



Estudio comparativo de los diferentes tipos de resinas compuestas y sus usos de acuerdo a su composición. Revisión de literatura

Comparative study of different types of composite resins and their uses according to their composition. Literature review

- ¹ Diego Fabian Rodas Cando  <https://orcid.org/0000-0003-3396-5557>
Estudiante de la carrera de odontología de la Universidad Católica de Cuenca.
diego.rodas@est.ucacue.edu.ec
- ² Byron Roberto Morales Bravo  <https://orcid.org/0000-0001-5709-8473>
Docente de la carrera de odontología de la Universidad Católica de Cuenca.
bmorales@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/06/2023

Revisado: 15/07/2023

Aceptado: 08/08/2023

Publicado: 04/09/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i3.2.2679>

Cítese:

Rodas Cando, D. F., & Morales Bravo, B. R. (2023). Estudio comparativo de los diferentes tipos de resinas compuestas y sus usos de acuerdo a su composición. Revisión de literatura. *Anatomía Digital*, 6(3.2), 103-122.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i3.2.2679>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Resinas
compuestas,
Composite,
Rehabilitacion,
Restauracion
dental permanente,
Resinas acrilicas

Keywords:

Composite resins,
Composite,
Rehabilitation,
Permanent dental
restoration,
Acrylic Resins

Resumen

Introducción. Las resinas son materiales utilizados para tratar piezas dentales afectadas logrando devolver la morfología y función. **Objetivo:** Identificar los diferentes tipos de resinas y su aplicación de acuerdo con su composición. **Metodología.** La búsqueda bibliográfica fue de tipo descriptivo- documental en donde se aplicaron criterios de inclusión y exclusión en las distintas bases de datos digitales utilizando palabras clave obtenidas del Mesh y Desc, conjugando con los términos booleanos AND y OR. **Conclusión:** Es importante conocer las propiedades de las resinas para poder devolver a las piezas tratadas su morfología y función; como es el caso del sector anterior en donde se requiere un alto nivel estético que se consigue con el uso de micropartículas o nanopartículas y para sectores posteriores que tienen mayor carga de fuerzas se deberá ocupar resinas híbridas, micropartículas y los condensables. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Rehabilitación Oral. **Tipo de estudio:** Revisión Bibliográfica.

Abstract

Resins are materials used to treat damaged dental pieces, restoring their morphology and function. At the same time, they are used to preserve the esthetics of the patient's smile, attempting to resemble the natural color of teeth. **Objective:** To identify the different types of resins and their application according to their composition. **Methodology:** A descriptive and documentary bibliographic search was conducted employing inclusion and exclusion criteria in the different digital databases utilizing keywords obtained from the MeSH and DeCS, combined with the Boolean terms AND/OR. **Conclusion:** It is essential to know the properties of resins to restore treated dental pieces to their morphology and function, as in the anterior teeth area, where a high esthetic level is required; this is achieved using microparticles or nanoparticles. Hybrid resins, microparticles, and condensable resins should be used for posterior teeth area with higher strength loads.

Introducción

Las resinas son materiales utilizados para tratar una pieza dental que ha sido afectada por una caries, dientes que hayan sufrido de algún traumatismo con pérdida de material dental afectado así su morfología, la resina puede ser también usada para algunos procedimientos estéticos logrando así devolver la anatomía y el color de la pieza afectada logrando así un resultado estético y funcional para el paciente [1].

En la antigüedad los métodos que se utilizaban para realizar la obturación de las piezas dentales materiales como la amalgama, en el año 1816, siendo esta empleada por primera vez por Auguste Tevau [1]. Con el paso de los años y la evolución de los tratamientos restaurativos, estos fueron reemplazados debido a sus desventajas como su pobre estética, su facilidad para producir galvanismo y su contenido de mercurio el cual forma parte el 50% y resulta tóxico para los seres humanos además de liberar pequeñas cantidades en forma gaseosa lo cual podría ser letal para la salud; Por esto, en 1947 comenzaron a ser reemplazadas por las resinas acrílicas puesto que estas ofrecían una mejor estética en los dientes [2]. Posteriormente en el año 1955, Michael Buonocore incorporó una nueva técnica de grabado ácido, la cual tenía como objetivo mejorar la adhesión de las resinas acrílicas sobre los dientes, revolucionando la aplicación de resinas con rellenos de blancos al lograr mejorar la estética dental en las piezas tratadas [3].

Con el paso de los años en 1963 se desarrolló el monomero bis-Gma por el doctor Bowen para mejorar las propiedades físicas de las resinas acrílicas, generando así el primer composite de auto curado el mismo que con sólo realizar la mezcla de dos sustancias, como la pasta y el catalizador, se obtiene una resina acrílica [4].

Tras la evolución que han tenido las resinas a lo largo del tiempo, se ha logrado desarrollar resinas compuestas de fotopolimerización que no necesita de la mezcla de dos sustancias y que con sólo la fuente de luz se solidifica el material. Esto fue de gran relevancia puesto que permitió la realización de restauraciones de forma más rápida y con una mejor adhesión, siendo estas usadas en el sector anterior y posterior [5].

Estos materiales son los más usados en la práctica odontológica debido a sus propiedades químicas y mecánicas, por lo que resulta importante conocer la composición de estos y así, poder escoger de manera correcta el que mejor se acomode al tratamiento a realizar y que a su vez devuelva la estética y funcionalidad que debería tener un paciente al momento de realizar movimientos masticatorios [6]. El objetivo de la presente revisión es identificar los diferentes tipos de resinas y su aplicación clínica de acuerdo con su composición [7].

Metodología

Este trabajo de investigación tiene un enfoque descriptivo-documental, en la que se emplearon la búsqueda bibliográfica en las bases de datos Google Scholar, Scielo, Pubmed, Redalyc y ScienceDirect. Se emplearon los siguientes criterios de inclusión: artículos completos en español, inglés y portugués, publicaciones a partir del año 2018, estudios experimentales, de revisión y reportes de casos clínicos. A su vez se aplicaron los criterios de exclusión: artículos que no incluyan las palabras clave, tesis, opinión de experto, ensayos, monografías y capítulos de libros (f

Figura 1).

Para la búsqueda bibliográfica, se utilizaron las siguiente palabras clave: Resinas compuestas, Composite, Rehabilitacion, Restauracion dental permanente, obtenidas de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS)/ Medical Subject Headings (MeSH), combinadas con lo términos booleanos (AND, OR, NOT).

Con respecto al procedimiento, se identificó el tema y la pregunta de investigación: “¿Cuáles son las características de las resinas para lograr determinar su uso óptimo en los diferentes protocolos?”. Durante el proceso de búsqueda, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión mencionados y se seleccionaron las publicaciones relevantes de acuerdo con el título, resumen, objetivos, resultados y conclusiones. Se recopilaron 335 artículos científicos de las bases de datos establecidas de los que finalmente se obtuvieron 50 para su respectivo análisis.

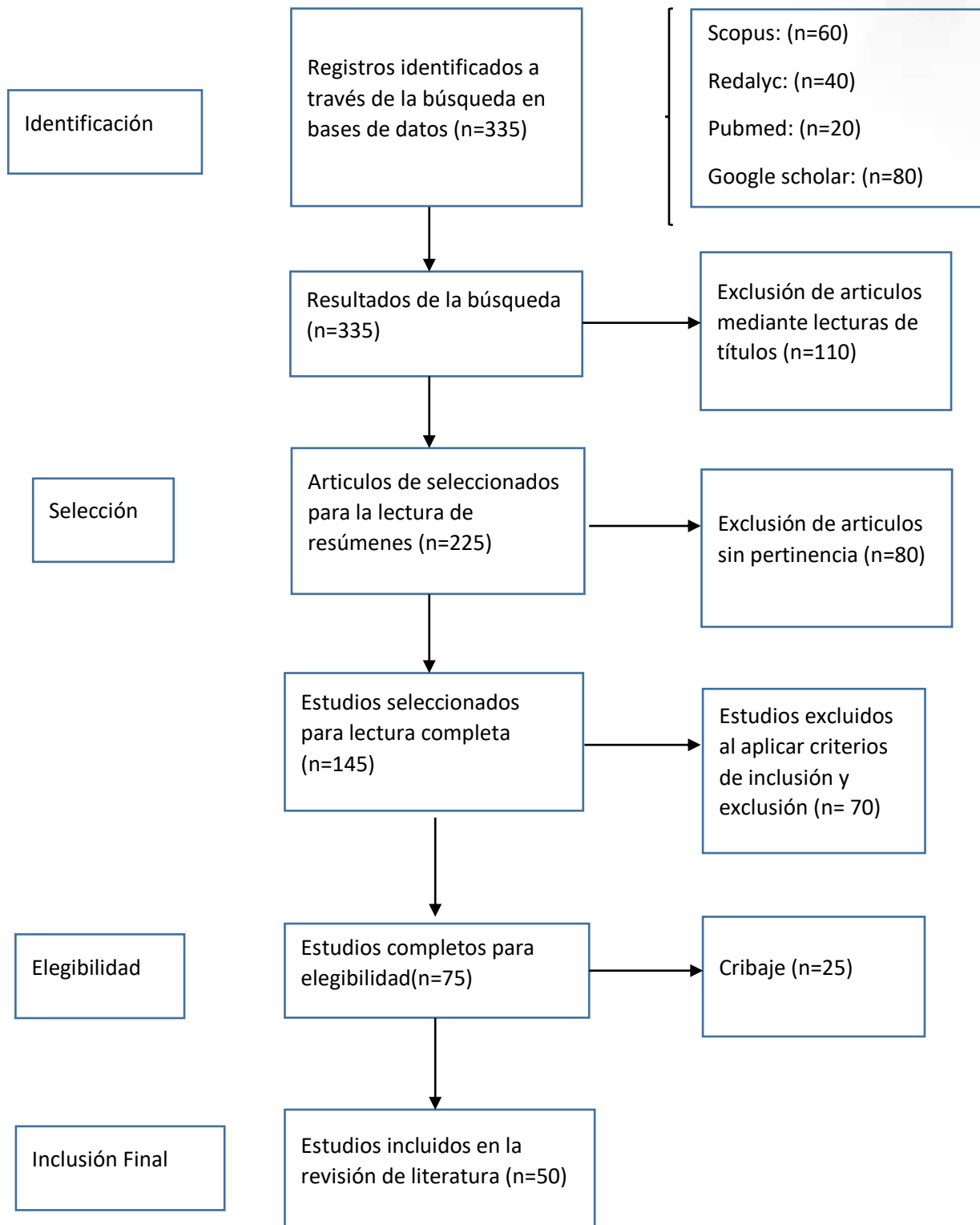


Figura 1 Diagrama de flujo de selección de artículos

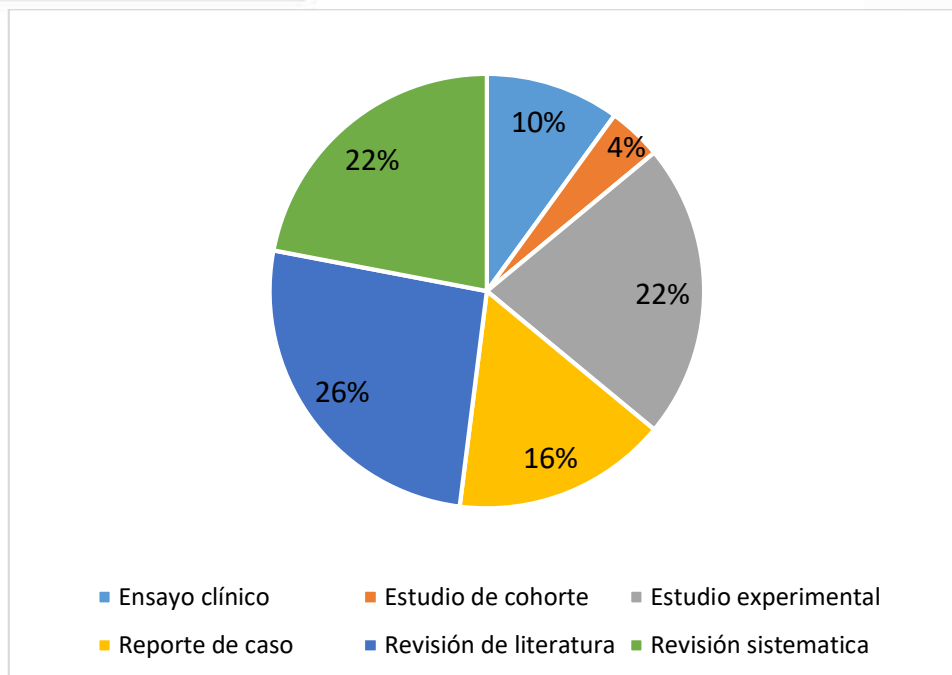


Figura 1. Porcentaje de los tipos de estudio de los artículos seleccionados

Con relación a la búsqueda bibliográfica actualizada la mayor cantidad de información se obtuvo de revisiones literarias seguidas de revisiones sistemáticas y estudios experimentales.

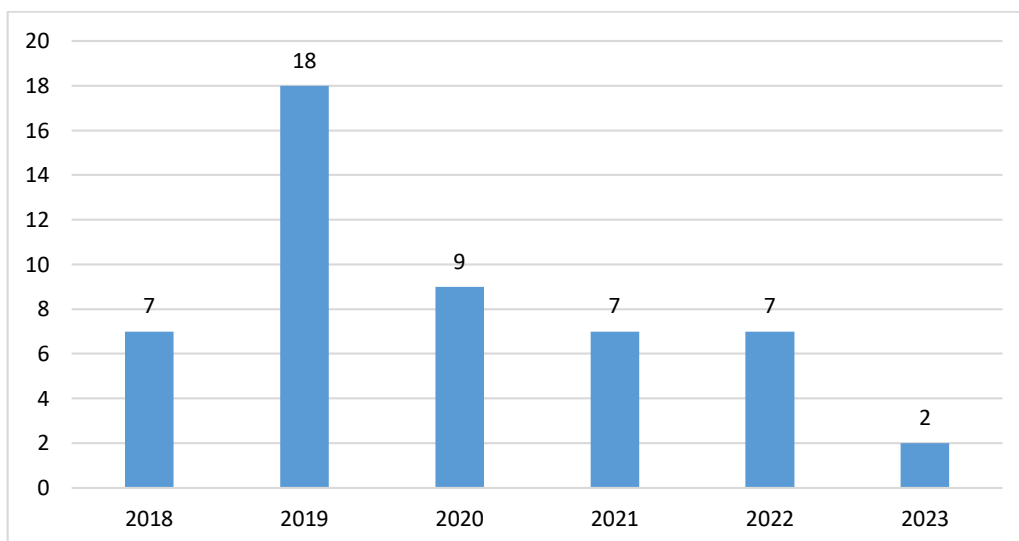


Figura 2. Años de publicación de los artículos seleccionados

De acuerdo con la búsqueda bibliográfica actualizada la mayor cantidad de información se obtuvo del año 2019 seguido por el año 2020.

Discusión

Las resinas dentales son materiales que han estado en constante evolución generando grandes mejoras e innovaciones como por ejemplo la reducción de la contracción durante la polimerización, avances en sus propiedades mecánicas y propiedades estéticas para minimizar la diferencia que tiene un diente restaurado con resina de un diente natural, por tanto, es necesario conocer la composición de este material [8].

Matriz orgánica

Las resinas dentales poseen una matriz orgánica la cual va a estar formada por diferentes tipos de componentes los cuales son:

Monómeros.

Con el paso del tiempo han sido el principal compuesto que presenta la resina, logrando tolerar las fuerzas que ejerce la boca en la masticación alcanzando una mayor resistencia al desgaste en la pieza dental y a medida que pasan los años se ha logrado mejorar sus propiedades estéticas gracias a la incorporación del compuesto bisfenol A-glicidil metacrilato (BIS-GMA) siendo el más utilizado por sus características al presentar un mayor peso molecular generando así una alta viscosidad, dicha característica confiere al material dificultad de manipulación y además ofrece resistencia a las fuerzas oclusales, una baja solubilidad de agua lo cual producirá que no se degenere la resina al contactar con saliva, conserva su forma en el transcurso del tiempo [9, 10].

Posteriormente se han ido adicionando dimetacrilatos como el uretano dimetacrilato (UDMA) que presenta una baja viscosidad lo cual facilitara la manipulación, posee mayor grado de polimerización generando mejor resistencia y duración de los composites y una flexibilidad ventajosa para la absorción de fuerzas y las resistencias a fracturas. Al combinar estos dos compuestos se utilizarán las ventajas para mejorar las propiedades de las resinas [11].

El trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA) que se diferencia al tener menor viscosidad por lo cual presenta fácil manipulación, mejora la adhesión con la estructura dental prolongando su duración y su flexibilidad aumenta para resistir a las fracturas. Mezclándose con el Bis Gma y el UDMA alcanzara una mejor manipulación, resistencia a las fracturas, adhesión y flexibilidad.[12]

Sistemas iniciadores-activadores de polimerización

Las resinas actualmente necesitan de una polimerización para obtener una unión química en la cual formaran un polímero que consiste en la unión de los radicales libres formados por la luz de una lampara a lo monómeros para posterior endurecerse. Por lo tanto es de suma importancia que la resina que elijamos presente un activador el cual al momento de

entrar en contacto con un estímulo externo pueda empezar a catalizar, el estímulo que provocará la reacción de catalización es una alfa dicetona también conocida como Canforquinona mezclada con una amina alifática terciaria el cual presenta una absorción de entre 400 y 500 nm [13, 14].

Otros fotoiniciadores que encontramos en las resinas dentales son los 1- fenil-1,2-propanedione (PPD) el cual contará con una absorción de 393 nm a su vez se encuentra el benzil el cual tendrá una absorción de 385 nm, la desventaja de las resinas que cuenten con estos fotoiniciadores es que las lámparas led no podrán activarlos debido a su absorción por lo cual es recomendable si contamos con estos compuestos ocupar lámparas halógenas [15, 16].

Sistema acelerador

Su función es el de incrementar la velocidad en el proceso de polimerización que se lleva a cabo reduciendo el tiempo todo esto gracias a los compuestos químicos como el dimetilaminoetilmetacrilato (DMAEM), etil-4 dimetilamino benzoato (EDMAB) y N, N-cianoetilmetilamina (CEMA) [17].

Partículas inorgánicas

Éstos compuestos son el Cuarzo, Zirconia, Vidrio de Sílice con contenido de bario y estroncio, los mismos que se encargarán de brindar una mayor fuerza y resistencia a la resina, estas propiedades son capaces de afectar algunas de las características de la resina como su dureza, temperatura, radiopacidad, absorción del agua, rugosidad, deformación, módulo elástico [18].

Agente de acoplamiento

Están conformados por un grupo de silanos y otro de metacrilatos y va a ser el encargado de crear enlaces covalentes con la resina durante el desarrollo de la polimerización generando así una correcta distribución de las fuerzas que ejerce la boca a la masticación [19].

Pigmentos

Su función es la mimetizar la restauración y la pieza dental siendo estos lo más parecidos posibles a los colores de las estructuras dentales como la dentina y el esmalte todo esto se origina por los óxidos metálicos y su pigmentación va a depender de la cantidad que presentemos en la resina por lo cual debemos tener en cuenta al momento de escoger a qué estructura vamos a reemplazar pudiendo ser el esmalte para lo cual se necesitará una menor cantidad de óxidos y para la dentina una mayor cantidad de los mismos [20, 21].

Clasificación de los tipos de resinas

Según su consistencia

Por una parte se encuentran las resinas de baja viscosidad o fluidas que se caracterizan por tener menor relleno y mayor porcentaje de diluyentes, lo cual hace que reduzcan su viscosidad; también se encuentran las resinas de alta viscosidad, las cuales tienen características contrarias a las anteriores puesto que presentan mayor porcentaje de relleno y no reducen su volumen al momento de ser compactadas, siendo esto beneficioso al momento de crear puntos de contacto [22, 23].

Según el relleno

Resinas de microrelleno o micropartículas

Su principal característica es que poseen sílice coloidal en su componente inorgánico obteniendo un tamaño de partícula de 0.01 y 0.05 μm , por lo cual tenemos diferentes características como que nos va a brindar una excelente estética y pulido con un módulo de elasticidad bajo siendo estas más flexibles que otras resinas y una desventaja es la baja resistencia a las fracturas y una mayor contracción al momento de realizar la polimerización [24, 25].

Resinas de Macrorelleno

Cuentan con partículas de un tamaño entre 10 y 50 μm debido a esta característica poseen una resistencia a las fracturas junto con una mayor carga de relleno aumentando también su durabilidad sin embargo existen ciertas desventajas como la dificultad para pulirlas lo cual nos va a generar una superficie más rugosa y molesta para el paciente así como una mayor acumulación de placa, además posee una menor radiopacidad volviéndola radiolúcida [26]. Estas resinas tienen la presencia de cuarzo y vidrio de estroncio en su componente inorgánico [27].

Resinas de nanorelleno

Al lograr obtener un tamaño de partículas que sean menores a 10 nm se logra un menor desgaste y mejora su pulido y su retención de brillo lo cual va a dar una mejor apariencia estética, contiene mayor relleno el cual va a hacer que las partículas se agrupen en nanoclusters que van a medir alrededor de 75 nm obteniendo así una mayor translucidez y resistencia flexural [28, 29].

Resinas Nanohíbridas

Son resinas con un tamaño de partículas que miden alrededor de 0.6-1 μm los cuales contarán con un relleno inorgánico de zirconio junto con trifluoruro de iterbio los cuales

les brindaran características ventajosas como lo es una muy buena consistencia, una mayor resistencia y facilitara el pulido de esta conservando de manera eficaz el color y la translucidez de esta [30, 31].

Resinas Compuestas híbridas

Las resinas compuestas híbridos contienen en su composición una fase orgánica conformada con grupos poliméricos fortalecidos por una fase inorgánica de vidrios con diferentes tamaños y composiciones, que van a representar al menos el 60% del contenido total y las partículas las cuales tienen un tamaño entre 0,6 y 1 micrómetro. Sumado a esto la incorporación de sílice coloidal con un tamaño de 0.04 μm de partícula[32][33]

Estos materiales ponen a disposición una amplia gama de colores y la capacidad de replicar la apariencia de los dientes naturales, asimismo logran una menor contracción a la polimerización, son altamente pulibles, presentan una baja absorción de agua, y tienen resistencia al desgaste[34]. Presentan un coeficiente de expansión térmica igual al de los dientes y pueden llegar a ser usados en diferentes sectores de la cavidad oral por sus diferentes niveles de opacidad, translucidez y fluorescencia [35].

Resinas Fluidas

Estas resinas están formadas por una baja viscosidad, por lo cual son más fluidas que las resinas compuestas convencionales. Se ha reducido el contenido de relleno inorgánico que poseen y se ha llegado a eliminar algunos modificadores Reológicos de su composición con el objetivo de mejorar sus opciones de manipulación [36].

Las resinas fluidas tienen beneficios tales como brindar una mayor capacidad de humectación de la superficie dental (lo que significa una mejor penetración en todas las irregularidades de la pieza dental), mayor capacidad de generar capas mínimas que eliminen la incorporación de aire, tiene alta flexibilidad con la cual se consigue reducir la posibilidad de desalajo en las áreas donde existe concentración de estrés, como los procesos consuntivos cervicales y las áreas; sumado a esto existe una gran variedad de colores disponibles y también son radiopacas [37]. Sin embargo, una desventaja de las resinas es la alta contracción de polimerización y que se da por la reducción del relleno y de sus propiedades mecánicas inferiores [38].

Resinas condensables

Estas resinas contienen un alto porcentaje de relleno razón por la cual son más sencillas de manipular para lograr una mejor recreación de la anatomía dental [39]. A su vez, el comportamiento físico mecánico supera al de los composites híbridos, aunque su comportamiento clínico tiene un inconveniente el cual es la dificultad de adaptarse entre capas de composite, su estética limitada en dientes anteriores [40].

Clasificación de los tipos de resinas según el uso y aplicaciones

Resinas para el sector anterior

Para las restauraciones en esta zona es relevante el aspecto estético de las mismas puesto que son las más visibles [41]. Por tanto, es necesario aplicar resinas con rellenos micrónicos o con nanopartículas para asegurar que tengan pulido y opacidad apropiados y así sean desapercibidos [42]. De acuerdo con esto se aconseja el uso de resinas compuestas híbridas debido a que su tamaño molecular es óptimo especialmente en lesiones clase III [43]. Sin embargo, una de las desventajas al ocupar resina fluida en estas cavidades es que podrían generar dolor post operatorio al exponerse al frío como resultado de infiltraciones en el margen [44].

Resinas para el sector posterior

Para las mismas se recomienda el uso de un material con un volumen de carga inorgánica elevada como las resinas híbridas, de micropartículas y condensables [45]. Esto permite que tengan alta resistencia a fracturas, durabilidad y resistencia ante la fuerza llevada a cabo durante la masticación [46].

Por otro lado, tanto las lesiones cervicales de ubicación anterior y posterior necesitan ser rellenadas de manera adecuada con compuestos que poseen gran capacidad de pulido y con buena tolerancia a la flexión y de esta forma impedir la acumulación de placa. Por lo cual el mejor material para tratar estas lesiones son los composites fluidos [46].

Para uso Estético

Uno de los aspectos importantes a considerar es la opacidad del material [47], los opacificadores, al ser materiales resinosos, tienen un propósito diferente debido a que se utilizan para imitar el color natural del diente, lo que conlleva a la necesidad de recrear dicha tonalidad de forma artificial mediante la combinación de distintos materiales.[47] En este caso, se emplea un composite híbrido para cubrir al opacificador junto con una fina lámina superpuesta a este de composite microfino. De este modo, se consigue una reflexión y refracción de la luz sobre el diente, que cumple con el objetivo de asemejarse al natural [48].

En contraposición, los composites translúcidos tienen una aplicación en la reproducción de bordes incisales en pacientes jóvenes y los tintes empleados en estos materiales sirven para emular características de la forma y del color del diente como manchas blancas, fisuras o líneas de incremento [49]. Su uso debe ser limitado para evitar que se perciba como un diente artificial [50].

Conclusiones

- Con relación a lo antes expuesto, es posible determinar la importancia de saber escoger una resina ideal para el tratamiento que se va a realizar puesto que si se va a llevar a cabo tratamientos enfocados en el aspecto estético, se deberán ocupar resinas que sean de relleno de micropartículas o nanopartículas para así conseguir que la restauración obtenga el pulido y terminación necesario para asemejarse más a un diente natural. Sin embargo, se debe tener en cuenta que al momento de realizar restauraciones para los sectores posteriores, en donde vamos a tener una gran carga de fuerzas, se debe ocupar resinas que puedan resistir altas demandas como lo son las resinas con carga inorgánica superior (por ejemplo las resinas híbridas, las de micropartículas y los condensables) debido a que estas disminuirán la aparición de fracturas y tendrán mayor duración. Si tenemos en cuenta todos estos factores, tanto como el tamaño de la cavidad así como su ubicación y extensión, se logrará encontrar la resina que cumpla con las propiedades y requisitos necesarios para que el proceso restaurativo tenga longevidad y éxito en cuanto a lo funcional y estético.

Conflicto de intereses

No se reporta conflicto de intereses ya que el tipo de artículo es una revisión bibliográfica.

Declaración de contribución de los autores

Autor 1: Búsqueda exhaustiva de la literatura científica relevante sobre el tema a tratar, garantizando la identificación de información actualizada fundamentando adecuadamente el estudio. Se ha tenido en cuenta los avances más recientes en el campo, lo que ha permitido establecer un marco teórico sólido.

Autor 2: Guía del proceso metodológico, corrección de la redacción del manuscrito y de la elaboración del flowchart que han sido llevadas a cabo garantizando la precisión y claridad en la presentación de los resultados. Asimismo, los autores han participado activamente en la interpretación de los datos y en la elaboración de las conclusiones.

Referencias Bibliográficas

1. Loarte Merino GJ. fundamentos para elegir una resina dental. Odontol. Act. [Internet]. 17 de diciembre de 2019 [citado 07 de mayo de 2023];4(Esp):57-64. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/408>
2. Demarco FF, Cenci MS, Montagner AF, de Lima VP, Correa MB, Moraes RR, et al. Longevity of composite restorations is definitely not only about materials.

- Dent Mater [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2023 Sep 9];39(1):1–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36494241/>
3. Elfakhri F, Alkahtani R, Li C, Khaliq J. Influence of filler characteristics on the performance of dental composites: A comprehensive review. *Ceram Int* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2023 May 6];48(19):27280–94. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272884222023495#section-cited-by>
 4. Zhou X, Huang X, Li M, Peng X, Wang S, Zhou X, et al. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *J Appl Polym Sci* [Internet]. 2019 Nov 20 [cited 2023 Sep 9];136(44). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/app.48180>
 5. Alves Júnior JA, Baldo JB. Physical, and mechanical properties of low, ultralow and no cement refractory castables containing MgO nanoparticles developed *in situ* by means of polymeric resins. *Cerâmica* [Internet]. 2019 Nov 14 [cited 2023 Sep 9];65(376):592–8. Available from: <https://www.scielo.br/j/ce/a/GvgH9jrmsVBrJqK3DhMJmgt/?lang=en>
 6. Grazioli G, Francia A, Cuevas-Suárez CE, Zanchi CH, De Moraes RR. Simple and Low-Cost Thermal Treatments on Direct Resin Composites for Indirect Use. *Braz Dent J* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2023 Sep 9];30(3):279–84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31166399/>
 7. Calero Chamba PI, Morales Bravo BR, Vintimilla Coronel S, Sarmiento Criollo P. Microfiltración de resinas compuestas en zonas marginales de cavidades Clase II en Latinoamérica: Revisión bibliográfica. *Research, Society and Development* [Internet]. el 16 de abril de 2023;12(4): e17512441107. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41107>
 8. Rosin M, Froehlich L, Mazur N, Bervian RK, Santana SC, Piana EA, Queiroz KFA, Colussi JOM, Pezzini RP. Composite resins: a literature review. *RSD* [Internet]. 2022Oct.6 [cited 2023Sep.10];11(13): e257111335128. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35128>
 9. Rodríguez AM del V, Christiani JJ, Álvarez NM del R, Zamudio ME. Revisión de resinas Bulk Fill: Estado actual. *Revista del Ateneo Argentino de Odontología*, 2018, vol. 58, no 1, p 55-60 [Internet]. 2018 [cited 2023 Sep 9]; Available from: <http://repositorio.unne.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1600>

10. Dahl JE, Stenhagen ISR. Optimizing quality and safety of dental materials. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2023 Sep 9];126 Suppl 1:102–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178553/>
11. Yu OY, Zaeneldin AM, Hamama HHH, Mei ML, Patel N, Chu CH. Conservative Composite Resin Restoration for Proximal Caries - Two Case Reports. *Clin Cosmet Investig Dent* [Internet]. 2020 [cited 2023 Sep 9]; 12:415–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33116910/>
12. Gao Y, Li J, Dong B, Zhang M. Direct composite resin restoration of a class IV fracture by using 3D printing technology: A clinical report. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Sep 9];125(4):555–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32336541/>
13. Ferreto Gutiérrez I, Lafuente Marín JD, Loría Masís A, Rojas Alfaro A. Diferencias de iluminación en diferentes tipos de resinas compuestas de nanopartícula. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*; No 12 (2010): Odovtos No12 (2010); 52-56 [Internet]. 2011 Jan 1 [cited 2023 Sep 9]; Available from: <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/21301>
14. Gutierrez-Leiva A, Pomacóndor-Hernández C. Comparación de la profundidad de polimerización de resinas compuestas bulk fill obtenida con dos unidades de fotoactivación LED: polywave versus monowave. *Odontología Sanmarquina* [Internet]. 2020 May 6 [cited 2023 Sep 9];23(2):131–8. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17757>
15. Tokar N, Tokar E, Mavis B, Karacaer O. Evaluation of mechanical properties of various nanofibre reinforced Bis-GMA/TEGDMA based dental composite resins. *West Indian Medical Journal* [Internet]. 2018 [cited 2023 Sep 9];67(1):60–8. Available from: https://www.researchgate.net/publication/305670731_Evaluation_of_Mechanical_Properties_of_Various_Nanofiber_Reinforced_BisGMATEGDMA_Bbased_Dental_Composite_Resins
16. Valverde AJA. Efectividad de fotopolimerización usando lámparas led: Una revisión de la literatura. *Revista Científica Odontológica* [Internet]. 2022 Sep 29 [cited 2023 Sep 9];10(3): e120. Available from: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/download/1255/1024>
17. Takahashi H, Takada K, Nishimura K, Watanabe R. Thermal-history-dependent Phase Behavior of Ceramide Molecular Assembly in a UV-curable Acrylic

- Adhesive Resin. *J Oleo Sci* [Internet]. 2018 [cited 2023 Sep 9];67(7):905–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29877225/>
18. Padilla -Tintaya, Fernando L. Determinación de un protocolo de uso racional de las resinas bulk fill y su aplicación. *Odontología Actual* [Internet]. 2022 Jun 18 [cited 2023 Sep 9];7(8):42–52. Available from: <https://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/odontologia/article/view/1324>
 19. Velo MM de AC, Wang L, Furuse AY, Brianezzi LF de F, Scotti CK, Zabeu GS, et al. Influence of Modulated Photo-Activation on Shrinkage Stress and Degree of Conversion of Bulk-Fill Composites. *Braz Dent J* [Internet]. 2019 Nov 28 [cited 2023 Sep 9];30(6):592–8. Available from: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/SZ7JqCZMPkBbFCZwtTy9hQQ/?lang=en>
 20. de Abreu JLB, Sampaio CS, Benalcázar Jalkh EB, Hirata R. Analysis of the color matching of universal resin composites in anterior restorations. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Sep 9];33(2):269–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32989879/>
 21. Ismail EH. Color interaction between resin composite layers: An overview. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Sep 9];33(8):1105–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34255406/>
 22. Caplan DJ, Li Y, Wang W, Kang S, Marchini L, Cowen HJ, et al. Dental Restoration Longevity among Geriatric and Special Needs Patients. *JDR Clin Trans Res* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2023 Sep 9];4(1):41–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30931764/>
 23. Politi I, McHugh LEJ, Al-Fodeh RS, Fleming GJP. Modification of the restoration protocol for resin-based composite (RBC) restoratives (conventional and bulk fill) on cuspal movement and microleakage score in molar teeth. *Dent Mater* [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2023 Sep 9];34(9):1271–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29857989/>
 24. Vetromilla BM, Opdam NJ, Leida FL, Sarkis-Onofre R, Demarco FF, van der Loo MPJ, et al. Treatment options for large posterior restorations: a systematic review and network meta-analysis. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2023 Sep 9];151(8):614-624.e18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32718491/>
 25. Freitas GR de, Junqueira AMR, Telles CC da C, Carnaúba GRP, Vieira-Junior WF. Reabilitação estética e funcional das bordas incisais dos dentes anteriores com fechamento de diastemas e reanatomização em resina composta: relato de

31. Didier Dietschi, Cyrus Shahid, Ivo Krejci. Clinical performance of direct anterior composite restorations: a systematic literature review and critical appraisal - PubMed [Internet]. 2019 [cited 2023 Sep 9]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31312812/>
32. PROTOCOLO PARA LA COLOCACIÓN DE RESINA DENTAL. Universidad Industrial de Santander [Internet]. 2018 [cited 2023 Sep 9]; Available from: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/UISALUD/prestacionServiciosAsistenciales/Protocolos/TUD.19.pdf>
33. Ypei Gia NR, Sampaio CS, Higashi C, Sakamoto A, Hirata R. The injectable resin composite restorative technique: A case report. J Esthet Restor Dent [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Sep 9];33(3):404–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32918395/>
34. Vásquez L JM, Delgado-Gaete B, Vásquez L JM, Delgado-Gaete B. Factores extrínsecos implicados en la pigmentación de las resinas compuestas dentales. Revista Estomatológica Herediana [Internet]. 2022 Sep 27 [cited 2023 Sep 9];32(3):263–71. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552022000300263&lng=es&nrm=iso&tlng=es
35. Worthington H V., Khangura S, Seal K, Mierzwinski-Urban M, Veitz-Keenan A, Sahrman P, et al. Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent posterior teeth. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2021 Aug 13 [cited 2023 Sep 9];8(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34387873/>
36. Cavalheiro CP, Scherer H, Imparato JCP, Collares FM, Lenzi TL. Use of flowable resin composite as an intermediate layer in class II restorations: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2023 Sep 9];25(10):5629–39. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34448916/>
37. Oliveira LCA, Duarte S, Araujo CA, Abrahão A. Effect of low-elastic modulus liner and base as stress-absorbing layer in composite resin restorations. Dent Mater [Internet]. 2010 Mar [cited 2023 Sep 9];26(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20031198/>
38. Mehta SB, Lima VP, Bronkhorst EM, Crins L, Bronkhorst H, Opdam NJM, et al. Clinical performance of direct composite resin restorations in a full mouth rehabilitation for patients with severe tooth wear: 5.5-year results. J Dent

- [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Sep 9];112. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34229000/>
39. Rizzante FAP, Duque JA, Duarte MAH, Mondelli RFL, Mendonça G, Ishikiriyama SK. Polymerization shrinkage, microhardness, and depth of cure of bulk fill resin composites. *Dent Mater J* [Internet]. 2019 [cited 2023 Sep 9];38(3):403–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30918231/>
 40. Lührs AK, Jacker-Guhr S, Günay H, Herrmann P. Composite restorations placed in non-carious cervical lesions-Which cavity preparation is clinically reliable? *Clin Exp Dent Res* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2023 Sep 9];6(5):558–67. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32924312/>
 41. Ramírez Barrantes JC. Minimally Invasive Restoration in Anterior Teeth Affected by Enamel Hypoplasia: Clinical Case Report. *Odovtos International Journal of Dental Sciences* [Internet]. 2019 Mar 28 [cited 2023 Sep 9];21(3):17–31. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34112019000300017&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 42. Durán Ojeda G, Tisi Lanchares JP, Durán Ojeda G, Tisi Lanchares JP. Restauración clase II MOD mediante uso de resina bulk-fill fluida y resina de estratificación natural: combinando fortalezas en una preparación extensa. *Revista Estomatológica Herediana* [Internet]. 2022 Apr 22 [cited 2023 Sep 9];32(1):68–73. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552022000100068&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 43. Arcos Tomal LC, Montaña Taté VA, Armas A del C, Arcos Tomal LC, Montaña Taté VA, Armas A del C. Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. *Odontología Vital* [Internet]. 2019 [cited 2023 Sep 9];(30):59–64. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752019000100059&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 44. Veloso SRM, Lemos CAA, de Moraes SLD, do Egito Vasconcelos BC, Pellizzer EP, de Melo Monteiro GQ. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2019 Jan 29 [cited 2023 Sep 9];23(1):221–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29594349/>

45. Zhao X, Zanetti F, Wang L, Pan J, Majeed S, Malmstrom H, et al. Effects of different discoloration challenges and whitening treatments on dental hard tissues and composite resin restorations. *J Dent* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2023 Sep 9];89. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31430508/>
46. Schenkel AB, Peltz I, Veitz-Keenan A. Dental cavity liners for Class I and Class II resin-based composite restorations. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2016 Oct 25 [cited 2023 Sep 9];10(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27780315/>
47. Servián L, Servián L. Importancia del acabado y pulido en restauraciones con resinas compuestas en dientes anteriores. Reporte de caso clínico. *Revista científica ciencias de la salud* [Internet]. 2019 May 27 [cited 2023 Sep 9];1(1):52–6. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-28912019000100052&lng=en&nrm=iso&tlng=es
48. Aminoroaya A, Esmaeely Neisiany R, Nouri Khorasani S, Panahi P, Das O, Ramakrishna S. A Review of Dental Composites: Methods of Characterizations. *ACS Biomater Sci Eng* [Internet]. 2020 Jul 13 [cited 2023 Sep 9];6(7):3713–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33463319/>
49. Daniela Gavilanez-Ortega JI, Valeria Castro-Vaca JI. Resistencia a la Compresión de la Resina Bulk en Comparación con las Resinas Compuestas, Revisión de la Literatura. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol 7, N° 4, 2022 [Internet]. 2022 [cited 2023 Sep 9];7(4):34. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8482991&info=resumen&idoma=SPA>
50. Osés Vásquez E, Fritz Rojas C. Criterios de evaluación en estudios de longevidad de restauraciones de resina compuesta: un-Scoping Review. 2020 [cited 2023 Sep 9]; Available from: <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/18143>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

