

Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro

Color stability of flow composite resins after contact for 30 days with two gaseous beverages: in vitro study

Lidia Consuelo Arcos Tomalá, Universidad Central del Ecuador, Ecuador, li.arcos92@hotmail.com

Víctor Alfonso Montaña Tatés, Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador, Ecuador, victor18alfonso@hotmail.com.

Ana del Carmen Armas, Universidad Central del Ecuador, Ecuador, ana_deL_ec@yahoo.es

RESUMEN

Objetivo: evaluar la estabilidad de color de tres resinas compuestas tipo flow, mediante un colorímetro digital tras contacto durante 30 días con bebidas gaseosas. **Materiales y métodos:** 21 discos de 8 mm de diámetro y 2 mm de espesor fueron construidos con resina flow Alpha, Brilliant, Wave y Opallis, la evaluación de color se realizó mediante colorímetro digital y el peso con balanza de precisión, posterior al contacto en agua destilada durante 24 horas. Los discos fueron subdivididos en cuatro subgrupos (n=7) y sumergidos por 30 días en 10 ml de Coca-Cola, Fanta o saliva artificial, tras lo cual una nueva evaluación de color y peso fue ejecutada. Los datos analizados mediante las pruebas estadísticas Kruskal Wallis, Wilcoxon, Anova y Tukey. **Resultados:** La resina Alpha Flow presentó mayor resistencia a la variación del color después de 30 días al contacto con las bebidas gaseosas evaluadas, la Coca-Cola desencadenó mayor modificación de color en los dos materiales, sin diferencia significativa entre peso inicial y el final entre los materiales. **Conclusiones:** la resina ALPHA FLOW presentó mayor estabilidad al cambio de color; Coca-Cola fue la bebida gaseosa con mayor influencia en el cambio de color; sin modificación en cuanto al peso.

PALABRAS CLAVE

Bebidas gaseosas, color, peso, resinas compuestas.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the color stability of three flow composite resins, by a digital colorimeter after contact for 30 days with soft drinks. **Materials and methods:** 21 discs of 8 mm diameter and 2 mm thickness were constructed with flow Alpha, Brilliant, Wave and Opallis resin, the color evaluation was performed by digital colorimeter and the weight with precision balance, after contact in distilled water for 24 hours. The discs were subdivided into four subgroups (n = 7) and submerged for 30 days in 10 ml of Coca-Cola, Fanta or artificial saliva, after a new evaluation of color and weight was performed. The data was analyzed by the Kruskal Wallis, Wilcoxon, Anova and Tukey statistical tests. **Results:** Alpha Flow resin showed greater resistance to color variation after 30 days in contact with the gaseous beverages evaluated, Coca-Cola showed greater color modification in materials, without significant difference between initial weight and the final weight between the materials. **Conclusions:** Alpha Flow resin showed greater stability to the color change, Coca-Cola was the gaseous drink with greater influence in the color change; No changes in weight.

KEYWORDS

Gaseous beverages, color, weight, composite resins.

Recibido: 2 mayo, 2018

Aceptado para publicar: 25 junio, 2018

INTRODUCCIÓN

Las resinas compuestas constituyen los materiales utilizados con más frecuencia en el campo de la Odontología conservadora, ya que sus propiedades como la resistencia al desgaste, la fácil manipulación y la estética, han permitido preconizar su uso y aplicación (ADA, 2003). Las llamadas también de baja viscosidad, presentan en su composición menor porcentaje de relleno inorgánico y se ha observado un excelente desempeño en aquellas zonas donde las fuerzas oclusales son mínimas, en restauraciones de clase V, abfracciones, como material preventivo o bien como materiales de base cavitaria. (Rodríguez *et ál.*, 2008).

La estabilidad del color es una de las principales características de las resinas compuestas; no obstante, existen factores intrínsecos relacionados con la alteración en la composición de la matriz orgánica, la variación en el relleno inorgánico o el tiempo de polimerización y factores extrínsecos que se asocian directamente a los hábitos alimentarios del paciente e inclusive el pulido o acabado final de las restauraciones; los que provocan en mayor o menor grado la variación del color (Malespín y Molina, 2016).

En investigaciones realizadas se evidencia que los dientes y los materiales a base de resina, al encontrarse en contacto con aquellas bebidas con mayor concentración de ácido en su composición, son mayormente afectados, y provocan la pérdida del brillo, así como también la pigmentación de resinas compuestas (Guler, *et ál.*, 2005). Varios estudios han demostrado que las resinas compuestas producen cambios de color cuando se exponen a soluciones de tinción, tales como las bebidas gaseosas o las bebidas energéticas, y el consumo de estas bebidas es causante de varia-

ciones en las propiedades estéticas y físicas de las resinas compuestas, pues socavan así la calidad de la restauración (Tekçe *et ál.*, 2015; Soto y Lafuente, 2013). Considerando que el consumo de este tipo de bebidas es alto en la población, la acidez de estas bebidas es la causa perjudicial para las propiedades de las resinas restauradoras. (Ríos *et ál.*, 2008).

Debido al uso clínico de las resinas compuestas de tipo fluido y siendo frecuente el excesivo consumo de bebidas gaseosas, esto nos lleva a plantearnos como objetivo de este estudio evaluar el efecto de dos bebidas gaseosas en la estabilidad del color de cuatro resinas fluidas, evaluando mediante colorímetro digital, VITA Easyshade (VITA Zahnfabrik, Alemania).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se prepararon 84 especímenes en forma de disco utilizando, tres jeringas de resina fluida *ALPHA FLOW* (ALPHA DENT, USA) de color A2, tres jeringas de resina fluida *BRILLIANT™ Flow* (COLTENE, Brasil) de color A2, tres jeringas de resina fluida *WAVE FLOW* (SDI, Australia) de color A2 y tres jeringas de resina fluida *OPALLIS FLOW* (FGM, Brasil) de color A2. Se utilizó una loseta de vidrio, un molde prefabricado de polipropileno con medidas de 8 mm de diámetro y un espesor de 2 mm con el fin de estandarizar las muestras, aislante, gutapercheros para resina y una lámpara de luz LED (Woodpecker, USA).

Sobre una loseta de vidrio fue colocado el molde de polipropileno con medidas de 8 mm de diámetro y un espesor de 2 mm, y sobre él se cargó cada una de las resinas fluidas; se colocó bajo la loseta de vidrio una lámina de cartulina negra para evitar que se disipe la luz y las superficies superiores de todos los especímenes se polimerizaron siguiendo las instrucciones del fabri-

cante usando una unidad de curado de luz LED (Woodpecker, USA) previamente calibrada y manteniendo una distancia de 2 cm durante el proceso.

Una vez confeccionados los cuerpos de prueba, se realizó el acabado de cada disco de resina, mediante el uso de sistema de terminado y pulido Sof-Lex™ (3M – ESPE, Brasil) en forma secuencial de grano grueso a ultrafino, durante 15 segundos cada uno, usando pieza de mano de baja velocidad.

Posterior a su pulido se distribuyeron 21 discos de resina fluida de cada casa comercial para ser almacenados y sumergidos en agua destilada a temperatura ambiente durante 24 horas, dentro de recipientes oscuros para evitar que agentes externos como la luz, alteren el color de los cuerpos de prueba antes de la evaluación inicial del color. Tras las 24 horas de estar almacenados los discos en agua destilada a temperatura ambiente, los cuerpos de prueba fueron pesados en una balanza electrónica de precisión marca CAMRY (Iso 9001, China) y se evaluó el color utilizando el colorímetro digital *Vita Easyshade* (VITA Zahnfabrik, Alemania), previa calibración empleando la guía de colores *Vita Classical* (VITA Zahnfabrik, Alemania). Posteriormente se realizó la subdivisión de los discos (n:7) por grupo, colocando los cuerpos de prueba en una cajas Petri con conformadores de poliacrílico con su respectiva numeración para cada disco, en 15 ml de una de las tres bebidas gaseosas probadas, Coca-Cola, Fanta y saliva artificial que fue considerada control, las muestras permanecieron en la sustancia por una hora seguida para luego ser cambiada a saliva artificial por durante 6 horas repitiendo el contacto con la misma sustancia a probar durante una hora y volviendo por 6 horas a tomar contacto con saliva artificial,

de esta manera a cada 24 horas se realizaron 4 contactos con la bebida gaseosa y 4 contactos con saliva artificial, estos ciclos se repitieron durante 30 días, cuidando que las muestras no tomaran contacto con luz natural o artificial.

Una nueva evaluación de peso en una balanza electrónica de precisión marca CAMRY (Iso 9001, China) y de color fue ejecutada; los datos recolectados y analizados estadísticamente mediante el programa SPSS 23 con nivel de confianza del 95% y 5% de error aplicándose las pruebas Kruskal Wallis, Wilcoxon para variables dependientes e independientes y Anova, Tukey.

RESULTADOS

Considerando la variación de color en todas las resinas a lo largo del tiempo en las sustancias evaluadas, Coca-Cola, Fanta y saliva artificial, puede observarse una media diferente entre los grupos con un desvío estándar adecuado (tabla 1), en cuanto al peso, al analizar las medias, no se observó diferencia significativa en la pérdida de masa de las resinas al ser inmersas en las sustancias estudiadas. (Tabla 2).

La variación del color de las resinas en la bebidas evaluadas, al ser analizados mediante la prueba estadística *Kruskal Wallis*, demuestra que en Coca Cola las resinas presentan variación ($p=0,374$); y en Fanta existe diferencia estadística ($p=0,001$), en cuanto al peso se demuestra que en Coca Cola existe una variación de ($p=0,021$) y en Fanta ($p=0,410$) (tabla 3).

DISCUSIÓN

Los resultados demostraron variación de color en las cuatro resinas fluidas estudiadas, tras el contacto después de treinta días con bebidas gaseosas de pH bajo tales como Coca-Cola y Fanta, lo que coinci-

Tabla 1. Datos descriptivos del color de resinas fluidas al ser inmersas en las sustancias.

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Color-tonos-Saliva artificial	Resina <i>Alpha Flow</i>	2,29	3,90	0,00	8,00
	Resina <i>Brilliant Flow</i>	7,57	1,40	6,00	9,00
	Resina <i>Wave Flow</i>	8,57	1,51	8,00	12,00
	Resina <i>Opallis Flow</i>	8,86	2,67	6,00	14,00
Color-tonos Coca Cola	Resina <i>Alpha Flow</i>	5,43	6,00	0,00	13,00
	Resina <i>Brilliant Flow</i>	8,86	1,46	8,00	12,00
	Resina <i>Wave Flow</i>	7,43	3,31	0,00	9,00
	Resina <i>Opallis Flow</i>	7,14	3,02	6,00	14,00
Color-tonos Fanta	Resina <i>Alpha Flow</i>	2,86	3,63	0,00	8,00
	Resina <i>Brilliant Flow</i>	6,71	3,04	0,00	9,00
	Resina <i>Wave Flow</i>	7,57	3,64	0,00	12,00
	Resina <i>Opallis Flow</i>	10,43	2,44	9,00	14,00

Tabla 2. Datos descriptivos del peso de resinas fluidas al ser inmersas en las tres sustancias.

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Peso-Gramos Saliva artificial	Resina <i>Alpha Flow</i>	0,01	0,01	0,00	0,02
	Resina <i>Brilliant Flow</i>	0,00	0,01	0,00	0,01
	Resina <i>Wave Flow</i>	0,01	0,01	0,00	0,02
	Resina <i>Opallis Flow</i>	0,01	0,01	0,00	0,03
Peso-Gramos Coca Cola	Resina <i>Alpha Flow</i>	0,00	0,00	0,00	0,01
	Resina <i>Brilliant Flow</i>	0,00	0,00	0,00	0,01
	Resina <i>Wave Flow</i>	0,01	0,00	0,01	0,02
	Resina <i>Opallis Flow</i>	0,00	0,01	0,00	0,02
Peso-Gramos Fanta	Resina <i>Alpha Flow</i>	0,00	0,00	0,00	0,01
	Resina <i>Brilliant Flow</i>	0,01	0,01	0,00	0,02
	Resina <i>Wave Flow</i>	0,00	0,00	0,00	0,01
	Resina <i>Opallis Flow</i>	0,00	0,00	0,00	0,01

Tabla 3. Prueba de *Kruskal Wallis* con variación de color y peso en las sustancias

Color-tonos saliva artificial	Peso-Gramos saliva artificial	Color-tonos Coca Cola	Peso-Gramos Coca Cola	Color-tonos Fanta	Peso-Gramos Fanta
10,093	,716	3,118	9,756	16,961	2,884
3	3	3	3	3	3
,018	,869	,374	,021	,001	,410

de con el estudio de Batra (Batra *et ál.*, 2016), quienes evaluaron 90 muestras de resina fluida diferentes, sometidas a diferente pH, evidenciando que aquellas sustancias de mayor carácter ácido, provocan mayor alteración de color en las resinas compuestas evaluadas.

La acidez y los elementos de la composición de Coca-Cola incrementan el cambio de color en comparación con la bebida Fanta para las muestras de resina compuesta fluida evaluadas ($p < 0,05$), coincidiendo con Lafuente y Abad, 2014, quienes evaluando *in vitro* 25 dientes humanos con restauraciones de resinas compuestas, sumergidas por 30 días en diferentes bebidas gaseosas, evidenciaron que tanto el esmalte como la dentina de los dientes restaurados mostraron cambio de color al ser sumergidos en Coca-Cola, y cuya coloración no se eliminaba luego de lavarlas con abundante agua.

Al estudiar la estabilidad del color en 5 diferentes resinas compuestas al contacto con varias bebidas, entre las que se encontraba la Coca-Cola, evidenciaron el menor efecto del cambio de color de las resinas al contacto con esa bebida gaseosa; lo que difiere con los resultados de la presente investigación, al evaluar la estabilidad del color de resinas compuestas fluidas (Sosa *et ál.*, 2014).

Si bien es cierto, que las propiedades tanto físicas como mecánicas de las resinas dependen de los componentes que estas presentan, es importante mencionar que mientras menor sea el contenido de relleno inorgánico, la resina se presentará menos estable en su color, esto es, porque al poseer mayor cantidad de matriz orgánica existirá mayor absorción de agua o de cualquier otro líquido (Rodríguez *et ál.*, 2008). Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que

las resinas con menor relleno inorgánico y mayor contenido de matriz orgánica, presentaron variación del color en mayor o menor grado, independientemente de la sustancia a la que fueron sometidas.

Las resinas compuestas cuya matriz orgánica es a base de metacrilatos, absorben mayor cantidad de agua y, por tanto, son más inestables al color (Ertas *et ál.*, 2006; Moharamzadeh *et ál.*, 2007). Los resultados de esta investigación reflejan que todas las muestras sufren cambios de color en mayor o menor grado, y esto se debe a que las resinas compuestas fluidas presentan en la composición de su matriz orgánica metacrilatos, específicamente el Bisfenol-glicidil-metacrilato (BISGMA) (Hervás *et ál.*, 2006).

La decoloración de las resinas puede estar relacionada con la rugosidad e integridad de la superficie, al igual que la técnica de pulido empleada (Malekipour *et ál.*, 2012); por esta razón resulta indispensable mencionar que durante el proceso de pulido, se desprenden partículas de relleno, lo que da lugar a porosidades mayores o menores, y crea un medio para la acumulación de pigmentos y desencadena el cambio de color; en este estudio se realizó el pulido de todas las muestras con discos *Sof-Lex* (3M-ESPE), permitiendo obtener una superficie lisa, por lo que se atribuye que el cambio de color en las muestras de resina fluida no está relacionado al efecto del pulido sino más bien al medio ácido al que fueron sometidas, así como también a la composición química y tamaño de partículas de relleno de las resinas evaluadas (Caramori *et ál.*, 2014).

Los componentes de las resinas fluidas son un factor que influye directamente en los cambios de color al estar expuesto a un producto pigmentante, tal es el caso del tamaño de partícula del relleno

inorgánico (Chalacán y Garrido, 2016); se demuestra en el presente estudio que la resina fluida microhíbrida *ALPHA FLOW* (*ALPHA DENT, USA*), fue la que presentó mayor resistencia a la variación de color en comparación con las otras resinas empleadas, posiblemente debido a que la resina *ALPHA FLOW* presenta partículas de $0,7 \mu\text{m}$ (*Dental technologies*, 2014), con menos permeabilidad a las sustancias pigmentantes presentes en las bebidas evaluadas, lo que concuerda con estudios previos que han demostrado que un compuesto con grandes partículas de relleno es más propenso a la decoloración por envejecimiento que un compuesto con partículas de relleno pequeñas (Malekipour *et ál.*, 2012).

El menor efecto en el cambio de color por exposición a las bebidas gaseosas, también fue evidenciado en la resina fluida *BRILLIANTTM Flow* (*COLTENE, Brasil*), pues es un compuesto radiopaco, nanohíbrido y con un tamaño de partículas $0,6 \mu\text{m}$ (*COLTENE*, 2014); seguida de la resina fluida *WAVE FLOW* (*SDI, Australia*) por presentar partículas de nanorrelleno de aproximadamente $0,4$ a $1,4 \mu\text{m}$, lo que permite un correcto andamiaje con la matriz orgánica, mejorando las propiedades de la resina, al igual que la estabilidad en el color (*SDI*, 2014). Finalmente, la resina microhíbrida *OPALLIS FLOW* (*FGM, Brasil*), experimentó la mayor permeabilidad de las sustancias pigmentantes evaluadas, esto se atribuye posiblemente a que la resina presenta un tamaño de partícula de relleno de $0,05$ a $5,0 \mu$, y por tanto provoca mayor variación en el color del material (*FGM*, 2017).

Los resultados al relacionar variación de peso de las resinas, evidenciaron que no existió diferencia significativa entre el peso inicial y

el final al estar en contacto con las bebidas gaseosas, lo que puede explicarse por la balanza empleada, y esto demuestra que para estudios similares será necesario el uso de una balanza de mayor precisión, debido a que la cantidad en gramos de las sustancias pigmentantes que quedaron en las microgrietas de la resina son muy pequeñas para ser medidas por la balanza electrónica de precisión empleada (Camry Iso 9001, China).

Si bien los resultados de la presente investigación, se ven limitados al ser un estudio in vitro, en el cual resulta imposible replicar de manera exacta, las condiciones propias del medio bucal, fue evidente cómo la exposición prolongada de los discos de resina compuesta fluida, a las bebidas gaseosas afecta su in-

tegridad, y de ahí que, como clínicos, se hace inminente orientar al paciente a un control periódico de sus restauraciones y limitar el consumo de este tipo de bebidas. Nuevos estudios requieren ser ejecutados evaluando la influencia que el tiempo, la temperatura y el medio producen sobre este tipo de material restaurador.

CONCLUSIONES

En las condiciones que este estudio fue ejecutado, podemos concluir que la resina *ALPHA FLOW* (*ALPHA DENT*, USA) presentó mayor estabilidad al cambio de color. Coca-Cola fue la bebida gaseosa que mostró mayor influencia en la estabilidad en cuanto a color en los materiales probados; sin modificación en cuanto al peso. ■■■

Autores:

Lidia Consuelo Arcos Tomalá, Víctor Montaña Tatés, Ana del Carmen Armas.
Primer autor: Lidia Consuelo Arcos Tomalá, odontóloga Universidad Central del Ecuador, Cutuglagua Barrio Santa Catalina calle E N°130, Quito – Ecuador. li.arcos92@hotmail.com
Telf. 0988634669 – 023006459.

Segundo autor: Víctor Alfonso Montaña Tatés, odontólogo, Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador; Quito, Ecuador victor18alfonso@hotmail.com.
Telf. 0992710637

Tercer autor: Ana del Carmen Armas, PhD, docente Universidad Central del Ecuador, Tumbaco; Quito, Ecuador. ana_del_ec@yahoo.es
Telf. 0996238928

Autor correspondencia:
Víctor Montaña Tatés, Quito – Ecuador. victor18alfonso@hotmail.com
Telf: 0992710637

BIBLIOGRAFÍA

Ada Council on Scientific Affairs. *Direct and indirect restorative materials*. JADA, 2003; 134: p. 463-472.

Alpha Flow. *Dental Technologies*. [Online]; 2014. Disponible en: <http://www.dentaltech.com/alpha-flow.html>

Batra, R., Kataria, P., Kapoor, S. (2016). *Effect of Salivary pH on Color Stability of Different Flowable Composites – A Prospective In-vitro Study*. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*; 10(10): p. ZC43-ZC46.

BRILLIANT™ NG Coltene. *Simplemente natural*. [Online]; 2014. Disponible en: <http://www.coadental.com/uploads/Archivo345.pdf>

Caramori, V., Schmitt, V., Rucker, M., Pinceli, L., Pardo, F. (2014). *Sistemas de pulido de un o múltiples pasos de resinas compuestas híbridas y su alteración en la estabilidad del color y rugosidad superficial*. *Acta Odontológica Venezolana*; (1)52.

Chalacán, R., Garrido, P. (2016). *Análisis comparativo del grado de pigmentación de tres resinas nanohíbridas*. *Revista Facultad de Odontología*; p. 62-72.

Ertas, E., Guler, A., Yucel, A., Koprulu, H. (2006). *Color stability of resin composites after immersion in different drinks*. *Dent Mater J*; 25: p. 371-376.

Guler, A., Yilmaz, F., Kulunk, T., Guler, E., Kurt, S. (2005). *Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials*. *Journal of Prosthetic Dentistry*; 94(2): p. 118-124.

Hervás, A., Martínez, M., Cabanes, J., Barjau, A., Fos, P. (2006). *Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones*. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*; (11)2.

Lafuente, D., Abad, K. (2014). *Influencia de Bebidas Gaseosas en la Integridad de Márgenes en Restauraciones de Resina Compuesta*. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*; (16): p. 115-123.

Malekipour, M., Sharafi, A., Kazemi, S., Khazaei, S., Shirani, F. (2012). *Comparison of color stability of a composite resin in different color media*. *Dent Res J*; 9(4): p. 441-46.

Malespin, K., Molina, C. (2016). *Estudio in vitro sobre la estabilidad del color de tres resinas directas UAM: 1*: p. 14-21.

Moharamzadeh, K., Van Noort, R., Brook, I., Scutt, A. (2007). *Analysis of components released from dental composites with different resin compositions using different extraction media*. *J. Mater Sci. Mater Med*; 18: p 133-137.

Opallis Flow. FGM Estética. [Online]; 2017. Disponible en: <http://www.fgm.ind.br/site/produtos/estetica-es/opa-llis-flow/?lang=es>

Ríos, D., Honório, H., Francisconi, L., Magalhães, A., De Andrade, M., MA. B. (2008). *In situ effect of an erosive challenge on different restorative materials and on enamel adjacent to these materials*. *J- Dent*; 36(2): p. 152-7.

Rodríguez, G., Douglas, R., Pereira, S., Natalie, A. (2008). *Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas*. *Acta Odontológica Venezolana*; 46(3): p. 381-392.

Rodríguez, G., Douglas, R., Pereira, S., Natalie, A. (2008). *Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas*. *Acta Odontológica Venezolana*; 46(3): p. 381-392.

SDI. Wave Flow. [Online] 2015. Disponible en https://www.sdi.com.au/downloads/instructions/INST_SHEET_WAVE.pdf

Sosa, D., Peña, D., Setián, V., Rangel, J. (2014). *Alteraciones del color en 5 resinas compuestas para el sector posterior pulidas y expuestas a diferentes bebidas*. *Revista Venezolana de Investigación Odontológica*; 2(2): p. 92-105.

Soto, J., Lafuente, D. (2013). *Efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas*. *Revista Científica Odontológica*; 9(2): p. 9-15.

Tekçe, N., Tuncer, M., Demirci, M., Serim, C., Baydemir, J. (2015). *The effect of different drinks on the color stability of different restorative materials after one month*. *Restorative Dentistry and Endodontics*; p. 255-261.