



Factores extrínsecos implicados en la pigmentación de las resinas compuestas dentales.

Extrinsic factors involved in the pigmentation of dental composite resins

José Mateo Vásquez L.^{1,a}, Bolivar Delgado-Gaete^{1,b;2,c;3,d,e}

RESUMEN

Las resinas compuestas dentales fueron introducidas en la primera mitad del siglo XX como un avance mecánico-estético en el campo de la odontología restauradora, en respuesta a los silicatos, que hasta aquel entonces era el material restaurador de primera elección, dentro de su composición, posee una matriz orgánica formada por Bis-GMA y otros monómeros de dimetacrilato (TEGMA, UDMA, siloranos), que son susceptibles a la pigmentación de sustancias extrínsecas, en diferente grado, las bebidas más comunes como vino tinto, té, café y bebidas azucaradas. Objetivo: Revisar y analizar la literatura disponible que responda a la pregunta ¿Cuáles son los factores extrínsecos más comunes que causan pigmentación de las resinas compuestas?

PALABRAS CLAVE: Resinas compuestas, pigmentación de resinas compuestas, factores extrínsecos, factores intrínsecos, matriz orgánica, foto iniciadores.

ABSTRACT

Dental composite resins were introduced in the first half of the 20th century as a mechanical-aesthetic advance in the field of restorative dentistry, as a response to silicates, which at that time was the first choice restorative material, composite resin contains a matrix of organic made up of Bis-GMA and other dimethacrylate monomers (TEGMA, UDMA, silorans) doing them susceptible to pigmentation with extrinsic substances, in this case drinks, such as red wine, tea and coffee are the main cause of the pigmentation of resins. Objective: To Review and analyze the available literature that answers the question: what are the most common extrinsic factors that cause pigmentation of composite resins?

KEYWORDS: Composite resins, composite resin pigmentation, extrinsic factors, intrinsic factors, organic matrix, photo initiators.

¹ Facultad de Odontología, Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

² Universidad Estatal de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

³ Universidad de Valencia. Valencia, España.

^a Egresado.

^b Doctor; Docente; Especialista en rehabilitación oral.

^c Docente de post grado Rehabilitación oral y prótesis implanto asistida.

^d Master en ciencias odontológicas.

^e Residente de cuarto año doctorado en ciencias odontológicas

INTRODUCCIÓN

Las restauraciones compuestas dentales están expuestas a diferentes factores que generan pigmentación dentro de la cavidad oral, como la humedad, comida, temperatura y el tabaco (1). La estabilidad de color está ligada a dos tipos de factores: exógenos y endógenos. Los factores exógenos principales son las bebidas como el café, té y el vino tinto, la radiación UV, la absorción de agua y absorción de los colorantes de las comidas. 2 Los factores endógenos incluyen a los sistemas foto-iniciadores, tiempo de polimerización, composición de la matriz orgánica, tamaño de las partículas de relleno, dureza y oxidación de enlaces dobles de carbono que no polimerizaron (2).

Entre los factores extrínsecos más importantes, tenemos el té, considerado la segunda bebida de mayor consumo en el mundo después del agua, y el café que es la bebida con mayor consumo en América Latina (3).

Entre los factores intrínsecos o endógenos principales encontramos la canforoquinona (CQ), una foto iniciador presente en algunas resinas compuestas, este posee aminas con dobles enlaces, que absorben luz visible, creando moléculas con altos niveles de energía. Cuando la reacción de polimerización se da en presencia de oxígeno o con otros grupos aromáticos, se crean monómeros no activados que forman centros de color o cromóforos, los cuales incrementan la absorción de la luz, especialmente la luz de onda azul (420-490nm), lo que causa que el material restaurador se torne amarillo, una alternativa a este foto iniciador es el óxido de acilfosfina el cual no requiere un co-iniciador para iniciar la foto polimerización, reduciendo la pigmentación amarillenta de la restauración a largo tiempo causada por la oxidación de las aminas terciarias (4,5).

Se ha demostrado que las resinas con una matriz de Silorano tienden a ser más estables cromáticamente debido a sus dos compuestos: el Siloxano, un material hidrófobo el cual le da la estabilidad óptica al material, y el Oxirano, agente de foto polimerización (6).

El uso de sellantes de superficies es una alternativa ante la pigmentación de las resinas compuestas, estos materiales contienen monómeros de bajo peso molecular como el monómero UDMA que tienden a ser hidrófobo y no absorber agua y colorantes (7).

Actualmente, no se cuenta con literatura concluyente que revise las principales causas que

producen pigmentación en las resinas compuestas dentales, motivo por el cual los clínicos no tienen criterios claros basados en evidencia a la hora de escoger el composite tipo de composite que cuenta con mejor estabilidad de color a largo plazo.

El objetivo de este estudio fue revisar y analizar la literatura disponible que responda a la pregunta de investigación ¿Cuáles son los factores extrínsecos con mayor influencia en la pigmentación de las resinas compuestas?

Estrategia de búsqueda

Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura sin límites de fechas enfocados en identificar los factores extrínsecos que generan pigmentación de resinas compuestas. La búsqueda se llevó a cabo en las siguientes bases: PubMed, Scielo y Google Scholar.

No se aplicó ningún filtro relacionado al idioma.

Las palabras claves utilizadas para identificar los artículos fueron:

Resinas compuestas, pigmentación de resinas compuestas, pulido de resinas compuestas, factores extrínsecos, factores intrínsecos, matriz orgánica, foto iniciadores.

Los criterios de búsqueda de artículos se basaron en artículos que hablen sobre la pigmentación de las resinas, factores extrínsecos e intrínsecos causantes de pigmentación de las resinas compuestas, matrices orgánicas susceptibles a la pigmentación, pulido de resinas compuestas.

De esta forma se seleccionaron 59 publicaciones científicas y 2 libros relacionados con el tema.

El 23,7 % de los artículos fueron publicados en los últimos 5 años y se incluyó publicaciones previas sobre este tema para realizar comparaciones de técnicas clásicas que aún persisten en las tendencias actuales.

Se usó por otro lado literatura gris, en este caso se revisaron tesis de distintas Universidades del Ecuador, como la Universidad de Cuenca, Universidad de Guayaquil, Universidad San Francisco de Quito y Universidad Regional Autónoma de los Andes, de igual manera de universidades extranjeras como la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga y la Universidad Cesar Vallejo de Piura.

RESULTADOS

Un total de 62 artículos fueron seleccionados para esta revisión de la literatura, se realizó la búsqueda en las siguientes bibliotecas virtuales como PubMed, Scielo y Google Scholar, de igual manera se seleccionaron 2 libros y se utilizó tesis de grados de diferentes universidades nacionales e internaciones.

La metodología de la revisión arrojó 55 publicaciones de experimentación in vitro, 5 revisiones sistemática, 1 publicación de caso clínico y 1 libro relacionado al tema.

Este estudio evidencia que en las publicaciones analizadas el material más empleado fueron las resinas compuestas de la marca 3M Espe entre estas tenemos la Filtek Supreme, Filtek P60, Filtek Z250, Filtek Z350 y Filtek Silorane (tabla 1).

La Filtek Silorane fue la que mostro los mejores resultados en dos estudios (15).

Entre los protocolos de inmersión encontrados en la presente revisión las bebidas más utilizadas el vino tinto, café y té, otras bebida que se presente en otros estudios con poca frecuencia fue el jugo de naranja y bebidas carbonatadas (Coca cola y Pepsi).

Tabla 1. Resinas compuestas utilizadas en los estudios revisados.

Autor y año	País	Composite	Casa comercial	Composición
Arocha y col. 2013.¹	España	Filtek Silorane	3M Espe	Relleno de cuarzo (0.1–2 lm) matriz de silorano.
		Filtek Z250	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño de partícula 0.01 a 3.5 micras). Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA
		Tetric Evo Ceram	IvoclarVivadent	Nano relleno 700 nm / 400 nm, Fluoruro de iterbio, óxido mixto esférico, Bis-GMA, UDMA, DDDMA.
		Venus Diamond	Heraeus Kulzer	Vidrio de fluoruro de Aluminio y Bario. TCD-DI-HEA, UDMA
Karaman y col. 2014.⁶	Turquía	Grandio	Voco	Relleno inorgánico de vidrio (partículas de 1 micras) partículas de dióxido de Sílice (20–40 nm), BisGMA, BisEMA, TEG-DMA
		Filtek Silorane	3M Espe	Matriz de Silorano, relleno SiO ₂ tratado con silano con función epoxi y Fluoruro de iterbio (0.1-2 micras).
		Filtek P60	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño de partícula 0.01 a 3.5 micras). BisGMA, UDMA, BisEMA.
		Filtek Supreme XT	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño 4-20nm) BisGMA, UDMA, TEG-DMA, PEG-DMA, BisEMA

Varlam y col. 2011. ⁸	Rumania	Filtek Z250	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño de partícula 0.01 a 3.5 micras). Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA
		Filtek Supreme XT	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño 4-20nm) clusters 0.6–10 µm BisGMA, UDMA, TEG-DMA, PEG-DMA, BisEMA
		Charisma	Heraeus Kulzer	Vidrio de bario, aluminio, boro, fluorosilicato, dióxido de silicio, polímero, dióxido de titanio, fluorescente (tamaño de partícula 0,005 - 10 µm). , BisGMA, feldespató, TEGDMA, UDMA
Sarafianou y col. 2007. ¹²	Grecia	Estelite	Tokuyama Dental Corp.	Relleno oxido de Zirconio y Oxido de Silice (0.2 µm). Bis-GMA, TEGDMA.
		Filtek Supreme	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño 4-20nm) BisGMA, UDMA, TEG-DMA, PEG-DMA, BisEMA
		Tetric Ceram	IvoclarVivadent	Relleno de vidrio de bario, trifluoruro de itrio, oxido de sílice (0.7 micras) Bis-GMA, UDMA, TEGDMA
Zafra. 2012. ¹³	España	Amaris	Voco	Relleno del 80%. Bis-GMA, UDMA, TEGDMA.
Ertas y Col. 2006. ¹⁴	Turquía	Filtek P60	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño de partícula 0.01 a 3.5 micras). BisGMA, UDMA, BisEMA.
		Filtek Z250	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño de partícula 0.01µm a 3.5µm). Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA
		Quadrant LC	Cavex	BisGMA TEG-DMA.
		Filtek Supreme	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño 4-20nm) BisGMA, UDMA, TEG-DMA, PEGDMA, BisEMA
		Grandioso	Voco	Relleno inorganico de vidrio (particulas de 1 micras) particulas de dióxido de Silice (20–40 nm), Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA

Ardu y Col. 2018. ¹⁵	Japón	Estelite posterior	Tokuyama Dental	Relleno de Sílice y Zirconio (tamaño de la partícula 2 µm, rango 1–10 µm). BisGMA, TEG-DMA, Bis-MPEPP
		ELS	Saremco	Relleno inorgánico (tamaño de partículas 50–3000 nm). BisGMA, BisEMA
		Saremco microhybrid	Saremco	Relleno inorgánico (tamaño de partículas 4–3000 nm). BisGMA, BisEMA, TEGDMA
		Filtek supreme	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño 4-20nm) clusters 0.6–10 µm BisGMA, UDMA, TEGDMA, PEGDMA, BisEMA
		Inspiro SN	Edelweiss	Vidrio de Fluoruro de aluminio y Bario (tamaño de partícula 0.02–2 micras), BisGMA.
		Venus diamond	Heraeus Kulzer	Vidrio de fluoruro de Aluminio y Bario. TCD-DI-HEA, UDMA
		Miris 2 NR	Coltene–Whaledent	Vidrio de fluoruro de Aluminio y Bario. Bis-GMA, TEG-DMA, UDMA.
		Tetric bulk fill	Ivoclar–Vivadent	Vidrio de fluoruro de Aluminio y Bario. Relleno de pre polímero (monómero de vidrio y fluoruro de iterbio) matriz de óxido mixto. Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA
Guzmán S.2019. ¹⁷	Ecuador	Filtek P60	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño de partícula 0.01 a 3.5 micras). Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA.
		Filtek Z250 XT	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño de partícula 0.01a 3.5 micras). BisGMA, UDMA, BisEMA
		Filtek Z350 XT	3M Espe	Relleno de Sílice (20nm) y relleno de Zirconio (4-11nm) BisGMA, UDMA, TEGDMA, BisEMA
Dionyonisopolus y col. 2015. ¹⁹	Grecia	Filtek Z250	3M Espe	Relleno de Sílice y relleno de Zirconio (tamaño de partícula 0.01 a 3.5 micras). BisGMA, UDMA, BisEMA
		Grandio	Voco	Relleno inorgánico de vidrio (partículas de 1 µm) partículas de dióxido de Sílice (20–40 nm), BisGMA, Bis-EMA, TEG-DMA

DISCUSIÓN

Tipos de resinas

Varlam y et al., indican que las resinas nano híbridas son más estables que las micro híbridas debido a la calidad del pulido de la superficie, esto asegura una mayor estabilidad de color en contraposición a las resinas micro híbridas las cuales tienen una superficie que presentan mejores cualidades mecánicas en términos de dureza Vickers y rugosidad superficial (8).

Villalta et al., en su estudio tuvieron resultados diferentes, ellos encuentran que las resinas nano híbridas absorben más pigmentos sobre todo cuando son sumergidas en café o vino tinto en comparación con las resinas micro híbridas (10). Esto explica la principal causa de inconformidad de los pacientes, el promedio de decoloración de estas suscitan alrededor de los 3 años. Dichas pigmentaciones, aparecen debido sobre todo a absorción de los pigmentos debido a la porosidad de la matriz orgánica o como resultado de los componentes fundamentales de las mismas, sobre todo las aminas terciarias (8).

Cartagena añade en su estudio que las restauraciones con resina deben cambiarse cada 5 años debido a la pigmentación de las mismas, explica que si después de los 2 años de edad de la restauración existe un cambio de coloración esto es causada por la mala técnica manipulación de la resina por parte del odontólogo (11).

Tipos de matriz

El grado de decoloración varía según la higiene oral, la dieta alimenticia y si el paciente es fumador o no. El cambio de color externo de la restauración puede ser eliminado mediante pulido de la superficie, siempre y cuando el colorante no haya ingresado a capas más profundas de la misma causando así una pigmentación intrínseca difícil de remover con el pulido (12,13).

El tipo y característica de la matriz orgánica de los composites influyen directamente sobre la calidad de la restauración, así como la susceptibilidad de la misma a que factores extrínsecos penetren dentro de ella, alterando su color (7).

Estudios afirman que la matriz orgánica participa de manera directa en la absorción de líquidos, ya que afecta la integridad del polímero destruyendo los enlaces de silano causando micro fisuras, así permitiendo la entrada de los pigmentos y la

modificación del color. Las irregularidades y micro fisuras en la superficie de las restauraciones se debe al tamaño de las partículas de relleno inorgánico que se pierden después del pulido.¹³ Estos defectos e irregularidades inducen a la pigmentación de la capa superior de la resina compuesta gracias a que alteran la rugosidad de la superficie (7).

Pulido

El pulido se debe considerar como parte importante en el acabado de una restauración ya que evita el acumulo de placa y la impregnación de los colorantes en su superficie. Cova explica que el pulido va de la mano con la clase de relleno orgánico de las resinas, la forma, tamaño y cantidad de las partículas de relleno, ya que esto ayuda a un buen mantenimiento del pulido de la superficie así como la estabilidad de color a largo tiempo de las restauraciones (9).

En otros estudios como el de Zafra afirma que el pulido afecta la superficie de la resina, así como su color (13). En la literatura existen estudios que discrepan de esta afirmación, ellos hipotetizan que el pulido es una parte fundamental para evitar el acumulo de colorantes sobre la resina, siendo parte fundamental al momento de buscar resultados duraderos para mantener el color original de la resina, aclarando que en una superficie rugosa es más propensa a la pigmentación.

Tipo de monómeros

De acuerdo con Arocha y col. los composites que contienen UDMA tienen mayor estabilidad de color en comparación a los composites que contienen Bis-GMA. Debido a que el monómero UDMA tiene baja absorción de agua, baja viscosidad y solubilidad, esto contribuye a que estos composites no absorban mucha agua ayudando a mantener la estabilidad del color (1).

Arocha explica que la presencia de matrices orgánicas como el Bis-GMA y el UDMA tienen efecto directo en la pigmentación de las resinas debido a las propiedades físicas-mecánicas de estas partículas, ya que las resinas con Bis-GMA son más propensas a la pigmentación debido a su alta capacidad para absorber agua y colorantes en comparación a la matriz orgánica compuesta por UDMA (1).

Ertas y et al., corroboran esta información en su estudio demostrando que las resinas con UDMA presentan mayor estabilidad que las que tienen Bis-GMA, esto debido a su baja capacidad de absorción de agua. Se evidenció en el estudio que las resinas que tiene

Bis-GMA tienen un mayor grado de absorción de agua del 3%-6% en comparación a las resinas con TEGDMA que solo absorben entre el 0%-1% de agua (14).

Arocha y col. Karaman y col. concuerdan que los materiales hidrófobos tienen un bajo grado de pigmentación en comparación a los materiales hidrófilos, esto explicado por la baja absorción de agua. Siendo el UDMA una partícula de relleno fundamental con bajo grado de absorción de agua (1,6).

Resinas con base de Silorano

Ardu y col. en su estudio demostraron que las resinas que contienen una matriz de Silorano no fueron afectadas por los colorantes del café y té, demostrando un excelente comportamiento, lo cual apoya el estudio de Karaman sobre la estabilidad de color de las resinas con matriz orgánica a base de Silorano (6,15).

Rodríguez y col. concuerdan con Ardu, en su trabajo y aceptan al silorano como una matriz orgánica más estable cromáticamente en comparación con el metacrilato esto debido a su propiedad hidrofóbica ya que sus componentes químicos son los siloxanos (propiedad hidrófoba) y oxiranos. Estas resinas al tener los siloxanos absorben mucha menos agua del medio bucal, mejorando sus propiedades cromáticas y físicas, siendo así menos susceptibles a la pigmentación por factores exógenos (15,16).

Bebidas pigmentantes y colorantes amarillos

Entre los principales factores extrínsecos causantes de la pigmentación de las resinas compuestas tenemos como ejemplo el estudio experimental de Ertas y col en donde la bebida que causo mayor índice de decoloración fue el vino tinto, seguido por el café (14).

Karaman y col. en su estudio plantea que el café es la bebida que tiene mayor efecto sobre el color de las resinas compuestas y también afecta las estructuras naturales del diente. La absorción y adsorción de colorantes amarillos en el café afecta la fase orgánica de resinas compuestas, siendo la causante de esta severa decoloración (6).

Los colorantes amarillos son sustancias que contienen estas bebidas, estos tienen dos tipos de polaridad. El té tiene un alto grado de polaridad, la pigmentación de esta bebida responde a la adsorción del colorante, esto solo sucede en la superficie de la resina, por lo que con un simple cepillado de dientes se lo puede eliminar (6).

Karaman explica que la cola o bebidas gaseosas pese a tener un bajo Ph no presenta una pigmentación significativa o que genere daños en la integridad de la superficie debido a su PH bajo causando más pigmentación que el café. Este resultado puede relacionarse con la falta de colorantes amarillos en su contenido (6).

La pigmentación causada por el vino tinto es explicada por Guzmán en donde manifiesta que el vino tiene 2 tipos de ácidos en su composición, el ácido málico el cual proviene de las hojas de la Uva, pero este no causa pigmentación de las resinas, el ácido tartárico es el encargado de dar aroma y sabor al mismo, además es el que da el Ph al vino. Al ser una parte importante de la composición del vino y estar en mayor cantidad que el ácido málico, este tiene mayor probabilidad de penetrar a la matriz orgánica de la resina causando la pigmentación, el vino al ser más oscuro y menos translucido que el café, y tener la presencia del alcohol influye directamente en la absorción de los pigmentos por parte de la resina (17).

Sarafianou y col indica que la pigmentación causada por el café es debido a la absorción y adsorción del colorante amarillo en la superficie de la resina; esta penetración de los colorantes a la matriz orgánica de la resina es explicada por varios autores ya que existe la compatibilidad de unión entre los polímeros de la matriz orgánica y los colorantes amarillos (12).

Foto iniciadores y tiempo de curación

Los foto iniciadores como la canforoquinona CQ, causan una coloración amarillenta a la resina. Oliveira y col en su estudio explican que la canforoquinona es el fotoiniciador más utilizado, la pigmentación amarillenta que genera es causada por dos agentes: el color amarillo natural de la canforoquinona y por las aminas terciarias que son usadas como agentes de reducción que inducen a la polimerización (4).

Oliveria en su estudio comparativo de diferentes foto iniciadores concluye que existe un empate: esto puede ser explicado en que las resinas con Canforoquinona si se tornan más amarillentas que las resinas que contienen otro tipo de foto iniciadores como BAPO y TPO (foto iniciadores), por los compuestos químicos de esta. De otro modo las resinas con canforoquinona tienen más estabilidad de color debido a que estas resinas tienen un 18fotocurado más efectivo que las que tiene BAPO y TPO (18).

Oliveira es apoyado por Dionysopoulos y col, quienes corroboran en sus estudios de estabilidad de color de resinas según el tiempo de foto polimerización en resinas de nanorelleno, que mientras mayor tiempo de foto polimerización se obtendrá una mayor profundidad de curado, esto ayuda a mejorar las propiedades físicas y cromáticas de las resinas (19).

Selladores de superficie

Como se mencionó previamente sobre los selladores de superficie como una alternativa para proteger las restauraciones; Aguirre y col concluyen en su estudio que los sellantes de superficie no causan cambios en la pigmentación de las resinas en su estudio, esto se explica debido a que los sellantes ayudan a no acumular placa en su superficie, gracias a su buen pulido, esto evita la impregnación de colorantes y ayuda a una mejor limpieza de la restauración (20).

Por otro lado Muhittin y col discrepan ya que en su estudio se encontró que la pigmentación de las resinas con sellantes se debe a un efecto colateral de los sellantes y esto se puede atribuir a las partículas de relleno orgánico que tienen los mismos (Bis-GMA, UDMA, y TEGDMA) (8).

CONCLUSIONES

Podemos concluir tras la presente revisión bibliográfica que el vino tinto, el té y café son los principales factores extrínsecos que causan pigmentación de las resinas compuestas, esto es debido a las sustancias orgánicas características presentes en estas bebidas, en el vino tinto tenemos el ácido tartárico y el mismo alcohol que son los causantes de la pigmentación, en el té y el café los causantes son los colorantes amarillos y la cafeína.

Las resinas con una matriz orgánica con UDMA, resinas nanohíbridadas, resinas compuestas que alcanzan una rugosidad superficial, resinas que no contengan un alto nivel de aminas terciarias son la mejor opción para restauraciones en el sector anterior ya que estas son menos propensas a la pigmentación.

Las resinas con una matriz a base de silorano son consideradas la mejor opción frente a las pigmentaciones debido a sus compuestos.

Institución donde se realizó el estudio: Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

Conflicto de intereses: los autores no tienen conflicto de interés con este informe.

Aprobación de ética: No requiere

Financiamiento: Ninguno.

Contribuciones de los autores: todos los autores contribuyeron a este manuscrito.

Correspondencia:

José Mateo Vásquez León.

Dirección postal: EC010107 Chilcapamba y Quito 2-56, Cuenca, Ecuador.

Correo electrónico: mate776@gmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arocha MA, Basilio J, Ilopis J, et al. Colour stainability of indirect CAD–CAM processed composites vs. conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *J Dent.* 2014;42(7):831-8. doi: 10.1016/j.jdent.2014.04.002
2. Arocha MA, Mayoral JR, Lefever D, Mercade M, Basilio J, Roig M. Color stability of siloranes versus methacrylate-based composites after immersion in staining solutions. *Clinical Oral Investigations.* 2013;17:1481–7.
3. Gallegos P. Cambios de color sobre dientes, al ser sumergidos en café, té y vino tinto después de un aclaramiento dental en diferentes concentraciones. Tesis de Grado. Quito: Universidad San Francisco De Quito; 2016.
4. Oliveira D, Rocha M, Gatti A, Correr A, Ferracane J, Sinhoret A. Effect of different photoinitiators and reducing agents on cure efficiency and color stability of resin-based composites using different LED wavelengths. *J Dent.* 2015;43(12):1565-72. doi: 10.1016/j.jdent.2015.08.015
5. Schroeder WF, Vallo CI. Effect of different photoinitiator systems on conversion profiles of a model unfilled light-cured resin. *Dental Materials.* 2007;23:1313–1321.
6. Karaman E, Tuncer D, Firat E, Ozdemir OS, Karahan S. Influence of Different Staining Beverages on Color Stability, Surface Roughness and Microhardness of Silorane and Methacrylate-based Composite Resins. *J Contemp Dent Pract* 2014;15(3):319-325.
7. Muhittin U, Burak TU, et al. Color Stability of Microhybrid and Nanofilled Composite Resins: Effect of surface sealant agents containing different filler content. *J Contemp Dent Pract* 2019;20(9):1045–1050.
8. Varlam M, Stanca C. The influence of extrinsic coloration factors on composites. *Rom J Oral Rehabil.* 2011;3(3):45–52.
9. Cova J. Biomateriales Dentales. Para una Odontología Restauradora Exitosa; 2010. Caracas: Amolca.

10. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia G, Powers J. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent.* 2006;95(2):137-42. doi: 10.1016/j.prosdent.2005.11.019
11. Cartagena B. Factores que intervienen en la pigmentación de una restauración con resina y como evitarla. Tesis de Grado. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2013.
12. Sarafianou A, Iosifidou S, Papadopoulos T, Eliades G. Color stability and degree of cure of direct composite restoratives after accelerated aging. *Oper Dent.* 2007; 32:406-411.
13. Zafra M. Estudio experimental, invitro sobre la estabilidad cromática de los composites AMARIS (voco). Tesis de Maestría. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2014.
14. Ertas E, Guler A, Yucel A, Koprulu H. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J.* 2006;25(2):371-6.
15. Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of different composite resins after polishing. *Odontology.* 2018;106(3):328-333. doi: 10.1007/s10266-017-0337-y
16. Rodriguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontológica Venezolana.* 2008; 46(3). (Citado el 8 de marzo del 2021). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/art-26/>
17. Guzman S. Influencia de la exposición a bebidas pigmentantes sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas. Tesis de Grado. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2019.
18. Oliveira D, Ayres AP, Rocha MG, et al. Effect of different in vitro aging methods on color stability on a dental resin-based composite using CIELAB and CIEDE2000 color difference formulas. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27(5):322-30. doi: 10.1111/jerd.12155
19. Dionysopoulos D, Papadopoulos C. Effect of temperature, curing time, and filler composition on surface microhardness of composite resins. *J Conserv Dent.* 2015;18(2):114-8. doi: 10.4103/0972-0707.153071
20. Aguirre P, Gallegos-Fauré A, Bersezio-Miranda C, Estay-Larenas J, Arias-Fredes R. Selladores de Superficie en Base a Resina: Potencial de Prevenir Tinción Exógena. *Int. J. Odontostomat.* 2018; 12(4): 348-354.

Recibido: 30-06-2021

Aceptado: 15-04-2022