

**UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE
PORTOVIEJO**

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

TEMA:

**Factores que influyen en la pigmentación de las
resinas compuestas dentales**

AUTORA:

María José Macías Reyna

TUTOR TÉCNICO:

Od. Edgar Andrés Menéndez Cuadros

TUTOR METODOLÓGICO:

Od. Karla Lissette Gruezo Montesdeoca Mg

Portoviejo – Manabí – Ecuador

2023

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR TÉCNICO

En mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: **“FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PIGMENTACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS DENTALES”**, realizado por la estudiante María José Macías Reyna, me permito certificar que se ajusta a los requerimientos académicos y metodológicos establecidos en la normativa vigente sobre el proceso de la Unidad de Titulación de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, por lo tanto, autorizo su presentación.



Od. Esp. Edgar Andrés Menéndez Cuadros

TUTOR

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos, miembros del Tribunal de sustentación certificamos que este proyecto de investigación ha sido realizado y presentado por la estudiante María José Macías Reyna, dando cumplimiento a las exigencias académicas y a lo establecido en la normativa vigente sobre el proceso de la Unidad de Titulación de la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

Presidente del Tribunal.

Miembro del Tribunal.

Miembro del tribunal.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

El autor de este proyecto de investigación declara bajo juramento que todo el contenido de este documento es auténtico y original. En ese sentido, asumo las responsabilidades correspondientes ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de la información obtenida en el proceso de investigación, por lo cual, me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad.

Al mismo tiempo, concedo los derechos de autoría de este proyecto de investigación a la Universidad San Gregorio de Portoviejo por ser la institución que me acogió en todo el proceso de formación para poder obtener el título de Odontólogo.



María José Macías Reyna

AUTORA

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi familia que amo con todo mi ser, en especial a mis padres Winter y Rocío quienes con su amor y apoyo incondicional impulsan cada uno de mis sueños, gracias por estar presente en cada momento y creer en mi desde el primer día. A mis hermanos Violeta y Alexander por apoyarme y guiarme siempre, gracias por brindarme su confianza y sus consejos que fueron clave para alcanzar mis metas. A mis sobrinos Ian y Suri por ser mi fuente de motivación para mejorar cada día y no rendirme. A la gran familia que Dios y la vida me regalo, gracias por todos esos abrazos y consejos que me incentivaron a seguir adelante; poder llegar hasta aquí ha sido posible por cada uno de ustedes.

AGRADECIMIENTO

Agradezco inmensamente a Dios por darme fortaleza en cada momento de dificultad. A la Universidad San Gregorio de Portoviejo, especialmente a la carrera de Odontología por haberme guiado en mi formación profesional; a mis docentes, quienes me han impartido sus conocimientos con paciencia y dedicación. Un profundo y sincero agradecimiento a mis tutores la Od. Karla Gruezo Montesdeoca y el Od. Edgar Menéndez Cuadros, que me han apoyado y guiado en todo momento, compartiendo sus conocimientos y experiencias para la realización de esta investigación.

Resumen

Las resinas compuestas dentales fueron introducidas en 1962 por Ray Bowen, en la actualidad constituyen los biomateriales empleados con mayor frecuencia en las restauraciones directas, debido a sus excelentes propiedades, logrando imitar el color de los dientes naturales; sin embargo, a pesar de su evolución, las resinas de las restauraciones tienen una alta probabilidad de pigmentarse. El objetivo de esta investigación es identificar los factores que influyen en la pigmentación de las resinas compuestas dentales. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y es de tipo descriptivo; la revisión bibliográfica se realiza, a través, de las bases de dato: PubMed, Scielo, Redalyc, y en el metabuscador Google Académico. Se incluyen publicaciones en idioma español, inglés y portugués; y se excluyeron tesis de grado. Los resultados obtenidos reflejaron que, en el medio oral, diversos factores, tanto intrínsecos como extrínsecos pueden provocar la alteración del color de la resina compuesta, lo que altera la estética dental del paciente. Se concluye que, dentro de los factores intrínsecos y extrínsecos, se incluyen la composición de la resina, la ingesta diaria de ciertas bebidas, el hábito de fumar, el uso de enjuagues bucales, y una falla en el protocolo clínico durante el tratamiento restaurador; por lo que un adecuado manejo de la restauración por parte del profesional y del paciente es necesario para mantener el color de la resina por más tiempo.

Palabras clave: Resina compuesta; Pigmentaciones en restauraciones dentales; Alteración del color del composite; Sustancias pigmentantes de resinas dentales.

Abstract

Dental composite resins were introduced in 1962 by Ray Bowen. Currently, they constitute the biomaterials most frequently used in direct restorations, due to their excellent properties, managing to imitate the color of natural teeth; however, despite their evolution, the resins in restorations have a high probability of becoming pigmented. The objective of this research is to identify the factors that influence the pigmentation of dental composite resins. This research has a qualitative approach and is descriptive; The bibliographic review is carried out through the databases: PubMed, Scielo, Redalyc, and the Google Scholar metasearch engine. Publications in Spanish, English and Portuguese are included; and degree theses were excluded. The results obtained reflected that, in the oral environment, various factors, both intrinsic and extrinsic, can cause the color of the composite resin to change, which alters the patient's dental aesthetics. It is concluded that, within the intrinsic and extrinsic factors, the composition of the resin, the daily intake of certain beverages, the habit of smoking, the use of mouthwashes, and a failure in the clinical protocol during the restorative treatment are included; Therefore, proper handling of the restoration by the professional and the patient is necessary to maintain the color of the resin for longer.

Keywords: Composite resin; Pigmentations in dental restorations; Alteration of the color of the composite; Pigmenting substances of dental resins.



Lic. Mariana Quintero, Mg. Ed.

DIRECTORA CENTRO DE IDIOMAS



Lic. Dayane Proaño, MSc.

DOCENTE DELEGADA

Introducción

Hoy en día la estética dental es una preocupación que afecta a la población (1), por lo tanto, uno de sus principales objetivos es crear restauraciones que pasen desapercibidas, lo que ha mejorado en el transcurso de los años debido a los avances de los materiales restauradores para obtener resultados satisfactorios (2).

Las resinas compuestas fueron introducidas en 1962 por Ray Bowen (3), son materiales sintéticos constituidos principalmente por una matriz orgánica, rellenos inorgánicos y un agente de enlace; los cuales han ido evolucionando rápidamente alterando su composición química, por lo tanto, han mejorado sus propiedades físicas, mecánicas y estéticas (4), logrando imitar el color de los dientes naturales, por lo que se han convertido en los materiales más empleados en restauraciones directas.

La estabilidad del color de una restauración influye enormemente en el éxito o fracaso del tratamiento, debido a que el cambio de color de la resina es una de las razones más frecuentes que conlleva al reemplazo de la restauración, especialmente en las piezas dentarias anterior (5,6). Cabe destacar que, en el medio oral, las restauraciones con resina compuesta están expuestas a diversos factores que las hacen susceptibles a pigmentaciones, los cuales pueden ser intrínsecos, que se relacionan con la composición del material restaurador; o extrínsecos, los cuales incluyen hábitos del paciente (7).

Un factor importante que influye fuertemente en la perdurabilidad del color de la resina es el pulido final; las restauraciones con un adecuado acabado y pulido garantizan buenas propiedades estéticas por más tiempo, debido a que este procedimiento reduce la rugosidad de la superficie, lo que previene el acúmulo de agentes colorantes que pigmentan la restauración (8,9).

Evidentemente, los pacientes buscan tratamientos que además de ser estéticos sean duraderos, por lo tanto, es fundamental que el profesional odontológico tenga conocimiento sobre los factores que pueden modificar el color de las resinas compuestas, para brindar los cuidados necesarios y las recomendaciones a los pacientes, con el objetivo de obtener restauraciones que perduren en el tiempo.

Por lo tanto, sin la orientación adecuada al paciente, existe mayor probabilidad de fracaso en el tratamiento, afectando la estabilidad y la longevidad de la restauración, lo que compromete la estética dental y por consiguiente la calidad de vida del paciente.

En la presente investigación se establecen los factores que influyen en la pigmentación de las resinas compuestas y cómo una falla en el protocolo clínico podría afectar la estabilidad de color de las restauraciones. Evidenciando así, la importancia de estos factores y sus consecuencias, con el propósito de constatar la necesidad de cuidados durante y posterior a la restauración, para el éxito del tratamiento.

Método

Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo y fue de tipo descriptivo. Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura enfocada en identificar los factores que generan pigmentación de las resinas compuestas dentales. La búsqueda de información se llevó a cabo a través de las bases de dato: Scielo, Redalyc, Pubmed y en el metabuscador Google Académico. Las palabras clave que se utilizaron para identificar las publicaciones son: pigmentación de resinas compuestas, estabilidad cromática de las resinas dentales, sustancias pigmentantes en restauraciones dentales. Para la búsqueda de información se incluyeron los siguientes criterios: estudios publicados en los últimos 5 años y publicaciones en español, inglés y portugués; por otro lado, se excluyeron documentos de tesis de grado y estudios realizados en pacientes pediátricos.

Desarrollo y discusión

La odontología conservadora busca desarrollar tratamientos mínimamente invasivos, desde la prevención para mantener el diente sano, hasta restauraciones para devolver la función perdida del diente (10), ya sea por un proceso patológico o terapias colaterales como la endodoncia (11). Los procedimientos restauradores son de alta demanda en los consultorios odontológicos debido a la importancia que actualmente se le da a la salud y al aspecto estético dental (12).

Las resinas compuestas fueron introducidas en el área de la odontología conservadora, reemplazando las resinas acrílicas, con el fin de ofrecer restauraciones más estéticas; estas resinas se componen básicamente de una matriz orgánica o fase orgánica y una matriz inorgánica o partículas de relleno, que se unen por un agente de enlace, conocido como silano. En las últimas décadas, se han desarrollado una gran variedad de resinas compuestas, que presentan amplia gama de colores (4), convirtiéndose en el material de elección para restauraciones directas (13).

Actualmente, la resina compuesta es el biomaterial más utilizado en odontología restauradora, debido a sus excelentes propiedades que han mejorado en el transcurso de

los años (14,15), obteniendo restauraciones que imitan el color natural del diente haciendo que pasen desapercibidas, así mismo, presentan buena resistencia al desgaste para ofrecer tratamientos que perduren en el tiempo (16).

Las restauraciones directas con resina compuesta permiten que el tratamiento sea más conservador, por su capacidad de adherirse química y micromecánicamente al tejido dental sin la intervención de otros elementos, por lo que presenta menores tasas de eliminación de tejido sano (17); cabe destacar que, son restauraciones más económicas que las restauraciones indirectas, además, no es necesario realizar un desgaste en los dientes antagonistas y se pueden reparar de una manera más fácil y rápida (18).

Es importante que el color inicial de una restauración perdure en el tiempo para que se mantenga imperceptible (19); a pesar del desarrollo para mejorar la calidad de resinas compuestas, en la cavidad oral las restauraciones están expuestas constantemente a diversos factores que alteran la estabilidad de color, produciendo pigmentaciones a lo largo del tiempo (4,20), siendo ésta una de las principales razones por las que el paciente vuelve a la consulta por un recambio, debido a que pierde el atractivo estético, lo que conlleva a un gasto indeseado (18).

Las pigmentaciones son coloraciones anormales y prolongadas en tejidos por diversas causas (21); por lo tanto, la pigmentación en resinas compuestas es la alteración del color a la que está expuesta el material cuando entra en contacto con el medio oral. Cabe destacar que, la estabilidad del color es crucial para el éxito del tratamiento y la longevidad de la restauración (7,16); sin embargo, esta propiedad se puede ver afectada por factores químicos, mecánicos y térmicos que deterioran la restauración y disminuyen su expectativa de vida.

La alteración del color de la resina compuesta está relacionada con dos tipos de factores; los factores intrínsecos, los que se producen por los cambios químicos en la composición de la resina compuesta (18); y los factores extrínsecos, los cuales incluyen pigmentaciones causadas por la impregnación de moléculas que entran en contacto con la superficie de la restauración debido a hábitos orales, como el consumo constante de bebidas colorantes y tabaco (4); inclusive, una falla en el protocolo clínico durante el procedimiento restaurador.

La composición de la resina se involucra directamente en la susceptibilidad del cambio de color de la restauración, debido a que la absorción de agua es una propiedad de la fase orgánica de la resina (22); y este proceso puede crear microfisuras y espacios entre el

relleno y la matriz, lo que va a permitir que los pigmentos solubles de diversas sustancias impregnen la restauración y causen pigmentaciones (23).

Arcos et al, indican que las resinas con menor contenido de relleno inorgánico tienen menor estabilidad del color, lo que va a favorecer a la pigmentación de la superficie, puesto que al poseer más relleno orgánico absorberá mayor cantidad de sustancias (5); siendo el caso de las resinas fluidas o de baja viscosidad, a las cuales le rebajan el porcentaje de relleno y le aumentan la proporción de matriz y diluyentes, lo que reduce su viscosidad volviéndose fluidas (4).

Así mismo, en un estudio realizado por Khosravi et al, aseguran que las partículas más grandes al ser pulidas crean una superficie rugosa, mientras que las partículas pequeñas crean superficies más lisas, por lo que las resinas con partículas de relleno grande son más susceptibles a las decoloraciones (23).

La pigmentación de las restauraciones con resina, debido a factores extrínsecos, están ligados a la absorción de sustancias por el consumo de alimentos, bebidas y tabaco tras una larga exposición en el medio oral (24). Además, se puede presentar una alteración en la estabilidad del color de la resina por un fallo en el protocolo clínico, como la falta de control de contaminantes al momento de restaurar la pieza dental, un proceso de polimerización incompleto o un insuficiente pulido de la restauración.

La bebida favorita ingerida por la mayoría de las personas a diario es el café (25), el cual posee un gran efecto en la alteración del color de las resinas compuestas, debido a las pequeñas moléculas de pigmentos amarillos con baja polaridad que afectan la matriz orgánica y la atracción que presenta con la estructura de polímeros (19), por lo cual puede penetrar capas más profundas de la resina, causando la decoloración de la restauración (26).

Así mismo, el té contiene colorantes amarillos que pigmentan la resina, no obstante, tiene un grado de polaridad alto (19); el tanino presente en el té verde es soluble en el agua, el cual penetra la restauración por las fisuras de la matriz en la absorción del agua, oscureciendo el color de la resina (18).

Sin embargo, Al Kheraif et al, plantea que las pigmentaciones generadas por el té son más fáciles de eliminar, debido a que sus colorantes tienen un grado de polaridad alto y sólo impregna por adsorción, manteniéndose en la superficie de la restauración; por otro lado, los colorantes del café, al poseer baja polaridad se integran en el compuesto de la resina

por adsorción y por absorción, por lo cual se introducen en las capas más profundas de la matriz orgánica (27).

En Irán, Valizadeh et al (2020), realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar el efecto de diferentes sustancias en la estabilidad de color de las resinas compuestas, las muestras fueron preparadas y sumergidas en café, té, coca cola y saliva artificial por 3 horas cada día. El estudio tuvo una duración de 8 semanas, en donde se evaluó la alteración de color de las resinas dando como resultado que el café presentó una mayor pigmentación en las primeras 2 semanas, pero a las 4 y 8 semanas la pigmentación causada por el té fue mayor, seguida del café, la coca cola y la saliva artificial (16).

En la actualidad, el consumo de bebidas gaseosas ha aumentado enormemente, las cuales se caracterizan por presentar un pH bajo; la mayoría de estas bebidas contienen colorantes alimenticios, lo que puede provocar un importante cambio en el color de la restauración (1). Sin embargo, Malek et al, explican que, a pesar del pH bajo de la gaseosa, no causa más pigmentaciones que el café o el té, esto se le atribuye a la falta de colorante amarillo en su composición (28).

En un estudio experimental comparativo in vitro, realizado por Arcos et al (2019), sobre la estabilidad de color de las resinas compuestas fluidas, se tomó 84 muestras de las resinas Alpha Flow, Brillianttm Flow y Wave Flow sumergidas en Coca-Cola y Fanta por una hora para luego ser colocada en saliva artificial por 6 horas y repitiendo el ciclo durante el resto del día. Este estudio se realizó por 30 días obteniendo como resultado que la Coca-Cola fue la bebida gaseosa con mayor influencia en la pigmentación de las resinas, la cuales no se eliminaban tras lavarlas con abundante agua (5).

Así mismo, Barbosa et al, en un estudio sobre los efectos de las bebidas carbonatadas en la estabilidad del color de la resina compuesta, en el cual se tomaron 150 muestras de resina Fill Magic, que fueron divididas y sumergidas en Guaraná, Coca-Cola, Fanta y Sprite; el cambio de color no fue significativo hasta el día 30, la mayor pigmentación se encontró en el grupo de resinas sumergidas en Guaraná, el cuál es un ingrediente común de las bebidas energéticas, seguida por Coca-Cola, Sprite y Fanta (1).

La ingesta de alcohol es uno de los hábitos que influyen en la estabilidad del color de las restauraciones con resinas, afectando su estética; las bebidas alcohólicas como la cerveza, el whiskey y el vino, presentan un pH bajo, por lo que afecta la composición de la matriz orgánica de la resina, influyendo directamente en la absorción de colorantes que causan la pigmentación (29).

Con relación a las pigmentaciones por vino tinto, puede ser provocada por una combinación de factores, uno por los colorantes en su composición y otro por la presencia de alcohol, el cual va a reblandecer y degradar la superficie de la resina volviéndola más susceptible a la alteración de color. El vino tiene en su composición un ácido derivado de la uva que le provee su aroma y sabor, el ácido tartárico, el cual presenta un pH bajo, por lo que posee mayor probabilidad de penetrar la restauración y provocar su pigmentación (19).

Bansal et al, en su estudio comparativo sobre la influencia de los efectos de las bebidas alcohólicas y no alcohólicas en la estabilidad del color de las resinas, demuestra que un factor crítico en la estabilidad cromática de las resinas compuestas es el tiempo, debido a que, mientras mayor era el tiempo de inmersión, las pigmentaciones se volvían más intensas (29).

Ozan et al, realizaron un estudio sobre la estabilidad del color de una resina compuesta nanohíbrida inmersa en diferentes bebidas, en el cual se tomaron 56 muestras de la resina Filtek Z550, sumergidas en vino tinto y café a temperatura ambiente durante 10 minutos diarios por 56 días; en este estudio, el vino presentó un cambio de color significativo luego de los 28 días, mientras que el café lo mostró después de 56 días; por lo que se concluye que el consumo regular de bebidas con contenido alcohólico provoca cambios de color más altos que las bebidas colorantes (30).

Otras sustancias que alteran el color de las restauraciones con resina son los enjuagues bucales, que se han vuelto cada vez más populares para el control de caries dental y de la enfermedad periodontal; la mayoría de estos enjuagues contienen clorhexidina, el cual es un compuesto que controla la placa bacteriana, sin embargo, presenta un alto potencial cromático, lo que provoca pigmentaciones en las restauraciones con resina compuesta (31).

Khosravi et al, realizaron un estudio sobre la estabilidad del color de las resinas compuestas tras la exposición de enjuagues bucales con clorhexidina, en el que se fabricaron 160 muestras con resina Filtek Z250 y Filtek350XT, las cuales se sumergieron en diversos enjuagues bucales durante 2 minutos diarios, luego se pasaban a una incubadora con saliva artificial a 37°C, el estudio duró 2 semanas, los resultados indicaron que las resinas presentaron un cambio de color significativo luego de dos semanas de inmersión en los enjuagues bucales con clorhexidina, por lo que se concluye que los

enjuagues con alcohol y ácido cítrico provocan mayor grado de pigmentaciones en las resinas (23).

El cigarrillo es otro factor y uno de los más perceptibles que influye en la alteración del color de la resina; en pacientes fumadores la restauración está expuesta inevitablemente al humo del cigarrillo, el cual está compuesto por nicotina, monóxido de carbono, alquitrán, amoniaco y varios gases irritables (32). Cuando el humo del cigarrillo entra en contacto con el medio bucal, los compuestos del alquitrán se impregnan en la superficie de las restauraciones, pigmentándolas; además, altera la suavidad de la superficie, generando más posibilidad de penetración de colorantes en la resina (33).

En un estudio realizado por Vohra et al, enfatizan que los resultados del cambio de color de las restauraciones de resina en pacientes que fuman cigarrillos convencionales son similares a los que fuman cigarrillos electrónicos o vaporizadores (33); los cuales son dispositivos electrónicos que calientan un líquido y producen un aerosol, simulando el consumo del tabaco sin quemarlo, por lo que puede parecer inofensivo; sin embargo, al calentar el líquido se libera nicotina, por esta razón, también pueden producir pigmentaciones, en menor magnitud que los cigarrillos convencionales (34).

De acuerdo con Zanetti (2019), en su estudio sobre los efectos del humo del cigarrillo y el aerosol del vaporizador en la resina compuesta, se demostró una alteración del color significativa luego de tres semanas de exposición al humo del cigarrillo, adquiriendo manchas oscuras; mientras que el grupo expuesto al cigarrillo electrónico no mostró una decoloración significativa después de tres semanas de la exposición al aerosol (35).

Por otro lado, en la práctica clínica, si no se controla adecuadamente los fluidos durante la colocación de la resina, puede existir una alteración del color de la restauración; luego de una restauración cercana a la encía existe riesgo inmediato de sangrado gingival; la sangre contiene glóbulos rojos, los cuales se componen principalmente de una molécula formada por hierro, llamada hemoglobina, que es de color rojo (36), si no hay un adecuado control puede pigmentar la restauración.

Bezgin et al, corroboran esta información, asegurando que el control adecuado del sangrado gingival por parte del profesional durante el tratamiento restaurador y el control durante el cepillado posterior a la restauración por parte del paciente, son factores que se deben considerar en la pigmentación de la resina, por lo que la exposición prolongada de la restauración a este tejido líquido altera la estabilidad del color de la resina (37).

Malkepiur et al, en su estudio sobre la influencia de la sangre en la alteración de color de la resina 24 horas después de su polimerización, plantean que el impacto del sangrado en pigmentaciones de resinas recién polimerizadas es mayor que el del compuesto después de 24 horas, debido a que las restauraciones son más propensas a la absorción del agua en las primeras 24 horas; el estudio duró 30 días, sin embargo, la alteración del color no fue significativa luego de los 7 y 30 días (36).

Simões concuerda con Ganapathy et al, que el endurecimiento de la mayoría de las resinas compuestas es estimulado por la luz, por lo que una baja intensidad de la lámpara o un incorrecto proceso de fotopolimerización favorece a la degradación de la unión química entre las partículas de relleno y la matriz orgánica, debido a la formación de brechas marginales que facilitan la absorción de sustancias, afectando la coloración de la restauración (31,38).

El estudio de Unsal et al, comparó 320 muestras de resina compuesta, la mitad de las muestras se fotopolimerizaron con luz LED, mientras que la otra mitad con luz halógena, además, ambos grupos se dividieron en dos, a la mitad de cada grupo se le realizó una fotopolimerización adicional, luego todas las muestras se sumergieron en café durante 7 días, donde se demostró que el valor más bajo de pigmentación se observó en el grupo polimerizado con luz LED con fotopolimerización adicional (39).

Por el contrario, Sabatini, asegura que el tipo de luz de la lámpara de fotopolimerización ya sea con luz LED o luz halógena, no tiene gran relevancia si se obtiene una intensidad de luz similar, por lo que la alteración de color de la resina está más relacionada con el tipo de resina, que con el dispositivo de luz (40).

Además, cuando la última capa de resina es fotocurada, el oxígeno en el aire inhibe la polimerización, formando una pequeña capa superficial pegajosa, rica en resina, que no está completamente endurecida, la cual se conoce como capa inhibida de oxígeno, y su formación trae consigo problemas, como la aceleración de pigmentaciones, por la susceptibilidad de absorción de colorantes de ciertas sustancias (40).

Ramírez concuerda con Ganapathy et al, que la capa inhibida de oxígeno no se elimina completamente con el acabado y pulido, por lo que, para reducir la presencia de esta capa, se recomienda la aplicación de glicerina a base de agua previo a la fotopolimerización de la última capa de resina (42,38).

La glicerina es un gel hidrosoluble, que bloquea el paso de oxígeno en la superficie de la resina, polimerizándola completamente, y así, evitar la capa inhibida de oxígeno, lo que disminuye la probabilidad de pigmentaciones; este gel al ser transparente no interfiere en la transmisión de la luz halógena, ni en la composición de la resina, además es de fácil manipulación, fácil retiro, económico y accesible (41).

De la misma forma, Ganapathy et al, indican que cuando se utiliza glicerina antes de proceder a la fotopolimerización final, la resina compuesta de la restauración es más dura, debido a su polimerización completa, lo que favorece al momento de realizar el acabado y pulido, aumentando la estabilidad del color de la restauración (38).

Ramírez et al, corroboran esa información, en su estudio experimental sobre la influencia de la glicerina en la estabilidad del color de las resinas compuestas, en el cual se tomaron 60 discos de resina: a la mitad se le aplicó glicerina antes de la fotopolimerización y a la otra mitad no se le aplicó; estas muestras fueron sumergidas en gaseosa por cuatro semanas, donde se evidenció la alteración del color de ambos grupos, sin embargo, en las muestras que se utilizó la glicerina, presentaron valores menos significativos de pigmentación (41).

Christiani et al concuerdan con Tatajuba et al, que otro de los factores que alteran la estabilidad del color de la resina es la rugosidad de la superficie, debido a que favorece a la retención mecánica de colorantes, volviéndolas más vulnerables a la aparición de pigmentaciones, por tal motivo, una superficie más lisa, mantiene el color estable por más tiempo (8,24).

Es por ello, que el acabado y pulido es un paso importante en la estabilidad cromática de la resina, por lo que además de disminuir la capa inhibida de oxígeno, reduce la rugosidad superficial de la restauración, lo que minimiza la absorción de pigmentos y retención de placa dental (9); mientras que en el acabado se contornea la restauración, en el pulido se da brillo a la superficie, con el objetivo de obtener una restauración lisa y brillante (3).

Gutarra et al, indican que un acabado y pulido inmediato no reduce la rugosidad superficial, debido a que el 75% de la polimerización se da en los primeros 10 minutos, completándose el proceso dentro de las 24 a 30 horas; por lo cual, si se realiza este procedimiento inmediatamente, interferirá en el proceso de polimerización, así que se recomienda realizar el acabado y pulido luego de 24 horas, por lo que este tiempo favorece al endurecimiento y fortalecimiento de la matriz (43).

De acuerdo con Aguirre et al, los selladores de superficie son materiales polimerizables, que se aplican en la superficie de la restauración con el objetivo de reducir la rugosidad superficial, lo que disminuye la impregnación de pigmentos, manteniendo su estabilidad cromática (44).

Por el contrario, Muhittin et al, en su estudio sobre la estabilidad del color de resinas compuestas, concluyó que los selladores de superficie no tienen la capacidad de prevenir las pigmentaciones, por lo que se observó mayor decoloración en las muestras donde se aplicó los selladores (13).

Conclusión

En la presente investigación bibliográfica podemos concluir, que existen factores que provocan pigmentaciones en las restauraciones con resina compuesta; los factores intrínsecos incluyen la alteración en la composición de la resina, mientras que los factores extrínsecos incluyen hábitos alimenticios, tabaquismo e incluso una falla en el protocolo clínico, por lo que se debe controlar estos factores con la adecuada manipulación de la resina y con revisiones periódicas, para asegurar una restauración íntegra por largo tiempo.

Dentro de los factores extrínsecos más comunes que provocan pigmentaciones en la resina, están el vino y el café, debido a los colorantes en su composición, además, el vino tinto contiene alcohol que favorece a la impregnación de pigmentos; así mismo, el consumo de tabaco, debido a la presencia de alquitrán que se impregna en la restauración, produciendo manchas oscuras; cabe destacar que los enjuagues de clorhexidina que contienen alcohol y ácido cítrico producen alteraciones de color significativas en la resina compuesta.

Un factor importante dentro del protocolo clínico que influyen en el cambio de color de la resina es el acabado y pulido; además de obtener restauraciones lisas, disminuirá la acumulación de pigmentos. Un compuesto que resulta importante previo a este paso es la glicerina antes de fotocurar la última capa de resina, por lo que elimina la capa inhibida de oxígeno, volviendo la superficie más dura y fácil de pulir.

Se recomienda realizar estudios comparativos con diferentes tipos de resinas, con el objetivo de evaluar su estabilidad de color al ser expuestas a distintas sustancias pigmentantes, y así, adquirir conocimientos sobre qué tipo de resina son menos o más propensas a pigmentaciones.

Referencia bibliográfica

1. Barbosa G, Cardoso M. Effects of carbonated beverages on resin composite stability. American Journal of Dentistry [revista en internet]. 2018 [acceso 13 de Julio 2023]; 31 (6): 313-316. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Marielle-Braff-Cardoso/publication/330668326_Effects_of_carbonated_beverages_on_resin_composite_stability/links/5d116030a6fdcc2462a34453/Effects-of-carbonated-beverages-on-resin-composite-stability.pdf
2. Tavanar M, Bagheri R, Kwon T, Mese A, Manton D. Influence of beverages and surface roughness on the color change of resin composites. Journal of Investigative and Clinical Dentistry [revista en internet]. 2018 [acceso 15 de Julio 2023]; 9(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29575793/>
3. Marufu C, Kisumbi B, Osiro O, Otieno F. Effect of finishing protocols and staining solutions on color stability of dental resin composites. Clinical and Experimental Dental Research [revista en internet]. 2022 [acceso 10 de Julio 2023]; 8(2): 561-570. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9033545/>
4. Loarte G, Perea E, Portilla S, Juela C. Fundamentos para elegir una resina dental. Revista OACTIVA UC Cuenca [revista en internet]. 2019 [acceso 13 de Julio 2023]; 4(Esp): 55-62. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/408>
5. Arcos Tamal L, Mantaño Taté V, Armas A. Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. Odontología vital [revista en internet]. 2019 [acceso 21 de Julio 2023]; 1(30): 59-64. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-07752019000100059&script=sci_arttext
6. Alkhadim Y, Hulbah M, Nassar H. Color Shift, Color Stability, and Post-Polishing Surface Roughness of Esthetic Resin Composites. Materials [revista en internet]. 2020 [acceso 20 de Agosto 2023]; 13(6): 1376. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/13/6/1376#metrics>
7. Cinelli F, Scaminaci Russo D, Nieri M, Giachetti L. Stain Susceptibility of Composite Resins: Pigment Penetration Analysis. Materials [revista en internet]. 2022 [acceso 23 de Julio 2023]; 15(14): 48-74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35888342/>
8. Christiani JJ, Acevedo ED, Rocha T. Estabilidad de color de tres resinas nanohíbridas en relación al tipo pulido realizado. International Journal of Odontostomatology [revista en internet]. 2023 [acceso 20 de Agosto 2023]; 17(1): 64-69. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v17n1/0718-381X-ijodontos-17-01-64.pdf>
9. Servián L. Importancia del acabado y pulido en restauraciones con resinas compuestas en dientes anteriores. Reporte de caso clínico. Revista científica ciencias de la salud [revista en internet]. 2019 [acceso 18 de Agosto 2023]; 1(1): 52-56. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/rccsalud/v1n1/2664-2891-rccsalud-1-01-52.pdf>
10. Pajor K, Pajchel L, Kolmas J. Hydroxyapatite and Fluorapatite in Conservative Dentistry and Oral Implantology—A Review. Materials [revista en internet]. 2019 [acceso 28 de Julio 2023]; 12(17): 2683. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/12/17/2683>
11. Argento M, Zarzosa López J, Pallares A, Vella G. Nuevo enfoque en la modelación del composite dental en la práctica clínica mediante una nueva concepción en la estratificación. RCOE [revista en internet]. 2019 [acceso 19 de Julio 2023]; 24(4): 123-128. Disponible en: <https://rcoe.es/articulos/92-nuevo-enfoque-en-la-modelacin-del-composite-dental-en-la-prctica-clnica-mediante-una-nueva-concepcin-en-la-estratificacin.pdf>
12. Karakowsky Kleiman L, Fierro Velázquez A. Odontología estética mínimamente invasiva. Revista ADM [revista en internet]. 2019 [acceso 15 de Agosto 2023]; 76(1): 30-37. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/adm/2019/od191.pdf#page=34>

13. Muhittin U, Burak T, Kam H. Color Stability of Microhybrid and Nanofilled Composite Resins: Effect of Surface Sealant Agents Containing Different Filler Content. *The Journal of Contemporary Dental Practice* [revista en internet]. 2019 [acceso 10 de Agosto 2023]; 20(9): 1045-1050. Disponible en: <https://www.thejcdp.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10024-2636>
14. Arana B, Arana Godillo L, Hurtado D, Quiceno I, Villegas D, Sepúlveda W. Cambios en rugosidad de resinas compuestas extraclaras expuestas al humo de cigarrillo. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [revista en internet]. 2019 [acceso 10 de Agosto 2023]; 38(4): 467-471. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/559/55964256015/>
15. Guerra García K, Rosales Ramírez Y, Ureña Espinosa M, Jiménez L. Evaluación clínica de restauraciones estéticas directas con resinas compuestas en sectores posteriores. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [revista en internet]. 2021 [acceso 12 de Agosto de 2023]; 46(2). Disponible en: https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2605/pdf_779
16. Valizadeh S, Asiaie Z, Kiomarsi N, Kharazifard MJ. Color stability of self-adhering composite resins in different solutions. *Dent Med Probl* [revista en internet]. 2020 [acceso 19 de Julio 2023]; 57(1): 31-38. Disponible en: <https://dmp.umw.edu.pl/pdf/2020/57/1/31.pdf>
17. Roque J. Composición de resinas compuestas de uso directo en operatoria dental en el siglo XXI. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales* [revista en internet]. 2022 [acceso 19 de Julio 2023]; 12(2): 16-23. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Javier-Roque/publication/370976631_COMPOSICION_DE_RESINAS_COMPUESTAS_DE_USO_DIRECTO_EN_OPERATORIA_DENTAL_EN_EL_SIGLO_XXI/links/646ced07cde97a39292aad3a/COMPOSICION-DE-RESINAS-COMPUESTAS-DE-USO-DIRECTO-EN-OPERATORIA-DEN
18. Rahman K, Damiyanti M, Irawan B, Noerdin A. Effect of Green Tea (*Camellia sinensis*) Solution on Color Change of Silorane- and Methacrylate-Based Composite Resins. *Journal of Physics: Conference Series* [revista en internet]. 2018 [acceso 8 de Agosto 2023]; 1073(3). Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1073/3/032004/pdf>
19. Vásquez JM, Delgado B. Factores extrínsecos implicados en la pigmentación de las resinas compuestas dentales. *Revista Estomatológica Herediana* [revista en internet]. 2022 [acceso 12 de Agosto 2023]; 32(3): 263-271. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v32n3/1019-4355-reh-32-03-263.pdf>
20. Soares Torres L, Xible A, Pereira V, Augusto R, Covre L, Uchoa C, et al. Estudo in vitro do efeito do tempo de fotopolimerização na pigmentação de resinas compostas. *Archives of health investigation* [revista en internet]. 2019 [acceso 8 de Agosto 2023]; 8(8): 443-447. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Luiz-Henrique-Torres/publication/338283108_Estudo_in_vitro_do_efeito_do_tempo_de_fotopolimerizacao_na_pigmentacao_de_resinas_compostas/links/5e25b7d392851c067e227822/Estudo-in-vitro-do-efeito-do-tempo-de-fotopolimeriza
21. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua española. [Internet]. Versión 23.6 en línea [acceso 24 de Agosto 2023]. 23.ªed. Disponible en: <https://dle.rae.es/pigmentar?m=form>.
22. Jaiswal A, Nikhade P, Chandak M, Khatod S, Rathi C, Jaiswal J. Colour Stability of Composite- A Review. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences* [revista en internet]. 2020 [acceso 9 de Agosto 2023]; 9(26): 1928-1934. Disponible en: https://www.jemds.com/data_pdf/1_arpan-i-june-22-RA-.pdf

23. Khosravi M, Esmaeili B, Nikzad F, Khafri S. Color Stability of Nanofilled and Microhybrid Resin-Based Composites Following Exposure to Chlorhexidine Mouthrinses: An In Vitro Study. *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences* [revista en internet]. 2016 [acceso 25 de Agosto 2023]; 13(2): 116-125. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5139929/>
24. Tatajuba Burity EK, Moura Correia IB, Gomes de Mendoca IC. Alteração de cor das restaurações com resina composta. *Electronic Journal Collection Health* [revista en internet]. 2023 [acceso 16 de Agosto 2023]; 23(3): e12166. Disponible en: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/12166/7319>
25. Rohym S, Tawfeek H, Kamh R. Effect of coffee on color stability and surface roughness of newly introduced single shade resin composite materials. *BMC Oral Health* [revista en internet]. 2023 [acceso 16 de Agosto 2023]; 23(236). Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-023-02942-y>
26. Hussain S, Abbasi S, Refaat M, Hussain A. The effect of staining and bleaching on the color of two different types of composite restoration. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* [revista en internet]. 2021 [acceso 20 de Agosto 2023]; 13(12): 1233-1238. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/58837.pdf>
27. Al Kheraif A, Qasim S, Ramakrishnaiah R, Rehman I. Effect of different beverages on the color stability and degree of conversion of nano and microhybrid composites. *Dental Materials Journal* [revista en internet]. 2013 [acceso 22 de Agosto 2023]; 32(2): 326-331. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23538770/>
28. Malek B, Ghasemi A, Mirani A, Absolazimi Z, Akbarzade A, Kharazifard M. Effect of Ingested Liquids on Color Change of Composite Resins. *J Dent (Tehran)* [revista en internet]. 2015 [acceso 20 de Agosto 2023]; 12(8): 577-584. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4847163/>
29. Bansal K, Acharya S, Saraswathi V. Effect of alcoholic and non-alcoholic beverages on color stability and surface roughness of resin composites: An in vitro study. *Journal Conservative Dentistry* [revista en internet]. 2012 [acceso 25 de Agosto 2023]; 15(3): 283-288. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3410343/>
30. Ozan G, Sar Sancakli H, Tiryaki M, Bayrak I. Effect of Light Curing Modes on the Color Stability of a Nanohybrid Composite Immersed in Different Beverages. *International Journal of Dental Sciences* [revista en internet]. 2020 [acceso 20 de Agosto 2023]; 22(2): 71-81. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odovtos/v22n2/2215-3411-odovtos-22-02-72.pdf>
31. Simões Vaz Salgueiro S. Análise da alteração da coloração de resinas compostas quando expostas a corantes passíveis de encontrar na cavidade oral. *Almasa: Instituto Universitario Egas Moniz* [Tesis de maestría en internet]. 2022 [acceso 25 de Agosto 2023]. Disponible en: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/42784/1/Salgueiro_Sara_Manuela_Sim%C3%B5es_Vaz.pdf.
32. Paolone G, Pavan F, Guglielmi P, Scotti N, Cantatore G, Vichi A. In vitro procedures for color stability evaluation of dental resin-based composites exposed to smoke. *Dental Materials Journal* [revista en internet]. 2022 [acceso 17 de Agosto 2023]; 41(6): 791-799. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/41/6/41_2022-106/pdf/-char/ja
33. Vohra F, Andejani A, Alamri O, Alshehri A, Hamdan R, Almohareb T, et al. Influence of electronic nicotine delivery systems in comparison to conventional cigarette on color stability of dental restorative materials. *Pakistan Journal of Medical Sciences* [revista en internet]. 2020 [acceso 18 de Agosto 2023]; 36(5): 993-998. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7372672/>

34. Karanjkar R, Preshaw P, Ellis J, Holliday R. Effect of tobacco and nicotine in causing staining of dental hard tissues and dental materials: A systematic review and meta-analysis. *Clinical and Experimental Dental Research* [revista en internet]. 2023 [acceso 18 de Agosto 2023]; 9: 150-164. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/cre2.683>
35. Zanetti F, Zhao X, Peitsch M, Hoeng J, Ren Y. Effects of cigarette smoke and tobacco heating aerosol on color stability of dental enamel, dentin, and composite resin restorations. *Quintessence International* [revista en internet]. 2018 [acceso 20 de Agosto 2023]; 50(2): 156-166. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30564805/>
36. Malekipour M, Shirani F, Shahnazari S. Comparison of Color Stability of Two Resin Composites in Blood Area. *Dental Hypotheses* [revista en internet]. 2023 [acceso 15 de Agosto 2023]; 14(2): 65-69. Disponible en: https://www.dentalthypotheses.com/temp/DentHypotheses8365-6058549_164945.pdf
37. Bezgin T, Özer L, Öz F, Özkan P. Effect of toothbrushing on color changes of esthetic restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* [revista en internet]. 2015 [acceso 25 de Agosto 2023]; 27(1): 65-73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25728623/#:~:text=Conclusion%3A%20Brushing%20significantly%20influenced%20the%20color%20stability%20of%20esthetic%20restorative%20materials.>
38. Ganapathy D, Karthick E. Operator Errors In Failed Composite Restoration - A Review. *International Journal of Dentistry and Oral Science* [revista en internet]. 2021 [acceso 25 de Agosto 2023]; 8(7): 2941-2944. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/353709832_Operator_Errors_In_Failed_Composite_Restoration_-_A_Review
39. Unsal K, Karaman E. Effect of Additional Light Curing on Colour Stability of Composite Resins. *International Dental Journal* [revista en internet]. 2022 [acceso 26 de Agosto 2023]; 72(3): p. 346-352. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653921001325>
40. Sabatini C. Color stability behavior of methacrylate-based resin composites polymerized with light-emitting diodes and quartz-tungsten-halogen. *Operative Dentistry* [revista en internet]. 2015 [acceso 26 de Agosto 2023]; 40(3): p. 271-281. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84976567940&origin=inward&txGid=196a44a2141134b8c51aab2bfcea8c6f>
41. Ramírez L, Colán Guzmán P, Valencia Heredia J, Guevera J, Morales R. ¿La glicerina influye en la estabilidad del color de la resina compuesta?. *Revista Cubana de Estomatología* [revista en internet]. 2022 [acceso 25 de Agosto 2023]; 59(2): e3758 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75072022000200002&script=sci_arttext&tlng=en
42. Ramírez Fernández L. Efecto de la glicerina en la estabilidad del color de una resina de nanorrelleno. Repositorio Académico USMP. [Tesis de maestría en internet]. 2019 [acceso 27 de Agosto 2023]: Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6509/ramirez_fl%20%208embargado%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
43. Gutarra Vargas J, Ulloa Cueva T, Espinoza M. Dureza superficial de una resina Bulk fill según el momento de pulido. *Revista OACTIVA UC Cuenca* [revista en internet]. 2022 [acceso 6 de Septiembre 2023]; 7(1). Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/576/690>
44. Aguirre P, Gallegos A, Bersezio C, Estay J, Arias R. Selladores de Superficie en Base a Resina: Potencial de Prevenir Tinción Exógena. *International Journal of Odontology* [revista en internet]. 2018 [acceso 6 de Septiembre 2023]; 12(4): 348-354. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2018000400348