

**EFICACIA/EFFECTIVIDAD DE LA CEMENTACIÓN DE CARILLAS CON  
CEMENTO RESINOSO DE FOTOCURADO EN COMPARACIÓN CON  
OTROS AGENTES CEMENTANTES. REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**EFFICACY/EFFECTIVENESS OF LUTING VENEERS WITH LIGHT-CURING  
RESIN CEMENT COMPARED WITH OTHER LUTING AGENTS.  
SYSTEMATIC REVIEW.**

**Autores**

Laura Alejandra Angel Sandoval <sup>1</sup>, Laura Liliana Avila Rincon <sup>1</sup>, Natalia Leguizamon Gomez <sup>1</sup>, Monica Forero Zorro <sup>2</sup>, Sonia R. Unriza Puin <sup>3</sup>

1. Odontóloga, estudiante de Especialización en Prostodoncia, Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC, Bogotá.

2. Odontóloga, Especialista en Prostodoncia, Oclusión y ATM, Universidad Javeriana., Magister Oclusión y ATM, Universidad Chile.

3. Odontóloga, Magister en Ciencias Odontológicas, Directora Centro de Investigaciones del Colegio Odontológico-CICO, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad El Bosque, Institución Universitaria Colegios de Colombia.

**TÍTULO:** EFICACIA/EFFECTIVIDAD DE LA CEMENTACIÓN DE CARILLAS CON CEMENTO RESINOSO DE FOTOCURADO EN COMPARACIÓN CON OTROS AGENTES CEMENTANTES. REVISIÓN SISTEMÁTICA.

**RESUMEN:**

**Objetivo:** Identificar los efectos del cemento resinoso de fotocurado y otros agentes cementantes en cuanto a estabilidad del color, adaptación marginal y microfiltración para la cementación de restauraciones indirectas.

**Materiales y métodos:** Se realiza una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, Scopus, Embase Google Scholar Web of Science. La pregunta de enfoque fue ¿Cuál es la eficacia/efectividad de la cementación de carillas con cemento resinoso de fotocurado en comparación con otros agentes cementantes? Cada estudio fue evaluado por 3 revisores y se extrajeron los resultados primarios los cuales fueron adaptación marginal, estabilidad del color y microfiltración. **Resultados:** Al inicio, el algoritmo de búsqueda arrojó un total de 203 artículos de las bases de datos consultadas. En la selección final, se incluyeron 17 estudios para desarrollar los 3 objetivos planteados en la presente revisión sistemática de los cuales 17 fueron estudios in vitro y 1 estudio observacional retrospectivo. De estos, 17 evalúan la estabilidad del color de las restauraciones indirectas cementadas con diversos agentes de cementación, 1 de estos evaluó de igual forma adaptación marginal y 1 investigó la microfiltración. **Conclusiones:** La literatura reporta factores que afectan la estabilidad del color como: el tono

del agente cementante, modo de polimerización del mismo, composición de los fotoactivadores, grosor de la cerámica y su translucidez. Los cementos de fotopolimerización y resinas fluidas presentan mejor estabilidad del color. La resina fluida precalentada no presenta altos cambios de color en el tiempo.

**Palabras clave:** Carillas Dentales, Cementos resinosos de fotocurado, Adaptación marginal, Estabilidad del color, Microfiltración.

**TITLE:** EFFICACY/EFFECTIVENESS OF LUTING VENEERS WITH LIGHT-CURING RESIN CEMENT COMPARED WITH OTHER LUTING AGENTS. SYSTEMATIC REVIEW.

### **Abstract**

**Objective:** To identify the effects of light-curing resinous cement and other luting agents in terms of color stability, marginal adaptation and microleakage for the cementation of indirect restorations. **Materials and methods:** An electronic search was carried out, the databases consulted were PubMed, Scopus, Embase, Google Scholar, Web of Science. The question was: What is the efficacy/effectiveness of luting veneers with light-curing resin cement compared to other luting agents? Each study was evaluated by 3 reviewers and the primary outcomes were extracted which were marginal adaptation, color stability and microleakage. **Results:** At baseline, the search algorithm

yielded a total of 203 articles from databases. In the final selection, 17 studies were included to develop the 3 objectives set out in the present systematic review of which 17 were in vitro studies and 1 retrospective observational study. Of these, 17 evaluated the color stability of indirect restorations cemented with various luting agents, 1 of these also evaluated marginal adaptation and 1 investigated microleakage. **Conclusions:** The literature reports factors affecting color stability such as: shade of the luting agent, mode of polymerization of the luting agent, composition of the photoactivators, thickness of the ceramic and its translucency. Light-curing cements and flowable resins show better color stability and preheated flowable resin does not show high color changes over time.

**Keywords:** Dental Veneers, Light Curing of Dental Cements, Dental Marginal Adaptation, Colour stability, Microleakage.

## INTRODUCCIÓN

Las carillas de porcelana anteriores se han utilizado para mejorar las sonrisas durante casi 90 años (1). Cualquier defecto, en los dientes anteriores, relacionado con el color, la forma o la alineación puede tener un impacto negativo en la estética de la sonrisa.

Las cerámicas vítreas tienen excelentes propiedades, como la estética, la biocompatibilidad, la resistencia química y el desgaste. Sus puntos débiles físicos son la fragilidad, resistencia a la flexión y a la tensión relativamente baja, resistencia a la fractura insuficiente y el posible desgaste de la dentición antagonista (3) Otros de los materiales empleados para carillas indirectas son las resinas las cuales son fáciles de reparar, tienen un mayor módulo de flexión, son rentables y menos abrasivas para los dientes antagonista(4).

Para la cementación de carillas de porcelana se prefiere una resina de cementación fotopolimerizable. Una de las principales ventajas de la fotopolimerización es que permite un mayor tiempo de trabajo en comparación con los materiales de polimerización dual o química. Su estabilidad de color es superior en comparación con los sistemas de curado dual o químico (2). Adicionalmente fortalece la fragilidad de la carilla de cerámica (5).

Una de las principales razones del fracaso de la restauración reportada en la literatura es la fractura, seguida de la descementación, y ambas ocurren con mayor frecuencia en los primeros años tras la cementación de la carilla (6). Por lo tanto, el

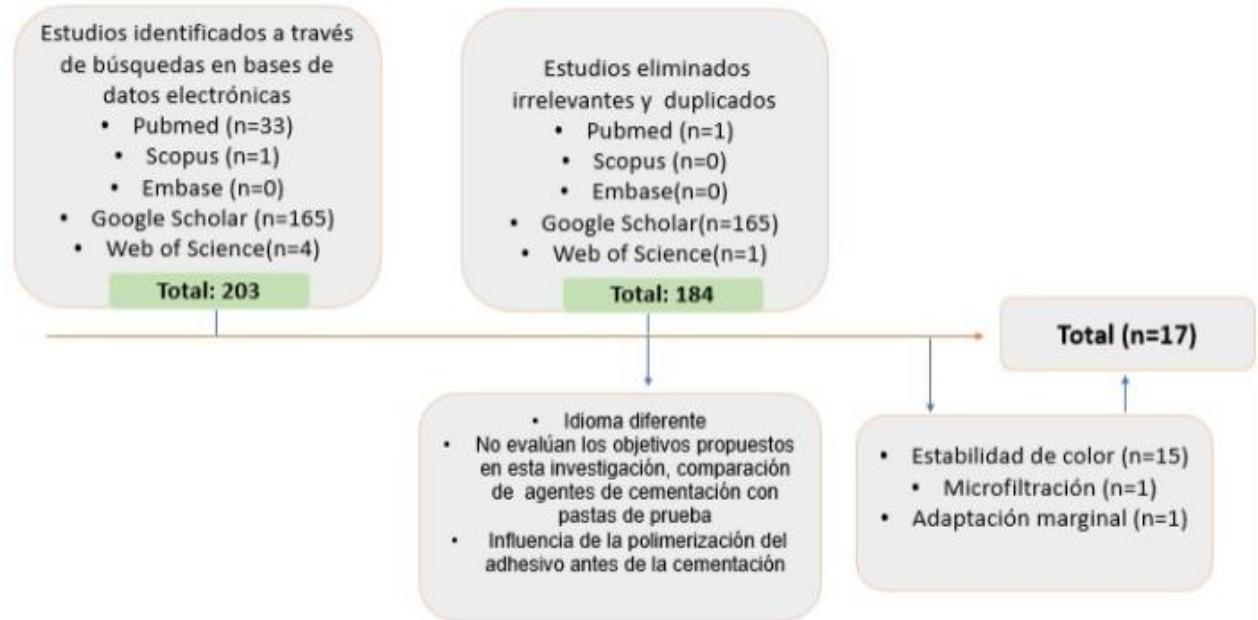
propósito de este artículo es evaluar la eficacia y la efectividad de la cementación de restauraciones indirectas con diferentes agentes de cementación.

## **METODOLOGÍA**

Los estudios incluidos en esta revisión fueron seleccionados después de una búsqueda en las bases de datos Pubmed, Web of Science, Scopus, Embase, Google Scholar, Ebscohost, los términos de búsqueda empleados fueron: Dental Veneers (Dental Laminates, Dental Laminate, Porcelain Veneer), Light Curing of Dental Cements (Light-Curing of Dental Cements, Light Curing of Dental Cements, Light-Cured Resin Cement, Resin-based luting agents), Dental Marginal Adaptation (Marginal fit), Colour stability, Microleakage.

Se realizó una primera selección por títulos, luego selección por abstract de los que cumplían con los criterios de inclusión en el estudio, luego se continuó con la lectura de texto completo en donde se aplicó en check list de CRISS para los estudios in vitro y el check list MINCIR para el estudio observacional retrospectivo, Para evaluar la calidad de los estudios.

Figura 1. Diagrama de Flujo



## RESULTADOS

De un total de 203 artículos encontrados en las bases de datos de búsqueda, se seleccionaron 17 estudios, de los cuales 16 fueron estudios in vitro y 1 estudio observacional retrospectivo. De los artículos seleccionados, 15 evalúan la estabilidad del color de las restauraciones indirectas cementadas con diversos agentes de cementación, 1 evaluó la adaptación marginal y el último investigó la microfiltración.

Se excluyeron 185 estudios, que no estaban en inglés y que no se referían a los objetivos propuestos en esta investigación.

Se revisaron estudios desde 2010 hasta 2022, teniéndose en cuenta 1 estudio publicado en 1992, que era el único que hablaba de microfiltración.

## RESULTADOS

Numero	Autor	Año	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Cementos Evaluado	Material evaluado	Criterio de evaluación
1	Suraj D et al	2022	In vitro	N:30	Variolink N LC y DC Clearfil esthetic cement EX de Kuraray	IPS e.max Press	Estabilidad del color
2	Mona E., et al.	2022	In vitro	N:42	Variolink N LC (+2 y Clear)	IPS E-max CAD	Estabilidad del color
3	Favarao, J. Et al.	2021	In vitro	N:20	Cementos de resina que contenían diferentes fotoiniciadores.	IPS Empress Esthetic	Estabilidad del color
4	Procopia B., et al.	2020	In vitro	N:10	All cem DC-LC; Z100; Herculite; Durafill	Carillas en silicato de litio - Suprinity	Estabilidad del color
5.	Schneider, L., et al.	2020	In vitro	N:6	Relyx ARC- Relyx Ultimate- Relyx - Filtek Supreme	E-Max Press	Estabilidad del color
6.	Pissaia, J. F., et al.	2019	In vitro	N:96	NX3 (foto y dual)- Allcem Veneer- Allcem AR	Cerámica feldespática	Estabilidad del color
7.	Castellanos, M., et al.	2019	In vitro	N: 120	Cementos resinosos fotopolimerizables	IPS E-max- IPS Empress	Estabilidad del color
8	Seong-Min Lee DDS, et al.	2018	In vitro	N:168	Variolink N LC y DC- Variolink veneer	Cerámicas de nanofluorapatita y disilicato de litio (alta translucidez [HT] a baja translucidez [LT]).	Estabilidad del color
9.	Prieto L., et al.	2018	In vitro	N:50	Relyx veneer, Relyx ARC, FLITEK Z350 flow, variolink II, Tetric N Flow	Resina compuesta IPS empress direct	Estabilidad del color
10.	Hoorizad M., et al.	2017	In vitro	N:50	Relyx veneer, Filtek Z350 flow	Cerámica feldespato	Estabilidad del color
11.	Pissaia j., et al.	2015	In vitro	N:72	Rely X Veneer 3M/ESPE,	No especifica cerámica	Estabilidad del color

					Alemania, fotopolimerizable; Choice 2 Bisco, EE. UU., fotopolimerizable; Variolink II Ivoclar-Vivadent, Alemania, dual -curado; y allcem FGM, Brasil, de doble curado)		
12.	D'Arcangelo C, et al.	2012	Estudio observacional retrospectivo	N:119	Resina precalentada (Micerrium 39°)	Carillas de porcelana	Estabilidad del color y adaptación marginal
13	Archegas LR, et al.	2011	In vitro	N:73	Relyx ARC - allcem - Variolink Veneer, Tetric Flow y Filtek Z350 Flow	IPS Aesthetic Empress (	Estabilidad del color
14.	Turgut, S., et al.	2011	In vitro	N:392	Relyx Veneer - Maxcem Elite-Variolink II- Variolink Esthetic	Disilicato de Litio E-max	Estabilidad del color
15.	Kilinc, E., et al.	2011	In vitro	N:60	Nexus-2 / Kerr (foto y dual)	IPS Empress Esthetic	Estabilidad del color
16.	Ghavam, M., et al	2010	In vitro	N:40	Variolink veneer (Lc)- Variolink II (Lc y Dc)- Multilink de auto	Feldespatos	Estabilidad del color
17.	Zaimoğlu A, et al.	1992	In vitro	N:40	Cerámica de feldespatos - vitadur N con alumina		Microfiltración

Tabla 1: Resultados de búsqueda

### **Estabilidad de color:**

Los estudios revisados para la estabilidad del color fueron estudios in vitro, donde en la mayoría obtuvo sus resultados por medio de un espectrofotómetro de color en lugar del examen visual, para obtener resultados precisos, reproducibles y utilizables estadísticamente.

### **Translucidez de la cerámica**

Mona en el 2022 evaluó cómo la translucidez de la cerámica se compara con la transparencia del diente, la cual varía entre 15 y 19 TP (parámetro de transparencia), reportando que en el disilicato de litio el TP se ve afectado por el tono del agente de cementación, observándose que, al evaluar la cerámica IPS e-max CAD BL1 y BL3 cementada con tonos neutro y +2, el cemento neutro presentó mejores resultados en cuanto a translucidez que las muestras cementadas con el tono +2 (19).

### **Sistema y grosor de la Cerámica**

Es necesario la consideración del tipo de cerámica a utilizar y el grosor de la misma. El artículo de Lee SM, Choi YS y colaboradores utiliza nanofluorapatita, disilicato de litio de alta translucidez y disilicato de litio de baja translucidez color A1 donde reportan que las cerámicas de alta translucidez exhibieron el mayor cambio de color. No se encontraron diferencias de color significativas entre las cerámicas nanofluorapatita y disilicato de litio de baja translucidez, excepto cuando se cementaron con cemento dual de tono amarillo(16).

Castellanos M et al utilizo en su estudio cerámica de disilicato de litio IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent) encontrando una reducción estadísticamente significativa en la transmisión de luz dentro de los espectros azul y violeta con la interposición de discos cerámicos de 0,4 mm, 0,7 mm y 1,5 mm de espesor ( $p < 0,05$ ).<sup>(8)</sup>

En el estudio realizado por Suraj et al. evidencian que el espesor de la cerámica de 0,5mm presenta mayores cambios de color, pero que estos se encuentran dentro de los rangos aceptables por el ojo humano según estandarizaciones anteriores en donde valores de  $\Delta E$  (diferencia de color) entre 1 y 3,3 son aceptables, por el contrario, cuando la restauración en cerámica tiene un grosor de 1mm puede enmascarar la mayor parte del cambio de color del agente de cementación.<sup>(9)</sup>

Turgut et al., prepararon 392 muestras en forma de disco de colores A1, A3, alta opacidad (HO) y alta translucidez; para la cementación se eligieron dos sistemas de cemento de resina de curado dual y de fotocurado, Los resultados indicaron que el cambio del color de las carillas se efectuó principalmente por el cemento de resina dual, la degradación de las aminas y la oxidación de los dobles enlaces de carbono residuales sin reaccionar dando como resultado la formación de compuestos de tonos amarillos. Además se obtuvo como resultado que, no hay una diferencia significativa en el cambio de color de los cementos de resina de curado dual o fotopolimerizados.<sup>(10)</sup>

## **Modo de curado**

En el estudio de Suraj del 2022 al comparar el cemento de fotopolimerización Variolink N LC (fotopolimerización) con la pasta base del Variolink N DC (fotopolimerización dual) y con Clearfil Esthetic de polimerización dual observó que el cemento que presentaba menor  $\Delta E$  era el de fotopolimerización y el que demostró valores más altos de  $\Delta E$  fue para la pasta base del cemento de polimerización dual (9). En el estudio de Janes Francio y colaboradores los valores de  $\Delta E$  para los especímenes de polimerización dual fueron significativamente más altos que los de los especímenes fotopolimerizables respectivos. Diferente a lo encontrado en el estudio de Prieto del 2018 donde los resultados de este estudio han indicado que no hubo diferencias significativas en  $\Delta E$  para los sistemas de cementación ya que todos los sistemas de cementación contenían algún tipo de amina en forma de aceleradores e inhibidores, encontrando que la descomposición de los inhibidores causaba un cambio a un tono amarillento. Sin embargo, encuentran que el cemento dual RelyX ARC exhibió el mayor valor  $b^*$ , posiblemente debido a una mayor concentración de amina oxidada o al color amarillo de la canforquinona. Estos resultados están de acuerdo con Lee SM, Choi YS quienes informaron que no hay diferencias significativas en el cambio de color según el tipo de polimerización. (9).

Pissaia et al., En este estudio compararon la estabilidad del color a largo plazo dependiendo el modo de curado del cemento con un seguimiento de hasta 3 años, en donde emplearon carillas de cerámica en feldespato de 0,5mm de grosor cementadas con cementos de resina de fotocurado y de polimerización dual,

reportando en sus resultados que, los cementos de fotopolimerización fueron los que mantuvieron por más tiempo el umbral de cambio de color por debajo del límite aceptable en comparación con los de polimerización dual.(11)

### **Tono de cemento**

Mona en el 2022, Comparó en su estudio 2 cerámicas, BL1 y BL3 de IPS e-max CAD, con 2 tonos de cemento, uno neutro y otro +2, arrojando que, la diferencia de color de las cerámicas cementadas con cemento neutro y +2 presentó diferencias significativas en los resultados, mostrando mejores resultados los discos BL1 cementados con el tono +2 y para BL3 con tono neutro (19). En el estudio de Janes Francio et al., el efecto de los tonos sobre la estabilidad del color de los composites de cementación fue estadísticamente significativo, siendo el color translucido el que exhibió mayor cambio de color. En el estudio de Lee SM, Choi YS clasificaron el cemento de fotocurado utilizado (variolink veneer; Ivoclar vivadent AG) en brillo alto y bajo y los cementos de polimerización dual (Variolink N; Ivoclar Vivadent AG) se clasificaron según el tono como transparente, blanco o amarillo. En este estudio encontraron que los cementos de resina de alto brillo exhibieron mayores valores de  $\Delta E$  que los cementos de bajo brillo mostrando diferencias estadísticamente significativas debido a la degradación del polímero, lo que da resultados más visibles en tonos más claros. Adicionalmente, el cemento dual de tono amarillo exhibió el mayor cambio de color, sin embargo, estos efectos deben ser evaluados por investigaciones adicionales debido a la diversidad de materiales(7).

### **Tipo de fotoiniciadores y co-iniciadores en la polimerización**

En el estudio publicado por Favarao y colaboradores en el 2021 en donde evaluaron 6 fotoiniciadores diferentes concluyeron que los cementos resinosos que contienen CQ/aminas como fotoiniciador y co-iniciador respectivamente presentaron los cambios de color mayores mientras que los que contienen TPO los valores más bajos (12)

### **Tiempo de envejecimiento**

El sistema CIE  $L^*a^*b^*$  corresponde al grado de luz y oscuridad para describir las características de color de un objeto en función de tres parámetros: claridad-oscuridad ( $L^*$ ), tono rojo-verde ( $a^*$ ) y tono amarillo-azul ( $b^*$ ) Los valores de  $\Delta E^* \geq 3,3$  se consideraron clínicamente inaceptables según un estudio Vichi A et al(7). Según Janes Francio et al., encontraron que la exposición de agua durante periodos de tiempo más prolongados provocó mayores cambios en las coordenadas del color CIE de manera que los valores de  $L$  aumentaron a medida que aumentaba el período de inmersión, lo que sugiere que el color de un composite de cementación tiende a oscurecerse con el uso clínico a largo plazo debido a que el agua absorbida en la matriz polimérica provoca el desprendimiento de la matriz del relleno y la degradación hidrolítica de este.

Por otro lado encontramos el envejecimiento térmico implementado en el estudio de Prieto LT y colaboradores donde las muestras fueron sometidas a 10.000 ciclos térmicos, cada uno consistió en la inmersión alternada en agua destilada a  $5 \pm 1$  °C,

37 ± 1 °C y 55 ± 1 °C durante 30 s por cada tiempo de permanencia simulando así las condiciones en cavidad oral indicando que en cementos de polimerización dual como de fotocurado se observaron cambios de color clínicamente inaceptables ( $\Delta E > 3,3$ ) después del envejecimiento térmico (11)

Así mismo, Lee SM, Choi YS et al., explicaron que buscaban exponer los materiales a condiciones clínicas como luz ultravioleta, calor, humedad continua y variaciones de temperatura para acelerar su degradación, reportando que las cerámicas se vuelven más oscuras y más rojas y amarillas después del envejecimiento. Además, los cementos de resina tienden a oscurecerse, especialmente con un alto contenido de pigmentos y componentes sin reaccionar.

Otro estudio que utiliza este procedimiento por un tiempo de 300 horas que equivale a un año de funcionamiento clínico es Haralur SB et al., dividiendo en 4 grupos, cemento de resina fotopolimerizable sin recubrimiento cerámico, resina fluida sin recubrimiento cerámico, cemento de resina fotopolimerizable con recubrimiento cerámico y resina fluida con recubrimiento cerámico respectivamente, encontraron que los cambios en el tono verde rojizo (a) en todos los grupos no fueron significativos ( $P = 0,075$ ). Los cambios en el tono amarillo azulado (b) en el grupo 1 y 2 fueron significativos ( $P = 0,001$ ) (7).

Kilinc et al., evaluaron la cantidad de cambio de color del cemento de resina y su efecto en el tono final de las cerámicas sin metal. En el estudio se incluyeron tres

cementos de resina diferentes, (Nexus-2/Kerr; Appeal/Ivoclar Vivadent; Calibra/Dentsply). Ninguno de los cementos de resina causó un cambio de color perceptible en la cerámica después del envejecimiento acelerado ya que esta enmascaró la mayor parte del cambio de color real del material de resina. Los grupos de fotopolimerización mostraron una mejor estabilidad del color en las tres resinas, pero solo en el cemento de resina Appeal, el grupo de polimerización dual tuvo un cambio de color significativo. Además, se registró un mayor cambio de color en los grupos de cemento expuesto en los márgenes. Como resultado del procedimiento de envejecimiento acelerado, los grupos de cemento de resina de fotocurado y los discos cerámicos cementados con los cementos antes mencionados no sufrieron una decoloración visible (13).

### **Grado de conversión**

La resina precalentada en el estudio de Schneider y colaboradores en el 2020 fue el material que más se vio afectado por la interposición de la cerámica al paso de la luz lo cual se relaciona con en el grado de conversión del material en donde informan que los cuatro grupos G1-Rely X Veneer/Single Bond 2 (RV/SB), G2-Rely X ARC/Single Bond 2 (RA/SB), G3-Filtek Z350 XT Flow/Single Bond 2 (XT/SB), G4Variolink II/Tetric -NBond- (VII/TB), and G5Tetric -N-flow/Tetric Nbond- (TF/TB) han mostrado un comportamiento similar con respecto al grado de conversión excepto el cemento RelyX ARC, en el que el grado de conversión fue mayor que los demás sistemas de cementación, incluidos otros dos materiales del mismo fabricante (RelyX Veneer y Filtek Z350 XT Flowable) que contienen el mismo tipo

de partículas de relleno (sílice/zirconia) en similar concentración en peso (67,5%, 66% y 65%) (14).

Adicionalmente el artículo de Castellanos M et al., reportó que es importante señalar que los fotoiniciadores suelen absorber longitudes de onda diferentes afectando la profundidad de curado por consiguiente evaluó los siguientes fotoiniciadores (canforoquinona , Ivocerin , TPO (óxido de fenilbis (2,4,6-trimetilbenzoil) fosfina) y Ivoceron + TPO, dándonos a conocer que el TPO solo absorbe luz en el espectro violeta, mientras que CQ solo absorbe luz en el espectro azul. Sin embargo, Ivocerin absorbe la luz tanto en el espectro azul como en el violeta. Por lo tanto, sería de esperar que los diferentes fotoiniciadores probados tuvieran una influencia diferente en las propiedades de los cementos de resina fotopolimerizables. Los fotoiniciadores que absorben el espectro violeta son más reactivos e informa que la luz violeta se atenúa aún más después de atravesar la cerámica antes de llegar al cemento de resina, lo que afecta negativamente la profundidad de curado (8).

### **Resina fluida**

Prieto LT. y colaboradores reportan que la resina Tetric N-Flow presenta cambios en el tono rojo-verde ( $a^*$ ) muy altos y así mismo, la composición de la matriz orgánica del composite fluido difiere de los otros materiales ya que contiene dimetacrilato etoxilado de bisfenol A, así como Bis-GMA y dimetacrilato de trietilenglicol. Tal componente puede disminuir las propiedades mecánicas del material porque es particularmente sensible a las condiciones de polimerización.

Haralur y colaboradores muestran que los cambios de color del cemento de resina fueron significativamente menores que los del composite fluido, aunque el valor de  $\Delta E$  fue superior a 3,3 en ambos grupos, lo que significa que los cambios de color fueron clínicamente detectables. A pesar de la similitud en el tipo de relleno y su porcentaje de volumen, la estabilidad del color de los dos cementos de fijación fue diferente, los cambios fueron significativos en el composite fluido (Z350 Filtek, 3M ESPE, EE. UU.), que podría haber cambiado debido a la presencia de canforquinona y resina Bis-GMA

Archegas et al. investigaron la estabilidad del color y la opacidad de los cementos de resina fotopolimerizables, de polimerización dual y de los composites fluidos después de un envejecimiento acelerado, demostrando que la excelente estabilidad del color de estos materiales (cementos de fotopolimerización) se debe a la ausencia de la amina como catalizador de autocurado, lo que puede causar cambios de color en el material con el tiempo. Variolink Veneer, Filtek Z350 Flow y Tetric Flow mostraron una mayor estabilidad de color en comparación con los cementos duales (15).

### **Resina Precaentada**

Procopia et al., evaluaron la cementación de carillas de Suprinity con resinas precaentadas de microrelleno y microhíbridas en donde encontraron que el cambio de color más bajo se registró para la resina microhíbrida y los valores más altos para las carillas cementadas con resina de tipo microrelleno, lo cual lo asocian con

el mayor contenido de matriz orgánica, lo que da como resultado mayor absorción de agua y pigmentos (16).

Schneider et al., compararon la estabilidad del color de carillas en disilicato de litio de 1,5 mm cementadas con diferentes agentes de cementación, encontrando que, la resina Filtek Suprime presentó los cambios de color significativamente más bajos del estudio comparándolo con los cementos resinosos de fotopolimerización y de polimerización dual(14).

### **Adaptación Marginal**

En la revisión realizada se encontró información limitada sobre adaptación marginal. Arcangelo y Francesco en el 2012, evaluaron el desempeño clínico de las carillas de cerámica cementadas con una resina fotopolimerizable. Se realizó un seguimiento de treinta pacientes que fueron restaurados con 119 carillas de cerámica. Las carillas se estudiaron durante un tiempo de observación de 7 años, evaluando la adaptación marginal, la decoloración marginal, caries secundaria y la combinación de colores. Los resultados obtenidos después del seguimiento fueron en cuanto a adaptación marginal y decoloración marginal, 2,5% y 4,2% de las 119 restauraciones cementadas inicialmente. Ocho carillas mostraron mínimas fracturas cohesivas de cerámica; se observaron grietas mínimas de cerámica en la zona palatina (n=5), en la zona incisal (n=2) y en la parte vestibular-cervical (n=1). Debido a la extensión mínima de las grietas y la unión prolongada, no fue necesario remover las restauraciones. No se observaron problemas relacionados con la retención de

la carilla. En resumen, se presentaron 3 fracasos absolutos y 15 relativos. Este estudio mostró resultados favorables a los 7 años de las carillas de cerámica con preparaciones supragingivales, cementadas con resinas fotopolimerizables. Estas carillas mostraron una tasa de supervivencia de 97,5 %(17).

### **Microfiltración**

Zaimoğlu A, et al investigaron la microfiltración en carillas cerámicas en donde los márgenes de la restauración se ubicaron según las preparaciones realizadas de incisivos centrales superiores extraídos. Para la cementación utilizaron, una resina compuesta fotopolimerizable (Porcelite®) y una resina compuesta fotopolimerizable y de curado químico (Porcelite Dual Cure®), como resultado, se obtuvo una microfiltración significativamente mayor en la resina compuesta adherida a dentina que en las interfases de esmalte cemento. Adicionalmente, en el análisis estadístico no se indicaron diferencias significativas en microfiltración para carillas de cerámica cementadas con cualquiera de los dos tipos de agente cementante(18).

## DISCUSIÓN

La cementación de restauraciones indirectas es un tema bastante debatido debido a la sensibilidad que puede tener la técnica en varios de sus aspectos, como la manipulación de los materiales. El tratamiento con restauraciones indirectas ha venido tomando auge en los últimos años es por esta razón que es de gran importancia revisar aspectos importantes como la estabilidad del color, la adaptación marginal y la microfiltración de estas restauraciones. La mayoría de los estudios revisados evaluaron la estabilidad del color empleando diferentes agentes de cementación.

En las revisiones que se extrajeron de las búsquedas mencionadas varios autores (Turgut y Bagis 2011, kilinc y col 2011 ,Favarao et al., mencionan que la diferencia de color no varió significativamente con respecto al tono de la carilla cerámica en el tiempo, ésto es debido a que, el cambio de color del cemento resinoso queda parcialmente enmascarado por la cerámica, es importante mencionar que se debe tener en cuenta el grosor y traslucidez de las carillas, como se puede evidenciar en el estudio de Lee SM, Choi YS que encontró que las cerámicas de alta traslucidez reportaron mayores cambios de color en relación con las cerámicas de baja traslucidez. Así mismo kilinc y col 2011 mencionaron que la estabilidad a largo plazo de las carillas de cerámicas de 0,5 mm no se vio afectada por el tipo de cemento, adicionalmente, los autores Lee SM, Choi YS concluyeron que para cementar carillas laminadas de 0.5mm de

espesor con cemento de polimerización dual, la polimerización por luz no produjo una mejor estabilidad del color con el tiempo, por el contrario Archegas y col 2011, en su estudio citan una investigación anterior donde las carillas de cerámica de 0,5 mm de espesor no enmascararía la el cambio de color de los diferentes materiales de cementación , de igual forma Suraj y colaboradores en el estudio publicado en el 2022 reportaron que cuando la cerámica presenta un grosor de 0.5mm pueden encontrarse mayores cambios de color. En los artículos, Turgut y Bagis 2011, (kilinc y col 2011), Archegas y col 2011) reportaron en sus conclusiones que los cambios que se pueden presentar en los cementos resinosos son clínicamente aceptados, los cementos de fotopolimerización y resinas fluidas mostraron una mayor estabilidad de color frente a los cementos de resina de curado dual y pueden afectar la estética generando cambios visibles en los márgenes, sin embargo(Archegas y col 2011 concluyeron que Variolink II demostró la mayor estabilidad de color frente a los cementos comparados, al igual que en el estudio Janes Francio et al , reportando que no se encontraron diferencias significativas entre cementos duales y de fotopolimerización . En contraste con el estudio de Prieto LT et al 2018 que informó que el cemento Variolink II poseía los cambios más altos en luminosidad.

Para seguir con las resinas fluidas, donde los estudios de Prieto LT et al 2018, evaluaron filtek z350 XT Flow y Tetric N-flow, Haralur SB et al., evaluando Z350Filtek encontraron que, la resina fluida muestra valores similares de grado de conversión que los demás cementos, sean duales o de fotopolimerización,

pero que, las resinas fluidas difiere con los demás materiales por contener dimetracrilato de trienglicol donde este puede disminuir las propiedades mecánicas. Se reportó que en la resina filtek z350 XT se encuentran mayores cambios de color en la coordenada b (amarillo -azul) para los estudios respectivamente nombrados.

Prieto LT et al., en sus resultados encontraron que el cemento Relyx ARC mostró una mayor tasa de conversión con una diferencia significativa en comparación con los cementos evaluados, adicionalmente los cementos duales, de fotocurado y la resina fluida mostraron un comportamiento similar respecto al grado de conversión. Acorde con estos estudios, Castellanos M et al., reportaron en sus resultados que hay una reducción estadísticamente significativa en la transmisión de luz cuando se aumenta el espesor de la cerámica adicionalmente, estudiaron diferentes fotoiniciadores para evaluar la estabilidad del color, donde el Ivocerin y el TPO mostraron mejor estabilidad de color comparados con la canforoquinona.

Para el envejecimiento de sumersión en agua, térmico y acelerado y evaluados en los estudios Janes Francio et al., encontraron que, los cementos evaluados mostraron cambios en los valores de E, pero casi todas las diferencias de color tuvieron valores aceptables. Sin embargo, la valores  $\Delta E$  para los tonos de resina transparente y para el cemento de resina de curado dual estuvieron por encima de lo aceptable. Después de 30 y 90 días de envejecimiento los valores de  $\Delta E$

también fueron más altos de lo aceptable. Haralur SB et al., evaluando el envejecimiento acelerado reportaron que, para el cemento Relyx Venner X y resina fluida Z350 exhibieron cambios en el tono amarillo – azul (b) siendo estadísticamente significativo ( $P=0001$ ), Lee SM, Choi YS utilizando el mismo tipo de envejecimiento informaron que, después de someter los especímenes a un envejecimiento acelerado, la cerámica de alta translucidez cementados con cemento dual de tono amarillo exhibieron el mayor cambio de color ( $\Delta E = 2.11$ ), mientras que las muestras de cerámica de alta y baja translucidez cementadas con cemento de fotocurado de bajo brillo exhibieron el menor cambio de color ( $\Delta E = 1,37$ ). En los especímenes de cerámica de alta translucidez exhibieron el mayor cambio de color de los 3 tipos de cerámica, el cemento de color transparente exhibió un cambio de color significativamente más bajo. Prieto LT y colaboradores evaluaron el envejecimiento térmico encontrando que el mayor cambio en la luminosidad se produjo en el cemento de resina Variolink II. Los cambios en el tono rojo-verde fueron muy pequeños para el mismo cemento y más grandes en el compuesto de resina fluida Tetric N-Flow, mientras que el mayor cambio en el tono azul-amarillo fue un amarillamiento del cemento de fijación RelyX ARC, este mismo exhibió el grado de conversión más alto y no hubo diferencias estadísticamente significativas con los otros cementos.

## **CONCLUSIONES**

La estabilidad del color puede verse afectada por varios factores, los cuales se deben tener en cuenta. La mayoría de estudios reportan que los cementos de fotopolimerización y resina fluida son más estables en el tiempo que el cemento dual

En cuanto a la adaptación marginal se concluye que se presentan fracasos como la fractura de la cerámica cuando hay ausencia de adaptación marginal.

En la microfiltración se concluye que no hay diferencias significativas al utilizar cualquier tipo de cemento ya que lo importante es trabajar en esmalte y no en dentina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Araujo E, Perdigão J. Anterior Veneer Restorations - An Evidence-based Minimal-Intervention Perspective. *J Adhes Dent [Internet]*. 2021;23(2):91–110. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33825424>
2. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: A review of the literature. *J Dent*. 2000;28(3):163–77.
3. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2007;98(5):389–404.
4. Krämer N, Kunzelmann KH, Taschner M, Mehl A, Garcia-Godoy F, Frankenberger R. Antagonist enamel wears more than ceramic inlays. *J Dent Res*. 2006;85(12):1097–100.
5. Addison O, Marquis PM, Fleming GJP. Quantifying the strength of a resin-coated dental ceramic. *J Dent Res*. 2008;87(6):542–7.
6. Alenezi A, Alswed M, Alsidrani S, Chrcanovic BR. Long-Term Survival and Complication Rates of Porcelain Laminate Veneers in Clinical Studies: A

Systematic Review. *J Clin Med*. 2021;10(5):1074.

7. Lee SM, Choi YS. Effect of ceramic material and resin cement systems on the color stability of laminate veneers after accelerated aging. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;120(1):99–106. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.09.014>
8. Castellanos M, Delgado AJ, Sinhoreti MAC, de Oliveira DCRS, Abdulhameed N, Geraldeli S, et al. Effect of Thickness of Ceramic Veneers on Color Stability and Bond Strength of Resin Luting Cements Containing Alternative Photoinitiators. *J Adhes Dent* [Internet]. 2019;21(1):67–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30799473>
9. Khalap SD, Wadkar P, Dugal R, Madanshetty P, Gupta A. A comparative evaluation of colour stability of different resin cements and its influence on the final shade of All-Ceramic Restorations: An in-vitro Study. *Indian J Dent Res*. 2021;32(4):500–4.
10. Turgut S, Bagis B. Colour stability of laminate veneers: An in vitro study. *J Dent*. 2011;39(SUPPL. 3):3–10.
11. Pissaia JF, de Almeida Guanaes BK, de Almeida Kintopp CC, Correr GM, da Cunha LF, Gonzaga CC. Color stability of ceramic veneers as a function of resin cement curing mode and shade: 3-year follow-up. *PLoS One*. 2019;14(7):1–10.
12. Favarão J, Oliveira DCRS, Zanini MM, Rocha MG, Correr-Sobrinho L,

Sinhoreti MAC. Effect of curing-light attenuation on color stability and physical and chemical properties of resin cements containing different photoinitiators. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2021;113(September 2020).

13. Kilinc E, Antonson SA, Hardigan PC, Kesercioglu A. Resin cement color stability and its influence on the final shade of all-ceramics. *J Dent.* 2011;39(SUPPL. 1):0–6.
14. Schneider LFJ, Ribeiro RB, Liberato WF, Salgado VE, Moraes RR, Cavalcante LM. Curing potential and color stability of different resin-based luting materials. *Dent Mater.* 2020;36(10):e309–15.
15. Archegas LRP, Freire A, Vieira S, Caldas DBDM, Souza EMH. Colour stability and opacity of resin cements and flowable composites for ceramic veneer luting after accelerated ageing. *J Dent.* 2011;39(11):804–10.
16. Gugelmin BP, Miguel LCM, Filho FB, da Cunha LF, Correr GM, Gonzaga CC. Colorstability of ceramic veneers luted with resin cements and pre-heated composites: 12 months follow-up. *Braz Dent J.* 2020;31(1):69–77.
17. D’Arcangelo C, de Angelis F, Vadini M, D’Amario M. Clinical evaluation on porcelain laminate veneers bonded with light-cured composite: Results up to 7 years. *Clin Oral Investig.* 2012;16(4):1071–9.
18. ZAIMOĞLU A, KARAAĞAÇIOĞLU L, ÜÇCTAŞLI. Influence of porcelain material and composite luting resin on microleakage of porcelain laminate veneers. *J Oral Rehabil.* 1992;19(4):319–27.

19. Mona E. Abu Saieda, Gaber I. Masoud, Amany M. Korse. Translucency and color stability of bleached veneer shades with different resin cement. Tanta Dental Journal. 2022;119-124.