

EVOLUCIÓN DE LA FLUORESCENCIA EN LAS RESINAS COMPUESTAS



**NATALIA ANDREA NAVIA FAJARDO
STEFANNY HENAO MONTENEGRO
KATHERIN VINASCO SAAVEDRA**

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
FACULTAD DE SALUD
PROGRAMA DE ODONTOLOGIA
SANTIAGO DE CALI
2019**

EVOLUCION DE LA FLUORESCENCIA EN LAS RESINAS COMPUESTAS

Monografía para optar al título de: Odontólogo

**NATALIA ANDREA NAVIA FAJARDO
STEFANNY HENAO MONTENEGRO
KATHERIN VINASCO SAAVEDRA**

Tutor:

Dr. WILMER FABIAN SEPULVEDA NAVARRO

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
FACULTAD DE SALUD
PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2019**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
RESUMEN.....	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	11
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
4. METODOLOGIA.....	12
4.1. TIPO DE ESTUDIO.....	12
4.2. TIPO DE DISEÑO.....	12
4.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	12
4.3.1. Criterios de Inclusión.....	12
4.3.2. Criterios de exclusión	13
4.4. RECOLECCION DE DATOS	14
5. MARCO REFERENCIAL.....	15
5.1. MARCO TEÓRICO	15
5.1.1. Estado del Arte.....	15
6. RESULTADOS	
7. CONCLUSIONES.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28

INTRODUCCIÓN

Uno de los materiales de restauración más utilizado en la estética dental, son las resinas, los cuales son materiales sintéticos que están mezclados heterogéneamente, y que forman un compuesto de moléculas de elementos variados que suelen formar estructuras muy resistentes y livianas (1).

El programa de odontología se ve influenciado por muchos factores y por aspectos relacionados con la salud oral, la sociedad hoy acude con más frecuencia al odontólogo por tratamiento de cualquier tipo, que ayuden a la imagen que se proyecta por parte de las personas de manera inmediata, esto se ve influenciado por los grandes artistas que con su afán de obtener la belleza absoluta realizan múltiples cambios de imagen entre ellos sus dientes (2).

Las resinas compuestas están en constante evolución y cada vez lanzan al mercado resinas más resistentes y baja contracción, pero el factor que influye en todas las resinas compuestas son sus propiedades ópticas, el odontólogo tiene la capacidad de determinar que resinas y de que casa comercial utilizar no solo tomando en cuenta su composición sino también que propiedades ópticas estas poseen para así obtener resultados de calidad (3).

La creciente demanda de pacientes con restauraciones estéticas de mínima intervención, provocó un aumento en el manejo de resinas compuestas como solución a tal situación (1,4); sin embargo, la obtención de restauraciones biomiméticos con características ópticas, biológicas y mecánicas optimas, exige experiencia y conocimiento de materiales, y de técnicas restauradoras por parte de los clínicos (1), así mismo, se debe conocer las propiedades ideales de los dientes naturales que permitan una estética aceptada por el paciente (1,2); una de estas propiedades es la fluorescencia, que permite que una resina se acerque

más al color, y al brillo natural de un diente, por esto, su importancia y aplicación radica en el uso de las resinas en restauraciones para dientes anteriores, ya que son muy estéticas y son un gran desafío permanente para el clínico, por ejemplo; cuando se trata de un único incisivo central de un paciente joven (1).

Uno de los factores muy importantes al momento de realizar restauraciones estéticas y siendo un punto muy difícil de obviar son las propiedades ópticas que las resinas compuestas presentan (3). Hay que tomar en cuenta el punto de vista físico-matemático como su repercusión emocional en los pacientes ya que se debe de tener un amplio conocimiento de forma, texturas y colores al momento de la realización de restauraciones estéticas por lo tanto nace la necesidad de conocer las propiedades ópticas de las resinas compuestas para así determinar cuál sería la correcta aplicación de las resinas compuestas en ciertos casos y cual no aplicar siendo este el objetivo principal de nuestro estudio.

Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática en las bases de datos de la Universidad Santiago de Cali, Ciencia directa, Scopus, PubMed y google académico entre otras, proceso de recolección de datos años: 2012-2019, usando como palabras claves «fluorescencia en las resinas» también se revisarán publicaciones relevantes mencionadas en las bases de datos obtenidas durante el proceso de recolección de la información.

Esta revisión tiene como objetivo analizar la evolución de la fluorescencia en las resinas compuestas, desde el año 2012 al 2019, los procesos de búsqueda serán almacenados y analizados para establecer los aspectos que se quieren lograr.

RESUMEN

La fluorescencia es un fenómeno en el cual la energía absorbida por los dientes naturales se transforma en luz con longitudes de onda largas cuando una luz ultravioleta incide sobre las superficies naturales de los dientes, estos emiten una fluorescencia azul, mientras que en la luz del día se tornan más blancos para mantener la igualdad de tonos y establecer armonía con los dientes adyacentes; las resinas compuestas no solo deben simular sino también mantener la translucidez, fluorescencia y opalescencia para evitar problemas de metamerismo y otros problemas de estética; esta investigación tiene como objetivo analizar la evolución de la fluorescencia de las resinas compuestas, según la literatura 2012-2109; se realiza una monografía de compilación, donde la base de la información correspondió a la revisión de la literatura nacional e internacional con respecto a la fluorescencia en las resinas compuestas. La información fue recopilada teniendo en cuenta los criterios de selección y la información se registró cronológicamente desde el 2012 al 2019; la revisión de la literatura en base de datos (ScienceDirect, Scopus, Embase), base de datos libres (Medline), base de datos médica (Pubmed); el tipo de diseño es observacional-descriptivo.

Como resultado se revisaron las bases de datos de la Universidad Santiago de Cali, arrojaron 3.908 documentos, con base a los criterios de inclusión y exclusión se obtuvieron 86 artículos seleccionados inicialmente se filtraron 38 artículos, de estos se excluyeron 7 artículos por no aportar información relevante de fluorescencia; se puede concluir que la información recopilada demostró que la fluorescencia en las resinas compuestas no presenta evolución alguna según los artículos analizados para esta revisión literaria. Los componentes básicos que generar fluorescencia en las resinas compuestas son universales, pero los fabricantes no mencionan ni sustancias químicas ni cantidades exactas que complementen o mejoren estas propiedades ópticas por lo que genera qué el odontólogo tenga la necesidad de realizar nuevas investigaciones.

Palabras claves: fluorescencia, fluorescencia en las resinas compuestas, fluorescencia dental

Abstract

Fluorescence is a phenomenon in which the energy absorbed by the natural teeth is transformed into light with long wavelengths when an ultraviolet light hits the natural surfaces of the teeth, they emit a blue fluorescence, while in the light of day they become whiter to maintain the equality of tones and to establish harmony with the adjacent teeth; Composite resins should not only simulate but also maintain translucency, fluorescence and opalescence to avoid problems of metamerism and other aesthetic problems; This research aims to analyze the evolution of the fluorescence of composite resins, according to the literature 2012-2109; a compilation monograph is made, where the basis of the information corresponds to the review of the national and international literature regarding the fluorescence in the composite resins. The information was collected taking into account the

selection criteria and the information was recorded chronologically from 2012 to 2019; review of literature in database (ScienceDirect, Scopus, Embase), free database (Medline), medical database (Pubmed); The type of design is observational-descriptive.

As a result, the databases of the University of Santiago de Cali were revised, they yielded 3,908 documents, based on inclusion and exclusion criteria, 86 articles were selected. Initially, 38 articles were filtered. Of these, 7 articles were excluded because they did not provide relevant information. fluorescence; it can be concluded that the information was collected that the fluorescence in the composite resins does not show any evolution according to the articles analyzed for this literary review. The basic components that generate fluorescence in composite resins are universal, but the manufacturers do not mention chemical substances or exact amounts that complement or improve these optical properties so it is general what the dentist has the need to perform new research.

Keywords

Fluorescence, fluorescence in composite resins, dental fluorescence

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El color, translucidez, fluorescencia y opalescencia son propiedades ópticas naturales que los dientes en su estado natural vital nos brindan. La translucidez es una propiedad del esmalte que permite el paso de la luz. La opalescencia causada por la dispersión de longitudes de onda cortas.

La fluorescencia es un fenómeno en el cual la energía absorbida por los dientes naturales se transforma en luz con longitudes de onda más largas. Cuando una luz ultravioleta incide sobre las superficies naturales de los dientes, estos emiten una fluorescencia azul, mientras que en luz del día se tornan más blancos (4).

Para mantener la igualdad de tonos y establecer armonía con los dientes adyacentes, las resinas compuestas no sólo deben simular sino también mantener la translucidez, fluorescencia y opalescencia para evitar problemas de meta-merismo y otros problemas de estética. Aunque la resina están en constante evolución este problema no se ha podido solucionar ni modificar, simplemente se han incrementado pasos y han ido surgiendo nuevos productos para alcanzar los

objetivos deseados (6).

1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la evolución según la literatura científica de la fluorescencia en las resinas compuestas?

2. JUSTIFICACIÓN

Las resinas compuestas han sufrido varios cambios desde sus inicios; la integración de partículas de relleno (7), son incorporadas a la fase orgánica mejorando las propiedades físico-mecánicas de la matriz orgánica, logrando reducir el coeficiente de expansión térmica, disminuir la contracción final de la polimerización, proporcionar Radiopacidad, mejorar la manipulación y propiedades ópticas. Dentro de la evolución de las resinas se encuentran las resinas de nanotecnología su característica principal es la incorporación de dos estructuras las cuales les dan mayor resistencia al desgaste, mejor acabado y pulido (8).

Factores muy determinantes a la hora de replicar las propiedades ópticas que los dientes en estado natural nos brindan (9). La luz es uno de los factores determinantes en la elección del color en el momento de realizar los procedimientos odontológicos motivo por el cual la elección del color es factor determinante para lograr restauraciones estéticas e imitar las estructuras naturales de los dientes (6).

Los dientes naturales presentan como característica ser fluorescentes y

opalescentes debido al paso de la luz de estos, estas características no presentan muchos de los materiales resinosos actualmente comercializados, siendo esto importante para reproducción estética de nuestros tratamientos (10).

Los nanoclúster y partículas de cerámicas son las estructuras que marcan la diferencia en estas resinas las cuales las hacen muy versátiles pudiéndolas usar tanto en el sector anterior como posterior. Los tonos que presentan estas resinas se han elaborado de acuerdo a los tonos que presentan las estructuras dentales naturales dividiéndolas en esmalte, dentina y translucidos (11). Se han confeccionado colorímetros para una fácil y correcta aplicación clínica pasando por alto la fluorescencia y opalescencia que presentan las resinas compuestas de ahí surge la interrogante sobre el grado de translucidez y opalescencia que presenta las resinas compuestas (12).

Este estudio tiene muchos beneficios frente a la evolución de la odontología, se puede observar que este estudio tiene direccionamiento hacia los estudiantes, que tendrán en este estudio la evolución de la fluorescencia y los procesos que se desarrollan con ella, para los docentes un medio de consulta para revisar que se viene trabajando en fluorescencia en los últimos años, para la comunidad saber la evolución de la fluorescencia los docentes y profesionales tendrán un documento de consulta frente a los procesos que se vienen llevando a cabo para el manejo de este material.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la evolución de la fluorescencia en las resinas compuestas, según la literatura 2012-2019.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer la evolución de la fluorescencia en las resinas compuestas, según la literatura.

4. METODOLOGIA

4.1. TIPO DE ESTUDIO

Monografía de compilación, donde la base de la información correspondió a la revisión de la literatura nacional e internacional con respecto a la fluorescencia en las resinas compuestas (13).

4.2. TIPO DE DISEÑO

El tipo de diseño es observacional-descriptivo, donde se recopiló toda la información de la literatura sobre la fluorescencia en las resinas compuestas, se tuvieron en cuenta los derechos de autor, para tal fin establecer de donde se obtuvo la información de cada referencia (13).

4.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

A continuación, se presentan los criterios que se tuvieron en cuenta en el presente estudio para la recolección de la información:

4.3.1. Criterios de Inclusión

Esta monografía revisará la información recopilada teniendo en cuenta los aspectos relacionados con las búsquedas y la generación de información a partir de los registros almacenados en las diferentes bases de datos, se trató de controlar los posibles sesgos de información, concernientes al tipo de idioma, acceso a bases de datos que requieren pago, entre otras.

La información fue recopilada teniendo en cuenta los criterios de selección y la información se registró cronológicamente desde el 2012 al 2019.

La información recopilada fue filtrada de las bases de datos de la Universidad Santiago de Cali, Sage journals, Science direct, medline, pubmed, google académico, se tuvo en cuenta la ficha de consulta para establecer la procedencia de la información.

La información seleccionada fue ordenada cronológicamente para establecer los cambios que se han presentado.

4.3.2. Criterios de exclusión

No se tuvo en cuenta información que no tenga los parámetros de la ficha de búsqueda: autor, año, sitio de publicación.

La búsqueda de la revisión de la literatura para esta monografía se realizó en inglés y en español, utilizando cuatro palabras clave: fluorescencia, fluorescencia en las resinas compuestas, fluerecence, fluorescence in dentistry. Todas estas palabras fueron combinadas mediante los operadores booleanos (AND) y (OR).

Se excluyeron los artículos que no tenían acceso libre al texto completo y aquellos que estaban en otro idioma que no fuera el inglés o el español, además, no se tuvieron en cuenta artículos que no aportaron información específica al tema de fluorescencia.

Con base a los criterios de inclusión y exclusión los datos generados fueron organizados donde se obtuvieron 119 artículos seleccionados inicialmente, se filtraron 71 artículos, de estos se excluyeron 9 artículos por no aportar información interesante referente al tema fluorescencia, se obtuvieron 62 artículos.

4.4. RECOLECCION DE DATOS

Las bases de datos de la universidad arrojaron 3908 documentos de los cuales el 66% proceden de la base de datos de SAGE JOURNALS.

En cuanto al gestor bibliográfico utilizado, se empleó Refworks (Guía de uso del gestor de referencias bibliográficas).

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. MARCO TEÓRICO

5.1.1. Estado del Arte

ESPECTRO DE LUZ VISIBLE

El espectro de luz visible se refiere a la luz que puede ver el ojo humano, estando en un rango de 400nm a 800nm, mientras que la luz no visible o también llamada luz ultra violeta está en el rango de 300 a 400 (31).

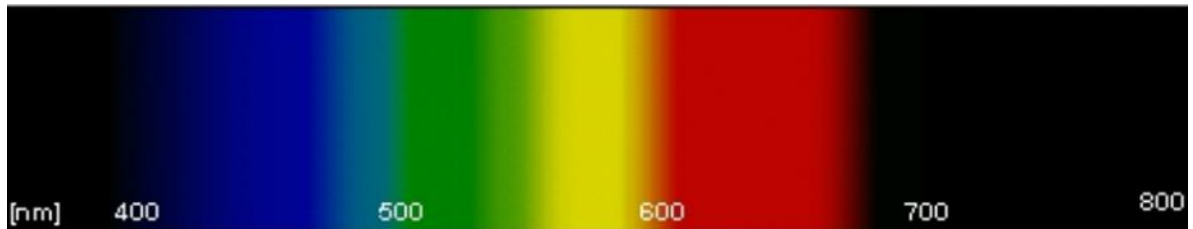


Imagen 1; espectro de luz visible (31).

FLUORESCENCIA

La fluorescencia se produce cuándo los electrones son excitados a estados vibracionales y rotacionales más altos y cuándo vuelven a su estado fundamental emiten energía de excitación en forma de radiación; existe una interacción entre la radiación y la materia (material específico), donde este material absorbe una radiación específica originando luz, siendo esta menor a la luz de la radiación (31).

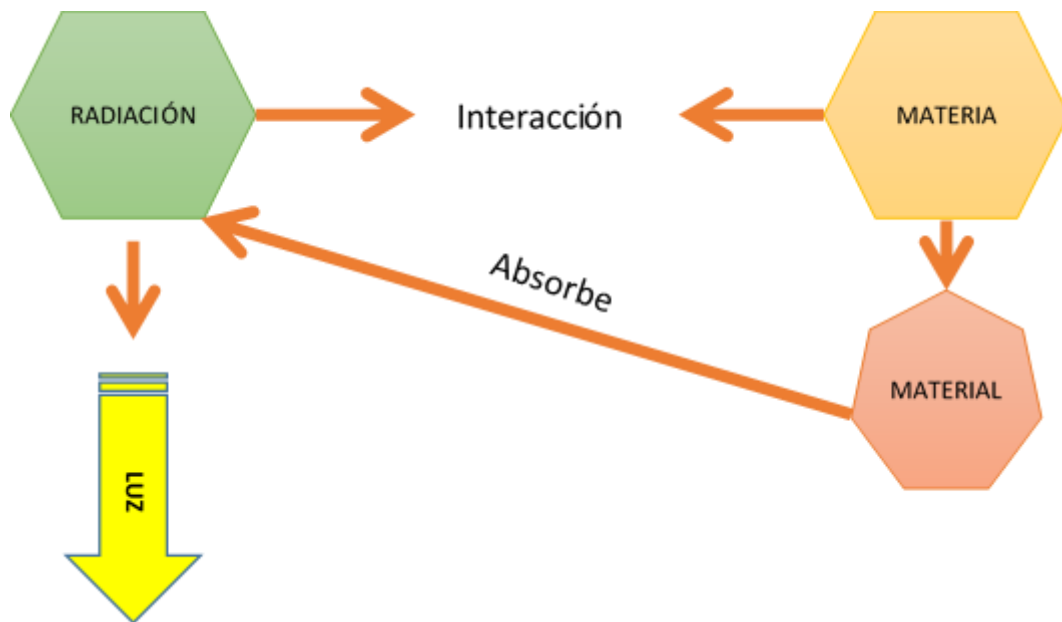


Imagen 2; qué es y cómo se da la fluorescencia

FLUORESCENCIA EN DIENTES NATURALES

La fluorescencia está presente tanto en el esmalte como en la dentina; sin embargo, debido a que está asociada con la cantidad de materia orgánica, presenta una intensidad tres veces mayor en la dentina que en el esmalte.¹⁵ Esta diferencia se debe a la presencia de fibras de colágeno¹⁶ y específicamente a los aminoácidos que ayudan a componer esas fibras. , incluyendo triptófano, pirimidina, 17,18 y piridinolina (16).

Según Matsumoto et al (23), el proceso de envejecimiento fisiológico aumenta la intensidad de la fluorescencia del diente debido a los mecanismos térmicos y biológicos que actúan dentro de la dentina. Esta afirmación está respaldada por los cambios observados en el esmalte en el desgaste fisiológico, incluido el aumento de la delgadez y la translucidez a lo largo del tiempo, lo que permite una mayor visualización de la fluorescencia de la dentina subyacente (16).

FLUORESCENCIA EN RESINAS COMPUESTAS

Muchas resinas compuestas aún se producen con niveles de fluorescencia nulos o exagerados en comparación con los dientes naturales. La fluorescencia de la resina compuesta resulta de la incorporación de elementos fluorescentes como el cerio y el terbio en la matriz de la resina. Luz, la fluorescencia ayuda a hacer los objetos más luminosos y luminosos, reduciendo así las diferencias cromáticas entre el diente y el material restaurador causado por una modificación final de la fuente de luz (16).

Se desarrollaron técnicas de capas de resina de compuesto directo basadas en técnicas de estratificación de cerámica para reproducir las mismas variaciones de color y translucidez presentes en los tejidos dentales naturales. El esmalte y la dentina exhiben diferentes características estructurales y, por lo tanto, tienen diferentes relaciones con la energía luminosa (16).

Técnica de regulación de fluorescencia

El estudio de Álvaro Héller (2019), sobre la fluorescencia en restauraciones de resina directa. La «naturalidad» y alta estética que se intentan alcanzar dependen, además de otros factores, de lograr una fluorescencia perfecta.

Para comprender mejor el manejo de una restauración fluorescente se deben tener en cuenta tres conceptos:

1. Cada paciente tiene una fluorescencia diferente
2. grados diferentes de fluorescencia: la zona cervical tiene mayor fluorescencia que la zona incisal
3. La dentina natural tiene más fluorescencia que el esmalte natural.

La Técnica de Equilibrado de la Fluorescencia ayuda a conseguir este objetivo (30). Contando con una lámpara ultravioleta, con resinas compuestas cuyos tonos de esmalte tengan menos fluorescencia que los tonos de dentina, tal como sucede

en la naturaleza, solamente se debe colocar una capa de esmalte con la forma histológica de la misma sobre la capa de dentina apropiada (30). Se analiza la fluorescencia de la restauración en cada paso de la técnica de estratificación de las resinas para llegar a una fluorescencia semejante a la del diente natural.

El estudio de Da Silva (18) utilizó el método de medición de fluorescencia directa con fibra óptica. Hay muchos informes sobre la medición de fluorescencia a través de espectrofotómetros de laboratorio que no son adecuados para mediciones clínicas directas. Por lo tanto, no se encontraron estudios en la literatura sobre la medición directa de fluorescencia en tejidos dentales y muestras de resinas compuestas. Cuando se establezca la intensidad de fluorescencia de los materiales compuestos y los tejidos dentales, el método directo, que utiliza un espectrómetro acoplado con una fibra óptica, será una herramienta clínica importante para seleccionar los materiales compuestos no solo por los tonos de color sino también por el grado de fluorescencia. Por lo tanto, será posible producir una nueva escala que implique color y fluorescencia.

Existe una amplia variedad de resinas compuestas en el mercado que son verdaderos sistemas de restauración directa que presentan compuestos opacos para dentina y compuestos translúcidos para esmalte, cada uno con un grado diferente de translucidez. Sin embargo, la fluorescencia varía según la marca de la resina y no según las características de sus partículas u opacidad y transparencia.

Los resultados del presente estudio están en desacuerdo con los de otros estudios porque los compuestos de la misma marca, pero con cualidades distintas, estas también mostraron distintos valores de fluorescencia (18).

En el estudio de Da Silva, se observaron valores de intensidad de fluorescencia estadísticamente diferentes entre las resinas compuestas y entre los tejidos dentales, probablemente debido a las diferentes composiciones de cada sustrato. Para todos los compuestos, se puede inferir que el mismo cromóforo es

responsable del fenómeno debido a las similitudes de los perfiles espectrales. Sin embargo, la intensidad de emisión puede variar según la composición de cada uno de los compuestos (Filtek Z-350, 3M ESPE; Esthet-X, Dentsply; Durafill VS, Heraeus Kulzer; Amelogen Plus, Ultradent; Charisma Opal, Heraeus Kulzer). Sin embargo, los fabricantes no indican qué sustancias químicas son responsables de la fluorescencia de sus productos, lo que fomenta la investigación sobre cómo la composición química puede influir en la fluorescencia. (18).

Los resultados del estudio de Da Silva mostraron que la resina compuesta Filtek Z-350 (A2) se aproximaba más a la intensidad de fluorescencia del esmalte dental. Mientras que Esthet-X (A2), Amelogen Plus (A2) y Durafill VS (A2) obtuvieron valores más altos que los del esmalte puro, lo que comprometería el resultado de la restauración. Sin embargo, estas resinas compuestas presentaron valores más cercanos a los valores obtenidos con la combinación de esmalte / dentina. Estos resultados difirieron de los de estudios previos, en los cuales ninguna marca de resina compuesta para esmalte o compuesto translúcido tenía intensidades de fluorescencia similares a las del esmalte, y solo Esthet-X OA2 tenía una fluorescencia similar a la de la dentina humana (18).

6. RESULTADOS

El estudio de Christian Meller y Christian Klein (2012). El objetivo fue evaluar las propiedades de fluorescencia de los compuestos de resina comerciales actuales. Se analizaron dieciséis compuestos de resina de foto polimerización, que representan un número total de 241 tonos. Las mediciones de fluorescencia de todas las muestras se tomaron utilizando el lector de fluorescencia basado en mono-cromadores Synergy™ Mx (BioTek Instruments Inc.). Además, se analizaron muestras de dentina y esmalte para comparación. La media de la longitud de onda de excitación máxima fue (398 ± 5) nm y la media de la longitud de onda de emisión resultante (452 ± 9) nm para todos los tonos compuestos. La fluorescencia máxima varió ampliamente entre 50 y 70,808 RFU con una media de $(28,948 \pm 15,380)$ RFU. El máximo para dentina fue $(9,308 \pm 3,676)$ RFU y esmalte $(5,467 \pm 506)$ RFU. Los resultados mostraron que los compuestos analizados emitieron fluorescencia en casi la misma combinación de longitudes de onda de emisión de excitación, pero con intensidades ópticas variables. Estos resultados proporcionan una referencia útil para la inducción de fluorescencia óptima y pueden ayudar a desarrollar mejores métodos de diagnóstico de fluorescencia necesarios para el tratamiento, investigaciones forenses e investigaciones / análisis epidemiológicos (15).

El estudio de Max Schmeling y col. (2013). Estos autores plantean el estudio fluorescencia de dientes naturales y restauraciones directas de resina compuesta: buscando estética azul, este artículo describe las principales características clínicas de la fluorescencia de los dientes naturales y las restauraciones directas de resina compuesta. Se describen la fluorescencia de esmalte, dentina, resina compuesta de esmalte y resina compuesta de dentina. También se discuten las posibilidades y limitaciones de obtener fluorescencia usando la técnica de estratificación restauradora. Finalmente, se presenta un caso clínico que sirve de ejemplo (16).

El estudio de Renata Plá Rizzolo Bueno y col. (2013), sobre efecto de los agentes blanqueadores sobre la fluorescencia de resinas compuestas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de los protocolos de blanqueo con peróxido de hidrógeno (HP) para aplicaciones domésticas y de oficina en la fluorescencia de resinas compuestas. Sesenta muestras de resina compuesta (color A2) se dividieron en 2 grupos de 30 cada uno según el tipo de material (los grupos R1 y R2 estaban formados por 4 muestras de Seasons y Opallis, respectivamente). Cada grupo se subdividió en 3 subgrupos ($n = 10$) de acuerdo con el protocolo de blanqueo administrado: aplicación doméstica (HP 7.5%); aplicación en la oficina (HP 35%); y control (Co), inmersión en agua des-ionizada. Las intensidades de fluorescencia se midieron antes y después de los tratamientos de blanqueo. utilizando un espectrofotómetro de fluorescencia Cary Eclipse y analizado estadísticamente mediante la prueba t pareada, la prueba t de Student, análisis de

varianza (ANOVA) y la prueba de comparación múltiple de Tukey ($P < 0.05$). Diferencias significativas entre los grupos R1 y R2 después de los diferentes tratamientos, fueron anotados. Las intensidades de fluorescencia difirieron entre los subgrupos después de 30 días de tratamiento. El protocolo HP 7.5% indujo el mayor cambio en las intensidades de fluorescencia entre las muestras en el grupo R1 (17).

El estudio de T.M. Da Silva, H.P.M. De Oliveira y col. (2014), este plantea que la espectrometría directa: una nueva alternativa para medir la fluorescencia de resinas compuestas y tejidos dentales, de acuerdo con la metodología utilizada, se puede inferir que las hipótesis nulas se refutaron, ya que hubo diferencias significativas en la fluorescencia entre las resinas compuestas analizadas y los tejidos dentales. El método directo de medir la fluorescencia con un espectrofotómetro es eficiente, además de ser una herramienta prometedora para seleccionar resinas compuestas por fluorescencia (18).

El estudio de Anderson Catelan y col. (2015), sobre la Intensidad de fluorescencia de capas compuestas combinada con sellador de superficie sometido a soluciones de tinción. La fluorescencia de las restauraciones compuestas depende de la técnica de capas y se ve afectada por la dieta (19).

El estudio de Humberto J. Guzmán B. (2015), sobre polímeros: evolución y aplicaciones en el mundo actual la odontología estética adhesiva basada en polímeros. Uno de los materiales que más ha evolucionado en la Odontología moderna, son los polímeros, este artículo pretende mostrar su evolución a través del tiempo y sus usos (21).

El estudio de Simona Stoleriu y col. (2015), Estudio comparativo sobre la fluorescencia de Diferentes tipos de resinas compuestas. Para ambos materiales probados, la emisión de fluorescencia de los tonos de dentina fue mayor en comparación con los tonos de esmalte. Los valores más altos de emisión de fluorescencia se registraron para los valores más altos de longitudes de onda, para ambas resinas compuestas incluidas en el estudio (22).

Evaluación de la estabilidad del color de diferentes materiales restauradores temporales. La resina acrílica presentó una mayor estabilidad del color en comparación con las resinas bisacrílicas ($p < 0,001$). El café causó el mayor cambio de color y el tiempo de inmersión fue determinante en la estabilidad del color de los materiales temporales analizados (22).

El estudio de Christian Meller y Christian Klein (2015). Sobre la intensidad de la fluorescencia de las resinas compuestas: una comparación entre las propiedades de los tonos comerciales. El objetivo de este estudio fue determinar las cualidades singulares de fluorescencia de diferentes colores de resinas compuestas disponibles comercialmente. Se examinaron un total de 234 colores de marca, incluidos esmalte, dentina y tonos especiales, utilizando un espectrofotómetro

basado en monocromadores. De los materiales compuestos examinados, FiltekTM Z250 (867 ± 279) RFU y Supremo XT (tonos de dentina: $(1,585 \pm 507)$ RFU; tonos de esmalte: $(4,473 \pm 330)$ RFU) son las únicas marcas con un máximo de fluorescencia media que se asemeja a la fluorescencia de muestras naturales. Los tipos de tonos de las otras marcas mostraron una fluorescencia máxima media de tres a quince veces mayor (tonos de dentina: $(10,331-47,774)$ RFU; tonos de esmalte: $(19,283-38,264)$ RFU; tonos especiales: $(35,934-60,001)$ RFU). Los resultados del presente estudio suministran por primera vez las cualidades de fluorescencia individuales de una vasta muestra de diferentes tonos compuestos, datos necesarios no solo para el desarrollo de nuevos materiales, sino también por razones de diagnóstico en (re) tratamiento de rutina, esfuerzos forenses y epidemiológicos (23).

El estudio Alejandro Peláez E. y col. (2015), sobre la fluorescencia de las resinas compuestas. La alta demanda de restauraciones estéticas en el sector anterior, ponen a prueba la habilidad y los conocimientos del clínico, a la hora de manejar resinas compuestas. Una de las características necesarias para lograr un excelente resultado es el manejo de la fluorescencia, la cual está presente en los dientes naturales y se debe alcanzar en el momento de restaurar, para esto deben quedar claros varios conceptos que integran la técnica para obtener la fluorescencia similar al diente; pues al no lograr este requisito óptico, se observa un cambio significativo en el color de la restauración, comparado con los dientes adyacentes, debido a la variación de la iluminación a lo largo del día, al tiempo, y otras condiciones, que alteren la cantidad de rayos ultravioleta de la luz, generando esto, un tratamiento no satisfactorio al paciente (24).

Las resinas compuestas son el material de preferencia estético, más usado para las restauraciones del sector anterior por sus propiedades, características y su amplia gama de colores. Estos atributos le permiten a la restauración alcanzar o asemejar la estructura dental natural. Aunque proporcionen todas las cualidades necesarias para alcanzar un tratamiento ideal, la habilidad del clínico es fundamental para lograr un resultado integral de la restauración final (24).

En el estudio de Bo Ra Kim y col. (2016). Las resinas compuestas ahora tienen propiedades de color y translucidez que se acercan mucho a los dientes humanos; se realiza un estudio de la intensidad de la fluorescencia de 6 marcas de resinas compuestas de color A2, donde se dividieron en dos grupos siendo uno de discos compuestos restaurados con cada producto con 3mm de ancho y 2mm de espesor, el otro grupo fue de dientes humanos restaurados con cada producto en premolares y molares. El grupo de los discos fueron sumergidos en agua sin diluir a 37°C durante 24 horas hasta tomar fotos y el grupo de los dientes se sumergieron en agua destilada a 37°C durante 24 horas hasta que se tomaron fotografías; todas las fotografías se obtuvieron utilizando una cámara digital de fluorescencia basada en la tecnología QLF para obtener imágenes de luz blanca y fluorescente con ciertos parámetros (25).

Este estudio indica que hay resinas con ausencia de fluorescencia y las otras con una gran variedad de valores de intensidad de la fluorescencia; en general la fluorescencia de los dientes restaurados con resinas compuestas se apreció azulados y negros/azulados respectivamente (25).

En este estudio se encontró que las intensidades de fluorescencia variaban en las imágenes de fluorescencia de los materiales probados (25).

El estudio de Carla Martins Tavares y col. (2016), sobre los efectos del espesor sobre la fluorescencia de compuestos de resina y sustratos dentales. El espesor influyó en la fluorescencia del esmalte y todas las resinas compuestas evaluadas mostraron una fluorescencia más baja que la dentina natural (26).

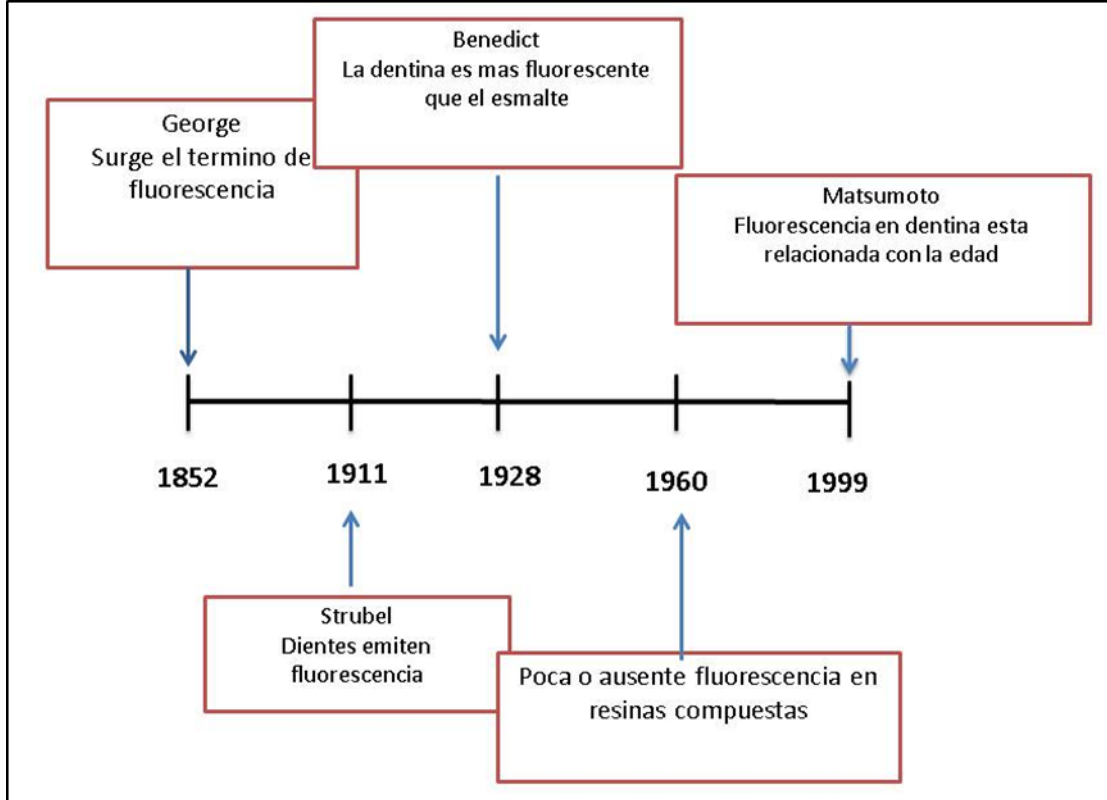
El estudio de Stephen J. Chu y col. (2018), sobre los instrumentos y sistemas dentales a juego. Revisión de aspectos clínicos y de investigación. Los espectrofotómetros, colorímetros y sistemas de imágenes son herramientas útiles y relevantes para la medición y análisis del color de los dientes y para el control de calidad de la reproducción del color. Los diferentes dispositivos de medición miden la superficie dental completa proporcionando un "mapa de color" o un color "promedio" del área limitada [3–5 mm] en la superficie dental. Estos instrumentos son herramientas útiles en el análisis de color para restauraciones directas o indirectas, comunicación para restauraciones indirectas, reproducción y verificación de colores. Siempre que sea posible, se debe utilizar el método de combinación de colores tanto visual como instrumental, ya que se complementan entre sí y pueden conducir a un resultado estético predecible (27).

El estudio de Bennett T. y col. (2018), sobre la fluorescencia y trans-iluminación de luz infrarroja. Se discutieron las tecnologías que usan auto fluorescencia de fluorescencia dental y roja de metabolitos bacterianos para visualización y análisis cuantitativo de caries temprana y placa dental (29).

La cirugía guiada por fluorescencia, que utiliza dispositivos con filtros de luz fluorescente, ayuda a los cirujanos a aplicar los principios operativos de preservación ósea durante el tratamiento quirúrgico de pacientes con osteorradionecrosis y osteonecrosis de la mandíbula relacionada con la medicación. Los dispositivos de autofluorescencia ayudan en la evaluación de la mucosa oral para la identificación de lesiones pre-malignas y malignas, e identifican el margen apropiado para la resección del tumor (29).

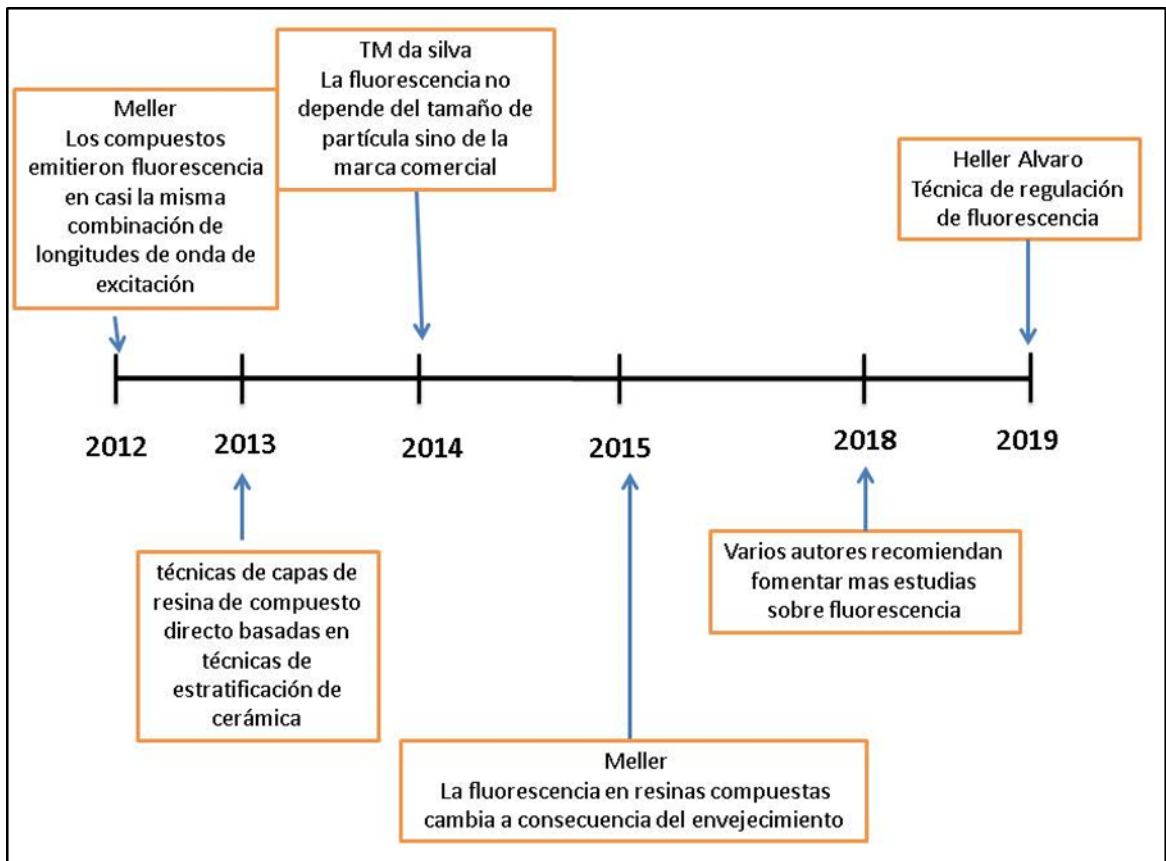
Se discutió el potencial de las nuevas configuraciones de imágenes, como la reflectancia de la luz infrarroja cercana y la transiluminación para obtener imágenes de lesiones de caries en las superficies proximales y oclusales de los dientes (29).

La guía de práctica clínica basada en la evidencia y la mayoría de las revisiones bibliográficas recomiendan que estos dispositivos de diagnóstico se utilicen solo como complemento de la toma de decisiones clínicas (29).



Grafica 1

Línea inicial de tiempo: conceptos de fluorescencia entre 1852 a 1999.



Grafica 2

Línea de tiempo: análisis sobre efectos fluorescente en material restauración

7. CONCLUSIONES

La fluorescencia en resinas compuestas no presenta evolución alguna según los artículos analizados para esta revisión literaria. Los componentes básicos que generan fluorescencia en las resinas compuestas son universales pero los fabricantes no mencionan ni sustancias químicas ni cantidades exactas que complementen o mejoren esta propiedad óptica por lo que genera que el odontólogo tenga la necesidad de realizar nuevas investigaciones.

BIBLIOGRAFIA

1. Higashi C, Gomes GM, García EJ, Gomes OMM, Gomes JC. Color y características óptimas para restauraciones estéticas de dientes anteriores. *Acta Odontológica Venez.* 3 de diciembre de 2010; 1-12.
2. Dentition D, Bacherini L, Brennan M, Bocabel L. *Esthetic Rehabilitation of a Severely.* 2013;
3. Composites K, Technology RR. *Kerr Composites: Resin Restorative Technology at its Finest.* (sf).
4. Pachaly R, Zasso MB, Silveira MB, Pozzobon RT. Evaluation of optical properties of different restorative composite resins. *Rev Fac Odontol Porto Alegre.* 2008; 49 (3): 1-5.
5. Pachaly R, Zasso MB, Silveira MB, Pozzobon RT. Evaluation of optical properties of different restorative composite resins. *Rev Fac Odontol Porto Alegre.* 2008; 49 (3): 1-5.
6. Diamantopoulou S. Change of optical properties of contemporary polychromatic resin composites after light curing and finishing: 224–38.
7. Villarroel M, Fahl N, Sousa AMDE, Oliveira OBDE. Direct Esthetic Restorations Based on Translucency and Opacity of Composite Resins. 2011; 23 (2): 73–88.
8. Yu B, Lee Yu. Comparison of stabilities in translucency, fluorescence and opalescence of direct and indirect composite resins.
9. Li Q, Xu BT, Li R, Wang YN. Spectrophotometric comparison of translucent composites and natural enamel. *J Dent.* 2010; 38 (SUPPL. 2): 117–22.
10. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B VG. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. *Dent Mater.* 1999; 15 (128): 37.
11. Ardu S, Gutemberg D, Krejci I, Feilzer AJ, Di Bella E, Dietschi D. Influence of water sorption on resin composite color and color variation amongst

- various composite brands with identical shade code: An in vitro evaluation. Vol. 39, Journal of Dentistry. 2011.
12. Simplified D. L. solutions to daily anterior aesthetic challenges using nano-optimized direct restorative material. Dent Today. 2005;24(94):7.
 13. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. (2008). 59ª asamblea General, Seúl, Corea, octubre.
 14. Lafuente, David. Física del Color y su utilidad en Odontología. Revista Científica Odontológica, vol. 4, núm. 1, -junio, 2008, pp. 10-15. Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica
 15. Meller Christian, Klein Christian. Fluorescence properties of commercial composite resin restorative materials in dentistry. Dental Materials Journal 2012; 31(6): 916–923. DOI:10.4012/dmj.2012-079
 16. Schmeling Max, Sartori Neimar, Dalmagro Peruchi Lais, Baratieri Luiz Narciso. Fluorescence of Natural Teeth and Direct Composite Resin Restorations: Seeking Blue Esthetics. The American Journal Of Esthetic Dentistry. Volume 3, Number 2, Summer 2013
 17. Rizzolo Bueno Renata Plá, Salomone Paloma, Villetti Marcos Antonio, Pozzobon Roselaine Terezinha. Effect of bleaching agents on the fluorescence of composite resins. The European Journal Of Esthetic Dentistry. Vol. 8, Número 4, 2013
 18. Da Silva T.M., De Oliveira H.P.M., Severino D., Balducci I., Huhtala M.F.R.L., Gongalves S.E.P. Direct Spectrometry: A New Alternative for Measuring the Fluorescence of Composite Resins and Dental Tissues. Operative Dentistry, 2014, 39-4, 407-415
 19. Catelan Anderson, Albuquerque Guedes Ana Paula, Umeda Suzuki Thaísyumi, Kenzo Takahashi Marcos, Machado De Souza Evelise, Fraga Briso André Luiz, Dos Santos Paulo Henrique. Fluorescence Intensity of Composite Layering Combined with Surface Sealant Submitted to Staining Solutions. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2015 Wiley Periodicals, Inc. DOI 10.1111/jerd.12139

20. Quinelli Mazaro José Victor, Minani Luiz Miguel, zavanelli Adriana cristina, Cantieri de Mello Caroline. Evaluación de la estabilidad del color de diferentes materiales restauradores temporales. [Internet]. 2015. Oct [cited 2019 Apr 07]; 44(5): 262-267. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-25772015000500262&lng=en. Epub Oct 06, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.0017>.
21. Guzmán B. Humberto J. Polímeros: Evolución Y Aplicaciones En El Mundo Actual La Odontología Estética Adhesiva Basada En Polímeros. UNICIEO. 23-03-2015. Artículo De Revisión
22. Stoleriu Simona, Iovan Gianina, Ghiorghe Angela, Pancu Galina, Topoliceanu Claudiu, Nica Irina, Andrian Sorin. Comparative study regarding the fluorescence of different types of composite resins. Romanian Journal of Oral Rehabilitation. Vol. 7, No. 1, January - March 2015
23. Meller Christian, Klein Christian. Fluorescence of composite resins: A comparison among properties of commercial shades. Dental Materials Journal 2015; 34(6): 754–765. DOI: 10.4012/dmj.2014-219
24. Peláez E. Alejandro. Juanita Campuzano Jaramillo. Daniela Isaza Lema. Fluorescence of composite filling. 2015. DOCPLAYER. Disponible en línea:<https://docplayer.es/30230252-Fluorescencia-de-las-resinas-compuestas.html>.
25. Kim Bo Ra, Mook Kang Si, Min Kim Gyung, Baek Il Kim. Differences in the intensity of light-induced fluorescence emitted by resin composite. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy 13 (2016) 114–119
26. Martins Tavares Carla, Nemenz Tavares Luiza, De Oliveira Correia Ayla Macyelle, Bresciani Eduardo, Marco Taciana, Caneppele Ferraz. Effect of thickness on fluorescence of resin composites and dental substrates. Braz Dent Sci 2016 Jul/Sep;19(3). DOI: 10.14295/bds.2016.v19i3.1282.

27. Chu Stephen J., Trushkowsky Richard D., Paravina Rade D. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *journal of dentistry* 38 s. 2018. e 2 – e 16
28. Telang Abha, Narayana Indiresha H., Madhu K. S., Kalasaiah Dinesh, Ramesh Poornima, Nagaraja Shruthi. Effect of Staining and Bleaching on Color stability and Surface Roughness of Three Resin Composites: An in vitro study. *Contemporary Clinical Dentistry*, Volume 9, Issue 3, July-September 2018
29. Amaechi Bennett T., Owosho Adepitan A., Fried Daniel. Fluorescence and Near-Infrared Light Transillumination. *Dent Clin N Am* 62 (2018) 435–452. disponible en línea: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.03.010>
30. Ministerio De Salud Y Protección. Resolución 008430 de la Republica de COLOMBIA. Capítulo 1, Artículo 11, 1993. [Citado el 06 de marzo del 2016] Disponible en: https://www.unisabana.edu.co/Investigacion/comite_de_etica/Res__8430_1993_-_Salud.pdf.
31. Microscopía de fluorescencia y epifluorescencia: <https://ssyf.ua.es/es/formacion/documentos/cursos-programados/2011/especifica/microscopia-optica/microscopia-optica-y-laser-confocal-2a-ed/tema-5.pdf>