



FACULDADE  
**ILAPEO**

Yarixa Mercado de Arismendy

**Zirconia Monolítica de última geração: Propiedades mecánicas, estéticas  
e indicaciones clínicas en Dentística restauradora — Una revisión de la  
literatura**

CURITIBA  
2026

Yarixa Mercado de Arismendy

**Zirconia Monolítica de última generación: Propiedades mecánicas, estéticas e indicaciones clínicas en Dentística restauradora — Una revisión de la literatura**

Monografía presentada a la Facultad ILAPEO  
como parte de los requisitos para obtener el título de  
Especialista en Dentística

Orientador(a): Prof. Dr. Cristian Higashi

CURITIBA  
2026

Yarixa Mercado de Arismendy

Zirconia Monolítica de última generación: Propiedades mecánicas, estéticas e indicaciones clinicas en  
Dentística Restauradora — Una revisión de la literatura

Presidente de Banca Orientador: Prof. Dr. Cristian Higashi

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cristian Higashi  
Prof. Dr. Antonio Sakamoto  
Prof. Dra. Karin Tyeme Borges

Aprobada en : 18/03/2026

## **Dedicat3ria**

A mis hijos, mi mayor regalo y mi fuerza diaria. Ustedes son el motor que impulsa cada uno de mis sueos y el motivo por el que siempre elijo seguir adelante, aun cuando el cansancio y los desafos parecían más grandes que mis fuerzas. Cada sonrisa suya dio sentido a este esfuerzo y convirti3 cada sacrificio en amor.

A mi esposo, gracias por caminar a mi lado en este proceso, por su paciencia, su apoyo y por creer en mí incluso en los momentos en que yo misma dudé. Tu acompaamamiento, comprensi3n y presencia fueron fundamentales para alcanzar este logro.

Este trabajo no solo representa una meta académica, sino también una historia de amor, familia y perseverancia compartida. A ustedes, que hicieron posible este sueo, va dedicada cada página.

## **Agradecimientos**

A Dios, por guiar cada uno de mis pasos, darme fortaleza en los momentos difíciles y permitirme alcanzar este logro. Su presencia constante me sostuvo cuando el cansancio, las dudas y los desafíos parecían mayores que mis fuerzas.

A mis profesores, por compartir sus conocimientos, experiencia y vocación, y por contribuir de manera fundamental a mi formación profesional. Su dedicación y exigencia fueron clave para mi crecimiento académico y personal a lo largo de este proceso.

A mis compañeros, por el apoyo, la convivencia y el aprendizaje compartido. Cada intercambio, cada palabra de aliento y cada experiencia vivida hicieron este camino más llevadero y enriquecedor.

De manera muy especial, agradezco a mi querida amiga Vivian Santana, por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles. Gracias por estar presente cuando más lo necesité, por tu escucha, tu contención y tu fuerza. Tu acompañamiento fue un pilar fundamental para no rendirme y seguir creyendo en mí.

Este logro es el reflejo de un camino recorrido con fe, esfuerzo, apoyo y amor compartido. A todos ustedes, mi gratitud eterna.

## Sumário

<b>1. Artigo científico .....</b>	<b>7</b>
-----------------------------------	----------

## 1. Artículo científico

Artículo de acuerdo con las normas de la Facultad ILAPEO, para futura publicación en la Revista **JOIS: Journal of Orofacial Innovation and Science**.

# ZIRCONIA MONOLÍTICA DE ÚLTIMA GENERACIÓN: PROPIEDADES MECÁNICAS, ESTÉTICAS E INDICACIONES CLÍNICAS EN DENTISTICA RESTAURADORA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Yarixa Mercado de Arismendy

Especialista en Ortodoncia, Facultad de Odontología, Universidad MRPSXCH, Santa Cruz, Bolivia

## Resumen

La zirconia monolítica de nueva generación ha revolucionado la odontología restauradora por su combinación de alta resistencia mecánica, mejora estética y translucidez, ofreciendo una alternativa sólida a cerámicas tradicionales y a restauraciones estratificadas. Cabe mencionar que la odontología digital ha simplificado la fabricación de restauraciones monolíticas de zirconia. Esta revisión de la literatura sintetiza estudios recientes sobre sus propiedades físico-mecánicas, desempeño óptico y principales indicaciones clínicas, limitaciones actuales y perspectivas futuras en odontología restauradora. Los resultados muestran que, aunque el incremento de translucidez implica una disminución relativa de la resistencia mecánica comparada con zirconias convencionales, los valores obtenidos son suficientemente fiables para diversas aplicaciones clínicas. Concluimos que la selección del material debe equilibrar criterios estéticos, funcionales y biomecánicos, adaptándose a las necesidades individuales de cada rehabilitación dental.

**Palabras claves:** Zirconia Monolitica; Biocompatibilidad; Ceramias; Estética Dental

## Abstract

New-generation monolithic zirconia has revolutionized restorative dentistry due to its combination of high mechanical strength, improved esthetics, and translucency, offering a robust alternative to traditional ceramics and layered restorations. It is worth noting that digital dentistry has simplified the fabrication of monolithic zirconia restorations. This literature review synthesizes recent studies on its physical-mechanical properties, optical performance, main clinical indications, current limitations, and future perspectives in restorative dentistry. The results show that, although increased translucency implies a relative decrease in mechanical strength compared to conventional zirconias, the values obtained are sufficiently reliable for various clinical applications. We conclude that material selection should balance esthetic, functional, and biomechanical criteria, adapting to the individual needs of each dental rehabilitation.

Keywords: Monolithic Zirconia; Biocompatibility; Ceramics; Dental Aesthetics

## 2. INTRODUCCIÓN

La constante búsqueda de materiales restauradores que integren alta resistencia mecánica, adecuada biocompatibilidad y una estética que imite al diente natural ha impulsado el desarrollo y la evolución de la zirconia monolítica. A diferencia de las zirconias tetragonales Y-TZP convencionales, las formulaciones de última generación presentan modificaciones en su microestructura y composición química, como el aumento de la translucidez y el ajuste en la proporción de fases cristalinas y dopantes. Estas modificaciones permiten mejorar la translucidez del material y ampliar su indicación hacia sectores anteriores, tradicionalmente reservado para cerámicas vítreas. No obstante, este avance implica un compromiso inherente entre estética y resistencia mecánica, dado que el aumento de la fase cúbica reduce el mecanismo de endurecimiento por transformación martensítica característico de la zirconia tetragonal <sup>1</sup>.

Desde el punto de vista mecánico, la zirconia monolítica de nueva generación exhibe elevada resistencia al desgaste, adecuada tenacidad a la fractura y estabilidad a largo plazo frente a cargas oclusales elevadas <sup>2</sup>. En cuanto a sus propiedades estéticas, el incremento de la translucidez, junto con la posibilidad de caracterización interna y externa, ha favorecido una mejor integración cromática, permitiendo su indicación también en sectores anteriores <sup>3 4 5</sup>.

Numerosas investigaciones han confirmado la biocompatibilidad de la zirconia en aplicaciones odontológicas. En particular, la zirconia parcialmente estabilizada ha mostrado una adhesión inicial favorable de fibroblastos en su superficie, favoreciendo la proliferación celular y la adecuada integración del tejido conectivo. Desde el punto de vista biológico, no se han evidenciado reacciones citotóxicas secundarias ni efectos adversos significativos asociados a su uso clínico.

Asimismo, la respuesta ósea observada en estudios experimentales y clínicos ha sido satisfactoria, caracterizada por niveles mínimos o ausentes de inflamación.

Adicionalmente, la zirconia presenta una baja afinidad para la acumulación bacteriana en comparación con otros materiales restauradores, manteniendo el crecimiento microbiano dentro de niveles considerados clínicamente aceptables <sup>6</sup>.

El desarrollo de tecnologías CAD/CAM ha posibilitado la fabricación precisa de restauraciones monolíticas de zirconia que anteriormente no podían ser elaboradas mediante técnicas convencionales de laboratorio, eliminando la necesidad de recubrimiento con porcelana feldespática. En consecuencia, durante la última década, la zirconia ha contribuido de manera significativa al desarrollo de la odontología libre de metal, ofreciendo una combinación favorable de resistencia, biocompatibilidad y mejora estética progresiva <sup>67</sup>.

Además de proporcionar restauraciones duraderas, estéticamente agradables y altamente personalizadas, la tecnología CAD/CAM se asocia con un mayor nivel de satisfacción del paciente, tanto en términos de reducción del tiempo de producción como la percepción de naturalidad de la restauración <sup>8</sup>.

El objetivo de esta revisión narrativa es analizar la evidencia científica actual sobre las propiedades mecánicas y estéticas de la zirconia monolítica de última generación, así como sus indicaciones clínicas, limitaciones y consideraciones biomecánicas relevantes para la práctica restauradora.

### **3. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

La presente investigación corresponde a una revisión narrativa de la literatura científica, orientada al análisis crítico de información actualizada sobre la zirconia monolítica de última generación.

Se realizó una búsqueda bibliográfica estructurada en PubMed, Scopus, SciELO y Google Scholar, incluyendo publicaciones de los últimos diez años, relacionadas con propiedades mecánicas, comportamiento óptico, envejecimiento, desempeño clínico e indicaciones restauradoras. Con las palabras claves fueron encontrados 38 artículos. En total se seleccionaron y analizaron 30 artículos, considerando como criterio de inclusión la pertinencia temática, actualidad, rigor metodológico y relevancia clínica. Se excluyeron 8 publicaciones entre ellos duplicadas, artículos sin respaldo científico y estudios que no estuvieron directamente relacionados con el objetivo de la investigación.

Debido a la naturaleza narrativa del estudio, no se realizó evaluación formal de riesgo de sesgo ni análisis estadístico cuantitativo de los datos.

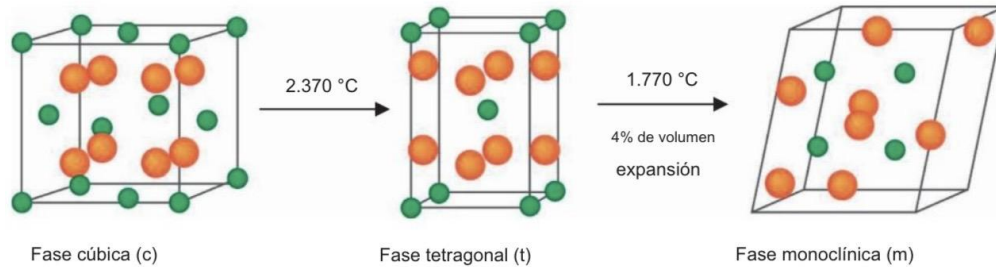
## **2.1 Evolución de la Zirconia**

### **2.1.1 Dióxido de zirconio (ZrO<sub>2</sub>)**

Fue el químico Klaproth el que aisló por primera vez el dióxido de zirconio o zirconia (ZrO<sub>2</sub>) en el año 1798; este material lo podemos encontrar presente en la naturaleza en su fase monoclinica (densidad más baja), existiendo otras dos fases cristalinas, que dependen de la temperatura para su transformación<sup>8</sup>. Al calentar la zirconia a 1170°C, la fase monoclinica se transforma en fase tetragonal, la que proporciona mejores propiedades mecánicas, la fase tetragonal se transforma en la fase cúbica a 2370°C, esta fase tiene propiedades mecánicas moderadas y es estable hasta 2680°C, donde pasa a fundirse<sup>9</sup>.

El paso de la fase tetragonal a la monoclinica, que es la más discutida por la alteración de sus propiedades, también se describe como “transformación martensítica” y se caracteriza por un aumento en el volumen de aproximadamente el 4%, que puede conllevar a una alteración entre las

fuerzas de tracción moleculares y hacerlas menos densas ocasionando grietas estructurales dentro del material<sup>10 11</sup>.



**Figura 1:** Transformación de fases de la Zirconia<sup>19</sup>.

### 2.1.2 Dióxido de zirconio monolítico

Surge la necesidad de utilizar un material más compacto con la suficiente resistencia para evitar los fallos por fractura de las cerámicas de cobertura, en consecuencia se inicia experimentando con los bloques de cerámica monolíticas. Aquí, es donde se inicia la búsqueda de un material con mejores propiedades ópticas, descubriendo que, al disminuir el contenido de óxido de aluminio, aumentaba la translucidez del dióxido de zirconio (de  $\approx 0.25\%$  a  $\approx 0.05\%$ ), denominándola zirconia de segunda generación (3Y-TZP); donde se mantenía la estructura cristalográfica tetragonal de la cerámica, y las propiedades mecánicas entre una y otra generación, no tenían diferencia estadísticamente significativa<sup>12</sup>.

En 2011 se produjo zirconia monolítica parcialmente estabilizada (completamente anatémica) con 3% mol de itria (3YPSZ). Al mejorar las condiciones del tratamiento térmico, reducir el contenido de alúmina (0,2 % en peso) y aumentar la temperatura de sinterización, el contenido cúbico aumentó del 612 % al 2030 % y el tamaño de grano a (0,50,7  $\mu\text{m}$ ). Como resultado, se mejora la translucidez, mientras que la resistencia biaxial se reduce de 1150 a 900 MPa. A pesar de la translucidez mejorada de esta generación en comparación con la primera, no satisface las mayores

exigencias estéticas. La zirconia 3Y-TZP también demostró susceptibilidad al envejecimiento químico progresivo, denominado degradación a baja temperatura (DBT), que puede ocurrir en presencia de agua a temperatura ambiente. El proceso implica la penetración de agua en las microfisuras superficiales, lo que induce una reversión de la fase tetragonal metaestable de la zirconia a su fase monoclinica, más estable. Las zirconias con mayor contenido de carbono son menos susceptibles al envejecimiento, ya que esta fase no sufre transformación.

En 2014, se lanzó una tercera generación de zirconio parcialmente estabilizada con itria al 5 % molar (5YPSZ) (altamente translúcido). Esta generación presenta un mayor contenido de itria (hasta un 9,42 % en peso, en comparación con aproximadamente el 5,15 % en peso de la zirconia tradicional) y una mejora en la translucidez gracias a la mayor cantidad de fase cúbica isotrópica. Sin embargo, la resistencia a la flexión se redujo a 700-800 MPa.

En 2015, se creó una zirconia multicapa para imitar con precisión el gradiente de color de los dientes naturales. Existen dos variedades de zirconia multicapa: (1) zirconia multicapa policromática de composición uniforme (M5Y PSZ), en la que todas las capas cambian gradualmente de croma, desde un tono cervical más oscuro hasta un tono incisal más claro, pero con la misma composición y opacidad; y (2) zirconia multicapa policromática e híbrida de composición (M3Y –5Y PSZ), en la que las capas varían en composición, croma y opacidad <sup>13 14</sup>.

En 2018, se desarrolló una cuarta generación de PSZ (4Y PSZ), que se ubica entre la zirconia de alta translucidez (5Y PSZ) y la zirconia de alta resistencia (3Y PSZ), con una resistencia a la flexión de 600 a 900 MPa. Recientemente, se introdujo la quinta generación de zirconia ultra translúcida (6YPSZ) y multicapa (M6YPSZ), que tienen un mayor contenido de itria (6% mol), lo que resulta en una mayor translucidez pero propiedades mecánicas más bajas <sup>13 14</sup>. Estas nuevas generaciones

de zirconia poseen valores de resistencia flexural y tenacidad a la fractura ligeramente inferiores a los observados en las zirconias Y-TZP convencionales; la resistencia flexural de estas zirconia esta entre los 500 a 700 MPa sin embargo, estos valores se mantienen dentro de rangos clínicamente aceptables para coronas unitarias y restauraciones monolíticas correctamente diseñadas <sup>15 16</sup>. Cabe mencionar que factores como el espesor de la restauración, el diseño oclusal, los parámetros de sinterización y el acabado superficial influyen de forma significativa en la resistencia a la fatiga y en la longevidad clínica de las restauraciones monolíticas de zirconia <sup>17 18</sup>.

En regiones posteriores, donde las cargas oclusales son mayores, se recomienda el uso de zirconias con menor contenido de itria y mayor proporción de óxido de aluminio, con el objetivo de optimizar el comportamiento mecánico sin comprometer completamente las demandas estéticas <sup>19 20 21</sup>.

Sin embargo, existe un compromiso inherente entre estética y resistencia, ya que el incremento de la translucidez se asocia a una disminución relativa de la tenacidad a la fractura, esta reducción de la resistencia mecánica se atribuye principalmente a la disminución del mecanismo de endurecimiento por transformación martensítica, como consecuencia del aumento de la fase cúbica asociada a mayores concentraciones de itria<sup>22 23</sup>. Este comportamiento favorece una mayor translucidez en comparación con las zirconias convencionales 3Y-TZP, proporcionando una apariencia más cercana a la del esmalte dental natural.

Asi mismo diversos estudios indican que la translucidez continúa siendo inferior a la observada en cerámicas vítreas como el disilicato de litio, especialmente en restauraciones con altas exigencias estéticas <sup>24 25</sup>.

## Translucency of recent zirconia materials and material-related variables affecting their translucency: a systematic review and meta-analysis

Mahinour Yousry<sup>1\*</sup>, Ihab Hammad<sup>1</sup>, Mohamed El Halawani<sup>1</sup> and Moustafa Abousheib<sup>2</sup>

**Abstract**

**Background** Recent forms of translucent zirconia material have been developed, offering a wide range of options and varieties for enhancing aesthetics, making it a preferred choice in the field of prosthetic dentistry. However, there is insufficient understanding regarding the recent types of zirconia materials and their optical behavior. Understanding the variables that influence the translucency of zirconia and identifying strategies to enhance its esthetics are crucial.

**Purpose** The current systemic review highlights a comprehensive understanding of different zirconia generations in relation to their optical characteristics and evaluates material-related variables affecting their translucency.

**Methods** The present review studied in-vitro studies that evaluated the optical characteristics of different yttria content of zirconia stabilized materials. The topics explored were: (1) the different zirconia material generations and their optical behavior; (2) material-related factors that affect their translucency. The research was restricted to online publication in the English language from July 1, 2010, to July 31, 2023, using PubMed, Scopus, and Science Direct resources. The search key terms and their combinations were "zirconia," "translucent zirconia," "cubic zirconia," "highly translucent zirconia," "yttria partially stabilized zirconia," "monolithic zirconia," "translucency," "optical properties," and "light transmission."

**Results** The data obtained from fifty-three studies addressed the optical characteristics of various zirconia generations. They reported that changing yttria content had a significant impact on translucency. Different kinds of zirconia ceramics of the same generation have varying translucencies. Achieving optimum aesthetics with monolithic zirconia is challenging due to factors related to material aspects such as the presence of additives, point defects, microstructure, thickness, phase distribution, and sintering conditions.

**Conclusions** Newly developed monolithic dental zirconia ceramics have improved aesthetics and translucency. However, additional research is necessary to evaluate their performance and long-term durability.

**Trial Registration** This systematic review was registered in PROSPERO, under number CRD42023474482.

**Keywords** Cubic zirconia, Monolithic zirconia, Translucency, Optical properties, Highly translucent zirconia, Yttria stabilized zirconia

### Conclusions

Within the limitations of this study, it was concluded that recent research has explored the application of yttria partly stabilized zirconia with varying yttria percentages to enhance its translucency. However, achieving the desired translucency and color characteristics of zirconia restorations is a complex process not only influenced by yttria percentage. It can also be affected by interactions with other internal factors related to the material used, as well as external factors associated with the substrate and surroundings of the restorations.

**Figura 2:** Conclusión de Artículo científico sobre las propiedades estéticas de Zirconia <sup>12</sup>.

El control del tamaño de grano, la reducción de la porosidad y la homogeneidad microestructural contribuyen de manera directa a la mejora del comportamiento óptico del material, favoreciendo una mayor integración cromática y una adecuada reproducción del color. Por ello, la selección del tipo de zirconia debe basarse en la indicación clínica específica, considerando la región dental, las cargas funcionales y las expectativas estéticas del paciente<sup>26</sup>.

No obstante, en situaciones de alta carga funcional, como en pacientes con bruxismo severo o en restauraciones extensas y de espesor reducido, se recomienda una evaluación clínica cuidadosa y una selección adecuada del tipo de zirconia empleada y del diseño restaurador <sup>27</sup>.

## 4. DISCUSIÓN

La evidencia científica analizada demuestra que la zirconia monolítica de última generación ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas, impulsada por la necesidad de equilibrar resistencia mecánica y demandas estéticas en odontología restauradora. El aumento del

contenido de itria y la reducción del óxido de aluminio, han permitido mejorar sustancialmente la translucidez del material, ampliando sus indicaciones clínicas más allá de los sectores posteriores tradicionales<sup>135</sup>.

Diversos autores coinciden en que el incremento de la fase cúbica en las zirconias de alta translucidez (4Y-PSZ y 5Y-PSZ) favorece la transmisión de la luz y reduce la dispersión interna, logrando una apariencia más similar a la estructura dental natural<sup>12 13 14</sup>. Sin embargo, este beneficio estético se acompaña de una disminución del mecanismo de endurecimiento por transformación martensítica, propio de las zirconias tetragonales, lo que explica la reducción observada en los valores de resistencia flexural y tenacidad a la fractura en comparación con las zirconias convencionales 3Y-TZP<sup>2 14 15</sup>.

A pesar de esta reducción, los valores mecánicos reportados para las zirconias monolíticas translúcidas continúan siendo suficientes para múltiples aplicaciones clínicas, especialmente en coronas unitarias, restauraciones parciales y rehabilitaciones de extensión limitada<sup>15 16 21</sup>. Estudios in vitro han demostrado que, cuando se respetan los espesores mínimos recomendados y se optimiza el diseño de la restauración, el comportamiento mecánico de estos materiales resulta clínicamente aceptable, incluso en zonas sometidas a cargas moderadas<sup>14 16</sup>.

En relación con la estabilidad a largo plazo, la literatura indica que las zirconias con mayor contenido de fase cúbica presentan menor susceptibilidad a la degradación hidrotérmica o envejecimiento a baja temperatura, fenómeno que ha sido históricamente una preocupación en las zirconias tetragonales estabilizadas con itria<sup>9 18 22</sup>. No obstante, la resistencia al envejecimiento depende no solo de la composición del material, sino también del proceso de fabricación, la densidad alcanzada durante la sinterización y los tratamientos de superficie aplicados, factores que

deben ser cuidadosamente controlados para garantizar la longevidad clínica de las restauraciones<sup>17</sup>

18.

Desde el punto de vista estético, si bien las zirconias monolíticas de última generación han mostrado una mejora considerable en translucidez y capacidad de mimetización cromática, varios estudios señalan que estos valores aún no alcanzan los obtenidos con cerámicas vítreas como el disilicato de litio<sup>23 25</sup>. Sin embargo, la zirconia ofrece ventajas biomecánicas relevantes, como una mayor resistencia a la fractura, menor incidencia de desportillado y un comportamiento más favorable frente al desgaste cuando se encuentra correctamente pulida, lo que la convierte en una alternativa especialmente atractiva en pacientes con parafunción o altas cargas oclusales<sup>16 19 24 27</sup>.

En cuanto a las indicaciones clínicas, la evidencia respalda la necesidad de una selección individualizada del tipo de zirconia según el caso. Las zirconias 3Y-TZP continúan siendo preferidas en sectores posteriores por su superior resistencia mecánica, mientras que las zirconias altamente translúcidas (>4Y-PSZ) resultan más adecuadas para restauraciones anteriores y casos con altas exigencias estéticas, siempre que se respeten sus limitaciones biomecánicas. Esta diferenciación clínica es fundamental para evitar fallas prematuras y optimizar los resultados funcionales y estéticos<sup>20 25 26</sup>.

Finalmente, debe destacarse que la heterogeneidad metodológica observada en los estudios incluidos especialmente en los métodos de evaluación óptica, condiciones de envejecimiento artificial y protocolos de prueba mecánica, limitan la comparación directa de resultados<sup>12 21</sup>. A pesar de estas limitaciones, la literatura actual respalda el uso de la zirconia monolítica de última generación como un material restaurador predecible, siempre que se respeten los principios

biomecánicos y su indicación se base en una planificación clínica rigurosa y en una comprensión profunda de sus propiedades<sup>27</sup>.

Un aspecto relevante a considerar en la zirconia monolítica es su comportamiento adhesivo, el cual difiere significativamente del observado en cerámicas vítreas. Debido a su naturaleza policristalina y a la ausencia de fase vítrea, la zirconia no es susceptible al grabado con ácido fluorhídrico ni a la silanización convencional, lo que limita los mecanismos tradicionales de adhesión. No obstante, la evidencia científica actual ha demostrado que la combinación de tratamientos mecánicos, como el arenado con óxido de aluminio, junto con la aplicación de monómeros funcionales como el 10-metacriloxidecil dihidrógeno fosfato (MDP), permite establecer una unión química estable con la superficie de óxido de zirconio, mejorando significativamente la resistencia de adhesión y su durabilidad clínica<sup>28 29 30</sup>.

## **5. CONCLUSIÓN**

Con base en la evidencia científica analizada, se concluye que la zirconia monolítica de última generación constituye un material restaurador versátil y confiable para la odontología restauradora actual. Su evolución microestructural ha permitido una mejora significativa de las propiedades estéticas sin comprometer de forma crítica su desempeño mecánico, ampliando significativamente su campo de aplicación clínica en odontología restauradora.

No obstante, el incremento de la translucidez se asocia a una disminución relativa de la resistencia y de la tenacidad a la fractura, lo que hace imprescindible una adecuada selección del material según la región dental, las cargas funcionales y las exigencias estéticas del paciente. Cuando es utilizada de manera racional y basada en la evidencia científica, junto con una planificación

biomecánica adecuada y un control riguroso de los parámetros técnicos de fabricación, la zirconia monolítica permite rehabilitaciones predecibles, conservadoras y estéticamente satisfactorias.

Asimismo, debe considerarse que, a pesar de las limitaciones inherentes en su capacidad adhesiva, los avances en los protocolos de acondicionamiento de superficie y el uso de monómeros funcionales como el MDP han permitido optimizar la unión de la zirconia, incrementando su predictibilidad clínica. De igual manera, aunque existen materiales con mejores propiedades estéticas, la zirconia monolítica mantiene un papel fundamental en la odontología restauradora contemporánea, especialmente en situaciones donde la resistencia mecánica y la longevidad clínica son determinantes. Por lo tanto, su correcta indicación, basada en un análisis integral de las condiciones biomecánicas y estéticas, resulta esencial para el éxito terapéutico. En este sentido, se espera que futuras investigaciones contribuyan al desarrollo de nuevos protocolos y biomateriales que permitan mejorar de manera predecible su capacidad adhesiva, ampliando así sus aplicaciones clínicas y garantizando resultados más duraderos a largo plazo.

## 6. REFERENCIAS

1. An R, Gupta R, Weber K. Zirconia biomaterials. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
2. Mavriqi L, Tsolakis TT. Mechanical properties of translucent zirconia: an in vitro study. *Prosthesis*. 2023;5:48–59.
3. Marcelo J, González MA, García LM, et al. Science and evolution of zirconium dioxide: from mechanical priority to aesthetic need. *Rev Estomatol Herediana*. 2020;30(3):180–188.
4. Nistor L, Grigorescu M, Popescu R, et al. Use of zirconia in dentistry: fabrication and properties. *Curr Health Sci J*. 2019;45:28–35.
5. Ghodsi S, Jafarian Z. A review on translucent zirconia. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2018;26(2):62–74.
6. Sadi G, Al-Harbi H. Recent modifications of zirconia in dentistry. In: Al-Naib UMB, editor. *Zirconia in dentistry*. Rijeka: IntechOpen; 2023. p. 1–18.
7. Mott BBM, Silva LRF, Pereira GKR, et al. Influence of yttria percentage on monolithic zirconia properties: a literature review. *Rev Nav Odontol*. 2022;49(2):120–128.
8. Boanca C, Ilie N, Stawarczyk B, et al. Surface properties evaluation of three CAD/CAM ceramics: an in vitro comparative study. *Dent J (Basel)*. 2025;13(12):1–14.
9. Kohorst P, Borchers L, Stempel J, et al. Low-temperature degradation of different zirconia ceramics for dental applications. *Acta Biomater*. 2012;8(3):1213–1220.
10. Mzedawee KA, Al-Mousawi HJ, Abbas AA. Influence of sintering temperature, speed and sliding time on 3Y-TZP zirconia. *Kufa J Eng*. 2024;15(1):45–56.
11. César PF, Della Bona A, Borba M, et al. Recent advances in dental zirconia: 15 years of evolution. *Dent Mater*. 2024;40(5):456–468.
12. Yousry M, Ibrahim A, Abdelrahman M, et al. Translucency of recent zirconia materials: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2024;24:309.
13. Liu H, Zhang F, Zhao J, et al. Does rapid sintering affect the optical and mechanical properties of yttria-stabilized zirconia? *Jpn Dent Sci Rev*. 2023;59:312–328.
14. Stawarczyk B, Keul C, Eichberger M, et al. Three generations of zirconia: Part I. *Quintessence Int*. 2017;48(5):369–380.
15. Silmeoglu Yagli O, Acar O, Johnston WM, et al. Impact of aging and thickness on the flexural strength of zirconia ceramics. *BMC Oral Health*. 2024;24:967.
16. Stober T, Bermejo JL, Schwindling FS, et al. Enamel wear caused by monolithic zirconia crowns after 6 months of clinical use. *J Oral Rehabil*. 2014;41(4):314–322.
17. Lebedenko Y, Fokina T, Korolev A, et al. Translucent zirconia-based ceramics for monolithic prostheses: Part 2. *Russ J Stomatol*. 2020;99(6):421–430.
18. Lebedenko I, Fokina T, Korolev A, et al. Translucent zirconia-based ceramics for monolithic prostheses: Part 1. *Russ J Stomatol*. 2020;99(5):351–360.
19. Jitwirachot K, Phukaoloun M, Kaizer MR, et al. Wear behavior of different generations of zirconia ceramics: a literature review. *Int J Dent*. 2022;2022:1–10.

20. Solá-Ruiz MF, Agustín-Panadero R, Fons-Font A, et al. Influence of chemical composition on the mechanical properties of monolithic zirconia. *J Prosthodont Res.* 2022;66(2):193–207.
21. Leitão CIMB, Figueiredo VMG, Santos GC, et al. Clinical performance of monolithic zirconia restorations: a systematic review. *J Prosthodont Res.* 2022;66(3):374–384.
22. Kontonasaki E, Rigos AE, Iliá C, et al. Strength and aging resistance of monolithic zirconia ceramics. *Jpn Dent Sci Rev.* 2020;56(1):1–23.
23. Čokić SM, Vukomanović M, Milošević M, et al. Mechanical–optical–microstructural relationships in monolithic zirconia. *Dent Mater.* 2022;38(5):797–810.
24. Baldissara P, Wandscher VF, May LG, et al. Translucency of monolithic lithium disilicate and cubic zirconia crowns. *J Prosthet Dent.* 2018;120(2):269–275.
25. Harianawala HH, Kheur MG, Apte SK, et al. Comparative analysis of translucency of zirconia and lithium disilicate ceramics. *J Adv Prosthodont.* 2014;6:456–461.
26. Kim HK. Optical properties of precolored monolithic zirconia ceramics. *J Dent.* 2016;55:75–81.
27. Volz R, Felberg R, et al. Restorative possibilities using zirconia ceramic for single crowns. *Rev Bras Odontol.* 2019;30(5):446–452.
28. Meza-Romero DP, Mercado-Ascencio MS, Bojorquez LE, Euan-Salazar RI, Osorio Ríos J, Zurita Algernon MA. Adhesion to dental zirconia: A literature review. *Int J Appl Dent Sci.* 2025;11(2):188–192.
29. Cruz HA, Ampuero Ramírez N. Revisión sistemática de protocolos de cementación en zirconio. *J Am Health.* 2020:70–77.
30. Topdagi B, Kurum M, Cakar Guler C, Abo Haoran M. Comparison of long-term clinical outcomes of zirconia and lithium disilicate prostheses: a retrospective cohort study. *Biomimetics.* 2025;10(11):740.