

# Estabilidad del color en el blanqueamiento intracoronal

## *Color stability in intracoronal whitening*

Fernando Peña Bengoa<sup>1</sup>  , Nicolás Dufey Portilla<sup>1</sup> , María Consuelo Magasich Arze<sup>2</sup> , Matías Valenzuela Varas<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Andres Bello, Facultad de Odontología. Viña del Mar, Chile.

<sup>2</sup>Práctica privada. Viña del Mar, Chile.



**Cómo citar:** Peña Bengoa F, Dufey Portilla N, Magasich Arze MC, Valenzuela Varas M. Estabilidad del color en el blanqueamiento intracoronal. Rev Cubana Estomatol. 2020;57(4):e3376

### RESUMEN

**Introducción:** El blanqueamiento intracoronal es una alternativa mínimamente invasiva que permite devolver el color a dientes no vitales tincionados. La estabilidad del color logrado es fundamental para evaluar la predictibilidad de este tipo de tratamiento.

**Objetivo:** Evaluar la estabilidad del color 3 años después del blanqueamiento intracameral con peróxido de hidrógeno y carbamida a diferentes concentraciones.

**Métodos:** Se utilizaron 44 premolares extraídos por indicación ortodóncica, los cuales fueron tratados endodónticamente y pigmentados artificialmente con cromógenos sanguíneos. Las muestras fueron divididas aleatoriamente en 4 grupos de estudio (n = 11) siendo: grupo A: peróxido de carbamida 37 %, grupo B: peróxido de hidrógeno 35 %, grupo C: peróxido de carbamida 100 % y grupo D: control; para luego realizar 4 aplicaciones de agente blanqueador con un intervalo de 4 días entre cada aplicación. El registro del color se realizó mediante espectrofotometría, lo que permitió obtener los valores CIE L\*a\*b\* para calcular la variación total de color entre los parámetros iniciales y finales del tratamiento, así como el control a los 3 años.

**Resultados:** Los resultados fueron analizados mediante las pruebas de Shapiro-Wilks, ANOVA y Mann-Whitney, sin registrar diferencias significativas en la variación total de color al control de los 3 años ( $p > 0,05$ ).

**Conclusión:** Los resultados del blanqueamiento intracoronal, independiente del tipo y concentración del agente utilizado en este estudio son estables en el tiempo y cualquier variación regresiva de color debe ser atribuida a factores extrínsecos.

**Palabras clave:** blanqueamiento dental; espectrofotometría; diente tratado endodónticamente; peróxido de carbamida; peróxido de hidrógeno.

### ABSTRACT

**Introduction:** Intracoronal whitening is a minimally invasive procedure to restore natural color to stained non-vital teeth. The color stability achieved is fundamental to evaluate the predictability of this type of treatment.

**Objective:** Evaluate color stability 3 years after intracameral whitening with carbamide and hydrogen peroxide at various concentrations.

**Methods:** A total 44 premolars were used which had been extracted by orthodontic indication. The premolars were treated endodontically and artificially pigmented with blood chromogenes. The samples were randomly divided into 4 study groups (n = 11): Group A: 37 % carbamide peroxide, Group B: 35 % hydrogen peroxide, Group C: 100 % carbamide peroxide and Group D: control. Four applications were then made of the whitening agent with a 4-days' separation between them. Color was recorded by spectrophotometry, obtaining the values CIE L\*a\*b\* to estimate total color variation between the initial and final parameters of the treatment, as well as control at 3 years.

**Results:** The results were analyzed with Shapiro-Wilk, ANOVA and Mann-Whitney tests, not finding any significant differences in total color variation with respect to the 3 years' control ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The results of the intracoronal whitening studied are stable throughout time, regardless of the type and concentration of the agent used, and any regressive color variation should be attributed to extrinsic factors.

**Keywords:** dental whitening; spectrophotometry; endodontically treated tooth; carbamide peroxide; hydrogen peroxide.

## INTRODUCCIÓN

La sonrisa y la armonía de color de las piezas dentarias son dos aspectos relevantes en la presentación de las personas, no solo desde un punto de vista estético, sino que tiene un rol fundamental en el ámbito psicosocial. Se ha observado que el cambio de color en un diente en particular, debido a que acentúa la diferencia con el resto, genera un mayor impacto en comparación a un cambio de color generalizado.<sup>(1,2)</sup> Autores como *Savić-Stanković* y otros<sup>(3)</sup> aseguran que la decoloración leve de solo un diente puede reducir la autoestima y la calidad de vida de un individuo. El cambio de coloración de dientes unitarios es frecuentemente asociado a dientes desvitalizados: la hemorragia intracameral posterior a un traumatismo es la causa más común.<sup>(4)</sup> Otras causas asociadas al cambio de coloración unitario son la penetración de iones metálicos al sustrato dentinario por antiguas restauraciones y factores asociados a la terapia endodóntica.<sup>(1,3,5)</sup>

El blanqueamiento intracoronal con peróxidos es una alternativa mínimamente invasiva y costo-efectiva en relación a las soluciones restauradoras-protésicas que permiten cambiar la tonalidad de dientes no vitales tincionados.<sup>(6,7)</sup> Si bien se trata de un procedimiento conservador y seguro que presenta pocos efectos secundarios, se ha descrito que este procedimiento puede generar alteraciones en la superficie de los tejidos dentarios<sup>(8)</sup> y reabsorción cervical externa, no obstante, esta última es relativamente poco frecuente.<sup>(9)</sup>

Los resultados del blanqueamiento intracoronal dependen principalmente del origen del cambio de coloración y la correcta selección del caso,<sup>(8,10)</sup> sin embargo, la calidad de la restauración posterior al blanqueamiento, los hábitos del paciente y el control de seguimiento, son factores que pueden relacionarse directamente con la mantención del color obtenido en el tratamiento.<sup>(11)</sup> La evidencia disponible en la literatura respecto a la estabilidad del color en dientes desvitalizados es diversa, aunque, existe consenso en que los resultados obtenidos tienden a la regresión en el tiempo,<sup>(12)</sup> por lo que autores como *Durán* y otros<sup>(11)</sup> proponen repetir el tratamiento blanqueador para mantener el color ideal.

El blanqueamiento intracoronal es un procedimiento relativamente sencillo y seguro que muchas veces no es considerado en desmedro de procedimientos más invasivos. La falta de estudios a largo plazo que evalúen este tipo de tratamiento y que excluyan factores externos relacionados con recidivas de color, son necesarios para evaluar el real alcance en términos de estabilidad de resultados que puede ofrecer el blanqueamiento intracameraral.

La hipótesis consistió en que el color logrado posterior al blanqueamiento intracameraral se mantiene estable a 3 años y que los diferentes agentes y concentraciones utilizados no influyen en la estabilidad del color. El objetivo de este estudio fue evaluar *in vitro* la estabilidad del color a 3 años obtenida en el blanqueamiento intracameraral con peróxido de hidrógeno y carbamida a diferentes concentraciones.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, *in vitro*, en paralelo, con ciego en la medición del efecto y análisis de datos.

El universo (44 premolares) estuvo constituido por primeros y segundos premolares superiores e inferiores extraídos por indicación ortodóncica durante el año 2017 en diversas instituciones de salud de la región de Valparaíso (Chile) y conservados en suero fisiológico inmediatamente posterior a su extracción. Los criterios de inclusión fueron: coronas libres de caries, raíces indemnes y ápices totalmente cerrados. El cálculo del tamaño muestral se realizó con un intervalo de confianza del 95 % y una potencia estadística del 80 %. La desviación estándar de 3,8 se determinó tomando como referencia los resultados de *Luque-Martínez* y otros,<sup>(13)</sup> resultando en un tamaño muestral de 11 unidades por grupo, con un margen de pérdida del 10 %.

Las variables cuantitativas continuas fueron cambio efectivo de coloración y estabilidad de color, las cuales se midieron de forma numérica en escala de razón

según el sistema CIE L\*a\*b, con valores de variación de color Delta E ( $\Delta E$ ) del 1 al 20. La variable cualitativa nominal fue el agente blanqueador, la cual se midió de manera tricotómica: 1) peróxido de carbamida al 37 %, 2) peróxido de hidrógeno al 35 % y, 3) peróxido de carbamida al 100 %.

La realización de este estudio fue sometido a revisión y análisis por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello, sede Viña del Mar, otorgando la autorización para el desarrollo del presente trabajo. En la recolección de muestras se estableció que el origen de dichos dientes es completamente desconocido para los investigadores, resguardando de esta manera el anonimato de los pacientes fuente.

Como procedimientos para la obtención de los resultados, las muestras fueron sometidas a un desbridaje ultrasónico para eliminar residuos de tejido blando y duro para posteriormente eliminar tinciones coronarias con una escobilla de profilaxis y piedra pómez. Se realizó el acceso endodóntico con una fresa redonda 0,14 mm (Microdont<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil) de alta velocidad a través de instrumental rotatorio. La preparación del tercio cervical y medio se realizó con fresas Gates Glidden (Dentsply Maillefer<sup>®</sup>, Ballaigues, Suiza) y la preparación del tercio apical fue realizada con limas K (Dentsply Maillefer<sup>®</sup>, Ballaigues, Suiza), utilizando una lima # 40 como lima de término.

Durante todo el proceso de preparación de los conductos se utilizaron 10 mL de hipoclorito de sodio al 2,25 %. Luego de secar los conductos con puntas de papel, se ajustaron y cementaron los conos de gutapercha con Top Seal (Dentsply Maillefer<sup>®</sup>, Ballaigues, Suiza) para obturar los conductos con la técnica híbrida de Tagger. Se removieron 2 mm de gutapercha bajo el límite amelo-cementario utilizando un condensador Machtou (Dentsply Maillefer<sup>®</sup>, Ballaigues, Suiza) caliente y se realizó el sellado cervical con Riva Light Cure (SDI<sup>®</sup>, Victoria, Australia). Con un calibrador de metales se midió el grosor de la pared vestibular de las coronas y con una fresa Endo Z de alta velocidad (Dentsply Maillefer<sup>®</sup>, Ballaigues, Suiza) y a expensas del acceso endodóntico, se redujo el grosor de la

pared, dejando 3 mm de dentina y esmalte en el tercio medio de la pared vestibular con el fin de estandarizar la zona donde se realizarán las mediciones.

Las muestras fueron teñidas artificialmente con sangre humana de uno de los investigadores siguiendo el método descrito por *Freccia y Peters*.<sup>(14)</sup> Se agregaron dientes en tubos de ensayo que contenían sangre humana, previamente separada del suero, y se centrifugaron (K Centrifuge PLC Series, Gemmy® Industrial Corporation, Taipei, Taiwán) a 3200 rpm por 20 minutos dos veces al día, por tres días, para acelerar la hemólisis y permitir la penetración de los productos de descomposición sanguínea a los túbulos dentinarios. Las muestras permanecieron sumergidas en los tubos con sangre durante tres días para finalmente ser almacenados en agua destilada en una incubadora Cultura (Ivoclar Vivadent®, Schaan, Liechtenstein).

Cada muestra fue montada hasta el tercio medio radicular en acrílico blanco de autocurado (Marché®, Félix Martín y Cía. Ltda, Santiago, Chile) con la ayuda de una matriz de silicona en forma de cubo. Para asegurar el punto exacto de medición y la reproducibilidad de esta en las medidas posteriores, se confeccionó una matriz personalizada para cada muestra. Estas matrices fueron obtenidas por medio de un estampado de acetato de 3 mm de grosor, las cuales fueron perforadas circularmente en el tercio medio de la cara vestibular con un punch de biopsia Biopsy Punch (Kai Medical®, Seki, Japón) de 6 mm de diámetro, coincidente con la punta del espectrofotómetro Easyshade V (Vita®, Zahnfabrik, Alemania).

Una vez preparadas las muestras, fueron divididas al azar en una planilla Excel (Microsoft Office® 2016, Seattle, EE. UU.) en cuatro grupos (n = 11): grupo A: peróxido de carbamida al 37 % Whitniss Super Endo (FGM®, Joinville, SC, Brasil), grupo B: peróxido de hidrógeno al 35 % Opalescence Endo (Ultradent® Products Inc., Utah, EE. UU.), grupo C: peróxido de carbamida al 100 % Endoperox (Septodont®, Saint-Maur-des-Fossés, Francia), y grupo D: agua destilada como control.

La toma de color inicial se realizó por un solo operador utilizando un espectrofotómetro Easyshade V (Vita®) registrando en una planilla los valores CIE L\*, a\* y b\*. Para cada grupo, y realizado por el mismo operador, se procedió a aplicar el agente blanqueador según grupo, en cuatro sesiones con un intervalo de 4 días entre cada aplicación. El agente blanqueador fue cubierto con teflón y sellado coronalmente con Riva Light Cure (SDI®) luego de cada sesión. Entre cada sesión, las muestras permanecieron sumergidas en agua destilada dentro de la incubadora Cultura (Ivoclar Vivadent®) a 37 °C, aisladas de factores extrínsecos de decoloración. Se evaluó el color a los 4, 8, 12, y 16 días posteriores a la aplicación de los agentes blanqueadores y, luego, a los 3 años.

Antes de cada medición de color se eliminó el cemento Riva Light Cure (SDI®) oclusal y teflón, se lavó profusamente la cámara con suero fisiológico, se secó con algodón y se posicionó la punta del espectrofotómetro en la zona perforada de la matriz de acetato perpendicular a la superficie vestibular de la muestra. Para cada muestra se realizaron tres mediciones de color en cada sesión, tomando como resultado final el promedio de cada valor CIE L\*, a\* y b\*. Una vez obtenidos los valores, se calculó la variación total de color ( $\Delta E$ ) entre el color inicial, el obtenido tras la cuarta aplicación de los agentes y el obtenido a los 3 años de seguimiento para comparar la variación y evaluar la estabilidad. En el diagrama de flujo se resumen la metodología utilizada (Fig. 1).

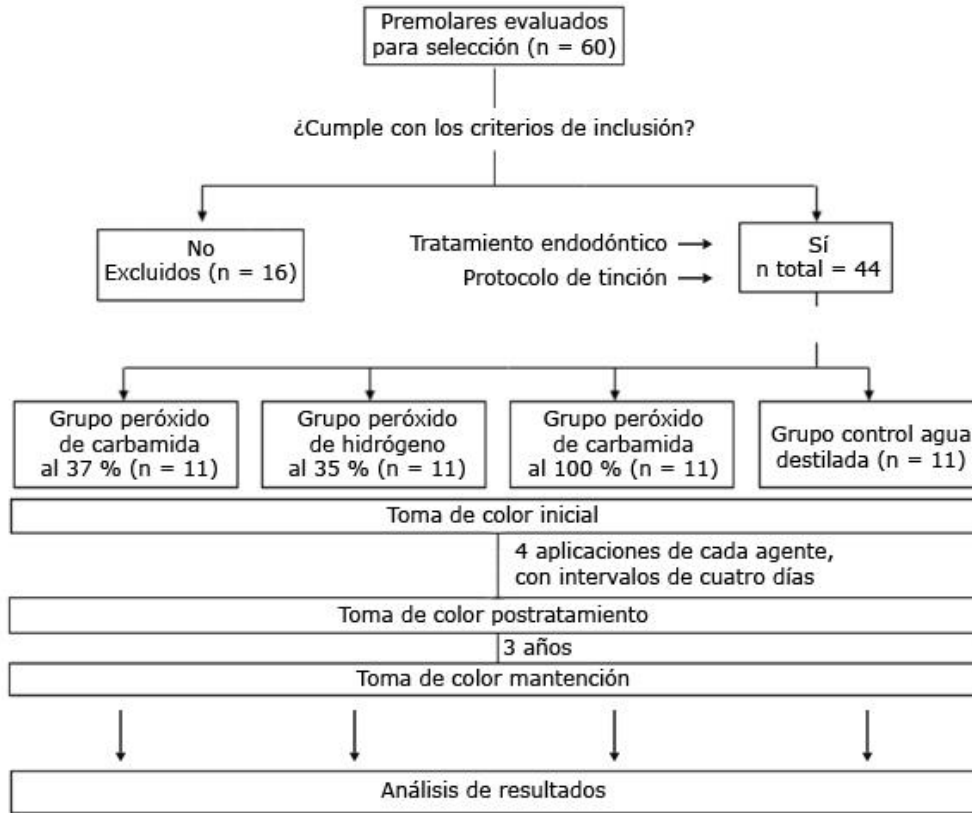


Fig. 1 - Diagrama de flujo de los procedimientos realizados.

Para el procesamiento y análisis de datos se verificó la normalidad de la distribución de los datos según Shapiro-Wilks mediante el programa de análisis estadístico STATA/SE 13.0. Sobre la base de esto se definió una distribución normal de la muestra, por lo que el análisis inferencial fue realizado mediante la prueba de ANOVA, mientras que la variación de los promedios entre ambas mediciones se realizó a través la prueba de Mann-Whitney.

## RESULTADOS

Las variaciones de  $\Delta E$  desde el color inicial hasta el término del tratamiento presentaron diferencias significativas, y estas se mantuvieron para todos los grupos al evaluar los resultados a los 3 años (Tabla 1).

**Tabla 1** - Variación de  $\Delta E$  al final del blanqueamiento y al control de 3 años en relación al color inicial, obtenido mediante la prueba de ANOVA

Comparación	Variación de color ( $\Delta E$ )				p-valor
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	
Color inicial vs. color final del tratamiento	17,8	17,96	18,21	11,06	0,0169
Color inicial vs. control 3 años	20,32	21,74	19,21	12,39	0,0074

La diferencia de la variación de  $\Delta E$  entre el color postratamiento y a los 3 años de seguimiento fue de 2,72; 2,01 y de 1,23 para los grupos peróxido de carbamida al 37 %, peróxido de hidrógeno al 35 % y peróxido de carbamida al 100 %, respectivamente, valores que no presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2** - Valores de  $\Delta E$  expresados en promedio y desviación estándar obtenidos mediante la prueba de Mann-Whitney

Tiempos de evaluación	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
Color inicial vs. final del tratamiento	17,37 $\pm$ 3,98	19,88 $\pm$ 7,66	18,25 $\pm$ 2,97	11,38 $\pm$ 6,41
Color inicial vs. control 3 años	20,09 $\pm$ 3,67	21,89 $\pm$ 7,24	19,48 $\pm$ 3,66	13,76 $\pm$ 7,87
Diferencia promedio	2,72	2,01	1,23	2,37
p-valor	0,1117	0,5337	0,3979	0,4472

La variación de  $\Delta E$  de los grupos de estudio mostró un aumento progresivo a medida que se realizaban las sesiones del tratamiento (Fig. 2). La diferencia entre los valores obtenidos en T4, correspondiente al color final posblanqueamiento intracoronal y T5, correspondiente al control a 3 años, no presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ).



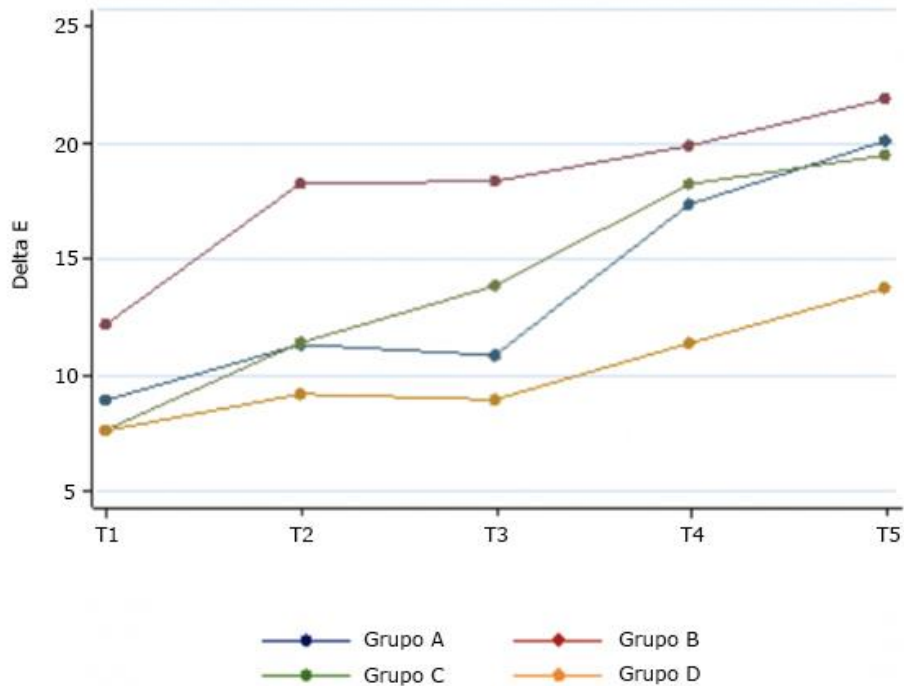


Fig. 2 - Gráfico lineal para cada grupo y los distintos tiempos de medición (T). T1-T4 indican el cambio de color durante el blanqueamiento intracoronal.

## DISCUSIÓN

Según los resultados del presente estudio, todos los agentes blanqueadores fueron efectivos, logrando mantener el color obtenido por 3 años, sin diferencias significativas entre ellos, y con promedios de la variación de color ( $\Delta E$ ) posterior al tratamiento de 17,37; 19,88 y 18,25 para los grupos de Peróxido de Carbamida al 37 %, Peróxido de Hidrógeno al 35 % y peróxido de carbamida al 100 %, respectivamente. Estos resultados corroboran la efectividad del blanqueamiento intracoronal según los parámetros de *Bizhang* y otros.<sup>(15)</sup> Esta efectividad coincide con las recientes investigaciones de *Dufey* y otros,<sup>(6)</sup> *Bersezio* y otros,<sup>(16)</sup> y *Shaheen* y otros,<sup>(17)</sup> quienes reportaron que, independiente de la concentración y tipo de agente utilizado, si son usados por un tiempo suficiente, logran el mismo resultado. Cabe destacar que, en la práctica clínica, el blanqueamiento intracameral se considerará exitoso cuando se logre homogeneidad de color respecto a los dientes

adyacentes,<sup>(18)</sup> por lo que un cambio efectivo de coloración no necesariamente va a significar el término del tratamiento, pudiendo el paciente necesitar más o menos sesiones, dependiendo del color de los dientes contiguos. En este estudio se realizaron 4 sesiones de blanqueamiento para equiparar las diferencias de color obtenidas entre todos los agentes, llegando a un mismo resultado final.

Se debe considerar que los peróxidos utilizados en el blanqueamiento son altamente citotóxicos y causan alteraciones en los macrófagos y otros componentes tisulares,<sup>(19)</sup> lo que implica tener que extremar cuidados al momento de su utilización. *Bersezio* y otros<sup>(9)</sup> reportaron que el blanqueamiento intracoronal produce un aumento en los niveles de IL-1 $\beta$  y RANKL, marcadores inflamatorios y de reabsorción ósea, respectivamente, hasta el tercer mes concluido el procedimiento. Estos hallazgos podrían explicar el mecanismo de iniciación de la reabsorción cervical externa, que, si bien es un efecto adverso poco frecuente, puede significar la principal complicación de este tipo de procedimiento. Las precauciones en su aplicación, concentración y tiempo de uso son fundamentales para prevenir los efectos secundarios del blanqueamiento intracoronal.

Los valores obtenidos en este estudio demuestran la estabilidad de los resultados del blanqueamiento intracoronal. Estos resultados se contraponen a aquellos encontrados por *Matis* y otros,<sup>(20)</sup> quienes reportaron una regresión del color, expresado en diferencias de  $\Delta E$  de 51 % y 65 % a los 7 días y 6 semanas, respectivamente. Estas importantes regresiones en el color fueron atribuidas al mecanismo de acción de los peróxidos en el tejido dentario, que en una primera instancia producen aumento de la luminosidad y disminución del croma en el tejido dentario, seguido de una disminución del efecto blanqueador producido por la rehidratación de los tejidos durante las semanas posteriores al blanqueamiento.<sup>(21)</sup> Este efecto, que bien cobra mayor importancia en el blanqueamiento externo, se ha asociado principalmente al pH de los agentes blanqueadores, que utilizan un pH ácido para aumentar la vida útil del producto y prevenir su descomposición.<sup>(22)</sup> En el presente estudio se utilizaron 3 agentes blanqueadores con distintos pH sin obtener diferencias en el resultado final del color, lo que coincide con el reporte

de *Reis* y otros<sup>(23)</sup> y *Loguercio* y otros.<sup>(24)</sup> Estos autores no encontraron diferencias en la efectividad de los agentes blanqueadores ácidos respecto a aquellos de pH neutro o alcalino, con lo que se demuestra que el blanqueamiento se produce independiente del pH.<sup>(25)</sup>

Diversos estudios postulan que existe una regresión en el color posterior a un tratamiento de blanqueamiento.<sup>(1,10,26)</sup> Dicho efecto no fue observado en este estudio ya que, por tratarse de un estudio *in vitro* controlado, las muestras se mantuvieron aisladas de todo agente extrínseco asociado a tinciones. Sobre la base de esto se puede inferir que, en casos en que se observa regresión del color posterior al tratamiento, debería ser atribuido a otras causas, como al tipo de alimentos y/o hábitos del paciente. Otros factores que también han sido asociados a la recidiva del color son la permeabilidad del esmalte y defectos como *cracks*, caries o filtración marginal de las restauraciones.<sup>(10,26)</sup> Estos factores también pueden ser descartados teniendo en cuenta nuestros resultados, ya que, las muestras utilizadas en este estudio corresponden a premolares sanos, con coronas indemnes y extraídos por indicación ortodóncica.

Los materiales utilizados en la restauración de este tipo de dientes pueden tener un rol importante en la mantención del color a largo plazo. Autores como *Menon* y otros<sup>(27)</sup> demostraron que las resinas compuestas pueden decolorarse en el tiempo debido a factores relacionados a la matriz orgánica, el fotoiniciador y el relleno, y que este cambio de color es independiente de la consistencia o el tipo de resina utilizada.<sup>(28)</sup> Por otro lado, se ha descrito que el pulido final de este tipo de materiales por medio de pasta diamantada, luego de la utilización de discos de acabado y pulido, promueve significativamente la mantención de color del material restaurador,<sup>(29)</sup> con mejores resultados al ser realizado luego de 7 días de concluida la restauración.<sup>(30)</sup> En el presente estudio, los factores asociados a cambio de coloración por el material restaurador deben ser descartados, pues las muestras, posterior a la última sesión de blanqueamiento, no fueron restauradas, excluyendo así un posible factor extrínseco de tinción.

El blanqueamiento intracoronal o interno, es un procedimiento conservador y efectivo que devuelve el color natural de dientes que han sufrido tinciones, principalmente de origen endodóntico. Considerando que su manejo se da dentro de la cavidad pulpar y que requiere de una desobturación parcial y sellado de conductos, el término “aclaramiento endodóntico” describiría de mejor manera este tipo de tratamiento. La preservación de estructura dental sana como principal objetivo de la odontología moderna<sup>(31)</sup> y la estabilidad en el tiempo de los resultados del aclaramiento endodóntico, hacen que se deba considerar este procedimiento como el tratamiento de elección por sobre alternativas que impliquen un mayor desgaste de tejido dentario.

Independiente del tipo y concentración de peróxido utilizado en este estudio, el blanqueamiento intracoronal de dientes con cambios de coloración por factores intrínsecos es estable en el tiempo, por lo que regresiones de color deben ser atribuidas a factores extrínsecos de decoloración.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bersezio C, Ledezma C, Estay J, Mayer C, Rivera O, Fernández E. Color Regression and Maintenance Effect of Intracoronal Whitening on the Quality of Life: RCT -A One-year Follow-up Study. *Oper. Dent.* 2019;44(1):24-33. DOI: [10.2341/17-288-C](https://doi.org/10.2341/17-288-C)
2. Samorodnitzky-Naveh G R, Geiger S B, Levin L. Patients' satisfaction with dental esthetics. *J. Am. Dent. Assoc.* 2007;138(6):805-8. DOI: [10.14219/jada.archive.2007.0269](https://doi.org/10.14219/jada.archive.2007.0269)
3. Savić-Stanković T, Karadžić B, Latković M, Miletić V. Clinical efficiency of a sodium perborate - hydrogen peroxide mixture for intracoronal non-vital teeth bleaching. *Srp Arh Celok Lek.* 2020;148(1-2): 24-30. DOI: [10.2298/SARH190504094S](https://doi.org/10.2298/SARH190504094S)
4. Zimmerli B, Jeger F, Lussi A. Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Schweiz. Monatsschr. Zahnmed.* 2010;120(4): 306-20.
5. Ahmed HMA, Abbott PV. Discolouration potential of endodontic procedures and materials: a review. *Int. Endod. J.* 2012;45(10):883-97. DOI: [10.1111/j.1365-2591.2012.02071.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2012.02071.x)
6. Dufey-Portilla N, Martínez-Manso M, Peña-Bengoia F. Spectrophotometric Comparison of Intracamer Tooth-Bleaching Sessions Using Hydrogen Peroxide, and Carbamide Peroxide at Different Concentrations. *Int. J. Odontostomat.* 2018;12(2):152-9. DOI: [10.4067/s0718-381x2018000200152](https://doi.org/10.4067/s0718-381x2018000200152)
7. Bersezio C, Ledezma P, Mayer C, Rivera O, Oliveira Jr O, Fernandez E. Effectiveness and effect of non-vital bleaching on the quality of life of patients up to 6 months post-treatment: a randomized clinical trial. *Clin. Oral Investig.* 2018;22(9):3013-9. DOI: [10.1007/s00784-018-2389-y](https://doi.org/10.1007/s00784-018-2389-y)
8. Correia A, Matos F, Huhtala M, Bresciani E, Caneppele T. Clinical performance of whitening on devitalized teeth: a retrospective observational study. *Braz Dent Sci.* 2020;23(1). DOI: [10.14295/bds.2020.v23i1.1809](https://doi.org/10.14295/bds.2020.v23i1.1809)
9. Bersezio C, Sánchez F, Estay J, Ledezma P, Vernal R, Garlet G, *et al.* Inflammatory markers IL-18 and RANK-L assessment after non-vital bleaching: A 3-month follow-up. *J Esthet Restor Dent.* 2019;32(1):119-26. DOI: [10.1111/jerd.12557](https://doi.org/10.1111/jerd.12557)
10. Almohareb T. Management of discolored endodontically treated tooth using sodium perborate. *J Int Oral Health.* 2017;9:133-5. DOI: [10.4103/jioh.jioh\\_131\\_17](https://doi.org/10.4103/jioh.jioh_131_17)

11. Duran M, Martinez M, Fabian N. Bleaching of non-vital teeth, five-year follow-up: case reports. *Int. Dent. J. Stud. Res.* 2017;5(2):51-4. DOI: [10.18231/2278-3784.2017.0010](https://doi.org/10.18231/2278-3784.2017.0010)
12. Fernández E, Bersezio C, Bottner J, Avalos F, Godoy I, Inda, D. *et al.* Longevity, Esthetic Perception, and Psychosocial Impact of Teeth Bleaching by Low (6 %) Hydrogen Peroxide Concentration for In-office Treatment: A Randomized Clinical Trial. *Oper. Dent.* 2017; 42(1):41-52. DOI: [10.2341/15-335-C](https://doi.org/10.2341/15-335-C)
13. Luque-Martinez I, Reis A, Schroeder M, Muñoz MA, Loguercio AD, Masterson D, *et al.* Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral Investig.* 2016;20(7):1419-33. DOI: [10.1007/s00784-016-1863-7](https://doi.org/10.1007/s00784-016-1863-7)
14. Freccia W F, Peters D D. A technique for staining extracted teeth: a research and teaching aid for bleaching. *J. Endod.* 1982;8(2):67-9. DOI: [10.1016/s0099-2399\(82\)80260-4](https://doi.org/10.1016/s0099-2399(82)80260-4)
15. Bizhang M, Chun YH, Damerau K, Shing P, Raab WH, Zimmer S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent.* 2009;34(6):635-41. DOI: [10.2341/08-069-C](https://doi.org/10.2341/08-069-C)
16. Bersezio C, Martín J, Prieto M, Meneses P, Angel P, Fernández GE, *et al.* One-year bleaching efficacy using two HP products with different pH: A double-blind randomized clinical trial. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(5):493-9. DOI: [10.1111/jerd.12505](https://doi.org/10.1111/jerd.12505)
17. Shaheen MA, Elkateb MA, Bakry NS, El Meligy OA. Efficacy of 10 percent Carbamide Peroxide as an Intracoronal Bleaching Agent in Nonvital Discolored Primary Teeth: An In Vitro Study. *J Dent Child (Chic).* 2017;84(1):22-9.
18. Plotino G, Buono L, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *J Endod.* 2008;34(4):394-407. DOI: [10.1016/j.joen.2007.12.020](https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.12.020)
19. Asfora KK, Santos Mdo C, Montes MA, de Castro CM. Evaluation of biocompatibility of sodium perborate and 30 % hydrogen peroxide using the analysis of the adherence capacity and morphology of macrophages. *J Dent.* 2005;33(2):155-62. DOI: [10.1016/j.dent.2004.08.011](https://doi.org/10.1016/j.dent.2004.08.011)
20. Matis B A, Cochran M A, Franco M, Al-Ammar W, Eckert G J, Stropes M. Eight In-office Tooth Whitening Systems Evaluated In Vivo: A Pilot Study. *Oper. Dent.* 2007;32(4):322-7. DOI: [10.2341/06-135](https://doi.org/10.2341/06-135)
21. Wiegand A, Drebenstedt S, Roos M, Magalhães AC, Attin T. 12-Month color stability of enamel, dentine, and enamel-dentine samples after bleaching. *Clin Oral Investig.* 2008;12(4):303-10. DOI: [10.1007/s00784-008-0195-7](https://doi.org/10.1007/s00784-008-0195-7)
22. Chen JH, Xu JW, Shing CX. Decomposition rate of hydrogen peroxide bleaching agents under various chemical and physical conditions. *J Prosthet Dent.* 1993;69(1):46-8. DOI: [10.1016/0022-3913\(93\)90239-k](https://doi.org/10.1016/0022-3913(93)90239-k)
23. Reis A, Kossatz S, Martins G, Loguercio A. Efficacy of and Effect on Tooth Sensitivity of In-office Bleaching Gel Concentrations: A Randomized Clinical Trial. *Oper. Dent.* 2013;38(4):386-93. DOI: [10.2341/12-140-c](https://doi.org/10.2341/12-140-c)
24. Loguercio AD, Servat F, Stanislawczuk R, Mena-Serrano A, Rezende M, Prieto M, *et al.* Effect of acidity of in-office bleaching gels on tooth sensitivity and whitening: a two-center double-blind randomized clinical trial. *Clin. Oral Investig.* 2017;21(9):2811-8. DOI: [10.1007/s00784-017-20835](https://doi.org/10.1007/s00784-017-20835)
25. Torres C, Crastechini E, Feitosa F, Pucci C, Borges A. Influence of pH on the Effectiveness of Hydrogen Peroxide Whitening. *Oper. Dent.* 2014;39(6):e261-e268. DOI: [10.2341/13-214-l](https://doi.org/10.2341/13-214-l)
26. Nassar A, Elsayed H, Etman W, Abdalla A. Clinical evaluation of two bleaching regimens. *Tanta Dent. J.* 2018;15(4):209. DOI: [10.4103/tdj.tdj\\_12\\_18](https://doi.org/10.4103/tdj.tdj_12_18)
27. Menon A, Ganapathy DM, Mallikarjuna AV. Factors that influence the colour stability of composite resins. *Drug Invent Today.* 2019;11:744-9. DOI: [10.1007/s10266-019-00421-x](https://doi.org/10.1007/s10266-019-00421-x)
28. Miletic V, Marjanovic J, Veljovic DN, Stasic JN, Petrovic V. Color stability of bulk-fill and universal composite restorations with dissimilar dentin replacement materials. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(5):520-8. DOI: [10.1111/jerd.12529](https://doi.org/10.1111/jerd.12529)
29. Guler AA, Guler E, Yucel AÇ, Ertas E. Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(2):108-12. DOI: [10.1590/S1678-77572009000200007](https://doi.org/10.1590/S1678-77572009000200007)
30. De Moraes RC, Garcia L da FR, Cruvinel DR, Panzeri Pires-de-Souza F de C. Color Stability and Surface Roughness of Composite submitted to Different Types and Periods of Finishing/Polishing: Physical Properties of Composites. *J Contemp Dent Pract.* 2015;16(7):565-70. DOI: [10.5005/jp-journals-10024-1723](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1723)
31. Doumani M, Alotaibi AN, Al Hussain FA, Alswed AA, Mandorah AO, Qaddoura KA, *et al.* Internal Bleaching of Endodontically Treated Teeth: A Dental Practitioner's Perspective from Kingdom of Saudi Arabia. *J Contemp Dent Pract.* 2019;20(10):1141-5. DOI: [10.5005/jp-journals-10024-2675](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2675)

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Fernando Peña Bengoa, Nicolás Dufey Portilla.

*Administrador del proyecto:* Fernando Peña Bengoa.

*Análisis formal:* Fernando Peña Bengoa, Nicolás Dufey Portilla, Consuelo Magasich Arze, Matías Valenzuela Varas.

*Gestión de recursos:* Consuelo Magasich Arze, Matías Valenzuela Varas.

*Investigación:* Fernando Peña Bengoa, Nicolas Dufey Portilla, Consuelo Magasich Arze, Matías Valenzuela Varas.

*Metodología:* Fernando Peña Bengoa, Nicolás Dufey Portilla.

*Análisis de formato e imagen:* Consuelo Magasich Arze, Matías Valenzuela Varas.

*Supervisión:* Fernando Peña Bengoa.

*Visualización:* Consuelo Magasich Arze.

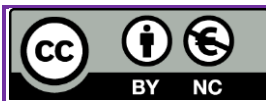
*Escritura del manuscrito original:* Consuelo Magasich Arze, Matías Valenzuela Varas.

*Revisión y edición del manuscrito final:* Fernando Peña Bengoa, Nicolás Dufey Portilla.

Recibido: 23/07/2019

Aceptado: 08/10/2019

Publicado: 30/09/2020



Este artículo de *Revista Cubana de Estomatología* está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, *Revista Cubana de Estomatología*.