

## Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

### Monolithic zirconia its application in dental esthetics

Karla Geovana Vallejo Panchez<sup>1</sup>[0000-0002-7531-5248], David Gerardo Carrillo Vaca<sup>1</sup>[0000-0001-7556-1855],  
María Cristina Trujillo Jaramillo<sup>1</sup>[0000-0002-5974-3605], Carlos Alberto Alban Hurtado<sup>1</sup>[0000-0003-1673-1070],  
Xavier Guillermo Salazar Martínez<sup>1</sup> [0000-0002-7182-7326]

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, 060101, Riobamba, Chimborazo, Ecuador

<sup>1</sup> karlyabril2015@outlook.com, <sup>1</sup>cristina\_tj44@yahoo.com, <sup>1</sup>{david.carrillo, xsalazar, caalban}@unach.edu.ec

#### CITA EN APA:

Vallejo Panchez, K. G., Carrillo Vaca, D. G., Trujillo Jaramillo, M. C., Alban Hurtado, C. A., & Salazar Martínez, X. G. (2022), Zirconio monolítico su aplicación en estética dental. *Tesla Revista Científica*, 2(2), 173-195. <https://doi.org/10.55204/trc.v2i2.e60>

**Recibido:** 20 de Marzo 2022

**Aceptado:** 12 de Mayo 2022

**Publicado:** 01 de Julio 2022

#### TESLA

Revista Científica  
ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

**Resumen.** El presente artículo tuvo como objetivo analizar la aplicación del zirconio monolítico en estética dental, por medio de una revisión bibliográfica de artículos científicos encontrados en los 5 últimos años en diversas bases científicas como PubMed, Wiley, Elsevier, Scielo, Google Scholar. Para la búsqueda y revisión de la literatura se utilizó la metodología de análisis PICOS; además de la selección mediante criterios de inclusión y exclusión, la calidad de los estudios se validó mediante el promedio de conteo de citas y la ubicación de la revista en el ranking Scimago; obteniendo un total de 69 artículos. Los resultados de las publicaciones indican que el zirconio monolítico tiene una gran bondad para ser utilizado en zonas estéticas debido a que cuenta con excelentes características y ventajas para esta zona, al brindar en su proceso de elaboración mucha precisión, ocupa menos espacio a diferencia de otras cerámicas y lo más importante es que posee una buena resistencia y un aspecto natural del diente, la calidad de estética del zirconio comparado con otras cerámicas es indudable con un alto potencial estético a diferencia de cerámicas sobre metal, un mejor ajuste que la porcelana feldespática reduciendo el riesgo de desconchado.

**Palabras clave:** Zirconio monolítico, estética dental, rehabilitación oral

**Abstract:** The aim of this article was to analyze the application of monolithic zirconia in dental esthetics by means of a review of the literature of scientific articles found in the last 5 years in various scientific databases such as PubMed, Wiley, Elsevier, Scielo, Google Scholar. The PICOS analysis methodology was used for the literature search and review; in addition to the selection by inclusion and exclusion criteria, the quality of the studies was validated by the average citation count and the location of the journal in the Scimago ranking; obtaining a total of 69 articles. The results of the publications indicate that monolithic zirconium has a great goodness to be used in esthetic areas because it has excellent characteristics and advantages for this area, providing in its elaboration process a lot of precision, occupies less space unlike other ceramics and the most important thing is that it has a good resistance and a natural appearance of the tooth, the esthetic quality of zirconium compared to other ceramics is unquestionable with a high esthetic potential unlike ceramics on metal, a better fit than feldspathic porcelain reducing the risk of chipping.

**Keywords:** Monolithic zirconia, dental esthetics, oral rehabilitation



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0  
Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.



### 1. INTRODUCCIÓN

El zirconio monolítico es un material restaurativo que con el pasar del tiempo ha logrado un rendimiento comparable con otros tipos de cerámicas usadas en las áreas de la rehabilitación oral y la estética dental, por un conjunto de características que le ha permitido ubicarse dentro del mercado como un material muy noble para diversos tratamientos lo que permite mejorar la calidad de vida del paciente, el mismo tiene características destacables de biocompatibilidad con un alto potencial estético, buena estabilidad dimensional y excelentes propiedades mecánicas en comparación con otras cerámicas dentales.(Candido, Miotto, Fais, Cesar, & Pinelli, 2018)

Una de las principales falencias de los materiales restaurativos, ser presentan cuando los mismo se exponen a diferentes fuerzas de compresión, problemas de pigmentación, cambios de color, fracturas y biocompatibilidad; que pueden generar en el tiempo graves dificultades en el paciente tanto estéticas como funcionales. (B. Stawarczyk. C. Kel, n.d.)

La rehabilitación oral requiere de mucha cautela al realizar los tratamientos debido a que los materiales restaurativos deben tener excelentes propiedades y características para su uso en boca, donde la elección de materiales que se va a usar debe ser la adecuada, hay materiales cerámicos que poseen buenas propiedades tanto biocompatibles como mecánicas pero con el tiempo su uso se va degenerando y acarreando problemas como desgaste, astillamiento, entro otros inconvenientes afectando así la funcionalidad masticatoria; dando como resultado un tratamiento fallido.(Gautam, Joyner, Gautam, Rao, & Vajtai, 2016)

Una cerámica ideal debe poseer una estética óptima, propiedad translúcida, que es la cantidad de luz que puede atravesar por un cuerpo y que junto a las propiedades mecánicas proporcionan un entorno bucal correcto y armónico; por lo tanto, al no realizar la elección correcta del color se puede perder de forma total la armonía dental afectando su estética que se supedita a factores que netamente se asocian con el material usado en la parte clínica, al no poseer este tipo de propiedad una cerámica no es apta para una restauración en zonas estéticas; esto depende de varios factores aparte de los ya nombrados anteriormente, como el método de elección de color que puede ser por medio de colorímetros, espectrómetros, guías de color, cámaras digitales, escáneres intraorales, procesos de fabricación, procedimientos de laboratorio, grosor de la restauración, entre otros factores que pueden afectar la translucidez de las restauración.(Tabatabaian, 2019; Tabatabaian, Karimi, & Namdari, 2020)

Si el material carece de resistencia, la restauración será defectuosa a corto plazo; es decir la restauración no tendrá el resultado esperado para el profesional porque no tendrá la suficiente firmeza

ante fuerzas masticatorias, tenacidad, flexión, coeficiente de expansión térmica, espesor, generando como resultado propagación de grietas y no obstante la fractura del material.(Chen, Moussi, Drury, & Wataha, 2016)

El tratamiento estético es de vital importancia y es una de las especialidades de mayor tendencia en odontología, esto debido a la tendencia de las personas en mejorar su imagen y aspecto.(Huacon-Cherrez I & Gálvez-Ortega II, 2019)

El presente artículo tiene como finalidad realizar una búsqueda bibliográfica en bases digitales científicas sobre el uso del zirconio monolítico en zonas estéticas, comparando la calidad estética del zirconio con otras cerámicas, analizando los problemas biológicos más comunes del zirconio monolítico, a más de identificar cuáles son los problemas mecánicos más frecuentes y determinando la tasa de supervivencia de las coronas de este tipo de cerámica.

## 2. Metodología

El trabajo fue desarrollado metodológicamente a partir de la búsqueda de información en las principales bases de datos científicas, de la cual se realizó una revisión de literatura de un marco temporal de divulgación acerca de este tema entre el 2016- 2021, en conjunto con el análisis PICOS. En cuanto al enfoque se considera de tipo cualitativo, documental, descriptivo y retrospectivo.

Para el proceso de búsqueda se establecieron diferentes descriptores clave como se muestra en la tabla 1. Los operadores lógicos que se utilizó fueron AND, OR Y NOT que combinándose con las palabras claves contribuyeron a la búsqueda de artículos admitidos para la investigación.

**Tabla 1.**

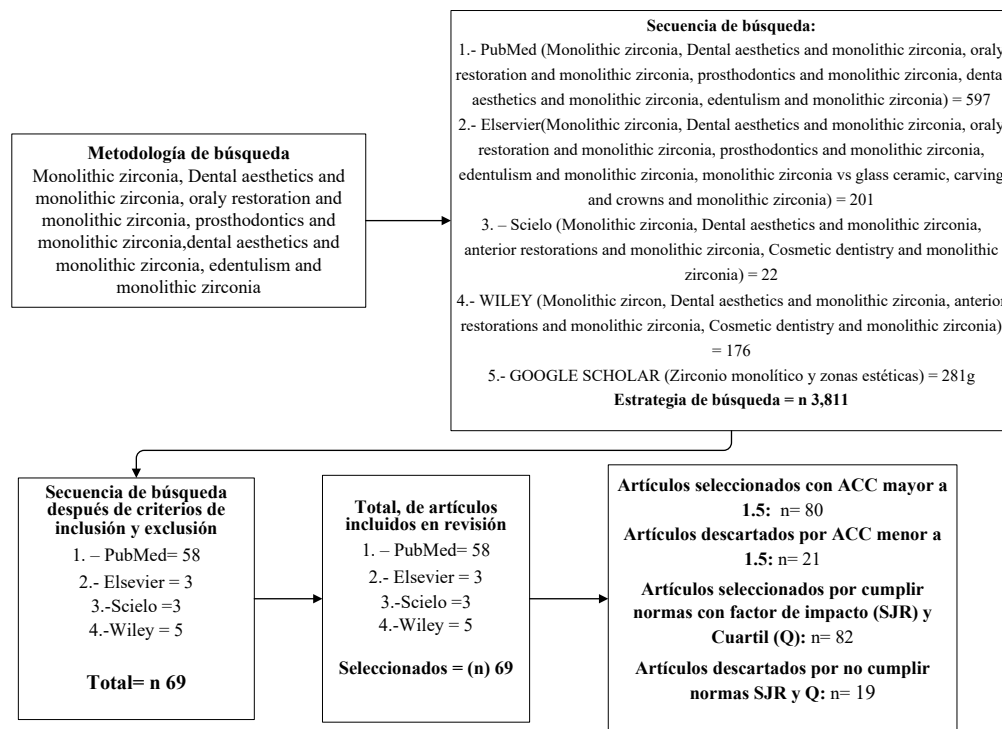
Términos de búsqueda y extracción aplicado en las bases de datos

Base de datos	Ecuación de búsqueda
PubMed	Monolithic zirconia Dental aesthetics and monolithic zirconia oraly restoration and monolithic zirconia prosthodontics and monolithic zirconia dental aesthetics and monolithic zirconia edentulism and monolithic zirconia monolithic zirconia vs vitrocerámicas
Elsevier	Monolithic zirconia Dental aesthetics and monolithic zirconia oraly restoration and monolithic zirconia prosthodontics and monolithic zirconia edentulism and monolithic zirconia monolithic zirconia vs glass ceramic carving and crowns and monolithic zirconia
Scielo	Monolithic zirconia Dental aesthetics and monolithic zirconia

## Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

	Anterior restorations and monolithic zirconia
	Cosmetic dentistry and monolithic zirconia
Wiley	Monolithic zirconia
	Dental aesthetics and monolithic zirconia
	Anterior restorations and monolithic zirconia
	Cosmetic dentistry and monolithic zirconia

Los artículos se seleccionaron tomando en cuenta criterios de exclusión e inclusión, además del promedio de conteo de citas (Average Citation Count -ACC)(Dey, Billinghamurst, Lindeman, & Swan, 2018); así como también el factor de impacto de la revista divulgada en el Scimago Journal Ranking (SJR), que se establecen en cuatro cuartiles (Q1, Q2, Q3, Q4), y mediante el análisis PICO (Tabla 2) para determinar la calidad de los estudios.



**Figura 1.** Algoritmo de búsqueda  
**2.1 Criterios de inclusión**

- Artículos científicos académicamente relevantes sobre el uso de zirconio monolítico en el campo de la estética dental.
- Artículos científicos, estudios e investigaciones, revisiones sistemáticas de la literatura, metaanálisis, series de casos, ensayos clínicos aleatorizados, estudios in vitro, publicados en los últimos 5 años.
- Artículos relacionados con la rehabilitación de zirconio monolítico.
- Artículos sobre el proceso de producción y cementación de zirconio monolítico.
- Artículos científicos publicados en inglés y español.
- Los artículos científicos se publican de acuerdo con sus requisitos para el promedio general de citas (ACC) y la evaluación del factor de impacto de la revista en la que se publica el artículo según el Journal Ranking Scimago (SJR).

### 2.2 Criterios de exclusión

- Artículos que se refieran a rehabilitación con zirconio monolítico en el sector posterior.
- Artículos que hablen sobre cerámicas vítreas en el sector anterior y posterior.
- Artículos que hablen sobre prótesis fijas unitarias y plurales sobre metal cerámicas.
- Artículos relacionados a carillas.
- Artículos que no se encuentren con texto completo en las bases digitales.

### 2.3 Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda y selección de las publicaciones además de los criterios de inclusión y exclusión (Gráfico 1), fue necesaria el análisis mediante el método PICO (Tablas 2-3) el mismo permitió establecer la pregunta de investigación, así como la calidad en la selección de los estudios.

**Tabla 2.**

Análisis de fuentes método PICO

Frase	Palabra natural	Decs
Pacientes	Personas desdentadas sin límite de edad Pacientes con coronas de zirconio Pacientes con rehabilitaciones antiestéticas.	
Intervención	Uso de zirconio Monolítica Estética dental Cerámicas dentales Tallado Cementación Digital dentistry Edentulism	Zirconium Esthetics, Dental, Odontología Cosmética Ceramics,
Comparador	Vitroceramicas Cerámicas Translucidez	Ceramics
Variable	Zirconio monolítico Estética dental	Esthetics, Dental, Odontología Cosmetica
Tipo de estudio	Revisión sistemática	Systematic review
Limites	Artículos publicados en los últimos 5 años. Idioma inglés, portugués y español. Artículos de texto completo. Artículos de disponibilidad gratuita	

**Tabla 3.**

Análisis PICO por selección de resultados de búsqueda

Base de datos	Combinación Decs	Selección/ resultados
PubMed	Monolithic zirconia	53/568
	Dental aesthetics and monolithic zirconia	2/5
	Orally restoration and monolithic zirconia	0/5
	Prosthodontics and monolithic zirconia	0/13
	dental aesthetics and monolithic zirconia	0/5
	edentulism and monolithic zirconia	0/1

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

Base de datos	Combinación Decs	Selección/ resultados
Elsevier	Monolithic zirconia	1/49
	Dental aesthetics and monolithic zirconia	1/84
	oraly restoration and monolithic zirconia	0/1
	prosthodontics and monolithic zirconia	0/25
	edentulism and monolithic zirconia	0/8
	monolithic zirconia vs glass ceramic	1/27
	carving and crowns and monolithic zirconia	0/7
Scielo	Monolithic zirconia	3/15
	Dental aesthetics and monolithic zirconia	0/7
	anterior restorations and monolithic zirconia	0/0
	Cosmetic dentistry and monolithic zirconia	
WILEY	Monolithic zirconia	4/73
	Dental aesthetics and monolithic zirconia	1/60
	anterior restorations and monolithic zirconia	0/33
	Cosmetic dentistry and monolithic zirconia	

Producto de este análisis se incluyeron 69 publicaciones, mismas que fueron analizadas en base a una matriz bibliográfica (Gómez-Luna, Fernando-Navas, Aponte-Mayor, & Betancourt-Buitrago, 2014) misma que se enfocó a los objetivos investigativos.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. El zirconio monolítico sus propiedades estéticas

Yu Zhang, Brian R. Lawn menciona que la aplicación de zirconio monolítico son cada vez más estéticos sin comprometer la durabilidad, y esta se ha convertido en una fuerza impulsadora para el desarrollo de materiales en la investigación dental. (Yu Zhang & Lawn, 2019) La última generación de zirconio (zirconio monolítico) presenta una transmisión de luz significativamente mayor con propiedades ópticas adecuadas incluso para dientes anteriores. (Blatz, Vonderheide, & Conejo, 2018) Al igual que varios autores como Eleana Kontonasaki y colaboradores y Samah Saker MSc y Mutlu Özcan DDS dan a conocer que las restauraciones de zirconio monolítico fabricadas en CAD CAM poseen ventajas considerables, una de ellas es que exhiben una estética satisfactoria. (Kontonasaki, Rigos, Iliá, & Istantos, 2019; Saker & Özcan, 2021) Criterios similares al de Altan et. al. y Khaled Q. Al Hamad et. al. (Altan, Cinar, & Tuncelli, 2019; Al Hamad, Abu Al-Addous, Al-Wahadni, Baba, & Goodacre, 2019)

Estas restauraciones de cerámica exhibieron propiedades estéticas superiores en comparación con sus contrapartes de metal-cerámica criterio dado por JF Esquivel-Upshawa et. al. (Cheng, Chien, Chen, & Paspaspyridakos, 2019) Comparando la confluencia entre la revolución digital y el desarrollo de la ciencia de los materiales que han ofrecido una solución potencial a las limitaciones biológicas, estéticas y mecánicas reportadas con las restauraciones donde Khaled Q. Al Hamad et. al. muestran que el zirconio monolítico, el cual promete abordar la incidencia de astillamiento de la restauración de cerámica de dos capas, pero se necesitan estudios a más a largo plazo y existe un desafío estético

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

para aplicar este diseño a la región anterior sin un recorte facial con una porcelana de recubrimiento.(Al Hamad et al., 2019; Sadowsky, 2020)

Francesca de Angelis et. al. da a conocer que la combinación de la tecnología de impresión digital y el uso del zirconio monolítico ha permitido la entrega del dispositivo protésico final en un tiempo rápido y sin necesidad de remodelaciones ni funcionales ni estéticas, el zirconio tiene también importantes propiedades estéticas, permite la adopción de determinadas caracterizaciones y por ello se utiliza tanto en zonas posteriores como en anteriores porque aún mantiene una excelente resistencia, Ghada M. Ayash et. al. explica además que las cerámicas contemporáneas a base de zirconio de alta resistencia exhiben muy buenos datos clínicos y una estética superior.(De Angelis et al., 2017) Principios que son similares a lo que refiere Fernando Rojas-Vizcaya que señala que las restauraciones realizadas en CAD CAM son más efectivas hablando estéticamente debido a que serían más precisas que las que son confeccionadas a mano.(Rojas-Vizcaya, 2017) Ghada M. Ayash et. al. cita que las cerámicas contemporáneas a base de zirconio de alta resistencia exhiben muy buenos datos clínicos y una estética superior, aseverando las investigaciones de los anteriores autores. (Ayash, Ossman, Segaan, Rayyan, & Joukhadar, 2020; Candido et al., 2018)

La introducción de zirconio monolítico tenía como objetivo eliminar el problema del desconchado de la cerámica según Surawut Attachoo, Niwut Juntavee; sin embargo, la posibilidad de lograr una apariencia estética que pueda replicar la apariencia de un diente normal es prometedora. La característica de luz del zirconio monolítico debe simularse con la de la estructura del diente para que la restauración obtenga un aspecto natural; actualmente se introdujo el zirconio monolítico con alta translucidez y se ganó en características de color únicas y resistencia duradera que a través de una estructura de cristal de tamaño nanométrico (<500 nm) disminuyó el fenómeno de dispersión y probablemente contribuyó a una apariencia natural del diente.(Attachoo & Juntavee, 2019)

Panos Papaspyridakos et. al. indican que la transmisión de poca luz reducida puede comprometer el resultado estético de los FDP (fixed dental prosthesis) fabricados con zirconio monolítico. En esta investigación práctica realizada a varios pacientes muestra que una vez realizado todo el procedimiento y probadas las prótesis realizadas a estética y la fonética eran excelentes.(Papaspyridakos et al., 2018) Torbjørn Leif Hansen et. al. señalan que las coronas monolíticas de zirconio no tienen cerámica de recubrimiento y se espera que tengan menos complicaciones de astillado y fractura; por otro lado, las propiedades estéticas monocromáticas y opacas de las restauraciones monolíticas de zirconio las hacen estéticamente inferiores a las restauraciones recubiertas, por tanto el uso en la zona estética ha sido muy limitado.(Hansen,

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

Schriwer, Øilo, & Gjengedal, 2018) Para lograr restauraciones monolíticas estéticamente aceptables, han sido necesarias algunas alteraciones en la translucidez, el color y el aspecto. (Schriwer, Skjold, Gjerdet, & Øilo, 2017)

Y. Zhang y BR Lawn menciona en su investigación que prefieren a los zirconios debido a su superior translucidez, atribuible a su alto contenido de vidrio, con una estética similar a la del esmalte natural.(Y. Zhang & Lawn, 2018) Jae-Hyun Lee et. al. señala que las coronas monolíticas de zirconio exhiben una excelente translucidez; además, el zirconio monolítico es estético debido a la falta de exposición del metal en el margen de la restauración, incluso cuando se produce una recesión gingival del diente pilar. Por lo tanto, esta cerámica ofrece varias ventajas como material restaurador estético, lo que lo convierte en el material de primera elección en la región premolar en función de su color e intensidad dentaria; además, las restauraciones monolíticas de zirconio se utilizan cada vez más en los dientes anteriores, debido al desarrollo de materiales con alta translucidez.(Lee, Kim, Han, Yeo, & Yoon, 2019)

Sedanur Turgut DDS menciona que Los bloques de zirconio se han utilizado cada vez más en odontología estética con el desarrollo de la tecnología de diseño asistido por computadora / fabricación asistida por computadora (CAD / CAM).(Turgut, 2020)

Hee-Kyung Kim et. al. menciona que, debido a su apariencia blanquecina-opaca, la cerámica de zirconia se vería antinatural para las restauraciones dentales estéticas. Recientemente, translucidez mejorada y varias tecnologías de coloración permiten igualar el color natural del diente y, por lo tanto, la cerámica de zirconio como diseño monolítico ha ampliado enormemente la gama de sus aplicaciones en odontología.(Kim & Kim, 2016) Reza Shahmiri et. al. da a conocer que el zirconio monolítico se utiliza en restauraciones dentales para reemplazar el esmalte.(Shahmiri, Standard, Hart, & Sorrell, 2018)

El zirconio monolítico es una cerámica dental popular que satisface las demandas de los pacientes que buscan restauraciones estéticas sin metal y de los médicos que necesitan un material con buena biocompatibilidad y propiedades mecánicas alude Katerina Papageorgiou-Kyryana et. al., siendo el zirconio monolítico translúcida, el material de zirconio introducido más recientemente para restauraciones anteriores y posteriores, este material combina una alta resistencia con una estética mejorada debido a su mayor translucidez aludiendo también T. Stober et. al.(Papageorgiou-Kyryana, Fasoula, & Kontonasaki, 2020; Stober, Bermejo, Rammelsberg, & Schmitter, 2014)

Bogna Stawarczyk et. al. indican una ventaja resultante de la combinación de materiales altamente estéticos como el zirconio monolítico o cerámicas a base de zirconio, (los valores de color

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

y translucidez son similares a los de los dientes naturales); este tipo de materiales altamente estables son un mejor tratamiento con restauraciones que requieren poco espacio.(B. Stawarczyk, C. Kel, 2017) Chandkiram Gautam et. al. al igual que Jonathan Grech y Elsa Antunes mencionan en sus investigaciones que la ventaja de este tipo de cerámica es la translucidez natural de la corona, que permite imitar con éxito un diente natural. El zirconio se utiliza a menudo para los dientes anteriores debido a que la base de metal no se puede ver en un rayo de luz.(Gautam, Joyner, Gautam, Rao, & Vajtai, 2016; Grech & Antunes, 2019)

Ghada Ayash et. al. Mencionan que, debido a la individualidad de cada diente humano, es una buena idea crear restauraciones anteriores individuales que se adapten armoniosamente a los dientes adyacentes existentes, las demandas de restauraciones altamente estéticas con avances en los procesos y técnicas de fabricación de prótesis han llevado a la introducción de coronas de zirconio monolítico.(Ghada Ayash, Essam Osman, Lucette Segaan, Mohmmad Rayyan, 2020)

Kerstin Rabel, Dra. Med Dent et. al. muestran en la práctica que las restauraciones monolíticas tienen un resultado estético satisfactorio y bajas tasas de complicaciones para una amplia gama de tipos de restauración después de 18 meses de servicio.(Kertin Raber, Dr Med Dent, Ulrich Lamott,MDT, Olga Polydorou, Prof Dr ,Med Dent, Tabea Flugge, PD Dr Med Dent, Benedikt C. Spies, 2019)

Zhenyu Tang et. al. Determinaron que en comparación con la corona de metal y la corona de metal-cerámica, tiene una excelente biocompatibilidad y apariencia estética y un índice de refracción y transparencia superiores. Con el rápido desarrollo de la ciencia de los materiales y las técnicas de fabricación, hoy en día se pueden preparar cerámicas YTZP ( Yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystalline) altamente translúcidas con alta pureza y porosidad casi nula, superando las deficiencias de la translucidez deficiente, los tratamientos superficiales como el ajuste oclusal y el pulido afectan el tono final de la corona de zirconio monolítico después de la cementación.(Tabatabaian, 2019)

La cerámica de zirconio ha presentado una oportunidad para lograr los requisitos estéticos y mecánicos de las restauraciones, algunos investigadores han recomendado pilares de zirconio en lugar de pilares de titanio para las restauraciones de cerámica sin metal fija sobre implantes, especialmente en la zona estética lo dice Farhad Tabatabaian et. al. en su investigación.(Tabatabaian, 2019) Es difícil establecer pautas de práctica clínica para las restauraciones de zirconio monolítico sobre la estética debido a los múltiples elementos efectivos, los diversos métodos de estudio y los numerosos productos de circonio con diferentes propiedades ópticas.(Tabatabaian et al., 2020) La reproducción

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

de la translucidez y el tono son importantes para lograr una coincidencia de color entre una restauración de zirconio y los dientes naturales, donde todas estas investigaciones fueron dadas por el mismo autor.(Tabatabaian, Motamedi, Sahabi, Torabzadeh, & Namdari, 2018)

Lucas Hian por Silva et. al. asumen que la mayor translucidez de los Y-TZP (Yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystalline) monolíticos amplió su indicación para rehabilitaciones en regiones estéticas. Sin embargo, es necesario tener más precaución antes de utilizar este tipo de restauración de forma indiscriminada, ya que solo hay unos pocos seguimientos clínicos que evaluaron las coronas monolíticas de zirconio.(da Silva et al., 2017)

Pinar Turkoglu y Deniz Sen junto a Esquivel-Upshaw JF et. al. comentan que este tipo de cerámica se ha utilizado ampliamente como alternativas a las restauraciones de cerámica sobre metal debido a sus excelentes propiedades mecánicas y características estéticas favorables. (Esquivel-Upshaw et al., 2018; Turkoglu & Sen, 2019)

La restauración de zirconio ha sido ampliamente utilizada en odontología debido a su alta estética y excelentes propiedades mecánicas alude Caner Öztürk y Ersan Çelik.(Öztürk & Çelik, 2019) Y Mohammad R. Rayyan menciona que con la introducción del zirconio de alta translucidez, ahora es posible producir coronas de zirconio monolítico sin la necesidad de recubrimientos de porcelana, evitando así complicaciones como el desconchado de la porcelana. Además, los sistemas de zirconio monolítico ofrecen propiedades mecánicas y estéticas superiores.(Rayyan, 2019) Yen-Wei Chen et. al. habla de que la combinación única de biocompatibilidad, resistencia mecánica y bajo potencial de corrosión del zirconio la ha convertido en un material de gran interés para la odontología, especialmente cuando se requiere estética.(Chen et al., 2016) Sin embargo, Christopher Herpel et. al. menciona que la estética del óxido de zirconio monolítico se puede mejorar mediante tinción individual. Dado que solo es posible una coloración superficial mediante el vidriado, infiltración de color es el método de elección para colorear zirconio.(Herpel et al., 2021)

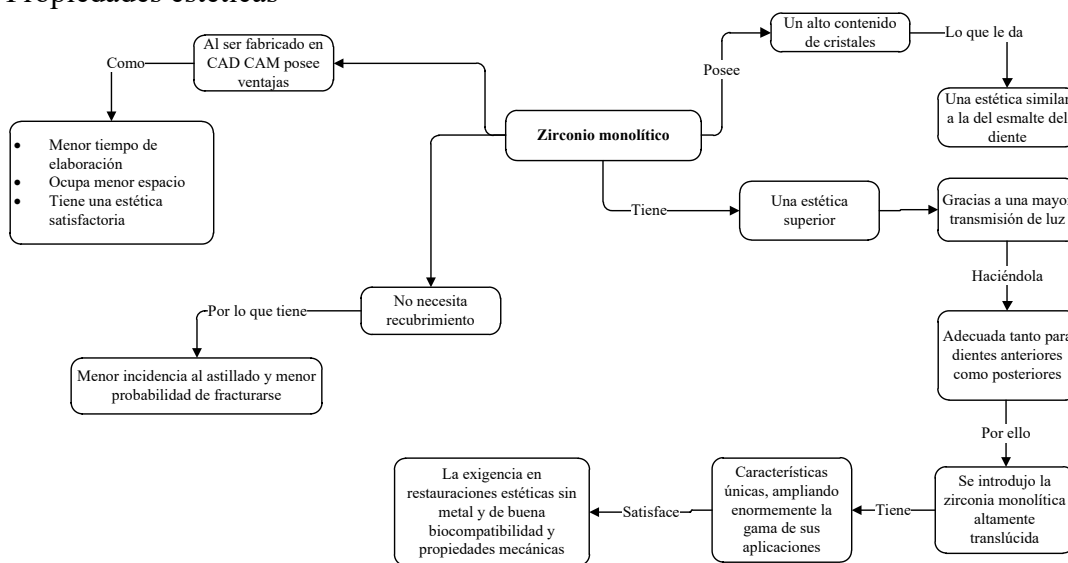
Si bien es posible regenerar los tejidos perdidos, una alternativa es utilizar prótesis fijas desmontables que restablezcan la función y la estética de la encía y los dientes menciona Fernando Rojas-Vizcaya et. al., en el que varias combinaciones de materiales, incluido metal / acrílico metal / cerámica y zirconio / cerámica, se han utilizado para construir este tipo de restauración.(Rojas-Vizcaya, 2011)

Wolfgang BO y Micke et. al. Señala que este desarrollo ha llevado a la posibilidad de evitar el uso de carillas y de producir restauraciones de zirconio monolítico con propiedades estéticas adecuadas, las sofisticadas técnicas de coloración y tinción permitieron una mejor combinación de

## Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

colores de las coronas monolíticas de zirconio y mejoraron la estética en la denominada “zona estética.”(Bömicke, Rammelsberg, Stober, & Schmitter, 2017) Finalmente, Yasamin Habibi Dr et. al. muestra que con respecto a las propiedades estéticas, las restauraciones a base de zirconio tienen ciertas limitaciones, también menciona que para reducir aún más la incidencia de complicaciones asociadas con las restauraciones de zirconio, parece razonable ampliar el uso de zirconio monolítico para incluir la región anterior.(Habibi, Dawid, Waldecker, Rammelsberg, & Bömicke, 2020)

**Figura 2.**  
Propiedades estéticas



### 3.2. Calidad estética del zirconio monolítico

Esquivel-Upshawa et. al. realizaron estudios para determinar el desgaste del esmalte frente a al zirconio, estudios que muestran el desgaste del zirconio frente a diferentes antagonistas, incluido el esmalte, donde han demostrado que el zirconio es comparable a otros materiales de restauración en términos de desgaste del esmalte opuesto.(Esquivel-Upshaw et al., 2018)

Khaled Q. Al Hamad et. al. mostraron también que el zirconio monolítico tenía valores de rugosidad superficial más bajos que la porcelana feldespática.(Al Hamad et al., 2019) Savita Gupta BDS et. al. también dan a conocer que la mayor ventaja de las restauraciones monolíticas de zirconio es que las coronas se pueden fabricar con más conservadores preparaciones en comparación con coronas de disilicato de litio.(Ayash et al., 2020; Gupta et al., 2021)

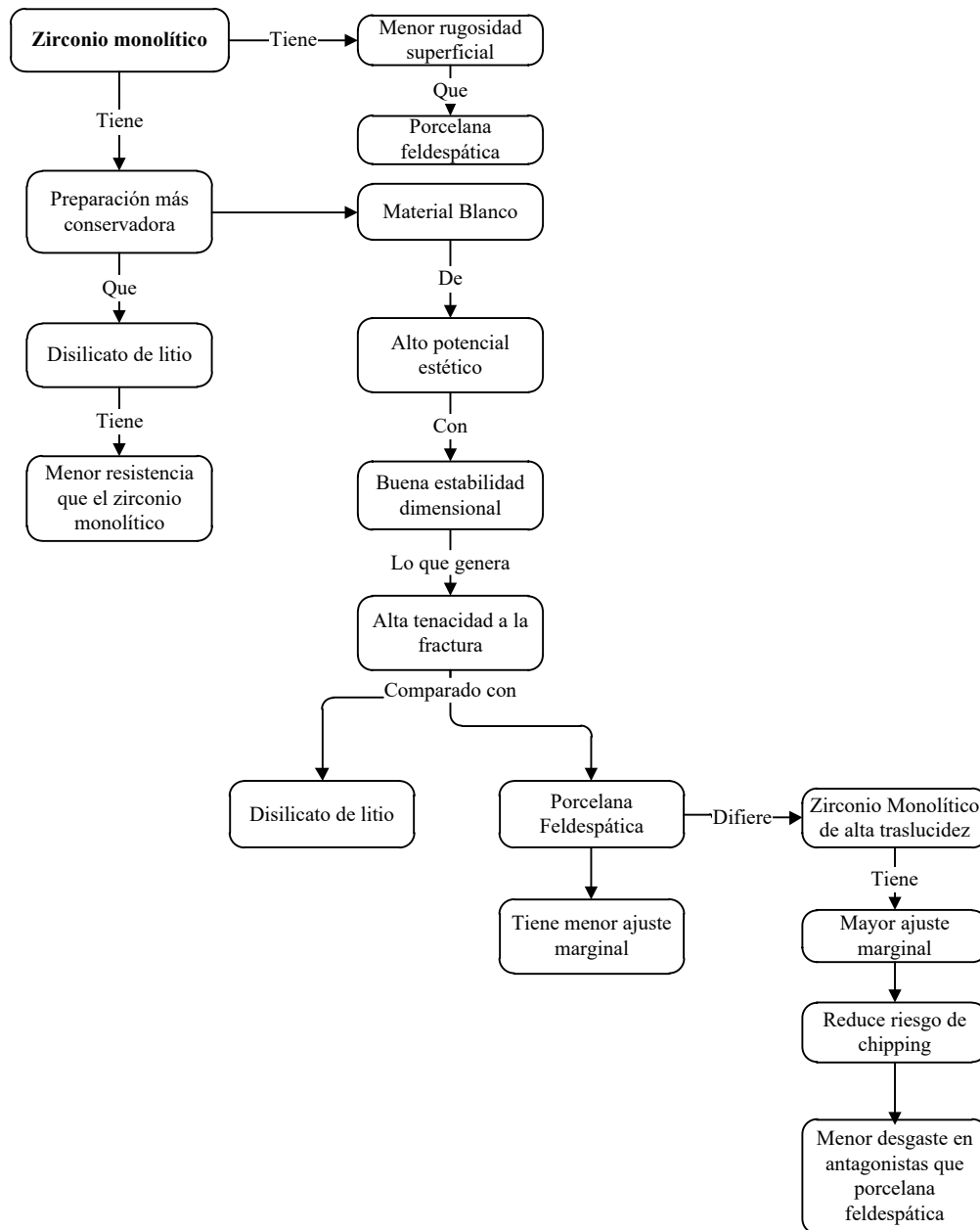
Ozlem Malkondu et. al. muestra que el zirconio también es estéticamente superior en relación con las aleaciones dentales, debido a que el zirconio es un material blanco, las restauraciones de estructuras de zirconio conservan el color natural de los tejidos blandos.(Malkondu, Tinastepe, & Kazazoglu, 2016) Candido et. al. el zirconio se ha utilizado ampliamente en diversas situaciones

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

clínicas debido a su alto potencial estético, alta biocompatibilidad, buena estabilidad dimensional y química y alta tenacidad a la fractura en comparación con otras cerámicas dentales. El zirconio monolítico es un sistema cerámico único con múltiples aplicaciones clínicas, incluidas aquellas con altas exigencias estéticas, y se procesa más fácilmente que la bicapa, teniendo un costo final más bajo.(Candido et al., 2018)

Eleana Kontonasaki y colaboradores mencionan que todas las muestras de zirconio monolítico presentaron mayor resistencia en comparación con las de disilicato de litio y resistencia al envejecimiento al ser probadas por un proceso de envejecimiento dando como resultado que el zirconio monolítico tiene más resistencia que el disilicato. (Cha, Huh, Cho, & Park, n.d.; Kontonasaki, Giasimakopoulos, & Rigos, 2020; Y. Zhang & Lawn, 2018)

## Zirconio monolítico su aplicación en estética dental



**Figura 3.** Comparación con otras cerámicas

La resistencia biaxial de los grados de zirconio altamente translúcido actualmente estudiados es solo un poco mejor que la de las mejores cerámicas de vidrio disponibles en el mercado, que de hecho son más translúcidas menciona Camposilvan et. al..(Camposilvan et al., 2018)

Farhad Tabatabaian et. al. señala que las restauraciones de zirconio monolítico representan una durabilidad aceptable, comparable a las restauraciones de cerámica sobre metal, mientras que son superiores estéticamente a las restauraciones sobre cerámica sobre metal; sin embargo, aún persisten las dificultades para obtener una reproducción cromática óptima y una coincidencia de color con las restauraciones monolíticas de zirconio.(Tabatabaian, 2019)

La tendencia actual es utilizar restauraciones monolíticas hechas de un material para evitar los errores y complicaciones asociados con las restauraciones en capas, en el presente estudio Mohammad R. Rayyan menciona que las coronas monolíticas de circonio de alta translucidez mostraron un ajuste marginal superior al de las coronas de circonio recubiertas de porcelana. (Rayyan, 2019) Yen-Wei Chen et. al. señala que las coronas de circonio monolítico reducen el riesgo de problemas como el desconchado de la cerámica de recubrimiento. sin embargo, debido a que la translucidez del circonio tradicional es baja (estos materiales son esencialmente opacos), los fabricantes han alterado la composición de las formulaciones de circonio tradicionales para mejorar la estética, lo que hace que las coronas monolíticas sean más estéticamente plausibles. (Chen et al., 2016)

Rodrigo Diniz Prado et. al. muestran que, aunque la cerámica Y-TZP (Yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystalline) probada consiste en un nuevo material translúcido y, por lo tanto, se pueden esperar alteraciones en la microestructura y la composición (que el fabricante no indica claramente) en comparación con las cerámicas Y-TZP (Yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystalline) convencionales. (Prado, Pereira, Bottino, Melo, & Valandro, 2017)

Fernando Rojas-Vizcaya et. al. muestra que el circonio se utiliza en la fabricación de muchos tipos de restauraciones dentales y puede ser un material protésico más adecuado debido a su capacidad para limitar la colonización bacteriana, y porque produce menos desgaste de los dientes antagónicos que la porcelana dental feldespática. (Rojas-Vizcaya, 2011)

Yasamin Habibi Dr med dent et. al. menciona que en comparación con los materiales vitrocerámicos, el uso de circonio en odontología se ha expandido rápidamente debido a la creciente demanda de restauraciones sin metal el material cumple los requisitos mecánicos y funcionales de las prótesis dentales hasta tal punto que es especialmente adecuado para uso prolongado. (Habibi et al., 2020)

### **3.3. Tasa de supervivencia del circonio monolítico**

En cuanto a la tasa de supervivencia de las coronas Spitznagel, J. Boldt, PC Gierthmue muestra que en estudios que se realizaron las restauraciones de circonio monolítico exhibieron una tasa de supervivencia del 100% después de 36 a 68 meses. (Spitznagel, Boldt, & Gierthmuehlen, 2018) En cambio, MB Blatz, M. et. al. indica que en un estudio retrospectivo basado en una práctica indica que la tasa de supervivencia acumulada es del 88,8 % lo que es un porcentaje excelente para un material cerámico. (Blatz et al., 2018)

A pesar de que el zirconio monolítico tiene una buena tasa de supervivencia, muchos autores no llegan a concordar con estas ideas incluyendo a Eleana Kontonasaki et. al. quien menciona tasas de supervivencia del 90,1% al igual que Pjetursson para las prótesis dentales fijas de zirconio monolítico con un seguimiento de 5 años, mientras que, en una revisión sistemática reciente, la tasa de supervivencia de materiales a base de zirconio prótesis dentales fijas (FDP) fue del 89,43% y el desconchado de la cerámica de recubrimiento se produjo en el 16,97% de los casos.(Kontonasaki et al., 2019)

Esquivel-Upshawa et. al. mostró que la tasa media de supervivencia a largo plazo de las estructuras de zirconio a los 10 años es del 91,5%, con fallas atribuidas a deficiencias marginales y astillado de chapas. Y otro autor nombra en la misma investigación menciona en Un análisis sistemático de FDP (fixed dental prosthesis) a base de zirconio dio una tasa de supervivencia del 94,3%. Sin embargo, cuando se incluyen complicaciones técnicas como el desconchado de la cerámica de revestimiento, su supervivencia disminuye al 76,4%.(Esquivel-Upshaw et al., 2018)

En cambio, Miura S et. al. muestra a tasa de supervivencia clínica de las coronas de cerámica sin metal a base de zirconio con soporte dental puede ser tan alta como del 95,9 al 98,5% después de 5 años, pero disminuye a los 10 años hasta el 67,2%.(Miura, Kasahara, Yamauchi, & Egusa, 2018) Algo similar a Torbjørn Leif Hansen et. al. quien señala un porcentaje entre el 95% al 100%, en su estudio con una tasa de supervivencia estimada a 5 años para las coronas unitarias cerámica sin metal y cerámica sin metal eran casi igual; 95,6% frente a 93,3%.(Hansen et al., 2018)

Andreas Worni et. al. detalló una tasa de supervivencia total de las reconstrucciones de zirconio después de una mediana de seguimiento de 33,8 meses fue del 99,6%, los resultados, indicaron que, en general, las reconstrucciones de zirconio monolítico exhibieron altas tasas de supervivencia, y que no se observaron diferencias significativas entre las reconstrucciones de zirconio monolítico soportadas por dientes.(Worni, Katsoulis, Kolgeci, Worni, & Mericske-Stern, 2017)

Otro de los autores como Bogna Stawarczyk et. al. muestran que el zirconio monolítico con una sola capa muestra tasas de supervivencia entre el 88% y el 99% en la región de los dientes anteriores. También Bo € Micke et. al. calcularon una supervivencia libre de fracturas de cerámica acumulada del 91%.(B. Stawarczyk. C. Kel, 2017)

Sin embargo, Aous A. Abdulmajeed et. al. mencionó que la evidencia actual sobre las prótesis dentales fijas de zirconio monolítico soportadas por implantes de arcada completa reveló una alta supervivencia reproducible de la prótesis a corto plazo.(Abdulmajeed, Lim, Närhi, & Cooper, 2016)

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

Pero Yen-Wei Chen et. al. señaló que las tasas de supervivencia de las coronas de zirconio monolítico variaron del 89% al 100% con un tiempo de seguimiento medio de 3,7 años. (Chen et al., 2016)

T. Stober et. al. alude que los estudios clínicos han indicado que las dentaduras postizas parciales fijas a base de zirconio pueden considerarse restauraciones viables en la dentición anterior y posterior con una excelente supervivencia clínica a corto plazo.(Stober et al., 2014)

En un metaanálisis Bjarni Elvar Pjetursson et. al. reveló una tasa de fracaso anual estimada del 0,80%, lo que se traduce en una tasa de supervivencia a 3 años del 97,6%.(Pjetursson et al., 2021) Sin embargo, también hay desacuerdos como lo mencionó Letícia Cerri Mazza et. al. en el que las tasas de supervivencia en este material no están claras debido a que no existen suficientes fuentes o investigaciones para aseverar las altas tasas de supervivencia de zirconio monolítico.(Mazza, Aparecido, Lemos, Alves Pesqueira, & Pellizzer, n.d.) Yasamin Habibi et. al. denotó una supervivencia de monolíticos del 96,7%, que se encuentra dentro del rango esperado para la referencia de metal-cerámica.(Habibi et al., 2020)

### 3.4. Discusión

Según los autores Yu Zhang, Lawn(Yu Zhang & Lawn, 2019), Kontonasaki(Kontonasaki et al., 2019), Altan(Altan et al., 2019), plantean que el zirconio monolítico muestra una estética superior porque tiene más transmisión de luz y como resultado un aspecto más natural del diente, lo que hace que se pueda usar en piezas dentales anteriores, aun mas cuando hoy en día se introdujo este material altamente translúcido lo que ayuda a dar características únicas en su uso; al ser fabricadas en CAD CAM muestra algunas ventajas como menor tiempo de elaboración, mejor resistencia, mayor precisión y menor desgaste; es decir ocupa menos espacio. Sin embargo, Sadowsk(Sadowsky, 2020) contrapone ciertos criterios indicando que a pesar de que la misma ofrece muchas ventajas tanto para el paciente como para el profesional, necesita aún más estudios a largo plazo debido a que existe un desafío estético tomando en cuenta los sectores anteriores, al igual que Schriwer(Schriwer et al., 2017) que señala que las restauraciones de zirconio monolítico son estéticamente aceptables pero han sido necesarias algunas alteraciones en la translucidez y color considerando que anteriormente el color del zirconio era normalmente muy blanca, y en la actualidad se diseñó con características altamente translucidas.

Upshawa(Esquivel-Upshaw et al., 2018), Al Hamad(Al Hamad et al., 2019), Savita Gupta (Gupta et al., 2021), mencionan principalmente que el zirconio monolítico puede ser comparado con otros materiales y cerámicas, en el que el mismo tiene menor rugosidad superficial que la porcelana

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

feldespática y una preparación más conservadora que el disilicato de litio, que en conclusión es estéticamente superior en relación con otras aleaciones dentales como las restauraciones de cerámica sobre metal; además, la alta tenacidad a la fractura hace que el zirconio monolítico sea comparado con el disilicato de litio, la porcelana feldespática y cerámicas sobre metal ya que por su ajuste marginal ayuda a reducir el riesgo de desconchado y menor desgaste de antagonistas. Sin embargo, Farhad Tabatabaian (Tabatabaian, 2019) habla sobre que aún persisten dificultades para tener una reproducción cromática óptima y una coincidencia de color con las restauraciones monolíticas de zirconio, adicionalmente, Rodrigo Diniz Prado (Prado et al., 2017) señala que al ser un nuevo material, puede haber alteraciones en su microestructura y composición en comparación con las otras cerámicas.

La mayoría de los autores menciona en sus investigaciones que el zirconio monolítico muestra una buena biocompatibilidad con los tejidos además de mostrar una buena resistencia al ácido gástrico y a la abrasión del cepillado. Pero según (Blatz et al., 2018) la mayoría de complicaciones biológicas entre otras son relacionadas con caries secundaria, enfermedad periodontal, astillado, problemas endodónticos sin embargo, Esquivel-Upshawa (Esquivel-Upshaw et al., 2018) en su investigación contradice que una de las principales inquietudes con el uso del zirconio monolítico como material restaurador es la naturaleza abrasiva contra el esmalte antagonista debido a su dureza; sin embargo (Al Hamad et al., 2019) indica que el zirconio monolítico necesita ajuste oclusal y de contorno para evitar el desgaste de los antagonistas contradiciendo al anterior autor. Mientras que Andreas Worni (Worni et al., 2017) determina que en las coronas de zirconio monolítico con soporte dental se encontró una alta incidencia de caries en el margen en un periodo relativamente corto por esta razón se sugiere trabajar con gran exactitud, lo que muestra la gran necesidad de conocer a la perfección el manejo de diseño por computadora de dichas restauraciones.

Varios autores como (B. Stawarczyk, C. Kel, n.d.; Candido et al., 2018; Chen et al., 2016; Clínico, Pimentel Hernández, & Salazar Urquiza, 2015; Gautam et al., 2016; Huacon-Cherrez I & Gálvez-Ortega II, 2019; Miguel, Pablo, Ángeles, & López, 2003; Oliveira del Rio, Carrera-Bayas, & Sandoval-Pedauga, 2017; Revisión et al., 2012; Rus et al., 2007; Tabatabaian, 2019; Tabatabaian et al., 2020) coinciden en la naturaleza abrasiva del zirconio monolítico contra el esmalte opuesto, pero para dar solución a esto es necesario el pulido perfecto que es un requisito previo para la correcta resistencia al desgaste del zirconio monolítico y los antagonistas; mientras que Candido (Candido et al., 2018) da a conocer que aunque el zirconio monolítico se desarrolló para superar las limitaciones de la zirconia convencional las comparaciones mecánicas entre estos materiales con respecto a sus

propiedades mecánicas y ópticas son muy escasas para dar una opinión clara sobre el uso de estos, por lo que el estudio y el tamaño de los granos de esta cerámica es muy importante ya que si el grano menora su tamaño no sucede nada con su resistencia, mientras que si aumenta el tamaño; aumenta la transmitancia y menora la resistencia, haciendo todo este proceso algo costoso, como lo menciona dicho autor. Sin embargo, Paolo Baldissara(Baldissara et al., 2018) contradicen este criterio mostrando que tiene las propiedades mecánicas más altas además de demostrar una mayor resistencia a la fractura que el disilicato de litio, así como muestra también su menor costo. Pero T. Stober(Bömicke et al., 2017) señalan que el desgaste del esmalte causado por las coronas de zirconio monolítico opuesto es mucho mayor que el desgaste del esmalte de dientes por los antagonistas, compartiendo después los criterios de los otros autores como Y. Zhang(Y. Zhang & Lawn, 2018) y Eleana Kontonasaki(Kontonasaki et al., 2020) que el pulido causa menor desgaste de los antagonistas.

En su mayoría la literatura muestra una tasa de supervivencia de entre en 90% al 100% en un seguimiento de 36 meses hasta 10 años, generando un resultado excelente en sus estudios, sin embargo otros autores no coinciden estas cifras como Blatz, M.(Blatz et al., 2018) quien da a conocer que la supervivencia acumulada de esta cerámica es del 88.8% y si existen complicaciones como lo menciona que Esquivel-Upshawa(Esquivel-Upshaw et al., 2018) la supervivencia puede bajar hasta el 76,4% y puede llegar a disminuir al 67.25% en 5 años como lo dice Miura S(Miura et al., 2018).

#### 4. CONCLUSIONES

En conclusión, los autores en su mayoría coinciden que el zirconio monolítico tiene una gran bondad para ser utilizado en zonas estéticas debido a que cuenta con excelentes características y ventajas para esta zona, al brindar en su proceso de elaboración mucha precisión, ocupa menos espacio a diferencia de otras cerámicas y lo más importante es que posee una buena resistencia y un aspecto natural del diente.

La calidad de estética comparada con otras cerámicas es indudable ya que muestra un alto potencial estético a diferencia de cerámicas sobre metal, un mejor ajuste que la porcelana feldespática reduciendo el riesgo de desconchado, a pesar de ser un nuevo material brinda muchas ventajas.

El zirconio monolítico no presenta problemas biológicos en sí, ya que se ha demostrado con criterios en común que esta cerámica tiene una buena biocompatibilidad entre otras propiedades y por lo tanto las complicaciones pueden estar relacionadas con factores como caries secundarias, problemas endodónticos, entre otros.

Los problemas mecánicos según los autores pueden darse por la naturaleza abrasiva de esta cerámica, pero pueden solucionarse con la adecuada fabricación, conocimiento y con un pulido perfecto para así evitar desgastes de piezas antagonistas.

Se puede concluir también que la tasa de supervivencia de las coronas de zirconio monolítica tiene excelentes porcentajes, a pesar de que es un nuevo material usado en la odontología en especial en la rehabilitación oral.; siendo así estos porcentajes no menos de 60 % y llegando al máximo de 100%, mostrando que el zirconio monolítico es una cerámica con óptimas propiedades para ser utilizadas en zonas estéticas.

### 5. Conflicto de Interés

Los autores declaramos no tener ningún tipo de conflicto de interés.

### REFERENCIAS

- Abdulmajeed, A. A., Lim, K. G., Närhi, T. O., & Cooper, L. F. (2016, June). Complete-arch implant-supported monolithic zirconia fixed dental prostheses: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*, Vol. 115, pp. 672-677.e1. Mosby Inc. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.08.025>
- Altan, B., Cinar, S., & Tuncelli, B. (2019). Evaluation of shear bond strength of zirconia-based monolithic CAD-CAM materials to resin cement after different surface treatments. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22(11), 1475–1482. [https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_157\\_19](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_157_19)
- De Angelis, F., Brauner, E., Pignatiello, G., Mencio, F., Rosella, D., Papi, P., ... Di Carlo, S. (2017). Monolithic zirconia and digital impression: Case report. *Clinica Terapeutica*, 168(4), e229–e232. <https://doi.org/10.7417/T.2017.2011>
- Attachoo, S., & Juntavee, N. (2019). Role of sintered temperature and sintering time on spectral translucence of nano-crystal monolithic zirconia. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 11(2), e146–e153. <https://doi.org/10.4317/jced.55497>
- Ayash, G. M., Ossman, E., Segaan, L. G., Rayyan, M., & Joukhadar, C. (2020). Influence of core color on final shade reproduction of zirconia crown in single central incisor situation - An in vivo study. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 12(1), e46–e51. <https://doi.org/10.4317/jced.56401>
- B. Stawarczyk. C. Kel, M. E. et al. (n.d.). *Three Generation of zirconia: From veneered to monolithic. Part I.*
- B. Stawarczyk. C. Kel, M. E. et al. (2017). Three generations if irconia:From veneered to monolithic.Part II. *Quintessence International*, 48(6), 441–450.
- Baldissara, P., Wandscher, V. F., Marchionatti, A. M. E., Parisi, C., Monaco, C., & Ciocca, L. (2018). Translucency of IPS e.max and cubic zirconia monolithic crowns. *Journal of Prosthetic*

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

*Dentistry*, 120(2), 269–275. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.09.007>

- Blatz, M. B., Vonderheide, M., & Conejo, J. (2018). The Effect of Resin Bonding on Long-Term Success of High-Strength Ceramics. *Journal of Dental Research*, 97(2), 132–139. <https://doi.org/10.1177/0022034517729134>
- Bömicke, W., Rammelsberg, P., Stober, T., & Schmitter, M. (2017). Short-Term Prospective Clinical Evaluation of Monolithic and Partially Veneered Zirconia Single Crowns. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 29(1), 22–30. <https://doi.org/10.1111/jerd.12270>
- Camposilvan, E., Leone, R., Gremillard, L., Sorrentino, R., Zarone, F., Ferrari, M., & Chevalier, J. (2018). Aging resistance, mechanical properties and translucency of different yttria-stabilized zirconia ceramics for monolithic dental crown applications. *Dental Materials*, 34(6), 879–890. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.03.006>
- Candido, L. M., Miotto, L. N., Fais, L. M. G., Cesar, P. F., & Pinelli, L. A. P. (2018). Mechanical and surface properties of monolithic zirconia. *Operative Dentistry*, 43(3), E119–E128. <https://doi.org/10.2341/17-019-L>
- Cha, M.-S., Huh, Y.-H., Cho, L.-R., & Park, C.-J. (n.d.). *A comparative study of the wear of dental alloys against monolithic zirconia*.
- Chen, Y. W., Moussi, J., Drury, J. L., & Wataha, J. C. (2016, October). Zirconia in biomedical applications. *Expert Review of Medical Devices*, Vol. 13, pp. 945–963. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/17434440.2016.1230017>
- Cheng, C. W., Chien, C. H., Chen, C. J., & Paspaspyridakos, P. (2019). Randomized Controlled Clinical Trial to Compare Posterior Implant-Supported Modified Monolithic Zirconia and Metal-Ceramic Single Crowns: One-Year Results. *Journal of Prosthodontics*, 28(1), 15–21. <https://doi.org/10.1111/jopr.12767>
- Clínico, C., Pimentel Hernández, J., & Salazar Urquiza, A. (2015). Revista Odontológica Mexicana Zirconia para rehabilitación completa maxilar sobre implantes. Caso clínico Use of zirconia in full maxillary rehabilitation on implants. Clinical case report. In *Núm. 1 Enero-Marzo* (Vol. 19).
- Dey, A., Billinghamurst, M., Lindeman, R. W., & Swan, J. E. (2018). A Systematic Review of 10 Years of Augmented Reality Usability Studies: 2005 to 2014. *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 1–2. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00037>
- Esquivel-Upshaw, J. F., Kim, M. J., Hsu, S. M., Abdulhameed, N., Jenkins, R., Neal, D., ... Clark, A. E. (2018). Randomized clinical study of wear of enamel antagonists against polished monolithic zirconia crowns. *Journal of Dentistry*, 68(May), 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.10.005>
- Gautam, C., Joyner, J., Gautam, A., Rao, J., & Vajtai, R. (2016). *mechanical properties , biocompatibility and. (m)*. <https://doi.org/10.1039/c6dt03484e>
- Gautam, C., Joyner, J., Gautam, A., Rao, J., & Vajtai, R. (2016). Zirconia based dental ceramics: structure, mechanical properties, biocompatibility and applications. *Dalton Transactions*, 45(48), 19194–19215. <https://doi.org/10.1039/c6dt03484e>

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

- Ghada Ayash, Essam Osman, Lucette Segaan, Mohmmad Rayyan, C. J. (2020). influence of resin cement shade on the color and trnslucency of zirconia crowns....ojo. *Prosthetic Dentistry*, 12(3), 57–63.
- Gómez-Luna, E., Fernando-Navas, D., Aponte-Mayor, G., & Betancourt-Buitrago, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA*, 81(184), 158–163. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.04.017>
- Grech, J., & Antunes, E. (2019). Zirconia in dental prosthetics: A literature review. *Journal of Materials Research and Technology*. Elsevier Editora Ltda. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2019.06.043>
- Gupta, S., Abdulmajeed, A., Donovan, T., Boushell, L., Bencharit, S., & Sulaiman, T. A. (2021). Monolithic Zirconia Partial Coverage Restorations: An In Vitro Mastication Simulation Study. *Journal of Prosthodontics*, 30(1), 76–82. <https://doi.org/10.1111/jopr.13287>
- Habibi, Y., Dawid, M. T., Waldecker, M., Rammelsberg, P., & Bömicke, W. (2020). Three-year clinical performance of monolithic and partially veneered zirconia ceramic fixed partial dentures. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 32(4), 395–402. <https://doi.org/10.1111/jerd.12568>
- Al Hamad, K. Q., Abu Al-Addous, A. M., Al-Wahadni, A. M., Baba, N. Z., & Goodacre, B. J. (2019). Surface Roughness of Monolithic and Layered Zirconia Restorations at Different Stages of Finishing and Polishing: An In Vitro Study. *Journal of Prosthodontics*, 28(7), 818–825. <https://doi.org/10.1111/jopr.13071>
- Hansen, T. L., Schriwer, C., Øilo, M., & Gjengedal, H. (2018). Monolithic zirconia crowns in the aesthetic zone in heavy grinders with severe tooth wear – An observational case-series. *Journal of Dentistry*, 72, 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.01.013>
- Herpel, C., Rammelsberg, P., Rues, S., Zenthöfer, A., Seceleanu, I., & Corcodel, N. (2021). Color stability of individually stained monolithic zirconia following occlusal adjustment. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 33(2), 387–393. <https://doi.org/10.1111/jerd.12620>
- Huacon-Cherrez I, V. R., & Gálvez-Ortega II, J. A. (2019). *Rehabilitación odontológica integral Comprehensive dental rehabilitation Reabilitação dentária abrangente*. 5(1), 713–721. <https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2019.5.1.enero.713-721>
- Kertin Raber, Dr Med Dent, Ulrich Lamott,MDT, Olga Polydorou, Prof Dr ,Med Dent, Tabea Flugge, PD Dr Med Dent, Benedikt C. Spies, P. D. M. D. (2019). *prosthodontic rehabilitation with fixed monolithic translucent zirconia restaurations case historu report.pdf* (pp. 544–548). pp. 544–548.
- Kim, H. K., & Kim, S. H. (2016). Optical properties of pre-colored dental monolithic zirconia ceramics. *Journal of Dentistry*, 55, 75–81. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.10.001>
- Kontonasaki, E., Giasimakopoulos, P., & Rigos, A. E. (2020). Strength and aging resistance of monolithic zirconia: an update to current knowledge. *Japanese Dental Science Review*, 56(1), 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2019.09.002>

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

- Kontonasaki, E., Rigos, A. E., Ilia, C., & Istantos, T. (2019). Monolithic zirconia: An update to current knowledge. Optical properties, wear, and clinical performance. *Dentistry Journal*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/dj7030090>
- Lee, J. H., Kim, S. H., Han, J. S., Yeo, I. S. L., & Yoon, H. I. (2019). Optical and surface properties of monolithic zirconia after simulated toothbrushing. *Materials*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/ma12071158>
- Malkondu, O., Tinastepe, N., & Kazazoglu, E. (2016). Influence of type of cement on the color and translucency of monolithic zirconia. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 116(6), 902–908. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.05.001>
- Mazza, L. C., Aparecido, C., Lemos, A., Alves Pesqueira, A., & Pellizzer, E. P. (n.d.). *Survival and complications of monolithic ceramic for tooth-supported fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis*.
- Miguel, J., Pablo, J., Ángeles, M., & López, P. (2003). Técnica y sistemática de la preparación y construcción de carillas de porcelana Procedure and clinical aspects of dental preparation and technical fabrication of ceramic laminate veneers. In *RCOE* (Vol. 8).
- Miura, S., Kasahara, S., Yamauchi, S., & Egusa, H. (2018). Effect of finish line design on stress distribution in bilayer and monolithic zirconia crowns: a three-dimensional finite element analysis study. *European Journal of Oral Sciences*, 126(2), 159–165. <https://doi.org/10.1111/eos.12402>
- Oliveira del Rio, J. A., Carrera-Bayas, I. A., & Sandoval-Pedauga, S. (2017). Una mirada acerca de la estética dental. *Polo Del Conocimiento*, 2(10), 46. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i10.377>
- Öztürk, C., & Çelik, E. (2019). Influence of heating rate on the flexural strength of monolithic zirconia. *Journal of Advanced Prosthodontics*, 11(4), 202–208. <https://doi.org/10.4047/jap.2019.11.4.202>
- Papageorgiou-Kyran, K., Fasoula, M., & Kontonasaki, E. (2020, July). Translucency of Monolithic Zirconia after Hydrothermal Aging: A Review of In Vitro Studies. *Journal of Prosthodontics*, Vol. 29, pp. 489–500. Blackwell Publishing Inc. <https://doi.org/10.1111/jopr.13174>
- Papaspyridakos, P., Kang, K., DeFuria, C., Amin, S., Kudara, Y., & Weber, H. P. (2018). Digital workflow in full-arch implant rehabilitation with segmented minimally veneered monolithic zirconia fixed dental prostheses: 2-year clinical follow-up. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 30(1), 5–13. <https://doi.org/10.1111/jerd.12323>
- Pjetursson, B. E., Sailer, I., Latyshev, A., Rabel, K., Kohal, R. J., & Karasan, D. (2021, October). A systematic review and meta-analysis evaluating the survival, the failure, and the complication rates of veneered and monolithic all-ceramic implant-supported single crowns. *Clinical Oral Implants Research*, Vol. 32, pp. 254–288. John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/clr.13863>
- Prado, R. D., Pereira, G. K. R., Bottino, M. A., Melo, R. M. de, & Valandro, L. F. (2017). Effect of ceramic thickness, grinding, and aging on the mechanical behavior of a polycrystalline zirconia. *Brazilian Oral Research*, 31, e82. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0082>

### Zirconio monolítico su aplicación en estética dental

- Rayyan, M. (2019). Marginal Adaptation of Monolithic High-Translucency Versus Porcelain-Veneered Zirconia Crowns. *The International Journal of Prosthodontics*, 32(4), 364–366. <https://doi.org/10.11607/ijp.5985>
- Revisión, A. DE, Alfredo Nevárez Rascón, en C., Martina M Nevárez Rascón, en C., Ronell E Bologna Molina Profesor Investigador Tiempo Completo, en C., Eduardo Serena Gómez Profesor Investigador Tiempo Completo, en C., en Marcelo Gómez Palacio Gastélum Profesor Investigador, M. C., ... Rogelio González González Profesor Investigador-Huésped, C. (2012). Characteristics of ceramic materials currently used in dentistry practice. In *REVISTA ADM* (Vol. 69).
- Rojas-Vizcaya, F. (2011). Full zirconia fixed detachable implant-retained restorations manufactured from monolithic zirconia: Clinical report after two years in service. *Journal of Prosthodontics*, 20(7), 570–576. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2011.00784.x>
- Rojas-Vizcaya, F. (2017). Prosthetically guided bone sculpturing for a maxillary complete-arch implant-supported monolithic zirconia fixed prosthesis based on a digital smile design: A clinical report. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 118(5), 575–580. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.02.004>
- Rus, M., Ramiro, P., García, S., Jesús, M., Gómez, R., & Rey Juan Carlos Correspondencia Francisco Martínez Rus, U. (2007). Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección Dental ceramics: Classification and selection criteria. In *RCOE* (Vol. 12).
- Sadowsky, S. J. (2020). Has zirconia made a material difference in implant prosthodontics? A review. *Dental Materials*, 36(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.08.100>
- Saker, S., & Özcan, M. (2021). Effect of surface finishing and polishing procedures on color properties and translucency of monolithic zirconia restorations at varying thickness. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 33(6), 953–963. <https://doi.org/10.1111/jerd.12681>
- Schriwer, C., Skjold, A., Gjerdet, N. R., & Øilo, M. (2017). Monolithic zirconia dental crowns. Internal fit, margin quality, fracture mode and load at fracture. *Dental Materials*, 33(9), 1012–1020. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.06.009>
- Shahmiri, R., Standard, O. C., Hart, J. N., & Sorrell, C. C. (2018, January). Optical properties of zirconia ceramics for esthetic dental restorations: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*, Vol. 119, pp. 36–46. Mosby Inc. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.07.009>
- da Silva, L. H., de Lima, E., Miranda, R. B. de P., Favero, S. S., Lohbauer, U., & Cesar, P. F. (2017, August). Dental ceramics: A review of new materials and processing methods. *Brazilian Oral Research*, Vol. 31, pp. 133–146. Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0058>
- Spitznagel, F. A., Boldt, J., & Gierthmuehlen, P. C. (2018). CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. *Journal of Dental Research*, 97(10), 1082–1091. <https://doi.org/10.1177/0022034518779759>
- Stober, T., Bermejo, J. L., Rammelsberg, P., & Schmitter, M. (2014). Enamel wear caused by monolithic zirconia crowns after 6 months of clinical use. *Journal of Oral Rehabilitation*, 41(4),

314–322. <https://doi.org/10.1111/joor.12139>

- Tabatabaian, F. (2019). Color Aspect of Monolithic Zirconia Restorations: A Review of the Literature. *Journal of Prosthodontics*, 28(3), 276–287. <https://doi.org/10.1111/jopr.12906>
- Tabatabaian, F., Karimi, M., & Namdari, M. (2020). Color match of high translucency monolithic zirconia restorations with different thicknesses and backgrounds. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 32(6), 615–621. <https://doi.org/10.1111/jerd.12596>
- Tabatabaian, F., Motamedi, E., Sahabi, M., Torabzadeh, H., & Namdari, M. (2018). Effect of thickness of monolithic zirconia ceramic on final color. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 120(2), 257–262. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.10.007>
- Turgut, S. (2020). Optical properties of currently used zirconia-based esthetic restorations fabricated with different techniques. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 32(1), 26–33. <https://doi.org/10.1111/jerd.12533>
- Turkoglu, P., & Sen, D. (2019). Evaluation of Dual-Cure Resin Cement Polymerization under Different Types and Thicknesses of Monolithic Zirconia. *BioMed Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4567854>
- Worni, A., Katsoulis, J., Kolgeci, L., Worni, M., & Mericske-Stern, R. (2017). Monolithic zirconia reconstructions supported by teeth and implants: 1- to 3-year results of a case series. *Quintessence International (Berlin, Germany: 1985)*, 48(6), 459–467. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a38138>
- Zhang, Y., & Lawn, B. R. (2018). Novel Zirconia Materials in Dentistry. *Journal of Dental Research*, 97(2), 140–147. <https://doi.org/10.1177/0022034517737483>
- Zhang, Yu, & Lawn, B. R. (2019, January). Evaluating dental zirconia. *Dental Materials*, Vol. 35, pp. 15–23. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.08.291>