

## Trabajo de investigación

# EFFECTO DEL REFRESCO DE MAÍZ MORADO EN EL COLOR DE UNA RESINA COMPUESTA. PURPLE CORN BEVERAGE EFFECT OF COLOR IN A COMPOSITE RESIN.

Acuña E.D.,<sup>1</sup> Delgado-Cotrino.L.,<sup>2</sup> Mg.Tay L.Y.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduado de la Especialidad de Odontología Restauradora y Estética. Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia

<sup>2</sup> Profesora. Especialidad de Odontología Restauradora y Estética. Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia

<sup>3</sup> Profesora. Especialidad de Odontología Restauradora y Estética. Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del refresco de maíz morado en el color de una resina compuesta. Se confeccionaron quince discos de resina nanoparticulada (Filtek™ Z350 XT, 3M ESPE, EEUU), que fueron divididos en tres grupos (n=5) según la bebida a la que iban a ser expuestos: Maíz morado (M), té verde (T) y agua destilada (A). Luego fueron expuestos a cada bebida estudiada a temperatura ambiente por 30 minutos diariamente. Se evaluó el color con un espectrofotómetro digital (VITA Easyshade® Avance 4.0, VITA, Alemania) los días 1, 7, 14, 21 y 35. Para análisis estadístico se utilizaron las diferencias de color encontradas durante una semana de exposición a los pigmentos y cinco semanas de exposición a los pigmentos. Los resultados fueron analizados mediante el paquete estadístico BioStat V5. Se utilizó ANOVA dos vías para comparar los cambios de color en las resinas de todos los grupos ( $p < 0.05$ ). Las comparaciones múltiples de los datos se analizaron con la prueba de Tukey post hoc. Los resultados mostraron que todas las sustancias evaluadas produjeron cambios de color en la resina compuesta. Sin embargo, sólo el maíz morado puede generar cambios de color perceptibles al ojo humano ( $\Delta E > 3.3$ ) en las restauraciones a base de resina compuesta. Siendo la chicha morada fue la bebida que generó mayores cambios de color en la resina compuesta.

**Palabras Clave:** : resinas compuestas, color, chicha morada, té verde.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of a purple corn beverage in the color of one composite resin after the exposure of three different liquids: a purple corn based beverage (chicha morada), green tea and distilled water. Fifteen disk-shaped specimens of one nanofill composite resin (Filtek™ Z350 XT, 3M ESPE, USA) were prepared. The specimens were then divided into six groups (n=5): Purple corn (M), green tea (T) and distilled water (A). Specimens were exposed to each liquids thirty minutes daily. Color was measured on days 1, 7, 14, 21 y 35 with a digital spectrophotometer (VITA Easyshade® Avance 4.0, VITA, Germany). Then the differences of one week and five weeks of exposure to the beverages was analyzed with BioStat V5. Data were analyzed using two-way ANOVA ( $p < 0.05$ ), and Tukey post-hoc tests were applied in order to detect differences among the groups. All the beverages generated color changes in the composite resin. However, purple corn was the only beverage that showed a perceptible change ( $\Delta E > 3.3$ ) in the composite resin. Concluding that the chicha morada was the beverage that can generate mayor changes in color in the dental composite resin.

**Key words:** : tooth bleaching, Composite resins, Color, Green tea, Chicha morada.



## INTRODUCCIÓN

Se ha reportado que las bebidas oscuras pueden modificar el color de los dientes y de los materiales restauradores, entre ellas se encuentra el café<sup>1-4</sup>, el té negro<sup>2,5-7</sup>, el vino tinto<sup>4,8-10</sup> y las bebidas gaseosas<sup>7,11,12</sup>.

Hay que considerar que en el Perú existe una considerable diversidad de alimentos autóctonos que son consumidos dentro de la dieta diaria, entre ellos tenemos el aguaymanto, la lúcuma, el maíz morado, entre otros. Sin embargo, para la mayoría de ellos no se conoce cuáles son sus efectos sobre los tejidos dentales y las resinas compuestas.

El maíz morado de tipo *culli* o *ckolli*, es una variedad de *Zea mays indurata*<sup>14</sup>. La mazorca está constituida en un 85% por grano y 15% por coronta<sup>15</sup>. El maíz morado recibe su color característico debido a la presencia de un pigmento vacuolar llamado antocianina I3, éste se encuentra presente en mayor cantidad en la coronta y en menor proporción en la cáscara del grano<sup>15</sup>. El maíz morado es base de algunos de los principales platos peruanos, encontrándose en postres como la mazamorra morada y en bebidas como la chicha morada. La chicha morada es una de las bebidas de mayor consumo en el Perú, ésta es una bebida no fermentada originaria de la región andina, cuyo consumo se remonta a la época prehispánica<sup>13</sup>. La receta de la chicha morada pueden incluir: azúcar, limón, canela y frutas en diversas proporciones, que podrían afectar de alguna manera la superficie de la resina. No se han realizado estudios con respecto a su efecto en resinas compuestas durante blanqueamiento dental.

Siendo el maíz morado el principal ingrediente de la chicha morada, y teniendo referencias de que bebidas oscuras como el té o el café modifican el color de las resinas compuestas, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del refresco de maíz morado en el color de una resina compuesta.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Obtención de la muestra

Se confeccionaron 15 discos de resina de nanorelleno (Filtek™ Z350 XT, 3M ESPE, EEUU) color A2 Body de siete milímetros de diámetro y de dos milímetros de espesor, mediante la utilización de una matriz metálica preformada de dos milímetros de espesor con una luz de siete milímetros de diámetro. La resina fue fotoactivada con una lámpara LED de 1000 mW/cm<sup>2</sup> (Valo®, Ultradent, EEUU) por 20 segundos. La intensidad de la lámpara fue verificada con un radiómetro (Demetron L.E.D. Radiometer; Kerr, EEUU). Luego de fotoactivados, se realizó una muesca en los especímenes con una punta diamantada de alta velocidad para identificar la superficie de la muestra donde se tomaron las mediciones. Finalmente, éstos se almacenaron en agua destilada y se mantuvieron a temperatura ambiente hasta el momento del experimento.

### Preparación de las sustancias pigmentantes

Se utilizó una receta con proporciones fijas para realizar las sustancias pigmentantes: para el caso del maíz morado se utilizaron dos mazorcas moradas por medio litro de agua, éstas se dejaron hervir por 10 minutos a temperatura de ebullición. Para el té verde se

utilizó una bolsa de té por cada 250 ml de agua (una taza) y se dejó hervir por cinco minutos. Para ambos casos las sustancias pigmentantes se dejaron enfriar hasta temperatura ambiente.

### Exposición a la sustancia pigmentante

Los especímenes se sumergieron diariamente a temperatura ambiente en 20 ml de sustancia (maíz morado, té verde o agua destilada) en un vaso de plástico por 30 minutos a la misma hora durante los 35 días que duró el experimento. Se prepararon nuevas sustancias cada día. Luego de la exposición a sustancias pigmentantes se lavaron los especímenes y almacenaron nuevamente en agua destilada en recipientes de plástico rotulados, y se mantuvieron a temperatura ambiente hasta el momento de los procedimientos del experimento.

### Registro del color

Para realizar la toma de color de los especímenes fue utilizado un espectrofotómetro digital VITA Easyshade® Advance 4.0 (VITA, Alemania). Primero se realizó la calibración con el bloque de muestra color B1 antes del inicio de las lecturas. Luego se realizó la toma de color de los especímenes colocándolos sobre un fondo de papel blanco siempre en posición perpendicular a la superficie de los especímenes para estandarizar las lecturas. Para estandarizar la posición del espectrofotómetro con respecto a la muestra se realizó una matriz con silicona, además las tomas de color fueron realizadas en un mismo ambiente a la misma hora del día. Cada espécimen fue cuidadosamente manipulado con una pinza clínica, evitando el contacto manual que podría depositar residuos que pueden influir en los valores. Los especímenes fueron cuidadosamente secados con papel absorbente para impedir que la humedad genere interferencias en los resultados.

Después del disparo de la luz fueron registrados los valores de L\*, a\*, b\* y  $\Delta E$  que son proporcionados por el mismo espectrofotómetro, además de su correspondencia de tono en la escala VITA Classic y VITA 3D Master. Se tomaron tres registros de color por muestra en cinco tiempos específicos. Los registros de color se realizaron en los siguientes tiempos: T0 – Inicial, T1 – Una semana después, T2 – Dos semanas después, T3 – Tres semanas después, T4 – Cinco semanas después.

### Análisis estadístico

Para análisis estadístico se utilizaron las diferencias de color encontradas en los resultados obtenidos: T1-T0 (una semana de exposición a los pigmentos) y T4-T0 (cinco semanas de exposición a los pigmentos). Los resultados fueron analizados mediante el paquete estadístico BioStat V5. Se utilizó ANOVA dos vías para comparar los cambios de color en las resinas de todos los grupos ( $p < 0.05$ ). Las comparaciones múltiples de los datos se analizaron con la prueba de Tukey post hoc.

## RESULTADOS

De acuerdo a los datos se encontró que todas las sustancias evaluadas provocaron una disminución del  $\Delta E$  de las resinas compuestas (Gráfico 1-A). La exposición al maíz morado provocó mayores di-



ferencias de color que fueron estadísticamente significativas comparado con el té verde y agua destilada. No existieron diferencias significativas en la disminución de  $\Delta E$  entre los grupos expuestos a té verde y agua destilada, independiente de la exposición al agente blanqueador (Tabla 1).

Cuando se evaluó  $L^*$ , se observó que todas las sustancias evaluadas provocaron disminución del  $L^*$  de las resinas compuestas (Gráfico 1-B). La exposición al maíz morado y el té verde provocaron mayores diferencias estadísticamente significativas comparado con el agua destilada ( $p < 0.05$ ). Luego de un mes de exposición a las sustancias no se encontró diferencias estadísticas en la disminución del  $L^*$  entre los grupos expuestos a maíz morado y té verde.

En relación a la dimensión  $a^*$ , se encontró que todas las sustancias evaluadas aumentaron el  $a^*$  de las resinas compuestas (Gráfico 1-C). La exposición a té verde provocó un mayor aumento de  $a^*$ , sin embargo no se encontró diferencias estadísticamente significativas comparado con el maíz morado o agua destilada. El aumento de  $a^*$  fue menor en el grupo A.

Finalmente, al evaluar el  $b^*$ , se observó que todas las sustancias evaluadas provocaron disminución del  $b^*$  de las resinas compuestas (Gráfico 1-D). La exposición al maíz morado provocó mayores diferencias estadísticamente significativas comparado con el té verde

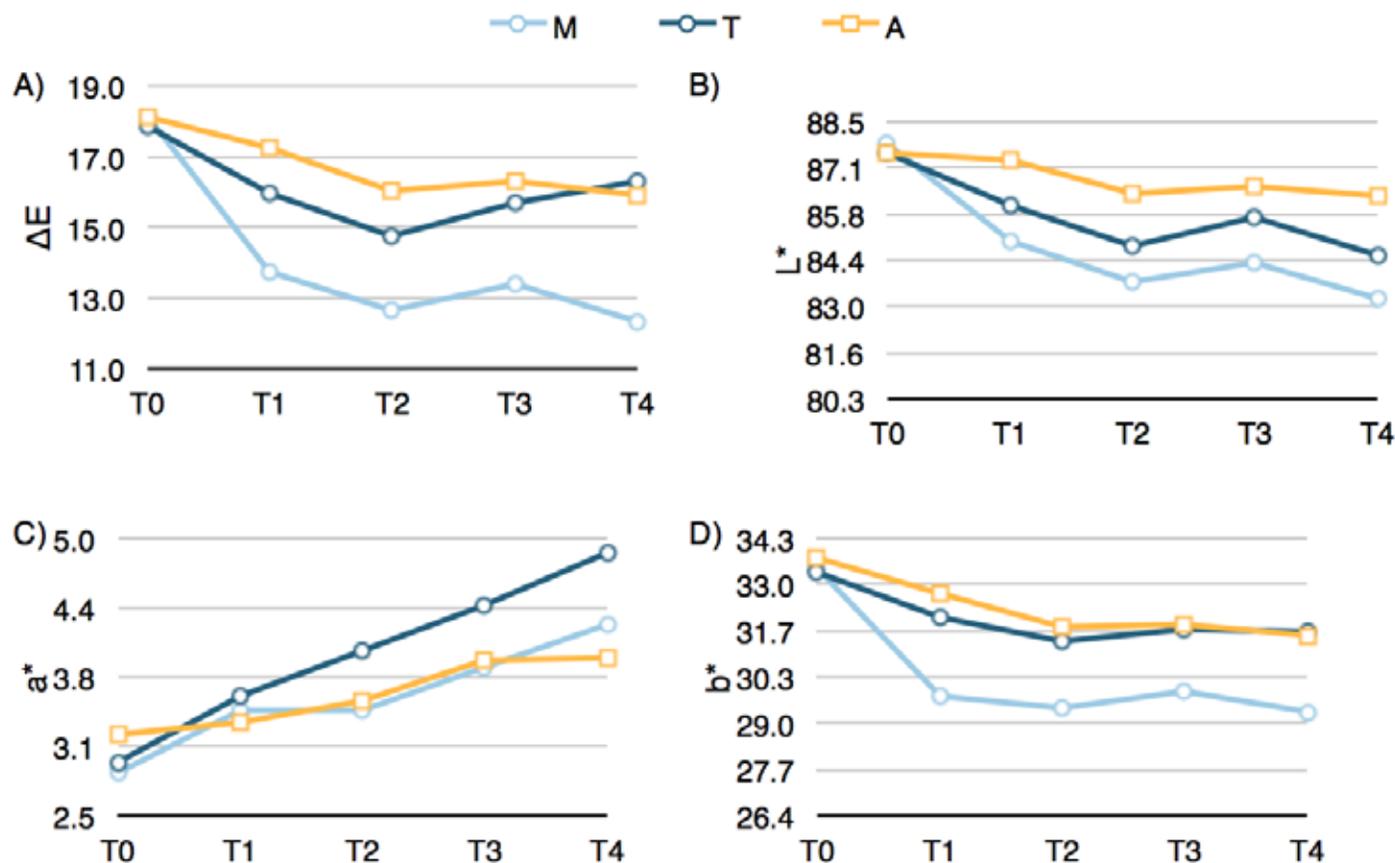
y agua destilada ( $p < 0.05$ ). No existieron diferencias significativas en la disminución de  $b^*$  entre los grupos expuestos a té verde y agua destilada.

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto in vitro de la exposición a un refresco de maíz morado sobre el color de una resina compuesta. Cabe mencionar que el presente estudio sólo evaluó el efecto pigmentante del maíz morado y no de la chicha morada, que presenta otros ingredientes que podrían modificar los resultados. Los resultados mostraron que todas las sustancias evaluadas produjeron cambios de color en la resina compuesta.

Las resinas compuestas son susceptibles a la pigmentación cuando se exponen a diferentes bebidas. Se ha identificado que las bebidas con mayor potencial de pigmentación son el vino tinto<sup>10,16,17</sup>, el té negro<sup>5-7,11</sup> y el café<sup>3,5,7,11,12</sup>. También existen reportes de la pigmentación que produce la exposición a bebidas carbonatadas<sup>7,11,12</sup> y jugos como el guaraná<sup>11</sup>, açai<sup>10,18</sup> y uva<sup>11</sup>.

La composición de las resinas compuestas puede favorecer la pigmentación de las mismas. Algunas las resinas compuestas presentan monómeros como el dimetacrilato bisfenol A (Bis-EMA)<sup>18</sup> o el trietilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA)<sup>10,19</sup>; al aumentar la proporción



**Figura 1:** A) Valores de  $\Delta E$ . B) Valores de  $L^*$ . C) Valores de  $a^*$ . D) Valores de  $b^*$ . M, Refresco de maíz morado; T, Té verde; A, Agua destilada; T0, Inicial; T1, Una semana después; T2, Dos semanas después; T3, Tres semanas después; T4, Cinco semanas después; T1 - T0, Una semana de exposición a los pigmentos; y T4 - T0, Cinco semanas de exposición a los pigmentos.



	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	MAÍZ MORADO	TÉ VERDE	AGUA DESTILADA
$\Delta E$	T1-T0	-4.3 <sup>B*</sup>	-1.9 <sup>C</sup>	-1.6 <sup>C</sup>
	T4-T0	-5.8 <sup>A*</sup>	-1.5 <sup>B</sup>	-2.2 <sup>B</sup>
*L	T1-T0	-3.2 <sup>B</sup>	-1.6 <sup>ACD</sup>	-1.0 <sup>D</sup>
	T4-T0	-4.6 <sup>AB</sup>	-3.0 <sup>AC</sup>	-1.3 <sup>D</sup>
a*	T1-T0	0.5 <sup>B</sup>	0.7 <sup>D</sup>	0.3 <sup>BE</sup>
	T4-T0	1.4 <sup>AB</sup>	1.9 <sup>AC</sup>	0.7 <sup>D</sup>
b*	T1-T0	-3.1 <sup>B</sup>	-1.2 <sup>C</sup>	-1.3 <sup>C</sup>
	T4-T0	-4.2 <sup>A</sup>	-1.7 <sup>B</sup>	-2.2 <sup>B</sup>

**Tabla I:** Diferencia de  $\Delta E$ , L\*, a\* y b\* en resina compuesta expuesta a diferentes sustancias.

Letras mayúsculas distintas indican diferencia estadística significativas ( $p < 0,05$ ) entre grupos en la misma fila. Diferencias de  $\Delta E$  mayores a 3.3 son señaladas con un asterisco (\*). T1-T0, 1 Semana de exposición; T4-T0, 5 Semanas de exposición.

de estos componentes en las resinas compuestas se vuelven más propensas a alteraciones de color. Los monómeros mencionados se encuentran en la resina Filtek™ Z350 XT, la cual ha sido utilizada en el presente estudio. Por otro lado, se ha demostrado que las resinas de nanorelleno, como la Filtek™ Z350 XT, tienen mayor potencial de pigmentación que las resinas de microhíbridadas y nanohíbridadas<sup>10</sup>; sus partículas se pierden con mayor facilidad debido a su tamaño, creando espacios, los cuales son lugares de depósito de pigmentos. El desprendimiento de partículas de relleno, como resultado de la hidrólisis, tiende a aumentar la opacidad y alterar la apariencia<sup>20</sup>.

El efecto de la exposición a la chicha morada sobre resinas compuestas no ha sido estudiado. En el presente estudio se encontró que el refresco a base de maíz morado fue la bebida que generó mayores cambios de color ( $\Delta E$ ). Estos resultados se explican debido a que el maíz morado tiene un pigmento vacuolar llamado antocianina I3, éste otorga colores rojos, púrpuras o azules dependiendo del pH de la bebida<sup>18</sup>. Otras bebidas que contienen antocianinas son arándanos, uvas rojas, vino tinto y el açai<sup>10</sup>. Según la literatura la bebida que provoca mayor pigmentación es el vino tinto (bebida fermentada a base de jugo de uvas). Esta mayor pigmentación se debe a la presencia de alcohol en su composición<sup>10</sup> y a su bajo pH<sup>16</sup>; estas características podrían degradar la superficie generando una mayor área para depósito de pigmentos<sup>4</sup>. El açai es una fruta de la amazonía de Brasil que se consume en jugos embotellados y natura-

les, al igual que la chicha morada, Costa e Silva y col. 2009, De Alencar e Silva Leite y col. 2014 encontraron que las resinas compuestas presentaron menor pigmentación al ser expuestas al açai, cuando se comparó con el café<sup>18</sup> y vino tinto<sup>10</sup>.

En el presente estudio se encontró que L\* disminuyó después de la exposición a maíz morado, lo que implica un oscurecimiento de las resinas compuestas. También existió una disminución de C\*, que significa que las resinas se tornaron más grises. Además se generó mayor disminución de b\*, es decir, las resinas se tornaron más azules.

En el presente estudio las resinas compuestas expuestas a maíz morado tuvieron una diferencia de  $\Delta E$  mayor de 5, siendo este cambio perceptible al ojo humano, ya que según Ruyter y col. 1987 los cambios de  $\Delta E$  menores de 3.3 no son perceptibles al ojo humano<sup>21</sup>.

En relación al té verde, en el presente estudio no se encontraron diferencias en el cambio de color ( $\Delta E$ ) estadísticamente significativas comparadas con el agua destilada, siendo en ambos casos, cambios clínicamente no detectables ( $\Delta E$  inferior a 3.321). Al evaluar las diferentes dimensiones de color se encontró que, al igual que con el maíz morado, existe disminución del L\*, es decir una disminución de la luminosidad, y una ligera disminución del b\*, aunque esta última es menor que la presentada a la exposición al maíz morado, es decir las resinas se tornaron ligeramente más azules. Cabe mencionar que en



relación a la intensidad cromática hubo una tendencia al gris, similar al agua destilada, sin embargo menor que con el maíz morado. Por otro lado, se encontró mayor variación de  $a^*$  estadísticamente significativa con respecto al maíz morado y al agua destilada, es decir, las resinas se tornaron más rojas.

El té se obtiene de la *Camellia sinensis*; cuando se fermentan las hojas y tallos se obtienen té negro, pero cuando se utilizan las hojas frescas que pasan por un proceso de calor para evitar la fermentación se obtiene el té verde. Éste presenta más antioxidantes, taninos y catequinas que el té negro, además de presentar menos alcaloides. En el caso del té negro, los taninos que presentan naturalmente las hojas se han oxidado en teaflavinas y tearubiginas, componentes que dan coloración rojiza a la infusión. Aunque no es tan rico en catequinas, el té negro contiene más antocianinas que el té verde<sup>22</sup>. Esto podría explicar por qué el té negro pigmenta más que el café y el té verde.

Tan y col. 2015 tampoco encontraron cambios de color perceptibles al ojo humano por exposición a té verde. Al evaluar las diferentes dimensiones de color se encontró una disminución de  $L^*$ , similar a la encontrada en el presente estudio. Sin embargo encontraron una disminución de  $a^*$  y un aumento de  $b^*$ , resultados diferentes a los encontrados en el presente estudio<sup>12</sup>. Cabe mencionar que la metodología utilizada fue diferente a la utilizada en el presente estudio, evaluando la diferencias de color antes y después de la inmersión las muestras de resina compuesta durante 48 horas continuas en la sustancia pigmentantes. En el presente estudio evaluamos 30 minutos diarios de exposición durante cinco semanas, los pigmentos depositados en la resina compuesta podrían haberse oxidado, aumentando el color rojo, generando que las diferencias de  $a^*$  y  $b^*$  sean diferentes a los resultados obtenidos por Tan y col. 2015.

En el grupo control negativo existieron cambios en el  $\Delta E$  en el color de la resina compuesta, incluso cuando ésta no era expuesta a agentes pigmentantes. Estos cambios no fueron detectables clínicamente, lo cual se puede explicar debido a que existe una mayor sorción de agua en los primeros 7 días<sup>23</sup>, esto explica por qué la disminución de  $\Delta E$  se estabiliza con el tiempo.

En el presente estudio no se realizó pulido previo a los especímenes, en concordancia con los resultados de Garaushi y col. 2012 y Bagheri y col. 2005, quienes no encontraron que el pulido haya influido en la pigmentación, más si el tipo de bebida y la absorción de agua de las resinas<sup>11</sup>. Sin embargo, existen estudios que demuestran que el acabado y pulido de las resinas compuestas permite tener una superficie lisa que ofrece una estética óptima y una baja acumulación de placa<sup>24</sup>. Por otro lado, mejora la evaluación de las superficies para estudios de microscopía superficial, por lo que se sugiere que en estudios futuros se realice un pulido de los especímenes.

Además, durante el presente estudio utilizamos un espectrofotómetro digital VITA EasyShade® Advance (VITA, Alemania). El uso de espectrofotómetros reduce las fallas del método visual de medición<sup>25</sup> debido a que este último puede afectarse por la edad, sexo, habilidad y condiciones psicológicas del individuo que las realiza<sup>26</sup>. Se ha encontrado que los espectrofotómetros mejoran en un 33% la precisión y ayudan a tener resultados objetivos en un 93.3% de

los casos<sup>27</sup>. Cabe resaltar que los especímenes de resina compuesta utilizadas en el presente estudio fueron de color A2 según el fabricante pero cuando se registró el color inicial presentaron color B3 medido con el espectrofotómetro VITA EasyShade® Advance. Es común encontrar diferentes tonalidades en las resinas de diferentes fabricantes a pesar de utilizar las misma nomenclatura.

Dentro de las limitaciones de este estudio in vitro, el refresco de maíz morado, el té verde y el agua destilada generaron cambios de color en la resina compuesta evaluada. La exposición al maíz morado fue la única que generó pigmentaciones perceptibles al ojo humano en las restauraciones a base de resina compuesta.

## CONCLUSIONES

El refresco de maíz morado modifica el color de la resina compuesta.



## Referencias

1. Rezende M, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. Clinical effects of exposure to coffee during at-home vital bleaching. *Oper Dent*. 2013 Nov-Dec;38(6): 229-36.
2. Liporoni PC, Souto CM, Pazinato RB, Cesar IC, de Rego MA, Mathias P, Cavalli V. Enamel susceptibility to coffee and red wine staining at different intervals elapsed from bleaching: a photorelectance spectrophotometry analysis. *Photomed Laser Surg*. 2010 Oct;28 Suppl 2:S105-9.
3. Mendes AP, Barceireiro Mde O, dos Reis RS, Bonato LL, Dias KR. Changes in surface roughness and color stability of two composites caused by different bleaching agents. *Braz Dent J*. 2012;23(6):659-66.
4. Cortes G, Pini NP, Lima DA, Liporoni PC, Munin E, Ambrosano GM, Aguiar FH, Lovadino JR. Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. *Acta Odontol Scand*. 2013 Nov;71(6):1475-80.
5. Çelik Ç, Yüzügüllü B, Erkut S, Yazici A. Effect of Bleaching on Staining Susceptibility of Resin Composite Restorative Materials. *J Esthet Restor Dent*. 2009;21(6):407-14.
6. Poggio C, Beltrami R, Scribante A, Colombo M, Chiesa M. Surface discoloration of composite resins: Effects of staining and bleaching. *Dent Res J*. 2012 Sep;9(5):567-73.
7. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao CV. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an in vitro study. *J Dent*. 2010;38 Suppl 2:e137-42.
8. Berger SB, Coelho AS, Oliveira VA, Cavalli V, Giannini M. Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *J Appl Oral Sci*. 2008 May-Jun;16(3):201-4.
9. Omata Y, Uno S, Nakaoki Y, Tanaka T, Santo H, Sidhu S, y col. Staining of Hybrid Composites with Coffee, Oolong Tea, or Red Wine. *Dent Mat J*. 2006 Mar; 25(1): 125-31.
10. De Alencar ML, Da Cunha FD, Meireles SS, Duarte RM, Andrade AK. The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites. *Eur J Dent*. 2014 Jul;8(3):330-6.
11. Garoushi S, Lassila L, Hatem M, Shembesh M, Baady L, Salim Z, Vallittu P. Influence of staining solutions and whitening procedures on discoloration of hybrid composite resins. *Acta Odontol Scand*. 2013 Jan;71(1):144-50.
12. Tan BL, Yap AU, Ma HN, Chew J, Tan WJ. Effect of beverages on color and translucency of new tooth-colored restoratives. *Oper Dent*. 2015 Mar-Apr;40(2):E56-65.
13. Ramos-Escudero F, González-Miret ML, García-Asudero A. Effect of various extraction systems on the antioxidant activity kinetic and color of extracts from purple corn. *Vitae [serial on the Internet]*. 2012 Apr [cited 2015 May 13]; 19(1): 41-8.
14. Castillo-Ghiotto G, Delgado-Cotrino L, Evangelista-Alva A. Efectos de la chicha morada y café sobre el esmalte dental bovino blanqueado con peróxido de hidrógeno. *Rev. estomatol. Hered*. 2013 abr-jun. 23(2):63-7.
15. Guillén-Sánchez J, Mori-Arismendi S; Paucar-Menacho LM. Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays L.*) var. subnigrovioleáceo. *Sci. agropecu*. 2014; 5(4): 211-7
16. Villalta P, Lu H, Okte Z, García-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent*. 2006 Feb; 95(2):137-42.
17. Tonetto MR, Santezi C, Magnani C, Aleixo dos Santos P, Alves E, Ferrarezi Marcelo. Effect of staining agents on color change of composites RSBO *Rev Sul- Brasileira de Odontologia* 2012; 9(3), 266-71
18. Costa e Silva D, Tiradentes B, Parente R, Bandeira MF. Color change using HSB color system of dental resin composites immersed in different common Amazon region beverages. *Acta Amaz*. 2009;39(4):961-68.
19. Kalachandra S, Turner DT. Water sorption of polymethacrylate networks: bis-GMA/TEGDM copolymers. *J Biomed Mater Res*. 1987 Mar;21(3):329-38.
20. Kumar N, Sangi L. Water sorption, solubility, and resultant change in strength among three resin-based dental composites. *J Investig Clin Dent*. 2014 May;5(2): 144-50.
21. Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater*. 1987 Oct;3(5):246-51.
22. Kuhnert N. Unraveling the structure of the black tea thearubigins. *Biochem Biophys*. 2010 Sep 1;501(1):37-51.
23. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. *Dent Mater*. 2004 Jul;20(6): 530-4.
24. Aykent F, Yoldem I, Ozyesil AG, Gunal SK, Avunduk MC, Ozkan SJ. Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. *Prosthet Dent*. 2010 Apr;103(4):221-7.
25. Olms C, Setz JM. The repeatability of digital shade measurement--a clinical study. *Clin Oral Investig*. 2013 May;17(4):1161-6.
26. Özat PB, Tuncel İ, Eroğlu E. Repeatability and reliability of human eye in visual shade selection. *J Oral Rehabil*. 2013 Dec;40(12):958-64.
27. Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: a clinical comparison. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004 Jun;24(3):222-31.

Recibido 10 de diciembre 2015

Aceptado 3 de marzo 2016