

REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**ESTUDIO SOBRE LA VALORACIÓN DE LA FLUORESCENCIA DE LA RESINA
COMPUESTA FILTEK Y IPS EMPRESS DIRECT MEDIANTE LA LUZ
ULTRAVIOLETA**

TRABAJO FINAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DOCTOR EN ODONTOLOGÍA

Sustentantes

Rayner Gómez García 17-0407

Docente Especializado

Dra. Yumaysla Mariano

Los conceptos expuestos en
la presente investigación son
de la exclusiva responsabilidad
de los autores.

Docente Titular

Dra. Helen Rivera

Santo Domingo, DN.
22 de Noviembre del 2023

Resumen

Este estudio investigativo tuvo como propósito la comparación de la fluorescencia de las resinas compuestas Filtek e IPS Empress Direct mediante la luz ultravioleta. La metodología empleada implicó una exhaustiva revisión bibliográfica de artículos científicos recopilados en los últimos 5 años, consultando diversas bases de datos como PubMed, Redalyc, Scopus y EBSCO. La selección de las publicaciones se llevó a cabo siguiendo criterios de inclusión específicos.

Los resultados derivados del análisis de las publicaciones señalan que tanto la resina compuesta Filtek como IPS Empress Direct manifiestan fluorescencia al ser expuestas a la luz ultravioleta. Este hallazgo subraya la importancia de que los futuros profesionales en Odontología estén familiarizados con los protocolos de prevención, ya que el rol del dentista se revela crucial para alcanzar los objetivos tanto funcionales como estéticos en la odontología restauradora.

La comprensión de las propiedades ópticas de estas resinas compuestas, en particular su fluorescencia, no solo enriquece el conocimiento científico en el campo, sino que también destaca la necesidad de una atención cuidadosa y protocolos preventivos por parte de los profesionales odontológicos. Este conocimiento contribuye a garantizar el éxito de los procedimientos restauradores al cumplir con los estándares de calidad estética y funcional que buscan satisfacer las expectativas y necesidades de los pacientes.

Palabras clave: IPS Impress, resina compuesta, Filtek, restauración.

Abstract

The purpose of this investigative study was to compare the fluorescence of Filtek and IPS Empress Direct composite resins using ultraviolet light. The methodology used involved an exhaustive bibliographic review of scientific articles compiled in the last 5 years, consulting various databases such as PubMed, Redalyc, Scopus and EBSCO. The selection of publications was carried out following specific inclusion criteria.

The results derived from the analysis of the publications indicate that both the Filtek composite resin and IPS Empress Direct fluoresce when exposed to ultraviolet light. This finding highlights the importance of future dental professionals being familiar with prevention protocols, since the role of the dentist is crucial to achieving both functional and aesthetic objectives in restorative dentistry.

Understanding the optical properties of these composite resins, particularly their fluorescence, not only enriches scientific knowledge in the field but also highlights the need for careful care and preventative protocols by dental professionals. This knowledge contributes to guaranteeing the success of restorative procedures by meeting the aesthetic and functional quality standards that seek to satisfy the expectations and needs of patients.

Keywords: IPS Impress, composite resin, Filtek, restoration.

Agradecimientos

En especial quiero agradecer y dedicar este logro a Dios, quien ha sido mi guía y fuerza en cada momento de esta travesía.

De igual forma quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis padres, Andrea García y Francisco Antonio Gómez, cuyo apoyo inquebrantable ha sido fundamental durante mi carrera en odontología.

Agradezco a mis profesores, en especial a las doctoras Helen Rivera y Yumaisla Mariano, por su dedicación y conocimientos que han guiado mi aprendizaje.

También a mis compañeros de estudio y amigos, en especial a Isare Pérez, Jean Carlos Grullón, Alania Ramos, María Patricia, Emeli y mi fiel amigo Ricardo Villa, quienes han estado conmigo desde el día uno y hemos compartido un sin número de alegrías.

Este logro no habría sido posible sin el respaldo de mi familia, amigos y la comunidad odontológica que me inspiró.

¡Gracias por ser parte fundamental de este viaje!

Rayner Gómez García

Dedicatoria

A Dios, fuente de fortaleza y guía en este camino. A mis padres, por su amor incondicional y apoyo. A mis amigos, por compartir risas y alegrías. Este logro es gracias a la bendición de tenerlos en mi vida. Con gratitud y cariño.

Rayner Gómez García

Índice

Resumen	2
Abstract	3
Agradecimientos y dedicatoria	4
1. Introducción	8
2. Planteamiento del problema	10
2.1 Preguntas de investigación	11
3. Objetivos del estudio.....	12
3.1 Objetivo general.....	12
3.2 Objetivos específicos	12
4. Marco teórico.....	13
4.1 Antecedentes históricos.....	13
4.2 Revisión de la literatura.....	16
4.3 Restauraciones en odontología.....	16
4.4 Fenómenos y propiedades ópticas dentales.....	16
4.5 Fluorescencia.....	17
4.6 Translucidez.....	17
4.7 Metamerismo.....	17
4.8 Resina Filtek.....	18
4.9 Resina IPS Empress Direct.....	21
5. Marco Metodológico.....	23
5.1 Tipo de estudio.....	23

5.2 Criterios de búsqueda de información.....	23
5.3 Criterios de inclusión.....	23
5.4 Criterios de exclusión.....	24
6. Discusión.....	25
7. Conclusiones.....	28
8.Recomendaciones.....	30
9. Prospectiva.....	33
6. Referencias.....	34

1. Introducción

Las resinas son uno de los materiales de restauración más utilizados en la estética dental. Se trata de materiales sintéticos que se mezclan heterogéneamente para generar un compuesto de moléculas de diversos elementos que suelen formar estructuras muy resistentes y ligeras. Este constituye un proceso delicado y de precisión, y que además requiere conocimiento teórico y un manejo apropiado del material restaurador.¹

La creciente demanda de restauraciones estéticas de mínima intervención por parte de los pacientes ha hecho que aumente el manejo de las resinas compuestas como solución a este problema; Sin embargo, la obtención de restauraciones biomiméticas con óptimas características ópticas, biológicas y mecánicas requiere de experiencia y conocimiento de los materiales por parte de los clínicos, así como de las propiedades ideales de los dientes naturales y composites que permitan una estética aceptada por el paciente, por ejemplo, cuando se trata de un único incisivo en un paciente joven.²

Existen numerosas marcas y tipos de resinas compuestas en el mercado que aseguran el cumplimiento de los requisitos funcionales y estéticos del material de restauración. Actualmente existen dos tipos de técnicas de obturación: monocapa y multicapa o estratificada. Se han realizado pocas investigaciones para comparar estos dos métodos de manipulación de resina en términos de resultados ópticos, fluorescentes y la capacidad de lograr una imitación adecuada con el tejido dental real.³

Siendo lo anteriormente expuesto la razón por la que surge esta revisión literaria, y con la que se desea realizar un aporte sobre la trascendencia y significado de la fluorescencia de los tipos de resina Filtek e IPS Empress Direct, las cuales constituyen uno de los materiales más

utilizados en la práctica de la odontología estética y restauradora, además de que con la misma se pretende concientizar al operador al momento de realizar restauraciones sobre una de las cualidades que conducen a la estética deseada por los pacientes y el éxito armonioso de la misma.

2. Planteamiento del problema

La fluorescencia, que es una de las propiedades más significativas a la hora de realizar una restauración porque aporta naturalidad y asegura el mimetismo del material restaurador con el diente natural en varios tipos de luz, es una de las propiedades ópticas que la odontología estética pretende imitar.⁴

Cuando la luz ultravioleta golpea una superficie que puede absorber, se produce una breve transición de los electrones de esa sustancia a un estado de mayor energía.³ El número de fotones que esta acción produce, puede cambiar según la longitud de onda, y la misma será igual a la intensidad de la fluorescencia.⁵

Las resinas compuestas como lo son la Filtek y la IPS Empress Direct se encuentran dentro de los materiales restauradores más utilizados debido a sus propiedades físicas, mecánicas y estéticas. Las mismas, constan de partículas de relleno que afectan el grado de fluorescencia, en el caso de la Filtek, que posee nanopartículas de 20 – 70 nm, mientras que la IPS Empress Direct se compone de nanopartículas de 0,07 μm dentro de un material microhíbrido denominándose por esto nano híbridas. Siendo esto de relevancia ya que el tamaño de las partículas que componen las resinas se ha visto relacionado con el grado de fluorescencia que las mismas poseen.⁶

Diversos estudios han comparado diferentes tonalidades de resinas compuestas, y en los mismos se ha observado que existe una diferencia significativa de la fluorescencia dentro de las mismas, incluso entre las que pertenecen al mismo fabricante. Estos mismos estudios han mostrado que la intensidad de fluorescencia de las restauraciones que se realizaron con

resinas compuestas puede variar si se utiliza la técnica de estratificación con opacidades de dentina y esmalte.⁷

Evaluar la fluorescencia de los materiales que se utilizan para las restauraciones es fundamental, ya que esto nos permitirá conocer y utilizar materiales que posean una fluorescencia que se asemeje al diente humano.⁸ Siendo este el objetivo que se pretende con esta revisión literaria, la cuál desea proporcionar información pertinente y profesional tanto a especialistas como a estudiantes que realizan en su práctica algo tan primordial como lo son las restauraciones, logrando que la elección del material restaurador brinde el resultado de una restauración más natural y estética.

Debido a todo lo anteriormente expuesto es por lo que surgen las siguientes preguntas de investigación:

2.1 Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es la intensidad de fluorescencia de las resinas compuestas Filtek e IPS Empress Direct?
2. ¿Cuál de los tipos de resina compuesta Filtek o IPS Empress Direct posee una fluorescencia similar a la dentadura humana?
3. ¿Cuál es la opacidad de las resinas compuestas Filtek e IPS Empress Direct?

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Comparar la fluorescencia de las resinas compuestas Filtek e IPS Empress Direct mediante la luz ultravioleta.

3.2 Objetivos específicos

1. Evaluar la intensidad de fluorescencia de los tipos de resina compuestas Filtek e IPS Empress Direct.
2. Identificar cuál de los tipos de resina compuestas Filtek o IPS Empress Direct posee una fluorescencia similar a la dentadura humana.
3. Determinar la opacidad de los tipos de resina compuesta Filtek e IPS Empress Direct.

4. Marco Teórico

4.1 Antecedentes históricos

Con el pasar de los años el nivel de demanda en la odontología estética ha aumentado significativamente, es por eso que la elección del color adecuado cobra importancia, es uno de los parámetros más importantes cuando un paciente evalúa la calidad de la restauración que se acaba de realizar, especialmente en la parte de los incisivos.⁹ La fluorescencia constituye una de las propiedades de mayor importancia en la realización de una restauración, especialmente como se menciona con anterioridad, si la misma es en el sector anterior, debido a que le brinda al paciente naturalidad, y le asegura que el material restaurador mimetiza con el diente natural bajo los diferentes tipos de luz. Esto ha impulsado a los odontólogos a seguir indagando en este campo para cumplir con los requerimientos estéticos y complacer las exigencias de los pacientes, además de lograr un trabajo con niveles estéticos lo más altos posibles.¹⁰

A través de la historia de la odontología, los materiales de restauración cosmética han sido ampliamente investigados y desarrollados. Históricamente, los silicatos se desarrollaron por primera vez, seguidos de los polímeros acrílicos en 1945, convirtiéndose en materiales ampliamente utilizados en la década de 1970.¹¹

La rica historia del desarrollo de las resinas compuestas se remonta a la primera mitad del siglo XX. En ese momento, el único material que tenía un color de diente y podía usarse como restaurador cosmético era el silicato. Estos materiales presentan graves deficiencias, cuya principal causa es el desgaste que experimentan inmediatamente después de su instalación.¹²

A fines de la década de 1980, las resinas acrílicas de polimetilmetacrilato (PMMA) reemplazaron a los silicatos. Estas resinas son del color del diente, insolubles en fluidos orales, fáciles de usar y económicas. Pero desafortunadamente, estas resinas acrílicas tienen una baja resistencia a la abrasión y una contracción de polimerización muy alta, por lo que marginalmente tienen mucha filtración.¹³

Subsecuentemente en 1990, surgen las resinas de macrorrelleno, las cuales poseen un tamaño de partícula promedio de 1 μm a 100 μm ; luego el tamaño de partícula sufre una reducción de 0,02 a 0,9 μm y se denominaron resinas de microrrelleno. Más tarde, en 2001, se desarrollaron resinas híbridas que contenían partículas que oscilaban en tamaño desde 0,6 μm hasta 5 μm . Luego, el tamaño de las partículas se redujo de 1 - 0,6 μm , lo que se denomina resina microhíbrida.¹⁴

Luego, en 2012, se introdujo la nanotecnología, primero utilizando nanopartículas, con un tamaño de 0,07 μm en el interior de un material microhíbrido llamado nanohíbrido. Dentro de eso el surtido que tenemos, por ejemplo, se encuentran las resinas sintéticas IPS Empress Direct; que posee y se compone por vidrio de Bario (0,07 μm), óxido mixto, vidrio fluorosilicato de Ba-Al y trifluoruro de iterbio (100 nm) en matriz de Bis-GMA y TEGMA.¹⁵

En 2015 surgen las resinas de nanorrelleno con tamaños de partícula de 20 a 70 nm, como la resina compuesta Filtek® Z350 - 3M ESPE, que tiene monómeros Bis-GMA, UDMA, TEGMA, Bis-EMA y contiene partículas de zirconio de 4 a 11 nm y sílice de 20 nm en forma no aglomerada. Además, durante la sinterización, estas partículas forman "nano-clusters" cuyo tamaño oscila entre 0,6 y 10 micras. Por último, una resina supernano como Palfique LX5® de Tokuyama, que contiene partículas esféricas de zirconio y sílice de 0,2 μm .¹⁶

Además de cambiar el tamaño de las subpartículas, se ha modificado la matriz y composición de las resinas sintéticas, con la adición de fósforo artificial, como el terbio, iterbio, europio, neodimio u otros elementos de tierras raras para ayudar a la fluorescencia. Sin embargo, es importante recalcar que es realmente imposible saber la cantidad y el tipo de luminóforo utilizado para cada una de las marcas.¹⁷

En 2012, se compararon diferentes tonos de resina compuesta y se encontraron diferencias significativas de fluorescencia dentro del mismo fabricante y marca. Además, se demostró que si se aumenta la saturación y/o la cromaticidad de la resina compuesta, la fluorescencia disminuirá; depende en gran medida del tipo de pigmento utilizado. Por esta razón, es importante experimentar con la misma opacidad para cada mezcla. Por otra parte, en Julio de 2015 se mostró que la intensidad de la fluorescencia de las restauraciones compuestas puede cambiar cuando se utilizan técnicas de estratificación para áreas opacas de dentina y esmalte.¹⁸

Del mismo modo, en 2020, se estudió el efecto de una resina compuesta (0.5 y 1 mm), con los tipos de opacidad (esmalte - dentina) y fluorescencia. Se llegó a la conclusión de que el grosor, el tipo de opacidad y la marca de componentes afectan la fluorescencia; Cuanto mayor sea el grosor del material (1 mm), la fluorescencia disminuye. Esto es de gran importancia porque a la hora de realizar restauraciones en la práctica clínica se usa comúnmente más de una opacidad para su elaboración, especialmente en la región anterior, y estas combinaciones pueden conducir a cambios que resultan impredecibles en la fluorescencia de las restauraciones.¹⁹

4.2 Revisión de la literatura

4.3 Restauraciones en odontología

La restauración dental tiene como objetivo restaurar la forma y la función perdidas de un diente dañado utilizando métodos y materiales especiales. Por regla general, se trata de empastes que cierran cada defecto dental o carillas y coronas, que pueden utilizarse para corregir defectos estructurales del diente.²⁰

Siendo su finalidad triple; Ayuda a prevenir la progresión de enfermedades orales como caries e infecciones, restaurar la función de las dentaduras dañadas y mejorar la sonrisa y el aspecto de la boca.²¹

4.4 Fenómenos y propiedades ópticas dentales

El esmalte dental es una estructura semitranslúcida, sin coloración primaria, que presenta una sutil tonalidad característica en el transcurso de su longitud, que se conoce como blanco lechoso. Esta propiedad óptica aumenta la capacidad de ver diferentes colores según la dirección de los rayos de luz. Este aspecto vagamente luminoso de la estructura del esmalte puede explicarse por su estructura; Los cristales de hidroxiapatita tienen un grosor de 0,02 a 0,04 μm y son selectivos para diferentes longitudes de onda que producen luz visible. Cuando se iluminan directamente, los cristales transmiten longitudes de onda largas, principalmente rojo y naranja. Las longitudes de onda cortas (verde, púrpura y azul) se reflejan, dando al esmalte un color gris azulado.²²

Aunque esta característica es más pronunciada en la región de los incisivos porque hay poca o ninguna dentina, se ve un color blanco lechoso en todo el esmalte. Hay una serie de

sistemas de materiales compuestos disponibles en el mercado dental con diferentes grados de opacidad.²³

Los compuestos con esta importante propiedad deben usarse principalmente para restauraciones anteriores, ya que la opacidad natural del esmalte crea el efecto de profundidad y vitalidad de la estructura al aumentar su luminosidad.²⁴

4.5 Fluorescencia

Otro parámetro muy importante relacionado con la luz y el color es el concepto de fluorescencia, que es la capacidad que tiene un material de emitir luz en el rango visible cuando absorbe energía de una fuente de luz fuera del espectro visible del ojo humano. Se sabe que tanto la dentina como el esmalte tienen estructuras de fluorescencia, siendo esta característica más evidente en la dentina debido a una mayor cantidad de pigmento orgánico sensible a la luz. Los dientes naturales expuestos a la luz ultravioleta (UV) emiten fluorescencia de un blanco brillante a un azul pálido, lo que mejora la vitalidad y hace que los dientes se vean más blancos y limpios en presencia de esta luz.^{20, 21}

4.6 Translucidez

Esta propiedad se puede definir como la propiedad de los objetos o materiales que transmiten la luz, pero al mismo tiempo difunden la luz para no permitir la visibilidad. Esto se puede considerar como un estado en algún lugar entre la opacidad total y la transparencia. Por lo tanto, los objetos translúcidos bloquean el paso de la luz absorbiéndola o reflejándola.²⁵

Esta propiedad es de importancia y fundamental a la hora de realizar una restauración, por la reproducción del color del diente.²⁶

4.7 Metamerismo

Este es un fenómeno de origen psicofísico que provoca el cambio de color. Esto es lo que sucede cuando tenemos dos muestras que se ven iguales cuando se ven bajo una fuente de luz, pero cuando cambiamos la luz, la igualdad entre patrones que se apreciaba se rompe. El color de la luz emitida por diferentes tipos de fuentes con la misma temperatura de color suele ser metamérico, pero se puede distinguir observando el índice de reproducción cromática del color.²⁷

4.8 Resina Filtek

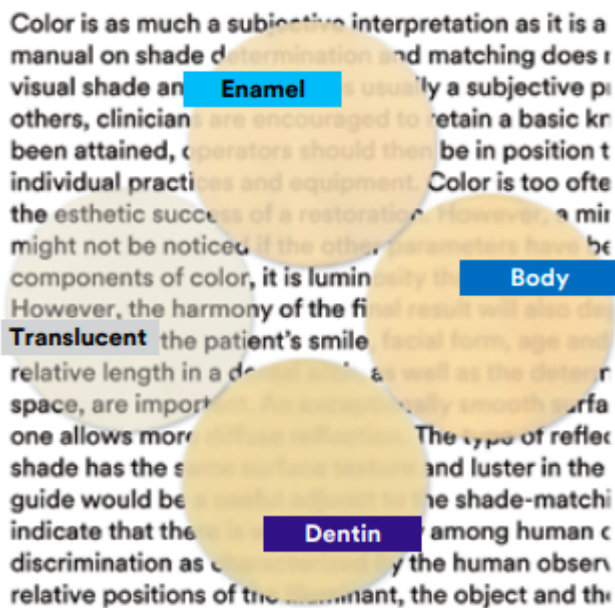
Para los rellenos, el material utilizado es una combinación de relleno de sílice no aglomerado/no aglomerado de 20 nanómetros (nm); relleno de circonio no aglomerado/no aglomerado 4-11 nm; y relleno de agregado de circonio/sílice (partículas de sílice de 20 nm y partículas de circonio de 4 a 11 nm). Los tonos Dentina, Esmalte y Carne (DEC) tienen un tamaño de partícula promedio de 0,6 a 10 micras (μ). Los tonos translúcidos (T)4 tienen un tamaño de partícula promedio de 0,6 a 20 micrones. El contenido de relleno inorgánico es de aproximadamente 72,5 % en peso (55,6 % en volumen) para tonos mate y 78,5 % en peso (63,3 % en volumen) para todos los demás tonos.²⁸

Este sistema está constituido por cuatro tonalidades de opacidad, son mencionadas en orden descendente: Dentina (es la de tonalidad más opaca), cuerpo, esmalte translúcido (muy transparente). En la Figura 1 se describe la comparación entre las tonalidades descritas, demostrando en la capacidad de leer el texto que se encuentra debajo del disco de plástico de

1 mm de espesor, el cual muestra la opacidad. Los tonos que son translúcidos son muy tenues, por lo que el texto parece relativamente igual al texto que lo rodea.²⁹

Los tonos de esmalte tienen una opacidad que es similar al esmalte dental, el texto en este es un poco borroso pero aún se puede leer desde el disco. El tono del cuerpo es ligeramente más opaco, menos translúcido que los anteriormente mencionados, y se usa para restauraciones de un solo tono. El texto todavía es legible pero muy borroso. El tono de la dentina tiene la mayor opacidad. En restauraciones con tonos múltiples, estos se utilizan para la restauración de la dentina más opaca del diente, si se requiere alterar el tono de la dentina redundante o bloquear el brillo de restauraciones anteriores.³⁰

Figura 1: Opciones de opacidad de la resina Filtek.



Fuente: Díaz R, Da Cunha F, Romero E. 3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal - Perfil técnico del producto. Materiales odontológicos. 2019;5(1):45-9.

Dos propiedades estéticas complementarias de los dientes naturales son la fluorescencia y la opacidad. Se cree que ambos contribuyen a la vitalidad y apariencia natural de los dientes. En los dientes naturales, la dentina (más específicamente, el mineral hidroxiapatita y los sustratos orgánicos) exhibe una mayor fluorescencia que la dentadura.³¹

La fluorescencia ocurre cuando la energía es absorbida y emitida en longitudes de onda más largas. En el caso de los dientes, esto significa absorber luz en el rango ultravioleta (350-365 nm) y emitir luz en el rango visible (~400 nm).³²

Como se muestra en la Figura 2, los dientes tienen una fluorescencia blanco azulada, por lo que se deberá tener en cuenta que algunas resinas emiten más fluorescencia que los dientes naturales, mientras que otras, como el material de restauración universal Filtek, emiten fluorescencia al mismo nivel y brillo que los dientes naturales.³³

Figura 2: A: que corresponde a tonos de dentina, esmalte o cuerpo. B: Donde se muestran los tonos translúcidos o incisales.



Fuente: Díaz R, Da Cunha F, Romero E. 3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal - Perfil técnico del producto. *Materiales odontológicos*. 2019;5(1):45-9.

Por otro lado, la opalescencia está relacionada con la forma en que un material dispersa las longitudes de ondas más cortas de luz. Esto se demuestra con una apariencia más azulada bajo luz reflejada y con una apariencia naranja/café bajo luz transmitida. El esmalte natural exhibe un efecto iridiscente. Al cambiar el nanocluster utilizado, los tonos translúcidos de la resina Filtek fueron especialmente formulados para brindar una opalescencia en los rangos que fueron reportados.³⁴

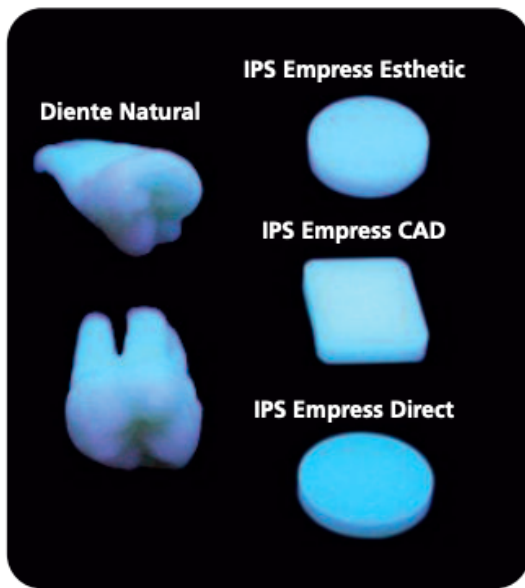
4.9 Resina IPS Empress Direct

IPS Empress Direct es un nanorelleno híbrido para procedimientos de restauración estética directa. IPS Empress Direct ofrece el alto brillo natural, la opacidad, la fluorescencia y la opacidad necesarios para las restauraciones estéticas naturales, con resultados visibles.³⁵

Dado que la dentina es más opaca que el esmalte, es casi imposible restaurar conservando las propiedades ópticas originales de los dientes naturales en tan solo un color. Los tonos de dentina y esmalte de IPS Empress Direct tienen un nivel de translucidez equilibrado, que se encuentran conjuntos entre sí para garantizar que pueda crear en cada momento una estética única. Los tonos IPS Empress Direct poseen tonos opacos más fuertes (7,4-7,9%) para conservar el color básico de la estructura dentaria interna.³⁶

La fluorescencia se lleva a cabo por pigmentos especiales que absorben la energía de la luz ultravioleta y la irradian inmediatamente como luz visible. Estos pigmentos se encuentran en una dentina natural y la resina IPS Empress Direct posee el efecto fluorescente natural. La comparación de la fluorescencia se observa en la Figura 4.³⁷

Figura 4: Fluorescencia de la resina IPS Empress Direct.



Fuente: Salaz R, Silva D. IPS Empress Direct Composite Estético Directo - Perfil del producto. *Materiales Odontológicos*. 2017;3(2):32-42.

5. Marco Metodológico

5.1 Tipo de estudio

Este trabajo de investigación representó una revisión de literatura de diseño descriptivo o narrativo por ser una selección detallada, selectiva y crítica que integra la información esencial en una perspectiva unitaria y de conjunto, con la finalidad de examinar la bibliografía publicada sobre la fluorescencia de las resinas compuestas IPS Empress Direct y la Resina Filtek.

5.2 Criterios de búsqueda de información

En la realización de esta investigación se utilizaron los buscadores de salud Redalyc, Scopus y Pubmed, además de la base de datos de EBSCO.

Se seleccionaron las siguientes palabras claves por su aspecto relevante; resina dental, Filtek, Fluorescencia, IPS Empress Direct. Esto aumentó las probabilidades de obtener información precisa y de relevancia.

Además se utilizaron los descriptores de ciencias de la salud (DeCS) y medical subject headings (MeSH) para seleccionar las palabras claves anteriormente mencionadas, en conjunto con los operadores booleanos: and, or y not.

5.3 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión para los artículos corresponden a:

- Artículos de investigaciones originales, revisiones de literatura y revisiones sistemáticas.
- Artículos de investigaciones publicados entre el periodo 2018-2023.

5.4 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión para los artículos corresponden:

- Casos clínicos
- Metaanálisis

6. Discusión

La fluorescencia, es considerada por Lim et. al¹⁸ como una propiedad óptica crucial en las restauraciones de resina compuesta en dientes anteriores, desempeña un papel significativo en la apariencia estética. La influencia de esta propiedad en la estructura dental y los materiales restauradores se manifiesta en dos contextos distintos, que resultan de suma importancia para el resultado de las restauraciones.

En base a lo descrito por Lim et. al¹⁸ sobre la importancia del mimetismo de la fluorescencia entre las restauraciones y el diente humano Gamborena et. al¹⁶ mencionan en su estudio que durante el día, la acción de los rayos ultravioleta desencadena el fenómeno de la fluorescencia dental. Aunque no es perceptible a simple vista para el ojo humano, contribuye a realzar la blancura y brillo de las restauraciones. Este fenómeno diurno, aunque no visible directamente, tiene un impacto en la estética general, haciendo que la restauración dental parezca más blanca y brillante. En contraste, durante la noche, en entornos iluminados por luz negra, la propiedad de fluorescencia se vuelve más evidente. Este cambio en la visibilidad justifica la importancia de comprender a fondo las características fluorescentes de los materiales restauradores. Tal conocimiento permite adaptar el comportamiento óptico de la restauración, asegurando que esta mantenga su atractivo visual en diversas condiciones de iluminación nocturna. La fluorescencia dental, con su dualidad diurna y nocturna, subraya la necesidad de considerar cuidadosamente esta propiedad al seleccionar y aplicar materiales restauradores, garantizando resultados estéticos óptimos en diferentes contextos lumínicos.

En un estudio publicado por Pereira et. al²⁴ se destaca que la resina Filtek® Z350 de 3M exhibió la mayor intensidad de fluorescencia entre las resinas compuestas examinadas, registrando $21103,52 \pm 6060,38$ unidades arbitrarias. No obstante, es importante señalar que

su longitud de onda fue inferior ($519,66 \pm 0,75$ nm) a la del diente humano, lo cual tuvo un impacto negativo en la fluorescencia observada.

Es interesante contrastar estos hallazgos con los de Meller et. al²³, quienes indicaron que la resina Filtek® Z350 de 3M presenta una fluorescencia muy similar al diente natural. Esta discrepancia podría atribuirse al hecho de que su estudio incluyó dientes molares jóvenes como grupo de control, a diferencia del realizado por Pereira et. al²⁴, el cual se centró exclusivamente en analizar incisivos naturales jóvenes. Estas diferencias en la elección de los grupos de dientes podrían influir en las variaciones observadas en la fluorescencia entre los estudios.

Asimismo, el trabajo de Kim et. al¹³ llevó a cabo una comparación de la fluorescencia entre diversas resinas compuestas y la región adyacente del diente natural. Utilizaron una cámara digital de fluorescencia basada en la tecnología QLF (QLF-D) y concluyeron que la resina Filtek® Z350 de 3M no presentó diferencias significativas en términos de contraste de color clínico. No obstante, la caracterizaron como una "fluorescencia más oscura" en comparación con la región del diente natural.

Por otro lado, Duro et. al⁹, llevaron a cabo un análisis de la fluorescencia del diente natural in vivo y la compararon con varias resinas compuestas. Este estudio se realizó en un entorno de cuarto oscuro mediante el uso de dos lámparas UV y una cámara réflex digital. En su evaluación, clasificaron la resina Filtek® Z350 de 3M como exhibiendo una fluorescencia pobre. Estas observaciones y evaluaciones adicionales refuerzan la complejidad y la importancia de considerar diversos métodos de medición y contextos para evaluar la fluorescencia de las resinas compuestas, proporcionando una perspectiva más completa sobre su desempeño en comparación con la naturaleza fluorescente del diente natural.

Los resultados obtenidos en el estudio de Pereira et. al²⁴ concuerdan con lo observado anteriormente, evidenciando que la resina Filtek® Z350 de 3M exhibe una fluorescencia que se distancia notablemente del patrón natural de los dientes. Esta discrepancia podría atribuirse a características específicas de esta resina, particularmente relacionadas con el tamaño y distribución de sus partículas.

La resina Filtek® Z350 se caracteriza por ser nano-particulada, con partículas primarias de sílice en el rango de 5-20 nm. Sin embargo, su rasgo distintivo radica en la presencia de nanoclusters de mayor tamaño, oscilando entre 0.6 μm y 1.4 μm . Esta peculiaridad conduce a una saturación más pronunciada de la resina, disminuyendo la probabilidad de que la luz alcance las partículas fluorescentes, lo cual impacta negativamente en la fluorescencia y, por ende, resulta en una luminosidad reducida.²³

Este análisis detallado de la composición y estructura de la resina Filtek® Z350 ofrece una explicación plausible para los resultados observados en términos de fluorescencia, proporcionando un entendimiento más profundo de los factores que contribuyen a su comportamiento óptico en comparación con la dentición natural.²⁰

Además, se observó que la resina Empress Direct® de IVOCLAR VIVADENT exhibió una intensidad de fluorescencia significativamente mayor, registrando $6876,00 \pm 1233$ unidades arbitrarias, y una longitud de onda más corta en comparación con la del diente humano. En un estudio realizado por Duro et. al⁹, se evaluó la fluorescencia de varias resinas compuestas in vivo, y clasificaron a la resina Empress Direct® como poseedora de una fluorescencia óptima.

Sin embargo, los resultados del estudio de Pereira et. al²⁴ difieren de la clasificación previa. Una posible explicación para esta disparidad podría estar relacionada con la exclusión

de la resina Palfique Lx5® - Tokuyama en la investigación actual. La presencia o ausencia de esta resina específica podría influir en las comparaciones y clasificaciones generales de la fluorescencia de las resinas compuestas, subrayando la importancia de considerar la gama completa de materiales en estudios comparativos para obtener conclusiones más precisas y representativas.

La variabilidad en los valores de fluorescencia observados en las resinas compuestas estudiadas podría atribuirse a las diferencias en el tipo y la cantidad de fluoróforos presentes en cada una. No obstante, es importante señalar que la información completa sobre el tipo y el porcentaje específico de fluoróforos en cada resina compuesta analizada no está disponible.²⁰

Paolone et. al¹⁰, destaca la falta de detalles precisos sobre la composición de fluoróforos en cada material limita la capacidad de realizar ajustes precisos para lograr una fluorescencia más cercana a la del diente natural. La amplia variación en los espectros de emisión de los fluoróforos, influenciada por su estructura química, destaca la complejidad de esta característica óptica y subraya la necesidad de obtener información detallada sobre la composición de los materiales para comprender completamente y ajustar la fluorescencia de las resinas compuestas a niveles más similares a los de los dientes naturales.

Los odontólogos y técnicos dentales deben considerar las características de fluorescencia de los materiales de restauración al seleccionarlos para casos específicos, especialmente para pacientes que probablemente estén expuestos a la luz ultravioleta con regularidad. Estos hallazgos contribuyen al conjunto de conocimientos existentes sobre la fluorescencia de materiales dentales y destaca la necesidad de una selección integral de materiales basada en factores específicos del paciente y los resultados estéticos deseados. Otros estudios pueden

ampliar estos hallazgos y explorar las implicaciones clínicas de la fluorescencia del material y, en última instancia, mejorar la calidad de las restauraciones dentales.

7. Conclusiones

1. Se concluye que la investigación sobre la intensidad de fluorescencia de la resina compuesta Filtek e IPS Empress Direct bajo luz ultravioleta ha proporcionado información valiosa sobre las características estéticas de estos materiales dentales. Ambos tipos de resina poseen menor fluorescencia que el diente humano, por lo que la elección de una de estas debe ser de cuidado a la hora de elaborar restauraciones odontológicas.

2. Los hallazgos de este estudio indican que tanto la resina compuesta Filtek como IPS Empress Direct exhiben fluorescencia cuando se exponen a la luz ultravioleta, sin embargo, la resina IPS Empress Direct presenta una fluorescencia más similar a la dentadura humana. Esta propiedad de fluorescencia, aunque no siempre es una consideración principal en la práctica clínica, puede influir en el resultado estético de las restauraciones, particularmente en situaciones donde los pacientes están frecuentemente expuestos a fuentes de luz ultravioleta, como la luz solar natural.

3. Se concluye con que la opacidad es una característica crucial para los resultados estéticos en procedimientos dentales. La revisión bibliográfica resalta la necesidad de que los profesionales odontológicos conozcan las propiedades específicas de cada resina compuesta y los protocolos de prevención asociados. Estos hallazgos subrayan la importancia de la selección cuidadosa de resinas compuestas para lograr resultados restauradores óptimos.

8. Recomendaciones

1. Se recomienda ampliar la selección de materiales, bien este estudio se centró en dos materiales dentales específicos, investigaciones futuras podrían ampliar el alcance para incluir una gama más amplia de cerámicas y compuestos dentales de uso común. Investigar cómo diversos materiales fluorescen bajo la luz ultravioleta proporcionaría una comprensión más completa de sus propiedades estéticas.

2. Se hace necesario investigar las implicaciones clínicas de la fluorescencia del material en diferentes escenarios. Evaluar cómo la fluorescencia de los materiales dentales afecta la apariencia de las restauraciones en condiciones del mundo real. Esto podría implicar encuestas a pacientes y evaluaciones clínicas para determinar el impacto de la fluorescencia del material en la satisfacción del paciente.

3. Resulta de importancia explorar cómo la composición de las resinas compuestas afecta su fluorescencia. Investigar si los cambios en la composición del material, como la adición de diferentes rellenos o pigmentos, alteran sus propiedades de fluorescencia.

4. Se recomienda investigar cómo la fluorescencia del material puede cambiar con el tiempo debido a factores como el envejecimiento, el desgaste y la exposición a diversas condiciones ambientales. Comprender cómo pueden evolucionar las propiedades de fluorescencia después de la colocación puede proporcionar información valiosa para obtener resultados estéticos a largo plazo.

9. Prospectiva

1. Desarrollar pautas para que los profesionales dentales seleccionen materiales de restauración según el estilo de vida y los hábitos del paciente. Considere la posibilidad de crear un marco para la toma de decisiones que tenga en cuenta la exposición del paciente a fuentes de luz ultravioleta.

2. Desarrollar protocolos clínicos para la selección de materiales dentales que consideren la fluorescencia como uno de los parámetros estéticos. Estos protocolos podrían ayudar a guiar a los profesionales dentales a tomar decisiones informadas al restaurar dientes en pacientes con necesidades estéticas específicas.

3. Estudiar la influencia de diferentes fuentes de luz ultravioleta en la fluorescencia del material. Considere cómo los distintos tipos de lámparas UV o la luz solar natural afectan el comportamiento de fluorescencia de los materiales dentales. Esta investigación sería especialmente relevante para los pacientes expuestos regularmente a tipos específicos de luz ultravioleta.

10. Referencias

1. Higashi C, Gómez G, García E, Gomes O. Color y características ópticas para restauraciones estéticas de dientes anteriores. *Acta Odontológica Venezolana*. 2017;49(4):55-67.
2. Pachaly R, Zasso M, Silveira M, Pozzobon RT. Evaluation of Optical Properties of Different Restorative Composite Resins. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*. 2018;49(3):9-13.
3. Figueiredo C, Silva A, Figueiredo A, Azenha M. Fluorescence of dental composite resins. *Experimental Pathology and Health Sciences*. 2020;6(1):11-4.
4. Lee YK, Lu H, Powers JM. Influence of fluorescent and opalescent properties of resin composites on the masking effect. *J Biomed Materials Research*. 2016;76(1):26–32.
5. Motta L, Dantas J, Cohen F, Ferreira D, Guedes D. A new methodology for fluorescence analysis of composite resins used in anterior direct restorations. *General Dentistry*. 2015;63(5):66–9.
6. Lee YK. Fluorescence properties of human teeth and dental calculus for clinical applications. *J Biomed Opt*. 2015;20(4):9-19.
7. Mejía K. Opacidad y translucidez de diferentes resinas de acuerdo a su tamaño de partícula y su aplicación clínica. [Tesis de Postgrado]. Colombia: Universidad Nacional De Colombia: 2012. 154p.

8. Catelan A, Guedes A, Suzuki T, Takahashi M, De Souza E, et al. Fluorescence Intensity of Composite Layering Combined with Surface Sealant Submitted to Staining Solutions. *J Esthet Restor Dent*. 2021;27(33):40-52.
9. Duro R, Souza J, Duarte S. Fluorescence: Clinical Evaluation of New Composite Resins. *Quintessence of Dent Technol*. 2022;1(2):12-19.
10. Paolone G, Orsini G, Manauta J, Devoto W, Putignano A. Composite shade guides and color matching. *The International Journal Of Esthetic Dentistry*. 2020;9(2):164-182.
11. Martínez M, Moctezuma C. Espectrofluorimetría. Universidad Autónoma de México-Instituto de Biotecnología. México. 2016;67p.
12. Lima LM, Abreu JD, Cohen-Carneiro F, Regalado DF. A new methodology for fluorescence analysis of composite resins used in anterior direct restorations. *Gen Dent*. 2015;63(3):66-69.
13. Kim G, Kim B, Lee E, de Josselin E, Kim B. Detection of residual resin-based orthodontic adhesive based on light-induced fluorescence. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2018;24(2):69-74.
14. Lobos N. Estudio de la fluorescencia visible inducida por luz ultravioleta en dientes anteriores, según edad en pacientes de la clínica odontológica de la Universidad de Chile.” [Tesis de Grado]. Santiago-Chile: Universidad De Chile: 2018. 58p.
15. Mualla S, Fluorescence And Dentistry. *IOSR-JDMS*. 2016;15(3):65-75
16. Gamborena I, Blatz M. Fluorescence-Mimicking Nature for Ultimate Esthetics in Implant Dentistry. *Quintessence of Dent Technol*. 2017;14(3):39-57.

17. Hafström-Björkman U, Sundström F, ten Bosch JJ. Fluorescence in dissolved fractions of human enamel. *Acta Odontol Scand.* 1991;49(3):133–138.
18. Lim YK, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Influence of filler distribution on the color parameters of experimental resin composites. *Dent Mater.* 2018;24(1):67– 73.
19. Sensi LG, Marson FC, Roesner TH, Baratieri LN, Junior SM. Fluorescence of Composite Resins: Clinical Considerations. *Quintessence of Dent Technol.* 2020;6(2):43-53.
20. Báez A, Villarroel M, Jorquera C. Reconstrucción por Capas Anatómicas en Base de Resinas Compuestas Contemporáneas Tratando de Imitar la Naturaleza. *Estética Oper Dent.* 2017;6(2):1-8.
21. Klaff D. Restauración Previsible con Resina Composite: La Naturaleza del Color. *Cienc Práctica.* 2018;7(2):1-8.
22. Heller A. La fluorescencia en restauraciones de resina directa. *Dent Trib Hisp Lat Am.* 2019;5(3):1-3.
23. Meller C, Klein C. Fluorescence properties of commercial composite resin restorative materials in dentistry. *Dent Mater.* 2022;31(6):1-8.
24. Pereira A, Matuda L, Lima LG, Silva M, Morais-Sousa L, et al. Evaluation of the fluorescence of composite resins under an ultra violet light Source. *Int. J. Odontostomat.* 2018;12(3):252-61.
25. Tabatabaei M, Nahavandi A, Khorshidi S, Hashemikamangar S. Fluorescence and Opalescence of Two Dental Composite Resins. *Eur J Dent.* 2019;13(2):527-34.
26. Klein C, Meller C. Fluorescence of composite resins: a comparison among properties of commercial shades. *Dent Mater J.* 2015;34(1):754-55.

27. Ameer ZMA, Mualla SK. In vitro evaluation of fluorescence stability of different composites and dental tissues before and after accelerated aging. *J Med Dent Sci Res.* 2015;3(2):1-6.
28. Kim BR, Kang SM, Kim GM, Kim BI. Differences in the intensity of light-induced fluorescence emitted by resin composites. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2016;13(2):114-19.
29. Reis RSA, Casemiro LA, Carlino GV, Lins EC. Evaluation of fluorescence of dental composites using contrast ratios to adjacent tooth structure. *J Esthet Restor Dent.* 2007;19(1):199-07.
30. Jablonski T, Takahashi MK, Brum RT, Rached RN, Souza EM. Comparative study of the fluorescence intensity of dental composites and human teeth submitted to artificial aging. *Gen Dent.* 2017;62(2):37-41.
31. Mikhail SS, Schricker SR, Azer SS, Brantley WA, Johnston WM. Optical characteristics of contemporary dental composite resin materials. *J Dent* 2018;41(3):771–8.
32. Volpato CAM, Pereira MRC, Silva FS. Fluorescence of natural teeth and restorative materials, methods for analysis and quantification: A literature review. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(2):397–7
33. Da Silva T, De Oliveira H, Severino D, Balducci I, Huhtala M, Gonçalves S. Direct spectrometry: a new alternative for measuring the fluorescence of composite resins and dental tissues. *Oper Dent.* 2020;39(4):407-15.
34. Arimoto A, Nakajima M, Hosaka K. Translucency, opalescence and light transmission characteristics of light-cured resin composites. *Dent Mater.* 2023;26(11):1090–7

35. Arikawa H, Kanie T, Fujii K, Takahashi H, Ban S. Effect of filler properties in composite resins on light transmittance characteristics and color. *Dent Mater J* 2019;26(1):38-44.
36. Diaz R, Da Cunha F, Romero E. 3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal - Perfil técnico del producto. *Materiales odontológicos*. 2019;5(1):45-9.
37. Salaz R, Silva D. IPS Empress Direct Composite Estético Directo - Perfil del producto. *Materiales Odontológicos*. 2017;3(2):32-42.
38. García A, Lozano M, Vila J, Escribano A, Galve P. Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2018;11(2):1-6.
39. Douglas R, Pereira S. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontológica Venez*. 2018;4(6):1-24.
40. Duarte S. Opalescence: The Key to Natural Esthetics. *Quintessence of Dent Technol*. 2021;5(9)1-15.