

Efecto de las bebidas pigmentantes sobre materiales restaurativos directos del sector posterior

Effect of pigmenting drinks on direct posterior sector restorative materials

Cristian Camilo Morales-Lastre¹, Midian Clara Castillo-Pedraza², Jorge Homero Wilches-Visbal³

Resumen

Un material restaurativo ideal sería capaz de adherirse al tejido dentario remaneciente y reproducir características naturales del diente como translucidez, color y dureza. El mercado odontológico ofrece materiales restaurativos como las Resinas compuestas, las Bulk Fill, Ionómero de vidrio y Cention-N. Estos brindan varias ventajas en el campo estético, sin embargo, sigue siendo un desafío evitar los efectos decolorantes que pueden causar ciertas bebidas pigmentantes de uso común. Por tanto, la finalidad de esta revisión fue describir los efectos producidos por bebidas pigmentantes como té, café y coca cola, sobre la estabilidad del color de algunos materiales restaurativos para el sector posterior, a fin de determinar cuál de ellos es la mejor opción estética para rehabilitar ese sector. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica, supeditada a los últimos 5 años (2017 – 2021), en bases de datos como Pubmed, ResearchGate, Web of science, ScienceDirect, Scielo, EBSCO, Semantic Scholar y Medigraphyc, utilizando como descriptores las palabras Cention-N, alkasite, resina compuesta, ionómero de vidrio, resina bulk-fill, estabilidad de color, propiedades físicas, bebidas, café, té, coca cola, combinadas con operadores booleanos AND y OR. Se obtuvo un total de 133 artículos publicados, de los cuales fueron seleccionados 17 por ofrecer información pertinente para el propósito de esta revisión. Los resultados mostraron que los cambios en la estabilidad de color, independientemente del material res-

1. Estudiante de Odontología. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

Correo electrónico: cristianmoralesci@unimagdalena.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9837-6361>

CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002073313.

2. Odontóloga, Especialista en Estadística Aplicada, Doctora en Odontología. Docente de Prótesis y Seminario Taller III (Redacción Científica). Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

Correo electrónico: mcastillo@unimagdalena.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3170-3959>

CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001400490

3. Ingeniero Físico, Especialista en Estadística Aplicada, Doctor en Física Aplicada a la Medicina y Biología. Docente de Biofísica y Seminario Taller III (Redacción Científica). Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

Correo electrónico: jwilches@unimagdalena.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3649-5079>

CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001385203

taurativo, aparecen después de 7 días de inmersión. De acuerdo con la literatura revisada, se concluye que el té es la solución más pigmentante, seguida del café y la coca cola, al compararlos en varios días de inmersión. Por otra parte, el Cention N es el material con el mayor potencial de decoloración.

Palabras claves: materiales dentales, cementos de resina, bebidas, estabilizantes de color.

Abstract

An ideal restorative material would be able to adhere to the remaining dental tissue and reproduce natural characteristics of the tooth such as translucency, color, and hardness. The dental market offers restorative materials such as Composite Resins, Bulk Fill, Glass Ionomer and Cention-N. These provide several advantages in the aesthetic field, however, it remains a challenge to avoid the bleaching effects that certain commonly used pigmented drinks can cause. Therefore, the purpose of this review was to describe the effects produced by pigmented beverages such as tea, coffee, and coca cola, on the color stability of some restorative materials for the posterior sector, in order to determine which of them is the best aesthetic option to rehabilitate this sector. For this, a bibliographic search was carried out, subject to the last 5 years (2017 – 2021), in databases such as Pubmed, ResearchGate, Web of science, ScienceDirect, Scielo, EBSCO, Semantic Scholar and Medigraphic, using as descriptors the words Cention-N, alkasite, composite resin, glass ionomer, bulk-fill resin, color stability, physical properties, beverages, coffee, tea, coca cola, combined with Boolean operators AND and OR. A total of 133 published articles were obtained, of which 17 were selected for providing information relevant to the purpose of this review. The results showed that changes in color stability, regardless of restorative material, appear after 7 days of immersion. According to the literature reviewed, tea is concluded to be the most pigmented solution, followed by coffee and coca cola. On the other hand, Cention N is the material with the greatest potential for discoloration.

Keywords: dental materials, resin cements, beverages, color stabilizing agents.

Introducción

En los últimos años, se ha presentado un aumento en la utilización de nuevos materiales restaurativos semejantes al color dental. La mejora en las propiedades, así como la percepción de los pacientes sobre estos, son factores para tener en cuenta en la elección de la futura restauración (1,2). El sector anterior es de vital importancia en lo referente a la estética del rostro. A pesar de ello, no se puede obviar al sector posterior ya que desempeña un rol en la función, pero también en la estética dental (3).

Un material restaurativo ideal sería uno capaz de adherirse al tejido dentario remanente y reproducir características naturales del diente como translucidez, color y dureza. Además, debería ser bioactivo y prevenir la aparición de nuevas lesiones agresoras que pongan en peligro la estabilidad de la restauración y la biología del diente (4). La resina compuesta es frecuentemente utilizada para restaurar el sector posterior. Esta se asemeja al color natural del diente y, de ser aplicada adecuadamente junto con los sistemas adhesivos, ofrece resultados duraderos (5,6). Sin embargo, como presenta contracción durante la polimerización, pueden generarse microfiltraciones marginales en la interfaz diente – restauración, que, de no ser subsanadas, puede llevar a caries y, consecuentemente, a la pérdida de la restauración (7). Otro material empleado es el ionómero de vidrio, considerado como

“dentina artificial” debido a su compatibilidad biológica, adhesión específica, rigidez, poca solubilidad y liberación de fluoruros que proporciona una remineralización de la dentina afectada e inhibe el crecimiento bacteriano (8).

Recientemente se han introducido al mercado nuevas opciones restaurativas que ofrecen excelentes propiedades, entre ellas: las resinas *Bulk Fill* y el Cention-N. Las Bulk Fill se caracterizan por su funcionalidad estética una vez que presenta una buena adaptación en dentina y/o esmalte. También ofrece mayor translucidez, lisura y resistencia al desgaste (9,10). Por su parte, el Cention-N es indicado para restaurar parcialmente la estructura dentaria y, por ser anticariogénico (libera iones de fluoruro y calcio) favorece la remineralización del esmalte y protege al complejo diente – restauración (11). Pese a estas ventajas, en lo que a la estética respecta, la tinción sigue siendo un desafío para materiales de reciente aplicación como los mencionados (1).

El consumo frecuente de bebidas como el café, el té verde o las carbonatadas, puede afectar la calidad y la estética de las restauraciones. De hecho, varios estudios (12–14) Filtek Z550 han asociado cambios en el color de la superficie de la restauración con dicho consumo. El efecto de las bebidas sobre el color depende de las características intrínsecas del material de restauración, es decir, de su composición química (12–14) Filtek Z550.

Por tanto, la finalidad de esta revisión es describir los efectos producidos por las bebidas pigmentantes sobre la estabilidad del color de materiales restaurativos como las resinas compuestas, resinas bulk fill, ionómero de vidrio y Cention-N, a fin de determinar cuál de estos es la mejor opción para rehabilitar el sector posterior.

Metodología

Se realizó una búsqueda de literatura científica en las siguientes bases de datos: Pubmed, ResearchGate, Web of science, Scien-

ceDirect, Scielo, EBSCO, Semantic Scholar y Medigraphyc durante el mes de abril de 2022, utilizando los siguientes descriptores (en inglés y español): Cention-N, alkasite, resina compuesta, ionómero de vidrio, resina bulk-fill, estabilidad de color, propiedades físicas, bebidas, café, té, coca cola. Para la búsqueda, se hizo uso de los operadores booleanos AND y OR para unir los descriptores mencionados (Tabla 1).

Tabla 1. Estrategias de búsqueda de literatura científica.

Estrategias de búsqueda (inglés)	<ul style="list-style-type: none"> • (Cention N OR alkasite) AND (color stability OR physical properties) AND (beverages) AND (coffee OR tea OR coca cola) • (Composite resin) AND (color stability OR physical properties) AND (beverages) AND (coffee OR tea OR coca cola) • (Bulk fill resin) AND (color stability OR physical properties) AND (beverages) AND (coffee OR tea OR coca cola) • (Glass ionomer) AND (color stability OR physical properties) AND (beverages) AND (coffee OR tea OR coca cola)
Estrategia de búsqueda (español)	<ul style="list-style-type: none"> • (Cention N OR alkasite) AND (estabilidad del color OR propiedades físicas) AND (bebidas) Y (café OR té OR coca cola) • (Resina compuesta) AND (estabilidad del color OR propiedades físicas) Y (bebidas) AND (café OR té OR coca-cola) • (Resina bulk fill) AND (estabilidad del color OR propiedades físicas) AND (bebidas) AND (café OR té OR coca-cola) • (Ionómero de vidrio) AND (estabilidad del color OR propiedades físicas) AND (bebidas) AND (café OR té OR coca-cola)

Se incluyeron únicamente artículos completos y de revisión publicados en los últimos 5 años (2017-2022). Con esto, se recabará sobre la información más actual que permita resolver los objetivos de este trabajo.

Resultados y discusión

Se obtuvieron un total de 133 artículos de los cuales fueron seleccionados 17 por ofrecer información pertinente para el propósi-

to de esta revisión. De los 17 seleccionados, 6 se encontraron en Pubmed, 3 en ResearchGate, 2 en Web of science, 1 en ScienceDirect, 1 en EBSCO y 4 en Semantic Scholar. Las bases de datos Medigraphyc y Scielo no arrojaron resultados relacionados al objetivo de esta revisión.

Principio físico y métodos de medición del color

El color es un fenómeno fisicoquímico que ocurre en el ojo humano debido a la captación de longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético (luz) y perci-

bido, en el cerebro, como una experiencia sensorial que permite diferenciar objetos con mayor precisión (15,16). El color puede deberse a una mezcla de rayos luminosos de diferentes longitudes de onda o a una banda de longitudes de onda muy estrecha (color puro o monocromático) (17). Así, el color es producto de fenómenos de absorción y reflexión. Si un objeto absorbiere todas las longitudes de onda que inciden se diría negro; si todas se reflejan, parecería blanco. Los demás colores vendrían de la reflexión de un cierto rango de longitudes de onda (Fig. 1).

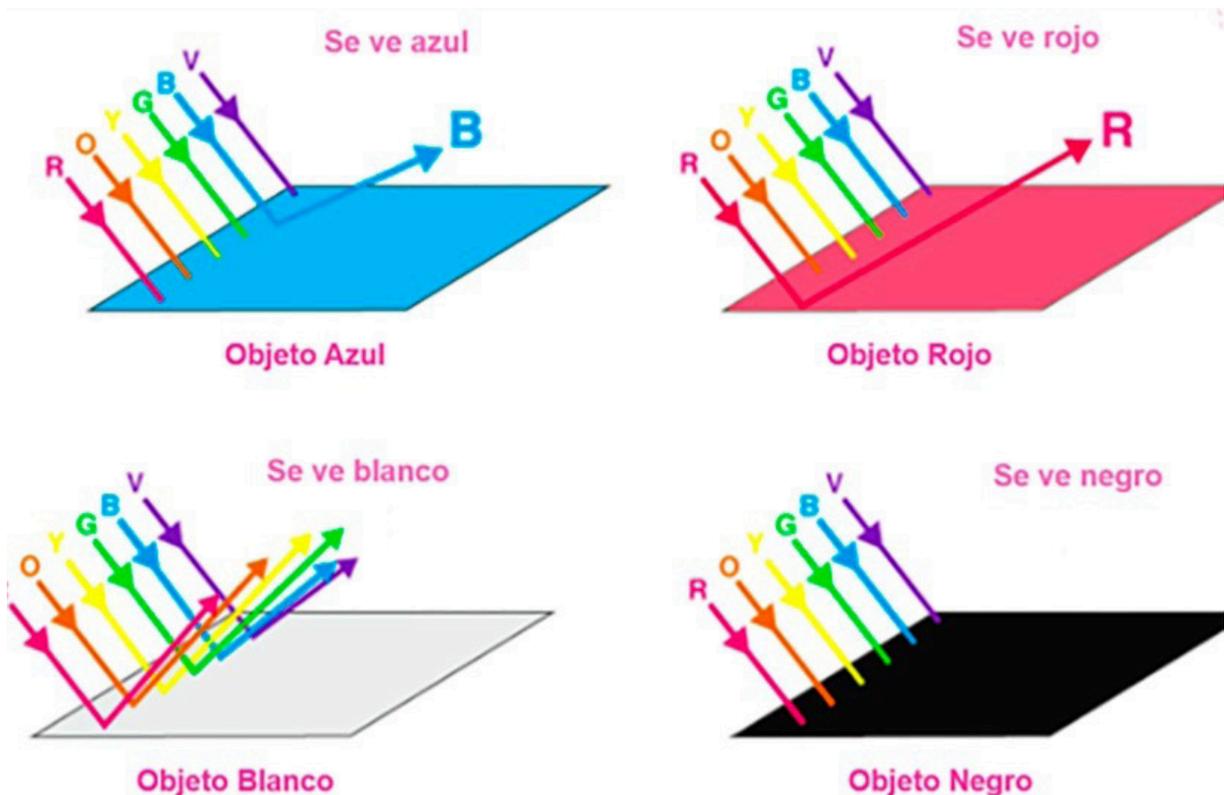


Figura 1. Principio básico de la formación del color: el color percibido es el de la longitud de onda que alcanza al ojo. Modificada de Byjus (2022) (18).

Contrario a lo que se cree, el color no es un atributo exclusivo del objeto o de la forma en que se refleja la luz en este, sino que también envuelve una experiencia subjetiva que depende de la respuesta del cerebro al estímulo luminoso. Por tanto, en la percepción del color están involucrados la fuente luminosa, el objeto y el observador. Básicamente, el proceso de percepción cromática es: i) la luz emitida por una fuente luminosa se refleja en la superficie de un objeto; ii) la luz reflejada alcanza el ojo del observador, donde células especializadas transducen la energía luminosa en energía eléctrica (impulso nervioso) y iii) el impulso nervioso es interpretado por el sujeto a través del cerebro (19–21).

El color posee 3 dimensiones o parámetros que lo caracterizan (del mismo modo que al volumen lo caracterizan el largo, el ancho y el alto) (22,23):

- **Matiz, Hue o Tonalidad:** se refiere a la longitud de onda dominante en los rayos luminosos que atraviesan el ojo. Los matices serían azul, verde, amarillo, rojo, etc (16,24,25). (Fig. 2)
- **Valor o Valué:** es el grado de brillo (oscuridad o luminosidad) de un color en el espectro del color, relacionándose a la opacidad y la translucidez de un objeto, respectivamente. Entre más valor tenga el objeto, más opaco y blanquecino se observará, por el contrario, si este tiene menos valor, entonces se observará más translucido y grisáceo (22,24–26). (Fig. 2)
- **Chroma o Intensidad:** es la saturación del color. Actúa como la cualidad que permite distinguir un color fuerte (intenso) de uno débil (ténue) (22,24,25). (Fig. 2)

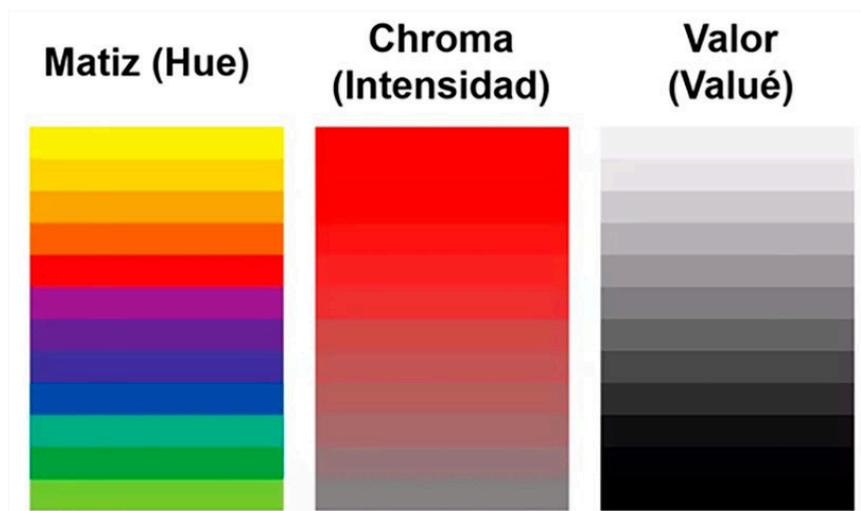


Figura 2. Dimensiones del color. Tomada y modificada de Raybould (2022) (27).

En odontología estética, el color es una propiedad física que representa una evaluación subjetiva de la percepción visual de las propiedades individuales de las capas de un órgano dentario por tener, cada capa, características físicas y ópticas como la tonalidad, intensidad, valor, que deben tenerse en cuenta en la práctica clínica. Por tal motivo, el color es uno de los parámetros de mayor peso en las restauraciones dentales, puesto que su principal objetivo es reproducir la apariencia natural de los órganos dentarios (19,24,28). En la actualidad, existen materiales restaurativos que se proponen imitar la estética natural de un órgano dentario. La selección del material a utilizar dependerá de una correcta identificación y medición del color del órgano dentario de interés y de la estabilidad del color que posee el material (29,30). La estabilidad de color se refiere el grado de equilibrio del color de un material, que ante la acción de una sustancia pigmentante, cambia a través del tiempo (31).

La medición del color se lleva a cabo a través de 2 tipos de métodos:

- **Visual:** Se compara el color del diente con una guía artificial de colores predefinida, para determinar a cuál de las muestras de la guía utilizada se asemeja más el diente estudiado (32). A pesar de ser el método más utilizado, puede presentar inconsistencias debido a las posibles interpretaciones disímiles de los observadores (odontólogo, auxiliar o estudiante) como consecuencia de la fatiga visual, edad, experticia, la iluminación del ambiente o al metamerismo (diferencia en la percepción del color debido a la iluminación) (20,24,33,34).

En la actualidad una de las guías de color más utilizada, gracias a su facilidad de uso, es la escala clásica de VITA que incluye 16 tonos:



Figura 3. Escala Vita Clásica. Tomada de Zahnfabrik V. (2022) (35).

- **Instrumental:** es un método de medición basado en el uso de instrumentos como colorímetros y espectrofotómetros o mediante técnicas digitales de análisis de imagen (32). Ofrece mejores ventajas sobre el visual, dado que las lecturas del instrumento son objetivas e independientes de las condiciones (influencia del ambiente, iluminación) o de la experiencia del observador, y pueden ser cuantificadas, utilizando el sistema de color CIE L*a*b 1976, creado por la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE, en español Comisión Internacional de la Iluminación), el cual estandariza tanto las fuentes de luz como la respuesta visual humana (el receptor) (20,24,33,36). Su concepto básico es que todos los colores pueden ser obtenidos por una mezcla de cantidades relativas de los tres colores primarios (rojo, verde y azul). El cuantificador del color, en el CIE, se utiliza el valor ΔE^* , que se obtiene a través de la siguiente fórmula (31):

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

Donde ΔL^* representa la luminosidad o el valor en rangos de 0 (negro) a 100 (blanco), a^* representa las coordenadas cromáticas del rojo-verde ($+a^*$ es la dirección del rojo y $-a^*$ es la dirección del verde) y b^* representa las coordenadas cromáticas del amarillo-azul ($+b^*$ es la dirección del amarillo y $-b^*$ es la dirección del azul) (20). El resultado da el

grado de alteración del color, por lo que, entre más próximo de 0, mayor estabilidad del color (menor decoloración) (31). Valores de $\Delta E^* < 1$ son imperceptibles para el ojo humano, mientras que $1 \leq \Delta E^* < 3,3$ son reconocibles, únicamente, por personas calificadas. Entre tanto, $\Delta E^* \geq 3,3$ son considerados perceptibles por cualquier persona, por lo que son clínicamente inaceptables (37). Cuando el ΔE^* se mide varias veces, el resultado debe expresarse como la media del $\Delta E^* \pm$ desviación estándar ($\overline{\Delta E^*} \pm \sigma$), en caso de distribución normal. Asimismo, en el caso de que se hagan comparaciones de ΔE^* , en intervalos distintos de tiempo, el cambio temporal de color (ΔE) se expresa como $\Delta E = \overline{\Delta E^*}_{t_2} - \overline{\Delta E^*}_{t_1}$. Como $t_2 > t_1$, entonces $\Delta E > 0$. Sin embargo, en cierto trabajo se usó $\Delta E = \overline{\Delta E^*}_{t_1} - \overline{\Delta E^*}_{t_2}$, por lo que $\Delta E < 0$ (37). En cualquier caso, t_1 es el valor de referencia o control, pudiendo ser 0 o 1 día después de inmersión.

Influencia de bebidas pigmentantes sobre el color de los materiales restaurativos

En la tabla 2 se encuentran los resultados de los valores medios del cambio de color (ΔE) y desviación estándar, del Cention N, después de la inmersión en diferentes soluciones (coca cola, te, café, saliva artificial, solución salina tamponada con fosfato - pH neutro y agua destilada) durante 7, 14 y 60 días.

Tabla 2. Valores del cambio de color (ΔE) del Cention N.

Cention-N				
Bebidas		Resultados		
		ΔE		
		7 días	14 días	60 días
Grupo Control	Saliva artificial	NSR	NSR	0,81 ± 0,09(1)
	Solución salina tamponada con fosfato - pH neutro	3,85 ± 2,36(38)	5,76 ± 2,71(38)	NSR
	Agua destilada	NSR	NSR	NSR
Grupo Experimental	Coca Cola	5,68 ± 1,60(38)	7,22 ± 1,37(38)	3,87 ± 0,11(1)
	Té	20,19 ± 2,90(38)	34,65 ± 2,01(38)	2,26 ± 0,15(1)
	Café	16,45 ± 2,46(38)	18,42 ± 3,21(38)	5,74 ± 0,48(1)

NSR: no se reportó.

Kurinji Amalavathy *et al* (38) en su estudio sobre la estabilidad de color del Cention N, utilizando solución salina tamponada con fosfato - pH neutro como grupo control, obtuvieron la mayor diferencia de color en las muestras inmersas en té durante 7 y 14 días. Por otra parte, el estudio de Majeti *et al*(1) evaluó la estabilidad de color del Cention N durante 60 días, obteniendo la mayor variación de color en las muestras inmersas en café. Entre ambos estudios se evidencian diferencias significativas en cuanto a los resultados obtenidos. No se reportaron estudios que utilizaran saliva artificial como grupo control durante 7 y 14 días, como también solución salina tamponada con fosfato - pH neutro durante 60 días o agua destilada.

Asimismo, en la tabla 3 se observan los resultados de los valores medios del cambio de color (ΔE) y desviación estándar, de la resina compuesta, después de la inmersión durante 7 días, 14 días, 60 días. en las soluciones anteriormente descritas.

Tabla 3. Valores del cambio de color (ΔE) de la resina compuesta.

Bebidas		Resina Compuesta		
		Resultados		
		ΔE		
		7 días	14 días	60 días
Grupo Control	Saliva artificial	NSR	1,3959± 0,45073(39)	2,8263± 1,01785(39)
	Solución salina tamponada con fosfato - pH neutro	NSR	NSR	NSR
	Agua destilada	2,18 ± 0,16(40)	4,2 ± 6,5(41)	3,992 ± 0,78(42)
		0,80 ± 0,2(12)	0,9 ± 0,5(43)	
Grupo Experimental	Coca Cola	2,30 ± 0,7(12)	2,4171 ± 0,63374(39)	5,1984 ± 1,19792(39)
		0,148± 0,002(44)	2,5 ± 0,6(43)	
	Té	2,63 ± 0,25(40)	8,9 ± 4,1(41)	26,2044 ± 3,00274(39)
		6,42± 2,8(12)	6,6380 ± 1,79172(39)	
	Café	4,41 ± 0,17(40)	10,3 ± 2,2(41)	5,671± 1,50(42)
		8,21 ± 1,6(12)	8,0277 ± 3,04583(39)	11,0461 ± 3,37960(39)
0,140 ± 0,002(44)		11,4 ± 3,0(43)		

Valizadeh *et al* (39) evaluaron la estabilidad de color de las resinas compuestas utilizando la saliva artificial como grupo control durante 14 y 60 días obteniendo resultados distintos a los del estudio de Alkhadim YK *et al*(41) y Assaf C *et al* (42) los cuales utilizaron agua destilada como grupo control. Asimismo, estos estudios presentaron resultados variables en cuanto al periodo de inmersión. Por otro

lado, se evidencian diferencias significativas en los resultados obtenidos por cada estudio realizado. La resina compuesta presentó mayor variación de color en la muestra inmersa en té seguida del café y la coca cola. No se reportaron estudios que utilizaran solución salina tamponada con fosfato - pH neutro como grupo control, como también saliva artificial durante 7 días.

En la tabla 4 se observan los resultados de los valores medios del cambio de color (ΔE) y desviación estándar, del ionómero de vidrio y la resina bulk fill, después de la inmersión durante 7 días, 14 días y 60 días en las soluciones anteriormente descritas.

Tabla 4. Valores del cambio de color (ΔE) del ionómero de vidrio y la resina bulk fill.

Bebidas		Material Restaurativo					
		Ionómero De Vidrio			Resina Bulk Fill		
		ΔE			ΔE		
		7 días	14 días	60 días	7 días	14 días	60 días
Grupo Control	Saliva artificial	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR
	Solución salina tamponada con fosfato - pH neutro	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR	NSR
	Agua destilada	2,08 ± 0,50(45) 2,38 ± 0,77-6,26(48) 1,27 ± 1,0(12)	NSR	17,50 ± 0,97 (46)	6,50 ± 0,31(47) 4,37 ± 1,02(49) 0,201170 ± 0,0074049(50)	NSR	NSR
Grupo Experimental	Coca Cola	2,56 ± 0,41(45)	NSR	NSR	0,214271 ± 0,0084777(50)	NSR	NSR
		0,91 ± 0,40-3,00(48)					
		15,44 ± 4,2(12)					
	Té	3,33 ± 1,97-4,19(48)	NSR	21,60 ± 1,07(46)	-2,91 ± 0,23(37)	NSR	NSR
		11,84 ± 3,4(12)			0,209492 ± 0,0026861(50)		
	Café	3,19 ± 1,52-4,53(48)	NSR	NSR	14,63 ± 0,40(47)	NSR	NSR
6,88 ± 2,17(49)							
6,198 ± 0,639(51)							
	9,24 ± 2,8(12)			-2,71 ± 0,31(37)			
				0,211314 ± 0,0014231(50)			

Estudios como el de Savas *et al*(45) y Abdel Hamid *et al*(48) quienes evalúan la estabilidad de color del ionómero de vidrio, muestran resultados similares en relación al valor obtenido de la inmersión en agua destilada durante 7 días. Sin embargo, se evidencia una diferencia significativa en 7 días de inmersión en coca cola. Por otra parte, el estudio de Ozkanoglu *et al* (12) *Filtek Z550* obtuvo resultados distintos en cada una de las muestras durante el mismo periodo de inmersión, mostrando al café como la solución más pigmentante, mientras que el estudio de Abdel Hamid *et al* (39) muestra al té. Después de 60 días de inmersión, él te presenta el valor de pigmentación más elevado de acuerdo al estudio realizado por Haque *et al* (46). No se reportaron estudios que evaluaran la estabilidad de color del ionómero de vidrio en las soluciones anteriormente descritas durante 14 días o 60 días a excepción del té y agua destilada.

En cuanto a la resina bulk fill, los estudios realizados por Espíndola-Castro *et al* (47),

Serin-Kalay *et al* (49), Singhal *et al* (50) y El Wakeel *et al* (37) muestran marcadas diferencias en cuanto a los resultados obtenidos por cada estudio, siendo la de este ultimo la más representativa, puesto que muestra resultados negativos. Por otra parte, el estudio realizado por Arruda *et al* (51) evidencio resultados similares al de Serin-Kalay *et al* (49) con relación a la inmersión en café durante 7 días. El café se muestra como la solución más pigmentante en un periodo de inmersión de 7 días, de acuerdo con el estudio realizado por Espíndola-Castro *et al* (47) . No se reportaron estudios que evaluaran la estabilidad de color de la resina bulk fill en las soluciones anteriormente descritas durante 14 días o 60 días.

En la tabla 5 se compilan los resultados de esta revisión, en función del desempeño de los materiales durante la inmersión en bebidas pigmentantes.

Tabla 5. Contrastación de materiales restaurativos respecto a la decoloración.

Material Restaurativo	Bebidas Pigmentantes		
	Café	Coca Cola	Té
Cention-N	++	+	+++
Resina Compuesta	++	+	+++
Ionómero De Vidrio	+	++	+++
Resina Bulk Fill	++	+++	+

+: Puntuación del material: más cruces traduce mayor pigmentación debido a la bebida.

Conclusión

Se pudo evidenciar cambios en la estabilidad de color, independientemente del material restaurativo, después de la inmersión durante un determinado periodo de tiempo. De acuerdo con la literatura revisada, el té es la solución más pigmentante, seguida por el café y la coca cola, para tiempos de inmersión entre 7 y 60 días. Por otra parte, el Cention N es el material con mayor potencial de decoloración, seguido del ionómetro de vidrio, la resina compuesta y la resina bulk fill, la cual se muestra como el material que presenta mayor estabilidad de color, entre los analizados en esta revisión.

Referencias

- Majeti C, Ravi R, Kambhampati B, Borugadda R, Athkuri S, Kakani AK. Evaluation of the color stability of two different posterior tooth colored restorative materials. F1000Research [Internet]. 16 de octubre de 2020;9:1251. Disponible en: <https://f1000research.com/articles/9-1251/v1>
- Romero HJ. Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas compuestas para restauraciones directas. Rev Ateneo Argent Odontol [Internet]. 2017;56(1):31-43. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-869405>
- Lamas Lara C, Angulo de la Vega G. Reconstrucción del sector anterior con resinas compuestas. Odontol Sanmarquina [Internet]. 14 de mayo de 2014;12(2):90. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2876>
- Barrancos-Mooney J, Barrancos PJ, Arrigó D. Introducción a la operatoria dental. En: Operatoria dental integración clínica [Internet]. 1.a ed. Editorial Médica Panamericana; 2006. p. 1-8. Disponible en: <https://www.berri.es/pdf/OPERATORIA DENTAL, Integración Clínica/9789500602495>
- Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2006;11(2):215-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16505805/>
- Demarco FF, Collares K, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR de, Opdam NJ. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? Braz Oral Res [Internet]. 28 de agosto de 2017;31(suppl 1):92-9. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242017000500201&lng=en&tlng=en
- Bobadilla M. Longevidad De Las Resinas Bulk-Fill En Restauraciones Del Sector Posterior [Internet]. Universidad Iberoamericana (Santo Domingo); 2020. Disponible en: https://repositorio.unibe.edu.do/jspui/bitstream/123456789/277/1/160916_TF.pdf
- García G. Lograr estética y función en el sector posterior con resinas compuestas. Rev FO UNCuyo [Internet]. 2014;8(2):25-9. Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7293/garcia-crimirfo-822014-5.pdf
- Vargas-Soto O, Contreras-Serna MG, Martínez-Garay P, Luengo-Ferreira JA, Reyes-Rivas H, Toscano-García I. Restauraciones con resinas Bulk-Fill: Una Revisión. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría [Internet]. 2020;1-10. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-72/>
- Vaca Altamirano G, Mena Silva P, Armijos Briones M. La resina Bulk Fill como material innovador. Revisión bibliográfica. Dilemas Contemp Educ Política y Valores [Internet]. 1 de junio de 2021;8(3):1-21. Disponible en: <https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2746>
- Castillo-Pedraza MC, Becerra López HK, Wilches-Visbal JH, Visbal W. Cention-N: una opción restaurativa directa e innovadora para el sector posterior. Rev Cuba Med Mil [Internet]. 2021;50(4):2101432. Disponible en: <http://scielo.sld.cuhttp://www.revmedmilitar.sld.cu>
- Ozkanoglu S, Akin EGG. Evaluation of the effect of various beverages on the color stability and microhardness of restorative materials. Niger J Clin Pract [Internet]. marzo de 2020;23(3):322-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32134030/>

13. Verón MG, Suárez SG, Prado MO. Estudio de los cambios de la composición química de un ionómero vítreo mediante la técnica de PIXE. *Matéria* (Rio Janeiro) [Internet]. 19 de julio de 2018;23(2). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762018000200499&lng=es&tlng=es
14. Awliya WY, Al-Alwani DJ, Gashmer ES, Al-Mandil HB. The effect of commonly used types of coffee on surface microhardness and color stability of resin-based composite restorations. *Saudi Dent J* [Internet]. octubre de 2010;22(4):177-81. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1013905210000702>
15. Ferrari de Olazábal L. Formación de colores. ¿Qué es el color? [Internet]. 2011 [citado 19 de enero de 2023]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/660formaciondecolor/>
16. Franco Santos C. La formación de la visión humana del color [Internet]. KipPDF. 2022 [citado 19 de enero de 2023]. p. 15. Disponible en: https://kipdf.com/la-formacion-de-la-vision-humana-del-color_5b1156007f8b9a76348b4574.html
17. Bhagvati C. The physics of colour [Internet]. Colour Image Processing. 2018 [citado 19 de enero de 2023]. p. 18. Disponible en: https://scis.uohyd.ac.in/~chakcs/CIP2018/physics_of_colour.pdf
18. ByJUs. What is colour? [Internet]. 2022 [citado 19 de enero de 2023]. Disponible en: <https://byjus.com/physics/what-is-colour/>
19. Schmeling DDS, MS, PhD M. Color Selection and Reproduction in Dentistry. Part 1: Fundamentals of Color. *Odovtos - Int J Dent Sci* [Internet]. 17 de marzo de 2016;18(1):23. Disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/view/23486>
20. Lafuente D. Física del Color y su utilidad en Odontología. *Rev Científica Odontológica* [Internet]. 2008;4(1):10-5. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324227908003>
21. Sánchez-Ramos ME, Caldera González D del C. La significación del color y su importancia para la divulgación de la ciencia. Un enfoque cualitativo. *Opcion* [Internet]. 2016;32(Special Issue 13):540-59. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048483027>
22. Vadher DR, Parmar DG, Kanodia DS, Chaudhary DA, Kaur DM, Savadhariya DT. Basics of Color in Dentistry: A Review. *IOSR J Dent Med Sci* [Internet]. 2014;13(9):78-85. Disponible en: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol13-issue9/Version-1/P013917885.pdf>
23. ChakravarthyBhagvati. Understanding Colour Imaging [Internet]. University of Hyderabad. 2014 [citado 19 de enero de 2023]. p. 43. Disponible en: <https://scis.uohyd.ac.in/~chakcs/CIP2018/cip-talk.pdf>
24. Jeancarlos Vargas-Machaca. Relación de las resinas nanohíbridas (FILTEK Z350 XT - 3MESPE Y HERCULITE PRECIS - KERR) en restauraciones clase I, con el grado de pigmentación al ser sumergidas en la bebida carbonatada coca cola en un periodo de 1 a 7 días. [Internet]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2017. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJB_f091bd38a231b1bf05dcea7bd653eabc/Details
25. Sampedro A. Evaluación In vitro del grado de pigmentación de las resinas Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent), Amelogen Plus (Ultradent), Z100 (3M), Filtek Z250 XT(3M), al ser sumergidas Nestea, Coca Cola, y café Buen día [Internet]. USFQ repositorio digital. Universidad San Francisco de Quito; 2014. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3797>
26. Schmeling DDS, MS, PhD M. Color Selection and Reproduction in Dentistry. Part 3: Visual and Instrumental Shade Matching. *Odovtos - Int J Dent Sci* [Internet]. 2 de marzo de 2017;19(1):23. Disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/view/28083>
27. Raybould BJ. Visual Elements Of Art: The Three Components of Color [Internet]. Visual Art Academy. 2022 [citado 19 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.virtualartacademy.com/three-components-of-color/>
28. Magsumova OA, Postnikov MA, Trunin DA, Filippova MD. Modern aspects of determining dental color in aesthetic dentistry. *Stomatologiya* [Internet]. 2021;100(5):102. Disponible en: <http://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2021/5/1003917352021051102>
29. Christiani J, Devecchi J. Color: Dentistry Consideration and Instruments for Recording. *Revista De Operatoria Dental Y Biomateriales. Oper Dent y Biomater* [Internet]. 2016;V(2):10-5. Disponible en: <http://www.rodyb.com/>

30. Christiani J, Devecchi J, Avalos K, Altamirano H, Rocha M. Estabilidad del Color de Resinas para Prótesis Provisional. Raaó [Internet]. 2015;LIII:29-30. Disponible en: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/liii01/articulo3.pdf>
31. Chuquiano Bringas SY, Arroyo Rivera KK, Morales Vadillo R. Estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios sumergidos en dos agentes pigmentantes. Kiru [Internet]. 31 de marzo de 2021;18(1):11-8. Disponible en: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/2033>
32. Estrada M, López Á, Moradas Estrada M, Álvarez López B. Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. Scielo [Internet]. 2018;34(2):6-13. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852018000200002
33. Mujica N, Bascones J. La Importancia de la Selección del Color en la Práctica Odontológica. Psychol Lat Copyr [Internet]. 2018;Especial:330-3. Disponible en: <https://psicologia.ucm.es/data/cont/docs/29-2019-02-15-Mujica Sánchez -.pdf>
34. Montoya Y, Camacho ME, Lugo S, Sánchez R, Vivas S, Muñoz A. Paradojas del color en dermatología. Rev Argentina Dermatología [Internet]. 2017;98(4). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-300X2017000400004
35. Zahnfabrik V. Guía de colores VITA classical A1-D4® [Internet]. VITA. 2020 [citado 19 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.vita-zahnfabrik.com/es/Guia-de-colores-VITA-classical-A1-D4-39702,27568.html>
36. Blasi A, Barrero C. Estudio in vitro para comprobar la estabilidad del color de materiales provisionales usados en prostodoncia Color Stability of Provisional Materials Used in Prosthodontics : An in-vitro Study. Univ Odontol [Internet]. 2011;30(65):17-23. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2312/231221606003.pdf>
37. El Wakeel A. The effect of tea and coffee on the color stability of bulk and incremental fill resin composite. Egypt Dent J [Internet]. 1 de octubre de 2017;63(4):3651-65. Disponible en: https://edj.journals.ekb.eg/article_76431.html
38. Kurinji Amalavathy R, Sahoo HS, Shivanna S, Lingaraj J, Aravinthan S. Staining effect of various beverages on and surface nano-hardness of a resin coated and a non-coated fluoride releasing tooth-coloured restorative material: An in-vitro study. Heliyon [Internet]. junio de 2020;6(6):e04345. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405844020311890>
39. Valizadeh S, Asiaie Z, Kiomarsi N, Kharazifard M-J. Color stability of self-adhering composite resins in different solutions. Dent Med Probl [Internet]. 31 de marzo de 2020;57(1):31-8. Disponible en: <http://www.dmp.umed.wroc.pl/pdf/2020/57/1/31.pdf>
40. Thumu J, Kadiyala A, Bollu IP, Ballullaya SV, Devalla S. Effect of Staining Solutions on the Color Stability of Conventional and Bulk Fill Nanohybrid Resin Composites: A Spectrophotometric Analysis. J Oper Dent Endod [Internet]. junio de 2017;2(1):1-5. Disponible en: <https://www.jodend.com/doi/10.5005/jp-journals-10047-0024>
41. Alkhadim YK, Hulbah MJ, Nassar HM. Color Shift, Color Stability, and Post-Polishing Surface Roughness of Esthetic Resin Composites. Materials (Basel) [Internet]. 18 de marzo de 2020;13(6):1376. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/13/6/1376>
42. Assaf C, Abou Samra P, Nahas P. Discoloration of Resin Composites Induced by Coffee and Tomato Sauce and Subjected to Surface Polishing: An In Vitro Study. Med Sci Monit Basic Res [Internet]. 15 de junio de 2020;26:e923279. Disponible en: <https://basic.medscimonit.com/abstract/index/idArt/923279>
43. Barve D, Dave P, Gulve M, Saquib S, Das G, Sibghatullah M, et al. Assessment of microhardness and color stability of micro-hybrid and nano-filled composite resins. Niger J Clin Pract [Internet]. 2021;24(10):1499. Disponible en: <http://www.njcponline.com/text.asp?2021/24/10/1499/328241>
44. Tavangar M, Bagheri R, Kwon T, Mese A, Manton DJ. Influence of beverages and surface roughness on the color change of resin composites. J Investig Clin Dent [Internet]. 25 de agosto de 2018;9(3):e12333. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jicd.12333>
45. Savas S, Colgecen O, Yasa B, Kucukyilmaz E. Color stability, roughness, and water sorption/solubility of glass ionomer-Based restorative materials. Niger J Clin Pract [Internet]. 2019;22(6):824. Disponible en: <http://www.njcponline.com/text.asp?2019/22/6/824/260044>
46. Haque SW, Muliya V-S, Somayaji K, Pentapati K-C. Effect of Different Herbal Tea Preparations on the Color Stability of Glass Ionomer Cements. Clin Cosmet Investig Dent

- [Internet]. 2021;13:121-5. Disponible en: <https://www.dovepress.com/effect-of-different-herbal-tea-preparations-on-the-color-stability-of-peer-reviewed-article-CCIDE>
47. Espíndola-Castro L, Durão M, Pereira T, Cordeiro A, Monteiro G. Evaluation of microhardness, sorption, solubility, and color stability of bulk fill resins: A comparative study. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2020;12(11):e1033-8. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/57599.pdf>
 48. Abdel Hamid DM, Mahmoud GM, El-Sharkawy FM, Abou Auf EA. Effect of surface protection, staining beverages and aging on the color stability and hardness of recently introduced uncoated glass ionomer restorative material. *Futur Dent J* [Internet]. diciembre de 2018;4(2):288-96. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S231471801830020X>
 49. Serin-Kalay T. Discoloration of Bulk-Fill Versus Conventional Composites: A Spectrophotometric Evaluation. *Odovtos - Int J Dent Sci* [Internet]. 2020;2(23):242-51. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odovtos/article/view/43963>
 50. Singhal P, Dhingra A, Bhandari M. Spectrophotometer analysis of bulk-fill composites on various beverages: An in-vitro study. *IP Indian J Conserv Endod* [Internet]. 28 de abril de 2019;4(1):20-6. Disponible en: <https://www.ipinnovative.com/journals/IJCE/article-details/8741/volume/251/issue/681>
 51. Arruda BM, Bassi JC, Vitti RP, Scatolin RS. Color Stability of Bulk Fill Composite Resins Submitted to Coffee Staining. *Brazilian Dent Sci* [Internet]. 2020;24(1):1-7. Disponible en: <https://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/2304>