

# Comparación del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 25% en consultorio, utilizando o no activación con lámpara de luz halógena

*Comparison of In-Office Dental Bleaching with 25% Hydrogen Peroxide Using or not Activation with Zoom® Halogen Light Lamp*

**Sandra Lorena Posso Moreno**

Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

**Diana Ximena Ramírez Ramírez**

Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

**Jimena Alexandra Rosas Jaimes**

Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

**Edgar Humberto Güiza Cristancho**

Odontólogo. Especialista en Rehabilitación Oral. Profesor asistente, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Director del trabajo

## RESUMEN

*Antecedentes:* el blanqueamiento dental es actualmente uno de los tratamientos más solicitados para mejorar la estética dental. Las técnicas para efectuarlo utilizan agentes blanqueadores como el peróxido de carbamida, el perborato de sodio y el peróxido de hidrógeno. Investigadores y clínicos buscan usualmente saber cuáles de las técnicas que hoy son empleadas producen los mejores efectos. *Propósito:* determinar si el uso de luz halógena para el blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 25% efectuado en el consultorio dental es más efectivo que el uso de peróxido solo. *Método:* se realizó un ensayo clínico controlado. El maxilar superior de 10 pacientes sanos fue sometido a terapia de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno 25%, y usando el método de maxilar dividido, en un cuadrante se aplicó activación con luz halógena por 20 minutos, y en el otro no. El procedimiento fue realizado en dos sesiones de consultorio. Se evaluó el color de cada cuadrante antes y después de la terapia, utilizando la guía de medición de color Vita EasyShade. *Resultados:* el uso de luz halógena como activador en el blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 25% no mostró diferencias estadísticamente significativas en el cambio de color ( $p=0,38$ ).

## PALABRAS CLAVE

Blanqueamiento dental, peróxido de hidrógeno, luz halógena.

## ÁREAS TEMÁTICAS

Estética dental, blanqueamiento dental.

## ABSTRACT

*Background:* Tooth whitening is one of the mostly used treatments to improve dental esthetics. Dental bleaching techniques include the use of substances such as carbamide peroxide, sodium perborate, and hydrogen peroxide. Researchers and clinicians are often seeking to know which techniques produce the best results. *Purpose:* To determine whether the use of halogen light with 25% hydrogen peroxide in in-office tooth bleaching is more effective than the use of hydrogen peroxide alone. *Methods:* A controlled clinical trial was carried out. Upper maxilla of 10 healthy patients received whitening therapy with 25% hydrogen peroxide. Using the divided maxilla method, one quadrant of each patient was exposed to halogen light for 20 minutes and the other did not. The in-office procedure was carried out in two sessions of 20 minutes each. Color in each quadrant was measured before and after the therapy with the Vita EasyShade color guide. *Results:* The use of halogen light with tooth bleaching with 25% hydrogen peroxide did not show statistically significant differences with the use of hydrogen peroxide alone regarding color change ( $p=0,38$ ).

## KEY WORDS

Tooth whitening, dental bleaching, hydrogen peroxide, halogen light.

## THEMATIC FIELD

Dental esthetics, dental bleaching

Trabajo de grado de las tres primeras autoras para optar al título de odontólogas generales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Título original: Comparación de la técnica convencional con la de luz halógena (zoom) utilizando peróxido de hidrógeno al 25% para el blanqueamiento dental

## COMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Posso SL, Ramírez DX, Rosas JA, Güiza EH. Comparación del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 25% en consultorio, utilizando o no luz halógena (Zoom). Univ Odontol. 2010 Ene-Jun; 29(62): 19-25.

Recibido para publicación: 20-02-2010

Aceptado para publicación: 10-03-2010

Disponible en  
<http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

## INTRODUCCIÓN

El blanqueamiento dental es el proceso que se utiliza para tratar los dientes con fines estéticos, eliminando el efecto de manchas o coloraciones de origen extrínseco o intrínseco.<sup>1-2</sup> Con el auge que actualmente tiene el cuidado de la apariencia física, el blanqueamiento de los dientes se ha convertido en un requisito para quienes desean lucir una sonrisa agradable, y sobre todo, aceptable para la sociedad.<sup>3-6</sup>

La investigación, encaminada a encontrar los mejores productos y las técnicas para realizar un blanqueamiento óptimo, ha generado un número importante de protocolos. Su aplicación dependerá, entre otros factores, de las necesidades particulares de cada paciente. Dos de los sistemas que se usan en la actualidad son *el blanqueamiento simultáneo en todos los dientes*, destinado a un conjunto de dientes comprometidos estéticamente, y *el blanqueamiento diente a diente*, que puede estar relacionado con oscurecimiento tras una endodoncia o un trauma dental.<sup>1,3,6</sup> Las técnicas actuales de blanqueamiento simultáneo en todos los dientes se basan en la utilización de tres agentes blanqueadores: el peróxido de carbamida (tratamientos ambulatorios),<sup>1,7</sup> el peróxido de sodio (blanqueamiento de dientes no vitales),<sup>1</sup> y el peróxido de hidrógeno (tratamientos clínicos en consultorio), objeto de este estudio.<sup>1-3,8-10</sup>

Estos agentes blanqueadores son oxidantes y actúan sobre la estructura orgánica de los tejidos duros del diente, a través del esmalte y los túbulos dentinales, haciendo que se degraden lentamente hasta convertirlos en otros productos químicos (reacción de óxido-reducción). Durante el blanqueamiento los peróxidos se convierten en radicales libres inestables y pueden oxidar. El peróxido de hidrógeno es el que más se utiliza para blanquear los dientes, por su inestabilidad y capacidad de descomponerse en oxígeno y agua, rompiendo los anillos carboxílicos que corresponden a las pigmentaciones que se presentan en la estructura dental, dando el efecto blanqueador deseado. La velocidad a la que ocurra la descomposición del peróxido de hidrógeno durante el blanqueamiento dependerá de su concentración y de los niveles de peroxidasa en saliva.<sup>1</sup>

La intensidad del blanqueamiento varía en cada paciente debido a su color dental particular, el cual deberá ser estudiado por el odontólogo para hacer una estimación de los resultados del tratamiento. Casi todos los dientes responden bien al procedimiento,

incluyendo aquellos con tinciones por tetraciclinas (colores marrones o grises), y si no hay respuesta al tratamiento de blanqueamiento convencional, se tiene la alternativa de procedimientos estéticos como carillas, resinas compuestas o coronas de porcelana. De esta forma, se obtendrán blanqueamientos seguros y graduales, aunque resulte difícil realizar un pronóstico sobre el color final de este tipo de dientes.

La aplicación de luz halógena es una de las alternativas más utilizadas en el blanqueamiento odontológico, teniendo en cuenta que es una luz visible, con una longitud de onda cercana a la luz ultravioleta, sin ser la misma de ésta, lo que proporciona más seguridad al operador. A nivel dental, no causa daños ni alteraciones en el esmalte y puede acelerar o aclarar en mayor proporción la estructura dental en un procedimiento de blanqueamiento.<sup>3,11</sup>

Todavía se debate si la activación del agente blanqueador puede resultar mejor al utilizar lámpara o no. Como también existe controversia sobre la concentración indicada del agente blanqueador, en el estudio se tomó la menor concentración de peróxido de hidrógeno, 25%, para evitar factores adversos en los pacientes durante el tratamiento, y se intercaló con luz halógena Zoom®.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico controlado. Se seleccionaron 10 pacientes voluntarios que iban a ser sometidos a terapia de blanqueamiento en el consultorio, y que aceptaron ser parte del estudio, razón por la cual firmaron el consentimiento legal informado.

Los criterios de inclusión fueron pacientes de cualquier sexo, en un rango de edad entre 18 y 28 años. Los criterios de exclusión fueron pacientes que presentaran alguna de las siguientes características: fracturas coronales, hipersensibilidad, fumadores, que hubieran tenido tratamiento de blanqueamiento previo, o que presentaran pigmentaciones por la ingesta de antibióticos.

En el estudio se utilizó el método de boca dividida en el maxilar superior, para evaluar el efecto de la lámpara halógena Zoom® en la activación del peróxido de hidrógeno para el blanqueamiento dental. Para tal efecto, en cada paciente, un cuadrante fue sometido a la luz halógena y en el otro se dejó solamente el peróxido de hidrógeno. Si después de la realización

del procedimiento se encontraban diferencias claras en la coloración de los dos cuadrantes, los pacientes eran sometidos a la situación inversa, para obtener una coloración homogénea. Los cuadrantes fueron denominados I (derecho) y II (izquierdo).

La prueba se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se recolectaron los datos de cada paciente en una ficha técnica: nombre, edad, sexo, y color inicial de los dientes central, lateral y canino de ambos cuadrantes.
- Se tomaron fotografías de frente y de sonrisa, con luz natural, antes de realizar el procedimiento en cada paciente, y sin ser estandarizadas ni modificadas por algún programa.
- A cada paciente se le realizó profilaxis con bicarbonato de sodio en ambos maxilares.
- Se determinó el color inicial de los dientes central, lateral y canino superior de los cuadrantes I y II, con el medidor de color de Vita EasyShade de Euro-Dent®.
- Se realizó el aislamiento de tejidos blandos, con el protector de encía que viene incluido en el estuche de blanqueamiento.
- Se aplicó el peróxido de hidrógeno al 25% Julvip-dent® en el cuadrante I, teniendo precaución de no colocar sustancia blanqueadora en el cuadrante II, lo cual se verificó con un algodón. Se dejó el material por 20 minutos.
- Pasados 20 minutos, se retiró la sustancia blanqueadora por medio de algodones, tanto como secos como humedecidos.
- Se aplicó inmediatamente el peróxido de hidrógeno al 25% en el cuadrante I, por 20 minutos, sin exponerlo a la lámpara de luz halógena.
- A los 20 minutos, la sustancia blanqueadora se retiró, por medio de algodones, tanto secos como humedecidos.
- Se aplicó el peróxido de hidrógeno al 25% en el cuadrante II y se expuso a la lámpara de luz halógena por 20 minutos.
- Pasados los 20 minutos, se retiró la sustancia blanqueadora con algodones húmedos y secos.
- Se aplicó nuevamente el peróxido de hidrógeno al 25% en el cuadrante II, y una vez más se expuso a la lámpara de luz halógena por 20 minutos.
- Al finalizar los 20 minutos, se retiraron la sustancia blanqueadora y el protector de encía.
- Se retiró el aislamiento de tejidos blandos.

- Se determinó el color final de los dos cuadrantes con el medidor de color Vita EasyShade®.
- Se aplicó a los pacientes el flúor tópico que venía incluido en el estuche.
- Se recomendó a los pacientes no consumir alimentos o bebidas de color rojo u oscuro durante un lapso mínimo de una semana.
- Se tomaron fotografías después de terminado el procedimiento.

Para el análisis, a cada muestra de color de la escala EasyShade Vita® se le asignó un valor (Tabla 1). Se calcularon frecuencias absolutas y relativas en cada uno de los grupos, experimental (expuesto a la luz halógena) y control (no expuesto). El análisis inferencial se realizó a través de la prueba de Chi cuadrado ( $\alpha=0,05$ ).

TABLA 1  
VALORES ASIGNADOS A LOS COLORES  
DE LA ESCALA EASYSHADE VITA

Color	Valor
1M1	1
1M2	2
2L1.5	3
2L2	4
2M1	5
2M2	6
2M3	7
2R1.5	8
2R2	9
3L1.5	10
3L2	11
3M1	12
3M2	13
3M3	14
3R1.5	15
3R2	16
4L1.5	17
4L2	18

Fuente: elaboración propia

## RESULTADOS

En total, se obtuvieron medidas de color de 30 dientes (10 centrales, 10 laterales y 10 caninos) de cada cuadrante estudiado, antes y después del procedimiento de blanqueamiento, según la exposición o no a la lámpara de luz halógena. La tabla 2 muestra los resultados de los cambios de color en todos los dientes estudiados.

TABLA 2  
FRECUENCIAS ABSOLUTAS EN CUANTO A COLOR POR PACIENTE, DIENTE, MOMENTO DE OBSERVACIÓN (INICIAL, FINAL),  
EXPOSICIÓN O NO A LUZ HALÓGENA, Y AVANCE (CAMBIO DE COLOR)

Paciente	Diente	Grupo SIN exposición a luz					Grupo CON exposición a luz					
		Inicial		Final		Avance	Diente	Inicial		Final		Avance
		Color	Valor	Color	Valor			Color	Valor	Color	Valor	
1	11	1M2	2	1M2	2	0	21	1M2	2	1M1	1	1
	12	2L1,5	3	1M2	2	1	22	2L1,5	3	1M2	2	1
	13	3M1	12	2M2	6	6	23	3M2	13	2R1,5	8	5
2	11	1M2	2	1M2	2	0	21	1M1	1	1M1	1	0
	12	2L1,5	3	2L1,5	3	0	22	2M1	5	1M2	2	3
	13	3L1,5	10	2M1	5	5	23	3L1,5	10	2M1	5	5
3	11	2L1,5	3	1M1	1	2	21	2M2	6	1M1	1	5
	12	2M2	6	2M1	5	1	22	2M2	6	2M1	5	1
	13	3R1,5	15	3L	11	4	23	3M2	13	2R1,5	8	5
4	11	2R1,5	8	2L1,5	3	5	21	1M2	2	1M1	1	1
	12	1M2	2	1M1	1	1	22	1M2	2	1M2	2	0
	13	2R1,5	8	2M2	6	2	23	2R1,5	8	2M2	6	2
5	11	2M1	5	1M2	2	3	21	1M2	2	1M1	1	1
	12	2L1,5	3	1M1	1	2	22	2L1,5	3	2L1,5	3	0
	13	3M2	13	2L1,5	3	10	23	3M2	13	1M2	2	11
6	11	1M2	2	1M2	2	0	21	1M2	2	1M1	1	1
	12	1M2	2	1M1	1	1	22	1M2	2	1M1	1	1
	13	3L1,5	10	1M3	2	8	23	2R	9	2M1	5	4
7	11	2M2	6	1M2	2	4	21	2M2	6	2L1,5	3	3
	12	3M2	13	2L1,5	3	10	22	3M2	13	2R1,5	8	5
	13	4L1,5	17	3R1,5	15	2	23	4L1,5	17	3L1,5	10	7
8	11	2L1,5	3	1M2	2	1	21	2L1,5	3	1M2	2	1
	12	2M3	7	2M1	5	2	22	3L1,5	10	2M1	5	5
	13	2M3	7	2M2	6	1	23	3M3	14	3M1	12	2
9	11	1M2	2	1M1	1	1	21	1M2	2	1M1	1	1
	12	1M2	2	1M1	1	1	22	1M2	2	1M1	1	1
	13	2M3	7	2M1	5	2	23	2M3	7	2M1	5	2
10	11	1M2	2	1M1	1	1	21	1M2	2	1M1	1	1
	12	1M2	2	1M1	1	1	22	2M3	7	2M2	6	1
	13	2M3	7	2M1	5	2	23	2M3	7	2M1	5	2

Fuente: elaboración propia

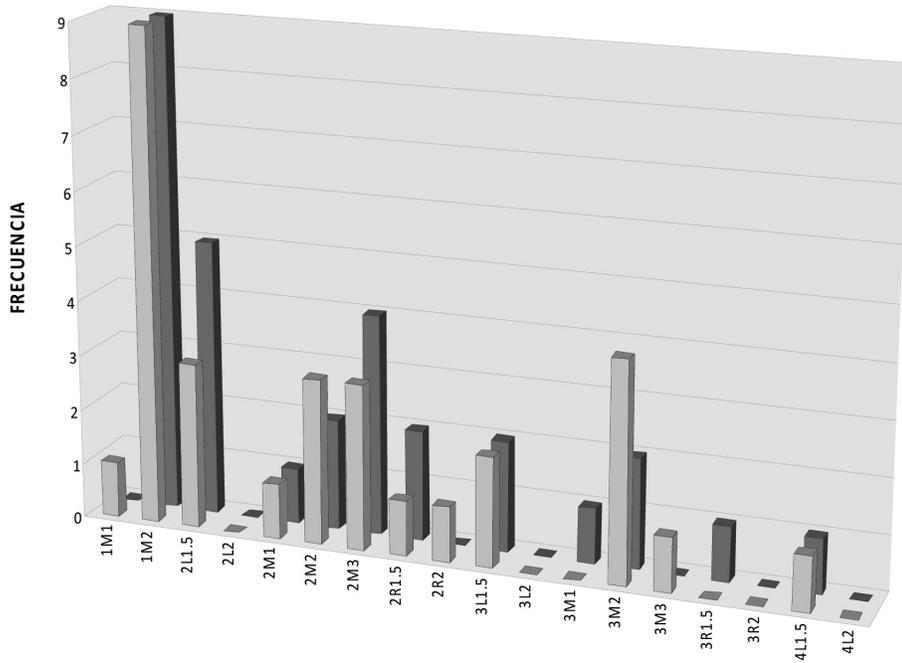
El análisis descriptivo de las frecuencias por color antes del tratamiento en ambos grupos mostró que el color más frecuente fue el 1M2, con un total de nueve casos en cada cuadrante (30%) (Figura 1). Al comparar los colores antes y después del tratamiento en el grupo de blanqueamiento sin exposición a luz halógena, se encontró que el paso de 1M2 a 1M1 fue el más frecuente con un 27% de los casos (Figura 2). Por otra parte, la comparación de los colores antes y después del tratamiento, en el grupo de blanqueamiento con exposición a luz halógena, mostró que el paso de 1M2 a 1M1 fue el más frecuente, con un 30% de los casos (Figura 3).

Se empleó la prueba de Chi cuadrado para determinar si las dos muestras iniciales pertenecían a la misma

población, lo cual indicaría que los resultados, luego de aplicar los dos protocolos de blanqueamiento, eran comparables. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas, y por tanto, los resultados de los dos grupos se podían comparar ( $p=0,45$ ).

La misma prueba se utilizó para establecer si existían diferencias entre el blanqueamiento con y sin exposición a luz halógena, con respecto al cambio de color. Se encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ( $p=0,38$ ). Con ello se pudo inferir que la exposición a luz halógena, con el protocolo llevado a cabo en este estudio, no hizo ninguna diferencia en los resultados del blanqueamiento.

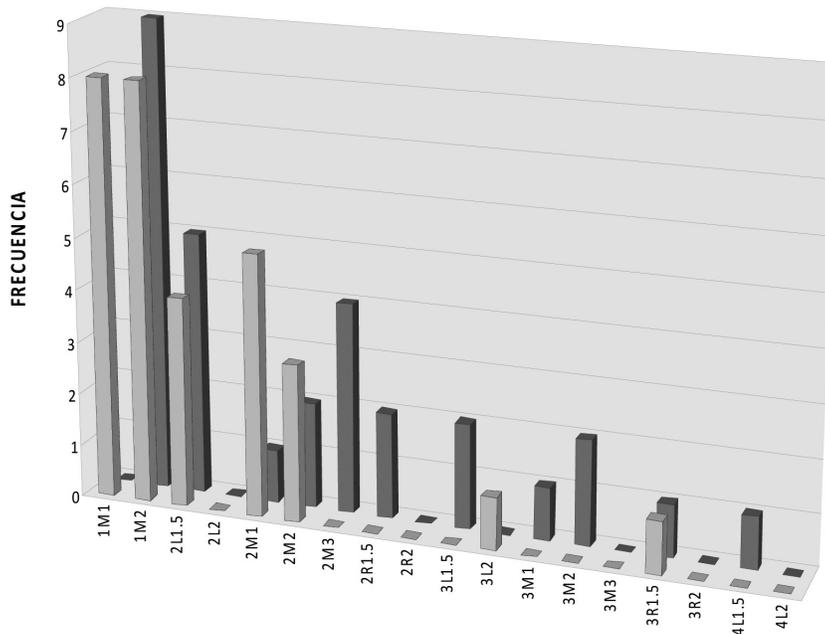
FIGURA 1  
FRECUENCIAS POR COLOR EN LOS DOS GRUPOS ANTES DEL TRATAMIENTO



	1M1	1M2	2L1.5	2L2	2M1	2M2	2M3	2R1.5	2R2	3L1.5	3L2	3M1	3M2	3M3	3R1.5	3R2	4L1.5	4L2
■ MUESTRA 1	0	9	5	0	1	2	4	2	0	2	0	1	2	0	1	0	1	0
■ MUESTRA 2	1	9	3	0	1	3	3	1	1	2	0	0	4	1	0	0	1	0

Fuente: elaboración propia

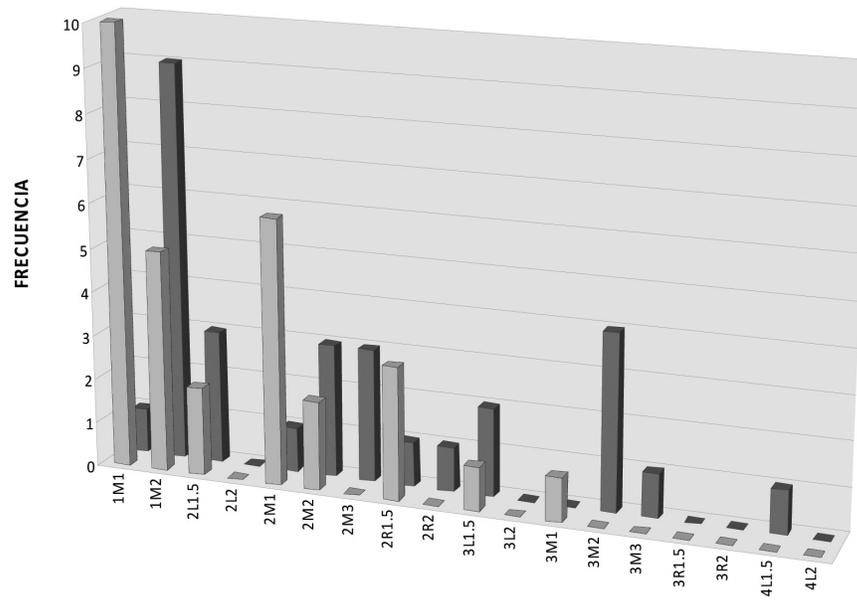
FIGURA 2  
CAMBIO DE COLOR EN EL GRUPO DE TRATAMIENTO SIN EXPOSICIÓN A LUZ HALÓGENA



	1M1	1M2	2L1.5	2L2	2M1	2M2	2M3	2R1.5	2R2	3L1.5	3L2	3M1	3M2	3M3	3R1.5	3R2	4L1.5	4L2
■ INICIAL	0	9	5	0	1	2	4	2	0	2	0	1	2	0	1	0	1	0
■ SIN LUZ	8	8	4	0	5	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0

Fuente: elaboración propia

FIGURA 3  
CAMBIO DE COLOR EN EL GRUPO DE TRATAMIENTO CON EXPOSICIÓN A LUZ HALÓGENA



	1M1	1M2	2L1.5	2L2	2M1	2M2	2M3	2R1.5	2R2	3L1.5	3L2	3M1	3M2	3M3	3R1.5	3R2	4L1.5	4L2
■ INICIAL	1	9	3	0	1	3	3	1	1	2	0	0	4	1	0	0	1	0
■ CON LUZ	10	5	2	0	6	2	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

## DISCUSIÓN

El blanqueamiento dental es un procedimiento que cuenta con gran demanda en la odontología actual.<sup>3-6</sup> La investigación sobre blanqueamiento se ha enfocado hacia la búsqueda de sustancias y el desarrollo de métodos para la obtención de resultados efectivos y seguros para los pacientes.<sup>1,3,6,12-14</sup> Algunos protocolos incluyen el uso de peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida u otros agentes en diferentes concentraciones (15-40%);<sup>1-3,8-10</sup> otros están diseñados para ser aplicados en casa o en el consultorio con diferentes tiempos de exposición (3-20 minutos) y número de veces en que los productos son aplicados (3-5).<sup>12</sup> Matis y colaboradores (2007)<sup>13</sup> compararon ocho protocolos de blanqueamiento en consultorio, la mayoría de ellos con exposición a luz. Para ello, utilizaron diferentes concentraciones, métodos de colocación, tiempo de exposición y número de repeticiones, y no encontraron diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que su efectividad es similar. Otros protocolos adicionan, por ejemplo, la exposición a luz halógena y láser para reducir tiempo y generar mayores cambios en el color de los dientes de los pacientes.<sup>3,9</sup>

En el presente estudio se buscó confirmar si la exposición a una fuente de luz halógena producía cambios

significativos en el color dental de pacientes sometidos a tratamiento de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 25%. En este estudio clínico controlado en consultorio, que se realizó en los dientes superiores con un método de bolsa dividida, participaron 10 pacientes. Un cuadrante fue expuesto a luz halógena y el otro no fue expuesto. Los resultados mostraron que la exposición a la luz no produjo resultados estadísticamente mejores en el protocolo llevado a cabo ( $p=0,38$ ).

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de otros estudios. Marson y colaboradores (2008),<sup>14</sup> por ejemplo, compararon protocolos de blanqueamiento en dientes vitales con peróxido de hidrógeno al 35% y la exposición a diferentes fuentes de luz (halógena, LED y láser), y no encontraron que los resultados del tratamiento mejoraran con la exposición.

Aunque el protocolo clínico fue realizado cuidadosamente, hay algunos aspectos que podrían ser mejorados en posteriores estudios. Por ejemplo, no se realizó un seguimiento a los pacientes después del tratamiento. Algunos estudios incluyen esta variable pues una de las preocupaciones que existen es la estabilidad de los resultados del blanqueamiento en el tiempo.<sup>12-13</sup> También se debería utilizar una mues-

tra mayor para poder hacer generalizaciones de los resultados, ya que la evidencia científica comparada con los productos y los protocolos disponibles en el mercado sugieren que el uso de activación con luz es irrelevante en el logro de mejores resultados del blanqueamiento dental.

Otras preguntas que podrían ser estudiadas incluyen las diferencias en la concentración de sustancia blanqueadora en relación con el tiempo de los procedimientos de blanqueamiento, así como los diferentes agentes blanqueadores con respecto a la exposición a diferentes métodos de activación.

## CONCLUSIONES

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el cambio de color en pacientes que fueron sometidos a tratamiento de blanqueamiento dental en consultorio con peróxido de hidrógeno al 25% al ser activado con y sin luz halógena.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere para futuras investigaciones:

- Comparar otras guías de color.
- Estudiar diferentes concentraciones del peróxido de hidrógeno.
- Incluir el seguimiento de los pacientes para evaluar la estabilidad del color.
- Incluir una muestra mayor.

## AGRADECIMIENTOS

A la casa comercial EuroDent®, por facilitar el medidor de color Vita EasyShade® para este estudio.

## REFERENCIAS

1. Cohen MA, Burns RC. Vías de la pulpa. 7ª ed. Madrid: Harcourt; 1999. pp. 650-66.
2. Camargo SE, Valera MC, Camargo CH, Gasparoto Mancini MN, Menezes MM. Penetration of 38% hydrogen peroxide into the pulp chamber in bovine and human teeth submitted to office bleach technique. *J Endod.* 2007 Sep; 33(9): 1074-7. Epub May 2007 23.
3. Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc.* 2004 Feb; 135(2): 194-201.
4. Goodson JM, Tavares M, Sweeney M, Stultz J, Newman M, Smith V, Regan EO, Kent R. Tooth whitening: tooth color

changes following treatment by peroxide and light. *J Clin Dent.* 2005; 16(3): 78-82.

5. Paravina RD, Johnston WM, Powers JM. New shade guide for evaluation of tooth whitening- colorimetric study. *J Esthet Restor Dent.* 2007; 19(5): 276-83.
6. Gökay O, Yilmaz F, Akin S, Tunçbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by bleaching agents in teeth restored with various restorative materials. *J Endod.* 2000 Feb; 26(2):92-4.
7. Tam LE, Kuo VY, Noroozi A. Effect of prolonged direct and indirect peroxide bleaching on fracture toughness of human dentin. *J Esthet Restor Dent.* 2007; 19(2): 100-9.
8. Papathanasiou A, Kastali S, Perry RD, Kugel G. Clinical evaluation of a 35% hydrogen peroxide in-office whitening system. *Compend Contin Educ Dent.* 2002 Apr; 23(4): 335-8.
9. K-Yazici AR, Khanbodaghi A, Kugel G. Effects of an in-office bleaching system (ZOOM) on pulp chamber temperature in vitro. *J Contemp Dent Pract.* 2007 May 1; 8(4):19-26. (S.d.)
10. Kashima Tanaka M, Tsujimoto Y, Kawamoto K, Send N, Ito K, Yamazaki M. Generation of free radicals and/or active oxygen by light or laser irradiation of hydrogen peroxide or sodium hypochlorite. *J Endod.* 2003 Feb; 29(2): 141-3.
11. Kugel G, Ferreira S, Sharma S, Barker ML, Gerlach RW. Clinical trial assessing light enhancement of in-office tooth whitening. *J Esthet Restor Dent.* 2009; 21(5): 336-47.
12. Bizhang M, Chun Y-HP, Damerau K, Singh P, Raab WH-M, Zimmer S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent.* 2009; 34(6): 635-41.
13. Matis BA, Cochran MA, Franco M, Al-Ammar W, Eckert GJ, Stropes M. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: A pilot study. *Oper Dent.* 2007; 32(4): 322-7.
14. Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC, Araújo E. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. *Oper Dent.* 2008; 33(1): 15-22.

## CORRESPONDENCIA

Edgar Humberto Guiza Cristancho  
Departamento del Sistema Dentario  
Facultad de Odontología  
Pontificia Universidad Javeriana  
Carrera 7 No. 40-62, edificio 26  
Bogotá, Colombia  
guiza2000@yahoo.com

Sandra Lorena Posso Moreno  
sposso@javeriana.edu.co

Diana Ximena Ramírez Ramírez  
dianita\_xrr@yahoo.com

Jimena Alexandra Rosas Jaimes  
jimemosas143@hotmail.com

