Statistics in Medicine*. 28. 3470–3482.

Marson F, Gonçalves R, Silva C, Cintra L, Pascotto R, Santos PD, & Briso A (2014). Penetration of hydrogen peroxide and degradation rate of different bleaching products. *Operative Dentistry*, 2015 40:1, 72-79.

Martín J, Vildósola P, Bersezio C, Herrera A, Bortolatto J, Saad JRC, Oliveira OB, Fernández E, (2015) Effectiveness of 6% hydrogen peroxide concentration for tooth bleaching: A double-blind, randomized clinical trial. *Journal of Dentistry* 43(8) 965-972.

Matis BA, Yousef M, Cochran MA, & Eckert GJ (2002). Degradation of bleaching gels in vivo as a function of tray design and carbamide peroxide concentration. *Operative Dentistry*, 27(1) 12-18.

Matis BA, Cochran MA, & Eckert G (2009). Review of the effectiveness of various tooth whitening systems. *Operative Dentistry*, 34(2) 230-235.

Meera R, Shieh J, Muthu M.S. (2011). In Vivo Evaluation of the Color of Anterior Primary Teeth. *Journal of Dentistry for Children*. 2011 Sep-Dec;78(3):154-8.

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*. 2008; 33(2):121-126.

Mena-Serrano AP, Parreiras SO, do Nascimento EM, Borges CP, Berger SB, Loguercio AD, Reis A. (2015). Effects of the concentration and composition of

in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber. *Oper Dent.* 2015 Mar-Apr; 40(2):E76-82.

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.

Neumann LM, Christensen C, Cavanaugh C. (1989). Dental esthetic satisfaction in adults. *Journal of the American Dental Association.* 118: 565–570.

Núñez, L. (2012). Validación del cuestionario ohip-estético en adultos chilenos. Tesis para optar al título de cirujano dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

Olms C, Setz M. Jurgen (2013). The repeatability of digital shade measurement – A clinical study. *Clin Oral Invest.* 17:1161-1166.

Okubo RS, Kanawati A, Richards MW, Steve Childress S. (1998). Evaluation of visual and instrument shade matching. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 80(6), 642-648.

Ontiveros, J. C., & Paravina, R. D (2009). Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary light. *Journal of Dentistry*, 37(11), 840–847.

Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hammerle CH. (2002). Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *Journal of Dental Research*; 81:578-82.

Pohjola R.M, Browning W.D, Hackman S.T, Myers M.L, Downey M.C (2002). Sensitivity and tooth whitening agents. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2002;14:85–91.

Polydorou hellwing E. Hahn P. (2008). In-office bleaching systems and their effect on enamel microhardness. *Operative Dentistry*, 2008 Sep-Oct;33(5):579-86. doi: 10.2341/07-148.

Rodriguez de Abreu D, Sasaki R, Luciano F, Martao F, Basting R (2011). Effect of Home-Use and In-Office Bleaching Agents Containing Hydrogen Peroxide Associated with Amorphous Calcium Phosphate on Enamel Microhardness and Surface Roughness, *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 23 (3). 158-168.

Saita M, Kobatashi K, Yoshino F, Hase H, Nonam T, Kimoto K y cols. (2012). ESR investigation of ROS generated by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> bleaching with TiO<sub>2</sub> coated Hap. *Dent Mater J* 31: 458–464.

Sakai K, Kato J, Nakazawa T, Hirai Y (2007). The amounts of hydroxyl radical generated by titanium dioxide and 3,5% hydrogen peroxide under 405-nm diode laser irradiation. *Laser Phys* 17:1062-1066

Sikri, V. K. (2010). Color: Implications in dentistry. *Journal of Conservative Dentistry* : JCD, 13(4), 249–255. <http://doi.org/10.4103/0972-0707.73381>

Silva FMM, Nacano LG, Pizi ECG (2012). Avaliação Clínica de Dois Sistemas de Clareamento Dental, *Rev Odonto Bras Central*. 2012; 21(56): 473-479.

Suemori T, Kato J, Nakazawa T, Akashi G, Igarashi A, Hirai Y, et al. (2008). Effects of light irradiation on bleaching by a 35% hydrogen peroxide solution containing titanium dioxide. *Laser Phys Lett*, 5. 379-383.

Sulieman M. (2008). An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontology* 2000, 48. 148–169.

Sulieman M, Addy M, Rees JS. (2003). Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. *Journal of Dentistry*, 31. 415-422.

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.

Vildósola P, Vera F, Ramírez J, Rencoret J, Pretel H, Oliveira OB Jr, Tonetto M, Martín J y Fernández E (2017). Comparison of Effectiveness and Sensitivity Using Two In-Office Bleaching Protocols for a 6% Hydrogen Peroxide Gel in a Randomized Clinical Trial. *Operative Dentistry* 42:3, 244-252.

Vildósola P, Bottner J, Avalos F, Godoy I, Martín J, Fernández E (2017): Teeth bleaching with low concentrations of hydrogen peroxide (6%) and catalyzed by LED blue ( $450 \pm 10$  nm) and laser infrared ( $808 \pm 10$  nm) light for in-office treatment: Randomized clinical trial 1-year follow-up. *J Esthet Restor Dent*. 2017;29:339–345.

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

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 (1). S5–12.

---

## ANEXOS.

### a. 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 U. 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 de la Investigación**

En esta investigación vamos a comparar 2 protocolos de blanqueamiento dentario, para saber si tienen resultados similares y producen menos dolor.



## **Beneficios**

Usted no recibirá ningún beneficio directo pero su participación beneficiará a otras personas pues contribuirá a 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 72 minutos, tiempo en el que realizaremos blanqueamiento de una parte de sus dientes (hemiarcada) con el protocolo tradicional y en la otra con el nuevo protocolo 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 una máquina (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 blanqueadores. 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 protocolos 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 hasta que se encuentre conforme con el resultado.

### **Criterios para selección de los participantes en el estudio**

Los criterios de inclusión serán: pacientes desde 18 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 EasyShade®).

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

1. La participación es completamente voluntaria.
2. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la intervención.
3. Si usted decide puede retirarse cuando lo desee.
4. No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
5. No recibirá pago por su participación.
6. Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
7. La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de pacientes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores.
8. 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 LivingstonePohlhammer 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: \_\_\_\_\_



## b.- Anexo 2

**FICHA CLINICA****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 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?

---



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 ( )

Nombre: -----

**Anexo Figura N° 1**

Fecha	0 = Ninguno	1 = Leve	2 = Moderada	3 = Considerable	4 = Severa	Diente/ Dientes
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						

Nombre: .....

**Anexo figura N° 2**

