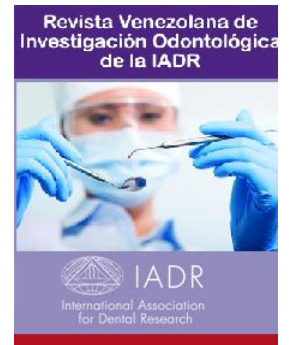




Depósito Legal: ppi201302ME4323

ISSN: 2343-595X

## Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>


### ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Información sobre odontología biomimética de odontólogos de Mérida, Venezuela

Adriana Ramírez <sup>1</sup>, María Rojas <sup>1</sup>, María Villegas<sup>1</sup>

1. Estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes.

### RESUMEN

#### Historial del artículo

Recibido: 09-01-23

Aceptado: 17-04-23

Disponible en línea:

01-06-2023

#### Palabras clave:

Biomimética,  
Biomimesis,  
Odontología  
biomimética,  
Conocimiento de  
odontólogo.

**Introducción:** la odontología biomimética es el arte y la ciencia de realizar restauraciones con materiales que imitan la naturaleza del diente en apariencia, función y resistencia. El desarrollo de materiales adhesivos ha permitido restauraciones estéticas y funcionales, abandonando el uso de la amalgama como una alternativa para reparar los dientes dañados. En este sentido, debido a su importancia y por la evidencia insuficiente, se decide realizar una investigación que aporte datos actuales. **Objetivo:** describir la información que poseen los odontólogos del municipio Libertador del estado Mérida sobre la odontología biomimética. **Metodología:** en esta **investigación** de tipo descriptiva, con diseño de campo se encuestó a 51 odontólogos, utilizando un cuestionario digital autoadministrado a través de la plataforma Google Forms. Los resultados se analizaron por estadística descriptiva usando el paquete estadístico IBM SPSS (versión 20.0). **Resultados:** el 82,35% de los encuestados manejan correctamente la información de qué es la odontología biomimética, beneficios, objetivos, bases y conceptos. **Conclusión:** cerca de la totalidad de los odontólogos están informados acerca de la odontología biomimética, lo que resulta alentador y positivo ya que se están realizando tratamientos restauradores estéticos que imitan la estructura y características del diente.

Autora de correspondencia: María Villegas. Email: [virginiavr1504@gmail.com](mailto:virginiavr1504@gmail.com)

## Information on biomimetic dentistry from dentists in Mérida, Venezuela

---

### ABSTRACT

---

**Introduction:** Biomimetic dentistry is the art and science of making restorations with materials that mimic the nature of the tooth in appearance, function and strength. The development of adhesive materials has allowed aesthetic and functional restorations, abandoning the use of amalgam as an alternative to repair damaged teeth. In this sense, due to its importance and insufficient evidence, it is decided to carry out an investigation that provides current data. **Objective:** To describe the information that dentists in the Libertador municipality of Mérida state have on biomimetic dentistry. **Materials and methods:** In this descriptive research, with a field design, 51 dentists were surveyed, using a self-administered digital questionnaire through the Google Forms platform. The results were analyzed by descriptive statistics using the statistical package IBM SPSS (version 20.0). **Results:** 82.35% of the respondents correctly handle the information that biomimetic dentistry is, benefits, objectives, bases and concepts. **Conclusion:** Nearly all dentists are informed about biomimetic dentistry, which is encouraging and positive since it means that aesthetic restorative treatments are being carried out that mimic the structure and characteristics of the tooth.

**Keywords:** Biomimetics, Biomimetic Dentistry, Dentist's Knowledge

---

### Introducción

La odontología biomimética es el arte y la ciencia de realizar restauraciones con materiales que imitan la naturaleza del diente en apariencia, función y resistencia <sup>1</sup>. Esta especialidad, ha permitido la asociación de dos parámetros fundamentales: la preservación de los tejidos duros y la adhesión de materiales, manteniendo la integridad de la mayor cantidad de tejido dental, favoreciendo la longevidad de la restauración y mejores resultados estéticos <sup>2</sup>. Dicha ciencia persigue los criterios de mínima invasión a través del diagnóstico y eliminación adecuada de caries; evitar las fisuras y grietas en la dentina a través del análisis y la prevención de tensiones internas; crear una fuerte conexión adhesiva entre los tejidos; resistir el desgaste y la erosión; y por último, funcionar correctamente dentro de la relación oclusal durante los movimientos de la masticación <sup>3</sup>.

Generalmente, los tratamientos restauradores convencionales para la eliminación de caries dependen de diseños de preparación de una cavidad, que permiten la retención mecánica de un material restaurador rígido, por lo tanto, existe una mayor probabilidad de dolor, sensibilidad postoperatoria y fractura <sup>4</sup>. Asimismo, la creciente demanda por parte de los pacientes por restauraciones estéticas sin metal y la preferencia de los odontólogos por materiales que preserven los tejidos, han llevado al desarrollo de materiales de restauración, que reproducen el color del diente y sustituyen la amalgama como una alternativa para restaurar los tejidos perdidos <sup>5</sup>.

En este sentido, se ha propuesto la intervención mínima como tratamiento de la caries dental <sup>4, 6-7</sup>, puesto que hace énfasis en la prevención temprana y la intercepción de la enfermedad <sup>8-9</sup>. De hecho, hay evidencia que los enfoques preventivos, no invasivos, son eficaces en pacientes con medio y alto riesgo de desarrollar caries en comparación con la práctica convencional <sup>10-11</sup>. Además, se ha determinado que los odontólogos no necesitan eliminar las caries hasta la dentina dura en proximidad con pulpa en dientes vitales.<sup>12</sup>

De igual forma, algunos estudios indican que los procedimientos de eliminación parcial de caries se indican clínicamente en un intento de conservar la estructura dentaria y prevenir daños en la pulpa; en estos casos solo se elimina la dentina cariada infectada parcialmente desmineralizada, y se conserva la dentina afectada sellándola con materiales que favorecen la remineralización <sup>13-18</sup>. Los resultados de ensayos clínicos controlados reportan que los sellantes de caries tempranas no conducen a una mayor progresión de las caries si la superficie se sella bien, y concluyen que la retención del sellante es un factor importante para determinar el éxito de la restauración <sup>19-20</sup>.

Desde el punto de vista clínico, el establecimiento de una unión adhesiva de esmalte-dentina de manera segura constituye un factor importante en la restauración para aumentar la retención y mejorar el sellado marginal, así como fortalecer y dar mayor resistencia al diente restaurado <sup>21</sup>. En este ámbito, se han aplicado dos estrategias; el grabado total que incluye una fase separada de grabado y lavado, en el cual es vital mantener húmedo el tejido para prevenir el colapso del colágeno y el autograbado que condiciona e imprime simultáneamente la dentina y el esmalte. Sin embargo, puede ocurrir que este no grave efectivamente el esmalte, por lo que algunos estudios recomiendan la técnica de grabado selectivo del esmalte para lograr una mejor adhesión <sup>22-24</sup>. Además, con la llegada de los adhesivos universales, se simplificaron y agilizaron significativamente los protocolos de adhesión <sup>25-27</sup>.

Del mismo modo, es vital para los odontólogos el conocimiento sobre las técnicas que modulan el proceso de polimerización para minimizar los problemas de contracción en las restauraciones, se ha observado que para aliviar las tensiones debe haber un bajo factor de configuración de la cavidad y una fase más larga de pre-gel que permita un mejor flujo de la resina, al igual que una intensidad inicial de luz baja para que la resina se mantenga en un controlado módulo de elasticidad <sup>28</sup>. En este sentido las resinas Bulk-fill tienen una consistencia más fluida en comparación con las resinas convencionales, sin embargo esto varía según la marca, además de mayor viscosidad e insuficiente resistencia al desgaste, por esta razón, deben cubrirse con una resina compuesta convencional <sup>29</sup>. Además, los avances en nuevas técnicas han permitido el estudio de las fibras de vidrio como refuerzo para las resinas compuestas para un manejo clínico fácil durante la restauración directa y evitar la fractura <sup>30-33</sup>.

Igualmente, el sellado inmediato de la dentina en restauraciones indirectas ha sido una técnica muy estudiada, que permite cubrir la dentina preparada con un agente resinoso antes de la toma de impresión para lograr el sellado y la protección del complejo dentina-pulpa y así evitar la filtración de bacterias durante la etapa de provisionales y prevenir la

sensibilidad<sup>34-41</sup>. En definitiva, en la literatura existe amplia información sobre la odontología biomimética, hay estudios donde se explican los protocolos que los odontólogos deben seguir<sup>1,42</sup> para lograr restauraciones biomiméticas exitosas, los cuales son la reducción del estrés y la maximización de la adherencia<sup>43-44</sup> y otros, donde el uso del enfoque histoanatómico mediante el análisis estructural y la síntesis visual ha llevado al desarrollo de la práctica clínica y su fusión con las técnicas biomiméticas<sup>45</sup>. Sin embargo, el rol del odontólogo debe centrarse en la promoción de la salud y la preservación de los dientes sanos manteniendo la vitalidad pulpar<sup>46</sup>.

Aun así, luego de una extensa revisión de la literatura no se encontraron estudios que evalúen el conocimiento de los odontólogos sobre la odontología biomimética, por ende, surge la necesidad de realizar una investigación que aborde este enfoque, tomando en cuenta la importancia que tienen las restauraciones para conservar el diente, mantener la función y evitar la pérdida de este en el paciente. Partiendo de lo antes expuesto, se considera pertinente la realización de un estudio que describa la información que poseen los odontólogos del municipio Libertador del estado Mérida sobre la odontología biomimética.

### **Materiales y métodos**

Se realizó una investigación de tipo descriptiva con diseño de campo<sup>47</sup>, conducido bajo un enfoque cuantitativo mediante un muestreo no probabilístico y de tipo aleatorio<sup>47</sup>, se determinó que era factible abordar a un grupo de 80 odontólogos generales a los cuales se les envió el instrumento de recolección de datos, resultando constituida la muestra por 51 odontólogos que dieron su consentimiento para participar en el estudio.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una encuesta autoadministrada en línea a través de la plataforma Google Forms, a la muestra poblacional se les informó previamente el carácter voluntario, anónimo y confidencial del instrumento, comprendido por un total de 18 preguntas, las cuales tenían respuestas de selección simple: 7 referidas al perfil demográfico, académico y profesional de los encuestados y 11 que indagaban sobre la información que poseen los odontólogos del municipio Libertador del estado Mérida sobre la odontología biomimética. Previo a su aplicación, el cuestionario fue validado mediante el juicio de 4 expertos, en las áreas de operatoria dental, odontología general y metodología de la investigación.

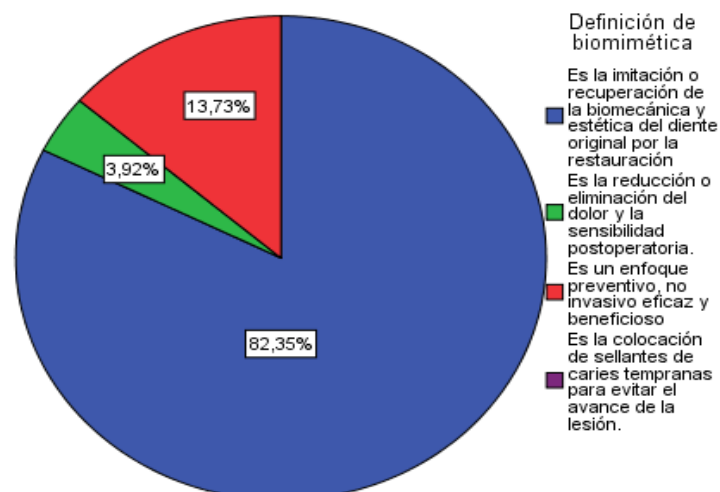
Se realizó un análisis de tipo cuantitativo sobre las variables de la investigación a partir de los datos obtenidos de las encuestas, utilizando para ello el paquete estadístico de IBM SPSS (versión 20.0), los cuales permitieron el análisis de los datos a través de la estadística descriptiva.

## Resultados

Se encuestaron un total de 51 odontólogos del Municipio Libertador del estado Mérida los cuales suministraron información de tipo sociodemográfica, donde el género predominante fue el femenino (62,7%) sobre el masculino (37,3%), con edades comprendidas entre 28 a 60 años. En cuanto a los años de servicios se puede observar que existe un porcentaje alto (39,2%) de odontólogos que tienen más de 15 años de experiencia frente a aquellos que tienen 11 a 15 años (19,6%), 6 a 10 años (21,6%), 5 a 1 años (17,6%), y menos de 1 año (2%), los datos con relación a los años de graduados estuvieron enmarcados en los mismos rangos de preguntas a los años de experiencia como odontólogo, lo que nos da información de que empezaron a ejercer inmediatamente o unos años recientes luego de obtenidos sus títulos como odontólogos.

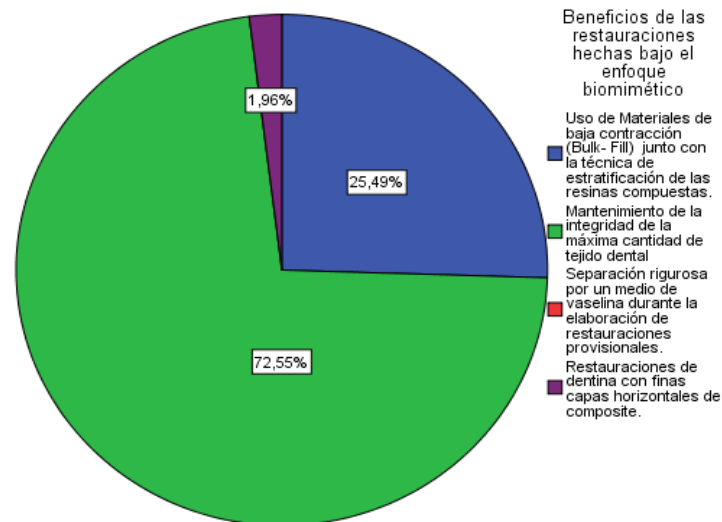
En cuanto al servicio donde ejercen, un 60,8% indicó que trabaja en servicio privado y otro 37,3% indicó que ejercía tanto en privado como público, sólo un 2% de la muestra trabaja únicamente en servicio público. Las especialidades con más predominio fueron: endodoncia (43,14%), operatoria (37,25%), cirugía (1,96%), ortodoncia (1,96%), odontología general (11,76%) y odontopediatría (3,92%). Seguidamente un porcentaje alto (60,8%) de la muestra indicó que no tenía postgrado con relación a los que sí tienen (39,2%).

Abordando ya al tema objeto de investigación el 82,35% de los encuestados respondieron de manera correcta la definición de odontología biomimética, un 13,73% respondió que es un enfoque preventivo, no invasivo eficaz y beneficioso en pacientes con riesgo alto y medio de desarrollar caries dental y otro 3,92% respondió que es la reducción o eliminación del dolor y la sensibilidad postoperatoria, siendo esta última respuesta incorrecta (Gráfico 1).



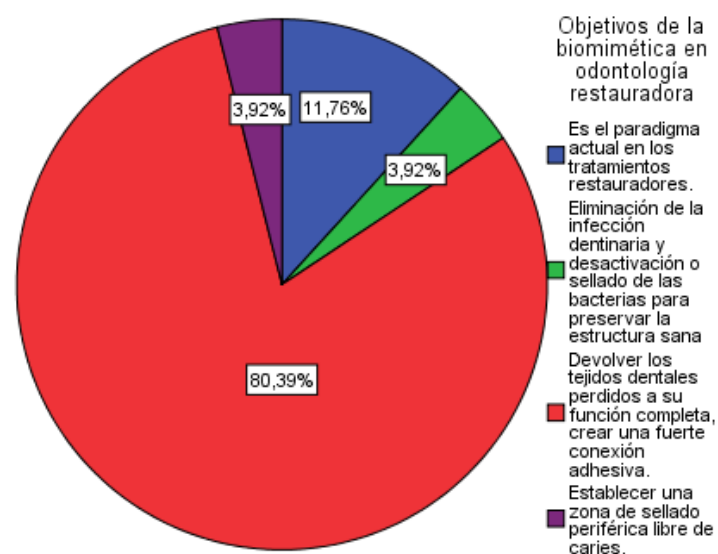
**Gráfico 1. Información que poseen los odontólogos sobre la definición de la odontología biomimética**

Con respecto a los beneficios de la odontología biomimética, un 72,55% respondió acertadamente que los beneficios son el mantenimiento preventivo de la máxima cantidad de tejido dental, reducción o eliminación del dolor, sensibilidad y menor necesidad de preparación. (Gráfico 2)



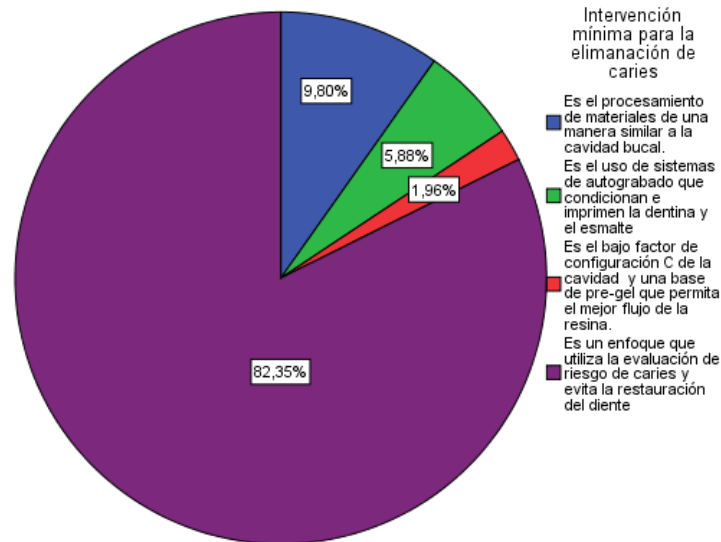
**Gráfico 2. Información que poseen los odontólogos sobre los beneficios de la odontología biomimética**

En cuanto a los objetivos de la biomimética en odontología restauradora un 80,39% respondió que estos eran: devolver los tejidos dentales perdidos a su función completa, crear una fuerte conexión adhesiva y resistir al desgaste y la erosión. (Gráfico 3)



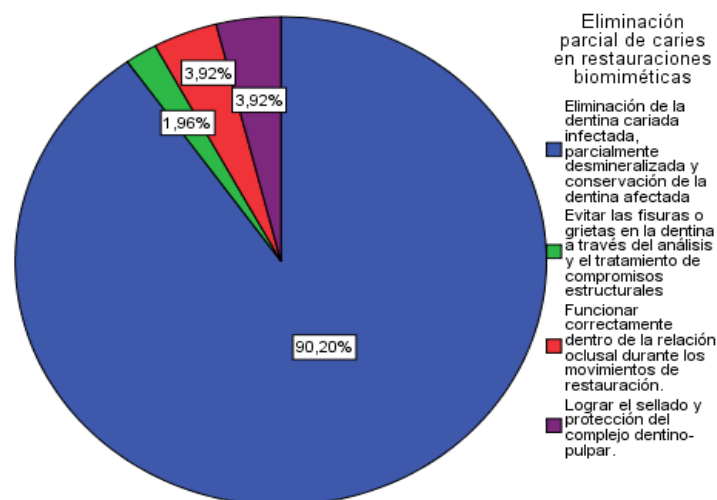
**Gráfico 3. Información que poseen los odontólogos sobre los objetivos de la odontología biomimética**

Así mismo, un alto porcentaje de odontólogos (82,35%) conoce qué es la intervención mínima para la eliminación de las caries, siendo esta un enfoque que utiliza la evaluación de riesgo de caries y evita la restauración del diente por medio de la prevención temprana y la intercepción de la enfermedad. (Gráfico 4)



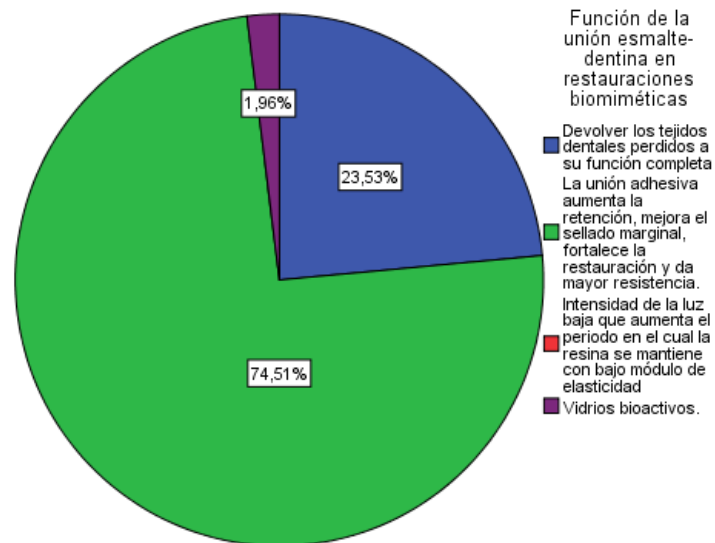
**Gráfico 4. Información que poseen los odontólogos sobre lo que es la intervención mínima para la eliminación de las caries.**

De igual forma, el 90,20% de los odontólogos poseen el conocimiento sobre la eliminación parcial de la caries en restauraciones biomiméticas, sólo el (9,80%) no lo conoce, lo que indica que sólo una pequeña proporción de la población estudiada no tiene claro dicha información. (Gráfico 5).



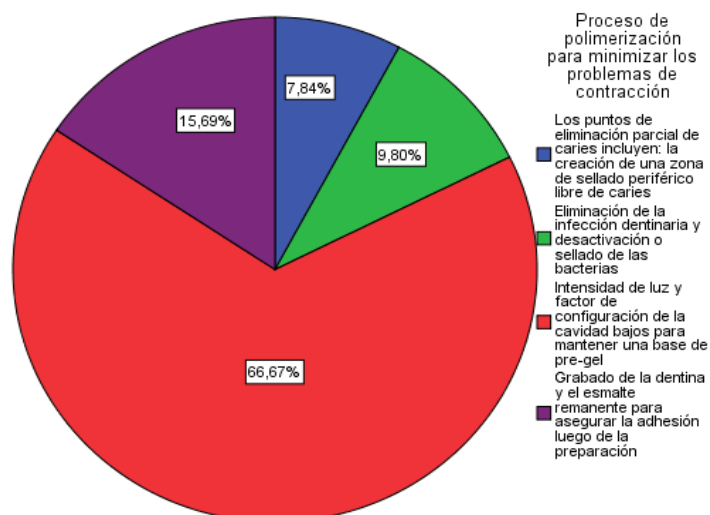
**Gráfico 5. Información que poseen los odontólogos la eliminación parcial de caries en restauraciones biomiméticas**

Acertadamente el (74,51%) de la muestra conoce que la unión adhesiva aumenta la retención, mejora el sellado marginal, fortalece la restauración y da mayor resistencia al diente. (Gráfico 6)



**Gráfico 6. Información que poseen los odontólogos la función de la unión del esmalte-dentina en restauraciones biomiméticas**

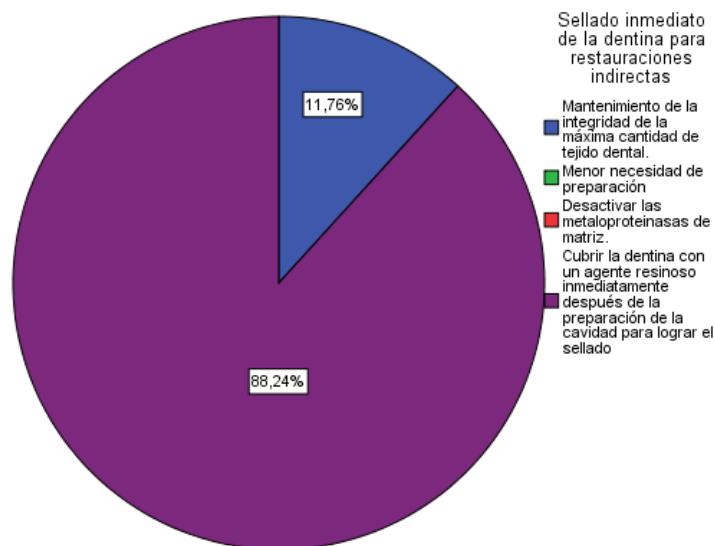
En cuanto a cómo es el proceso de polimerización para minimizar los problemas de contracción en restauraciones biomiméticas, el 66,67% de los odontólogos encuestados respondieron adecuadamente: intensidad de luz y factor de configuración de la cavidad bajo para mantener una base de pre-gel y mejorar el flujo de la resina y alivio de la tensión. (Gráfico 7)



**Gráfico 7. Información que poseen los odontólogos sobre el proceso de polimerización en las restauraciones biomiméticas**

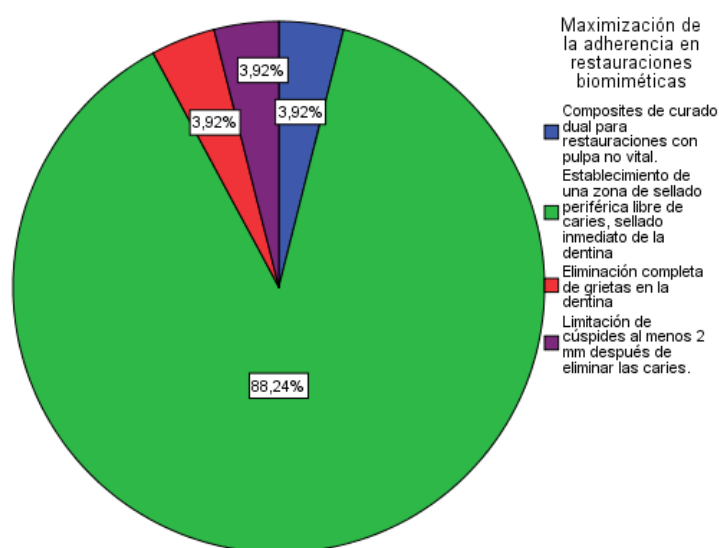


Se observa que un 88,24% de los odontólogos está de acuerdo con que el sellado inmediato de dentina para restauraciones indirectas consiste en cubrir la dentina con un agente resinoso inmediatamente después de la preparación de la cavidad. (Gráfico 8)



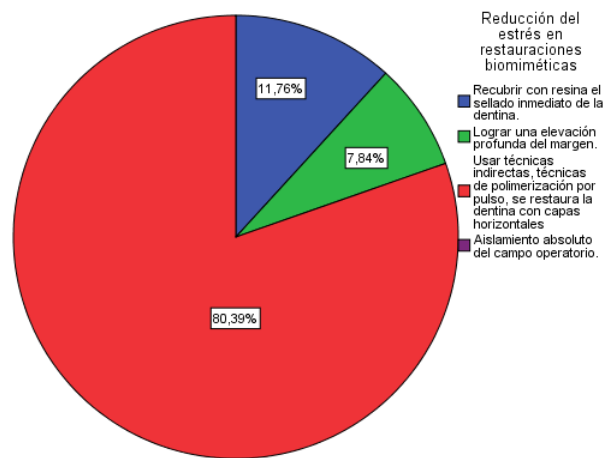
**Gráfico 8. Información que poseen los odontólogos acerca del sellado inmediato de la dentina para las restauraciones indirectas.**

La totalidad de los encuestados (100%) está de acuerdo con que las resinas compuestas y cerámicas son los materiales más utilizados en restauraciones biomiméticas. Seguidamente, el 88,24% de los participantes conoce los protocolos de la maximización de la adherencia. (Gráfico 9)



**Gráfico 9. Información que poseen los odontólogos acerca de la maximización de la adherencia en restauraciones biomiméticas.**

Por último, un 80,39% de los encuestados seleccionó lo propio con respecto a lo que consiste la reducción de estrés para las restauraciones biomiméticas. (Gráfico 10)



**Gráfico 10. Información que poseen los odontólogos acerca de la reducción del estrés en restauraciones biomiméticas.**

### Discusión

La odontología biomimética consiste en restauraciones estéticas sin metal con materiales que imitan la naturaleza del diente manteniendo su función, vitalidad y forma. Es por ello, que se han realizado múltiples investigaciones asociadas a restauraciones hechas bajo el enfoque biomimético, progresando así, desde la retención mecánica hasta la adhesión avanzada, desarrollando y mejorando los requisitos de los materiales restauradores y los procedimientos para la eliminación de caries, lo que lleva a minimizar la preparación del diente y maximizar la vitalidad de la pulpa<sup>1-4</sup>. De esta manera, teniendo en cuenta la importancia que tienen estos tratamientos en la práctica clínica, surge la creciente demanda de los pacientes por restauraciones estéticas sin metal, emplazando y prácticamente obligando a los odontólogos a actualizarse y mantenerse informados acerca del tema como lo arrojó el estudio.

En este sentido, y luego de haber interpretado los resultados obtenidos de las 51 encuestas aplicadas a los odontólogos que laboran tanto en el sector privado como público del municipio Libertador del estado Mérida, se considera que el grado de conocimientos acerca del enfoque biomimético aplicado en odontología es aceptable. Según los resultados obtenidos, la presente investigación revela que la mayoría de la población estudiada maneja la definición de biomimética, y a su vez los beneficios y objetivos de este enfoque, lo que se corresponde con la mayoría de las investigaciones<sup>1-4</sup>.

Consecutivamente, varios autores coinciden en que el manejo vigente de las caries con tratamientos de intervención mínima es eficaz y han demostrado ser beneficiosos en pacientes con alto riesgo de desarrollar caries en comparación con la práctica convencional<sup>8-11</sup>. Esto puede ser comparado con los resultados obtenidos en esta investigación, donde la mayoría de los encuestados indicaron que este enfoque evita la

restauración del diente por medio de la prevención temprana y la intercepción de la enfermedad.

Es importante destacar que, aunque un alto porcentaje de los encuestados manifestaron que la función de la unión esmalte-dentina aumenta la retención, mejora el sellado marginal, fortalece la restauración y da resistencia al diente, tal como lo sustentan algunos autores<sup>24-26</sup>, no obstante, la minoría considera que devuelve los tejidos perdidos a su función completa. Por otra parte, en cuanto al proceso de polimerización para minimizar los problemas de contracción en las restauraciones se observó que un 66,67% de los encuestados señalaron que consiste en la intensidad de la luz, una intensidad de luz baja aumenta el periodo que la resina permanece con un módulo de elasticidad bajo mejorando el flujo de la resina y el alivio de la tensión, así como lo indica la literatura<sup>28</sup>, a pesar de que casi un 40% sigue teniendo dudas en cuanto al proceso.

Positivamente se compararon los resultados de esta investigación, donde el 100% de los encuestados demostraron conocer los materiales utilizados en restauraciones biomiméticas, esto indica que, con base en su información, la muestra estudiada concuerda con la literatura, lo cual evidencia que las resinas compuestas y las cerámicas son los materiales más utilizados para cumplir con los principios biomiméticos<sup>30-33</sup>. Asimismo, la mayoría señaló estar de acuerdo con la teoría presentada por los diferentes autores acerca de los protocolos de máxima adherencia y reducción del estrés, que indicaron que algunas de las técnicas consisten en restauraciones indirectas, de polimerización por pulso y verticalización de las fuerzas oclusales<sup>43-44</sup>, aunque cabe resaltar que un pequeño porcentaje sigue desconociendo esta información.

Para finalizar, se evidenció de manera generalizada que un 82,35% de los odontólogos encuestados están informados y perciben la importancia de la biomimética aplicada en la odontología. Sin embargo, es importante mencionar que una minoría conformada por el 17,65% aún ignora algunos aspectos y conceptos.

### **Conclusiones**

Los odontólogos que laboran tanto en el sector privado como público del municipio Libertador de la ciudad de Mérida poseen información adecuada sobre la odontología biomimética, esto resulta alentador y positivo porque se están realizando tratamientos restauradores estéticos y funcionales que imitan la estructura y características del diente, además de que se conserva la máxima cantidad de tejido y se evitan tratamientos de conducto y exodoncias, todo esto se logra mediante el uso de los principios y protocolos de esta ciencia como un paradigma para el éxito de las restauraciones. No obstante, con relación a los protocolos de adhesión, fue un ítem donde el porcentaje de acierto no fue tan bueno a pesar de la importancia que tienen estos para evitar la contracción por polimerización, evitar que la interfase adhesiva falle y se fracture el diente remanente. Siendo así, es necesario la actualización constante en el desempeño profesional del odontólogo que permita contribuir a afianzar conocimientos básicos en cuanto a la adhesión.

## Recomendaciones

Finalmente, a partir de estos resultados se recomienda fomentar desde la educación de pregrado el conocimiento de las técnicas, principios y protocolos de la odontología biomimética, y una actualización a los odontólogos como forma de ampliar sus conocimientos. Además de realizar otra investigación donde sea más amplia la muestra y así saber con mayor profundidad la familiaridad de los odontólogos con la odontología biomimética.

## Referencias bibliográficas

1. Dionysopoulos D, Gerasimidou O. Biomimetic Dentistry: Basic Principles and Protocols. ARC Journal of dental Science [Internet]. 2020 [consultado 21 nov 2021]; 5(3)1-3. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/346965700\\_Biomimetic\\_Dentistry\\_Basic\\_Principles\\_and\\_Protocols](https://www.researchgate.net/publication/346965700_Biomimetic_Dentistry_Basic_Principles_and_Protocols)
2. Tirllet G, Crescenzo H, Crescenzo D, Bazos P. Ceramic adhesive restorations and biomimetic dentistry: tissue preservation and adhesion. Int J Esthet Dent. [Internet] 2014 [consultado 12 Oct 2021] 9(3):354-69. Disponible en: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/852180>
3. Lazare M. The biomimetic smile makeover: Conserving and Strengthening Tooth Structure While Transforming A Smile. Course-CDEWorld. [Internet] 2015 [consultado 12 Oct 2021]. Disponible en: <https://cdeworld.com/courses/20200-the-biomimetic-smile-makeover-conserving-and-strengthening-tooth-structure-while-transforming-a-smile>
4. Albeshti R. Biomimetic dentistry: less drilling more healing. Ljmr [Internet] 2020 [Consultado 12 Oct 2021]; (14)-2. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/348336554\\_Biomimetic\\_Dentistry\\_Less\\_Drilling\\_More\\_Healing](https://www.researchgate.net/publication/348336554_Biomimetic_Dentistry_Less_Drilling_More_Healing)
5. Magne P. Composite Resins and Bonded Porcelain: The Postamalgam Era? J Calif Dent Assoc [Internet] 2006 [consultado 12 Oct 2021] .Vol.34, 2. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/7059304\\_Composite\\_resins\\_and\\_bonded\\_porcelain\\_the\\_postamalgam\\_era](https://www.researchgate.net/publication/7059304_Composite_resins_and_bonded_porcelain_the_postamalgam_era)
6. Momoi Y, Hayashi M, Fujitani M, Fukushima M, Imazato S, Kubo S, Nikaido T, Shimizu A, Unemori M, Yamaki C. Clinical guidelines for treating caries in adults following a minimal intervention policy--evidence and consensus based report. J Dent. [Internet] 2012 [consultado 15 Dic 2021]. 40(2):95-105 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571211002594?via%3Dihub>
7. Neves A, Coutinho E, Cardoso M, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Current concepts and techniques for caries excavation and adhesion to residual dentin. J Adhes Dent [Internet] 2011[consultado 15 Dic 2021]. 13(1):7-22 Disponible en: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/842877>

8. Fisher J, Johnston S, Hewson N, van Dijk W, Reich E, Eiselé JL, Bourgeois D. FDI Global Caries Initiative; implementing a paradigm shift in dental practice and the global policy context. *Int Dent J* [Internet] 2012[consultado 12 Oct 2021] 62(4):169-74. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1875-595x.2012.00128.x>
9. Figueroa M. Modelo De Evaluación Del Riesgo A Caries Dental En Población Adulta. Instrumento e Instrucciones. *Acta Odont. Venez* [Internet] 2014; [consultado 12 Oct 2021] 52(1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2016/1/art-15/>
10. Featherstone B, Doméjean S. Minimal intervention dentistry: part 1. From 'compulsive' restorative dentistry to rational therapeutic strategies *British Dental Journal* [Internet] 2012 [consultado 12 Oct 2021] 213:441 – 445. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.1007>
11. Brennan S, Balasubramanian M, Spencer A. Treatment Of Caries In Relation To Lesion Severity: Implications For Minimum Intervention. *Dentistry Journal of Dentistry* January [Internet] 2015 [consultado 12 Oct 2021] 43(1): 58–658. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.10.009>
12. Thompson V, Watson F, Marshall W, Blackman B, Stansbury W, Schadler S, Pearson A, Libanori R. Outside-the-(cavity-prep)-box thinking. *Adv Dent Res.* [Internet] 2013 [consultado 12 Oct 2021] 25(1):24-32. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3797535/>
13. Thompson V, Craig RG, Curro FA, Green WS, Barco JA. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal. *J Am Dent Assoc* [Internet] 2008 [consultado 15 Dic 2021]. 139 (6): 705-712. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2692285/>
14. Gruythuysen R, Van Strijp AJ, Wu M. Long-term survival of indirect pulp treatment performed in primary and permanent teeth with clinically diagnosed deep carious lesions. *J Endod.* [Internet] 2010 [consultado 15 Dic 2021] 36(9):1490-3. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(10\)00509-1/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(10)00509-1/fulltext)
15. Hevinga M, Opdam N, Frencken J, Truin G, Huysmans M. Does incomplete caries removal reduce strength of restored teeth? *J Dent Res.* [Internet] 2010 [consultado 15 Dic 2021] 89(11):1270-5. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034510377790?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubme](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034510377790?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubme)
16. Doi J, Itota T, Yoshiyama M, Tay R, Pashley H. Bonding to root caries by a self-etching adhesive system containing MDPB. *Am J Dent.* [Internet] 2004 [consultado 15 Dic 2021] 17(2):89-93. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15151333/>
17. Schwendicke F, Parisa S, Yu-Kang T. Effects of using different criteria for caries removal: A systematic review and network meta-analysis *Journal of Dentistry* [Internet] 2015 [consultado 12 Oct 2021] 43(1):1–15. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571214002784?via%3Dihub>

18. Calatrava L. En el ámbito de la invasión mínima. Dentina afectada e infectada Acta Odontológica Venezolana [Internet] 2013 [consultado 12 Oct 2021] Volumen 51, No. 4, Año 2013 Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2013/4/art-23/#>
19. Beauchamp J, Caufield P, Crall J, Donly K, Feigal R, Gooch B, Ismail A, Kohn W, Siegal M, Simonsen R. American Dental Association Council on Scientific Affairs. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. J Am Dent Assoc. [Internet] 2008 [consultado 12 Oct 2021] 139(3):257-68. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(14\)61434-3/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(14)61434-3/fulltext)
20. Ferreira A, Swift J. Evidence For Sealing Versus Restoration Of Early Caries Lesions. Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry. [Internet] 2015 [consultado 12 Oct 2021] 2015 27(1): 55–58. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jerd.12144>
21. Mandri M, Aguirre A, Zamudio M. Sistemas adhesivos en odontología restauradora. Odontoestomatología [Internet]. 2015 [consultado 7 de diciembre del 2021]; 17 (26) 50-56. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392015000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392015000200006&script=sci_arttext)
22. Ramos J. Sistema de adhesivos de uso odontológico [tesis pregrado]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49804/1/3517RAMOSromuald.pdf>
23. Tovar M, Betancourt F. Sistemas de adhesión a esmalte y dentina [tesis doctoral]. El Salvador: Universidad del Salvador; 2005. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7975/1/17100278.pdf>
24. Terry D, Trajtenberg C, Blatz M, Leinfelder K. A Review of Dental Tissue Microstructure, Biomodification, and Adhesion. Inside Dentistry. [Internet] 2008 [consultado 12 Oct 2021] 2(1). Disponible en: <https://www.aegisdentalnetwork.com/special-issues/2008/02/review-of-dental-tissue-microstructure-biomodification-and-adhesion>
25. Ceballos K. Adhesivos universales en odontología [tesis de pregrado]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49820/1/3417CEVALLOSkevin.pdf>
26. Kamble S, Kandasamy B, Thillaigovindan R, Goyal K, Talukdar P, Seal M. In vitro Comparative Evaluation of Tensile Bond Strength of 6(th), 7(th) and 8(th) Generation Dentin Bonding Agents. J Int Oral Health. [Internet] 2015 [consultado 12 Oct 2021] 7(5):41-3. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4441234/>
27. Mishra A, Koul M, Upadhyay K, Abdullah A. A Comparative Evaluation of Shear Bond Strength of Seventh- and Eighth-Generation Self-etch Dentin Bonding Agents in Primary Teeth: An In Vitro Study. Int J Clin Pediatr Dent. [Internet] 2020 [consultado 12 Oct 2021] 13(3):225-229. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7450195/>

28. Ishikiriyama K, Valeretto M, Franco B, Mondelli F. The influence of "C-factor" and light activation technique on polymerization contraction forces of resin composite. *J Appl Oral Sci.* [Internet] 2012 [consultado 12 Oct 2021]2012 20(6):603-6. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/jaos/a/XqcJZbxgfkL4WtJkLrn5s6h/?lang=en>
29. Lawson N, Robles A. Bulk-Fill Composites for Class II Restorations. *Inside Dentistry* [Internet] 2015 [consultado 12 Oct 2021] 11(8) Disponible en: <https://id.cdeworld.com/courses/21224-bulk-fill-composites-for-class-ii-restorations>
30. Strassler E. Fiber-Reinforcing Materials for Dental Resins. *Inside Dentistry* [Internet] 2008 [consultado 12 Oct 2021] 4(5). Disponible en: <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2008/05/fiber-reinforcing-materials-for-dental-resins>
31. Shafiei F, Dehghanian P, Ghaderi N, Doozandeh M. Fracture resistance of endodontically treated premolars restored with bulk-fill composite resins: The effect of fiber reinforcement. *Dent Res J (Isfahan).* [Internet] 2021 [consultado 12 Oct 2021] 18:60. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8404566/>
32. Kumar P, Srilatha T, Nandlal B, Dhull S. Evaluation of the Load-bearing Capacity of Fractured Incisal Edge of Maxillary Permanent Central Incisors restored with a Glass Fiber-reinforced Nanocomposite: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* [Internet] 2015 [consultado 12 Oct 2021] 8(1):22-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4472867/>
33. Patnana K, Narasimha V, Chandrabhatla K, Rajasekhar R. Comparative Evaluation of the Fracture Resistance of Two Different Fiber-reinforced Composite Restorations with Particulate Filler Composite Restorations. *Int J Clin Pediatr Dent.* [Internet] 2018 [consultado 12 Oct 2021] 11(4):277-282. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6212671/>
34. Aggarwal V, Singla M, Yadav S, Yadav H, Ragini. Marginal Adaptation Evaluation of Biodentine and MTA Plus in "Open Sandwich" Class II Restorations. *J Esthet Restor Dent.* [Internet] 2015 [consultado 12 Oct 2021] 27(3):167-75. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12141>
35. Magne P. Immediate Dentin Sealing: A Fundamental Procedure for Indirect Bonded Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, [Internet] 2005 [consultado 12 Oct 2021] 17(3):144-155. Disponible en: <https://www.dentaltubules.com/sites/default/files/upload/attachments/immediate%20dental%20sealing.pdf>
36. Swift J. Immediate Dentin Sealing For Indirect Bonded Restorations *Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry* [Internet] 2009 [consultado 12 Oct 2021] 21(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2008.00232.x>
37. Spohr M, Borges A. Platt A. Thickness of immediate dentin sealing materials and its effect on the fracture load of a reinforced all-ceramic crown. *Eur J Dent.*

- [Internet] 2013 [consultado 12 Oct 2021] 7(4):474–483. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4053674/>
38. Yu-Sung C, In-Ho Cho. An effect of immediate dentin sealing on the shear bond strength of resin cement to porcelain restoration J Adv Prosthodont. [Internet] 2010 [consultado 12 Oct 2021] 2(2): 39–45. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2984522/>
  39. Dalby R, Ellakwa A, Millar B, Martin FE. Influence of immediate dentin sealing on the shear bond strength of pressed ceramic luted to dentin with self-etch resin cement. Int J Dent. [Internet] 2012 [consultado 12 Oct 2021] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3263627/>
  40. Samartzi K, Papalexopoulos D, Sarafianou A, Kourtis S. Immediate Dentin Sealing: A Literature Review. Clin Cosmet Investig Dent. [Internet] 2021 [consultado 12 Oct 2021]13:233-256. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8232880/>
  41. Elbishari H, Elsubeihi S, Alkhoujah T, Elsubeihi E. Substantivar in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. Jpn Dent Sci Rev. [Internet] 2021 [consultado 12 Oct 2021]57:101-110. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8322125/>
  42. Alleman D, Magne P. A systematic approach to deep caries removal end points: the peripheral seal concept in adhesive dentistry. Quintessence Int [Internet] 2012 [consultado 15 Dic 2021] 43(3):197-208. Disponible en: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/840494>
  43. Medina N. Los protocolos de odontología restauradora biomimética. [internet]. 2017 [consultado el 12 de octubre del 2021]; disponible en: <https://es.scribd.com/document/407321093/PROTOCOLO-BIOMIMETICA-docx>
  44. Alleman D. The protocols of biomimetic restorative dentistry: 2002 to 2017. Inside dentistry [Internet] 2017 [Consultado 12 Oct 2021], Disponible en: <https://cdn.nejadinstitute.com/wp-content/uploads/2019/12/The-Protocols-of-Biomimetic-Restorative-Dentistry-2002-to-2017.pdf>
  45. Bazos P, Magne P. Bio-Emulation: biomimetically emulating nature utilizing a histoanatomic approach; visual synthesis. Int J Esthet Dent. [Internet] 2014 [Consultado 12 Oct 2021] 9(3):330-52. Disponible en: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/852179>
  46. Calatrava L. Biomimética una vía para romper paradigmas. Acta Odont. Venez. [Internet] 2016 [Consultado 12 Oct 2021] ;(54)1. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2016/1/art-15/>
  47. Fidias A. [El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica](#). Venezuela: 6ta edición, Editorial Episteme. 2012.