



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

Criterios de indicación de prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio.

**Trabajo de titulación para optar al título de Odontóloga**

**Autor:**

Joceline Dayana, Garzón Tello

**Tutor:**

Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado

Riobamba, Ecuador. *2024*

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Garzón Tello Joceline Dayana con cédula de ciudadanía 1804896221, autora del trabajo de investigación titulado: 'Criterios de indicación de prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio', certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 05 de febrero del 2024.



---

Joceline Dayana Garzón Tello

1804896221

## DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación '**Criterios de indicación de prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio**', presentado por **Joceline Dayana Garzón Tello** con cédula de identidad número 1804896221, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 25 de abril del 2024.

Msc. Dennys Vladimir Tenelanda López

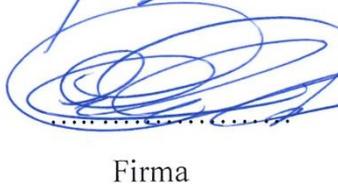
**Miembro del Tribunal de Grado**



Firma

Dr. Cristian Roberto Sigcho Romero

**Miembro del Tribunal de Grado**



Firma

Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado

**Tutor**



Firma

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación '**Criterios de indicación de prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio**', presentado por **Joceline Dayana Garzón Tello**, con cédula de identidad número 1804896221, bajo la tutoría del Dr. Carlos Alberto Alban; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 25 de abril del 2024.

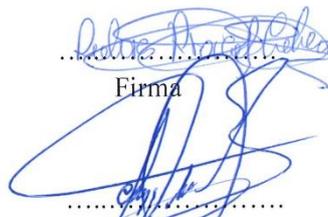
Presidente del Tribunal de Grado

**Dra. Aracelly Cedeño Z.**

  
.....  
Firma

Miembro del Tribunal de Grado

**Msc. Dennys Vladimir Tenelanda López**

  
.....  
Firma

Miembro del Tribunal de Grado

**Dr. Cristian Roberto Sigcho Romero**

  
.....  
Firma



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*



UNACH-RGF-01-04-08.17  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

# CERTIFICACIÓN

Que, **GARZÓN TELLO JOCELINE DAYANA** con CC: **1804896221**, estudiante de la Carrera **ODONTOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **CRITEROS DE INDICACIÓN DE PROTESIS FIJAS PLURALES DE METAL CERAMICA Y ZIRCONIO**", cumple con el 8 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 23 de febrero de 2024

---

Dr. Carlos Alban  
**TUTOR(A)**

## **DEDICATORIA**

Primeramente, a Dios quien ha sido mi guía, a mi hija que gracias a ella me ha dado la fortaleza necesaria, su mano de fidelidad y amor la cual ha estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres y hermanos quienes, con todo su amor, paciencia y su esfuerzo me han permitido poder cumplir un sueño más en mi vida el ser profesional, gracias por inculcar en mis buenos valores.

Joceline Dayana Garzón Tello

## **AGRADECIMIENTO**

A mi tutor de tesis Dr. Carlos Alban, sin sus virtudes conocimientos y constancia se logra culminar con el trabajo de investigación. A mi querida Universidad Nacional de Chimborazo la cual me brindó la oportunidad para poder realizar mis estudios y de la cual siempre he recibido apoyo. Y por último a mis docentes de toda la carrera que, por sus conocimientos rigurosos y precisos, les debo mis logros.

Joceline Dayana Garzón Tello

## ÍNDICE GENERAL

DERECHO AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN .....	15
CAPÍTULO II.....	18
1. Marco Teórico.....	18
1.1. Definición de prótesis parcial fija .....	18
2.1.1. Indicaciones generales.....	18
2.1.2. Contraindicaciones relativas .....	18
2.1.3. Materiales Restaurativos.....	19
2.1.3.1. Metales.....	19
2.1.3.2. Polímeros .....	19
2.1.3.3. Cerámicos.....	20
2.1.3.4. Vitrocerámicos .....	20
2.1.3.5. Cerámicos de zirconio .....	20
2.1.3.6. Cerámicos de alúmina.....	20
2.1.3.7. Cerámicos empleados para el procesado por sistema CAD/CAM. CAD/CAM .....	20
2.1.3.8. Materiales cerámicos combinados con otros compuestos .....	20
2.1.3.9. Cerómeros .....	21
2.1.3.10. Ionómeros de vidrio.....	21

2.1.3.11. Cerámicos de hidroxiapatita poliuretano .....	21
1.2. Prótesis fijas tipo metal cerámica.....	21
1.2.1.    Criterios de selección de prótesis fijas de metal cerámica.....	22
1.2.1.1.    Resistencia a la fractura.....	22
1.2.1.2.    Precisión de ajuste marginal.....	23
1.2.1.3.    Estética .....	23
1.2.1.4.    Supervivencia clínica .....	23
2.2.2. Ventajas de Prótesis fija tipo metal cerámica: .....	24
2.3. Prótesis fija tipo zirconio. ....	24
2.3.1. Características del zirconio .....	24
2.3.2. La estructura del zirconio.....	26
2.3.3. Ventajas de la cerámica de zirconio .....	26
2.3.4. Tipos de zirconio utilizados en odontología .....	27
2.3.4.1. Zirconio parcialmente estabilizado con magnesio (Mg-PSZ).....	28
2.3.4.2. Alúmina endurecida con zirconio (ZTA).....	28
2.3.4.3. Policristal de zirconio tetragonal totalmente estabilizado con itrio (3Y-TZP) .....	28
2.3.5. Beneficios de usar cerámicas de zirconio .....	29
2.3.6. Propiedades del zirconio .....	29
2.3.7. Uso del zirconio en estética dental .....	29
CAPITULO III .....	31
2.    METODOLOGIA .....	31
2.1.    Diseño de investigación .....	31
2.2.    Tipo de investigación.....	31
2.3.    Población.....	31
3.4. Muestra .....	31
3.5. Criterios de Inclusión y Exclusión .....	32

3.5.1. Criterios de Inclusión  .....	32
3.5.2. Criterios de Exclusión.....	32
3.6. Análisis y selección de publicaciones .....	32
3.6.1. Estrategias de Búsqueda.....	32
3.6.2. Análisis PICOs .....	33
3.6.3. Métodos, procedimientos y población.....	36
CAPITULO IV .....	37
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	37
4.1 Factores clínicos que influyen en la elección entre prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio. ....	37
4.1.1. Según la ubicación en la arcada .....	37
4.1.2. Según el tipo de antagonista.....	37
4.1.3. Según la posición de los pilares .....	38
4.1.4. Según las condiciones de carga masticatoria. ....	38
4.2. Ventajas clínicas y funcionales de las prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio. ....	39
4.2.1. Aspectos como durabilidad.....	39
4.2.2. Aspecto de biocompatibilidad.....	40
4.2.3. Aspecto de estética .....	41
4.2.4. Aspecto de resistencia mecánica .....	41
4.2.5. Aspecto de adaptación marginal.....	41
4.3 Tendencias actuales.....	43
4.3.1. Prótesis fijas de metal cerámica .....	43
4.3.2. Prótesis fijas de zirconio .....	44
4.3.3. Recomendaciones basadas en la evidencia. ....	44
4.4 Criterios de indicación.....	45
4.4.1. Prótesis fijas plurales de metal cerámica .....	45
4.4.2. Prótesis fijas plurales de zirconio. ....	47

4.5. Discusión .....	49
CAPITULO V.....	51
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
5.1. Conclusiones .....	51
5.2. Recomendaciones.....	52
BIBLIOGRAFÍA .....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Número de artículos por base de datos.....	32
Tabla 2.	Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.....	33
Tabla 3.	Análisis de fuentes mediante método PICO.....	33
Tabla 4.	Análisis PICO por selección de resultados de búsqueda. ....	35

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo establecer los criterios de indicación de prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio, por medio de una revisión bibliográfica de artículos científicos encontrados los 5 últimos años en diversas bases científicas como PubMed, Wiley, Elsevier, Scielo. Para la búsqueda y revisión científica de las publicaciones se utilizó la metodología de análisis PICOS, así como también de la selección mediante criterios de inclusión referidos a los criterios de indicación tanto de las prótesis fija tipo zirconio como de las prótesis fija tipo metal cerámica, que mencionen protocolos de cementación, así como las ventajas y desventajas de cada tipo de prótesis, obteniendo un total de 44 artículos. Los resultados de las publicaciones mencionan que en los criterios de indicación de las prótesis fijas se tendrá dos o varios dientes en condiciones y previamente tratados para sujetar la prótesis dental, en estos casos, se suele utilizar el zirconio 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; así como también usar metal cerámica tiene como ventaja principal su resistencia, es por esto que algunos odontólogos la recomiendan para los dientes molares y premolares, donde se ejerce una fuerza más intensa. Además, que las prótesis fijas aparte de ayudar en la salud bucal contribuyen en la parte estética brindando al paciente una buena autoestima y sobre todo seguridad. En cuanto a las tendencias actuales de tasas de supervivencia estimada de metal-cerámica fue del 98,3%, frente al 97,6% de prótesis fija plurales de zirconio.

**Palabras clave:** metal cerámica, zirconio, prótesis fija, estética, rehabilitación oral.

## Abstract

This research work aimed to establish the criteria for the indication of plural metal-ceramic and zirconium fixed prostheses through a bibliographic review of scientific articles found in the last five years in various scientific databases such as PubMed, Wiley, Elsevier, and Scielo. For the search and scientific review of the publications, the PICOS analysis methodology was used, as well as the selection using inclusion criteria referring to the indication criteria for both zirconium and metal-ceramic fixed prostheses, mentioning cementation protocols, as well as the advantages and disadvantages of each type of prosthesis, obtaining a total of 44 articles. The results of the publications mention that in the criteria for the indication of the fixed prosthesis, there will be two or more teeth in conditions and previously treated to hold the dental prosthesis; in these cases, zirconium is usually used, which has good resistance and a natural aspect of the tooth, the esthetic quality of zirconium compared to other ceramics is undoubted with high esthetic potential. Also, using metal ceramics has its main advantage in terms of resistance, which is why some dentists recommend it for molar and premolar teeth, where a more intense force is exerted. In addition, fixed prostheses, besides helping in oral health, contribute to the aesthetic part, giving the patient good self-esteem and security. Regarding the current trends in survival rates, the estimated survival rate of metal-ceramic prostheses was 98.3% compared to 97.6% for zirconium plural fixed prostheses.

**Keywords:** Metal-Ceramic, Zirconia, Fixed Prosthesis, Esthetics, Oral Rehabilitation.



**Reviewed by:**  
Lic. Jenny Freire Rivera  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0604235036

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación corresponde a los criterios de indicación de prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio. En la elaboración de prótesis fijas plurales han surgido materiales como el óxido de zirconio que cuenta con excelentes propiedades que permiten aumentar la estética, resistencia y adaptación marginal. Por otro lado, se cuenta con numerosas cerámicas que combinan la estética con la resistencia mecánica que permiten fabricar coronas y puentes, imitando la conductividad lumínica y la translucidez de los dientes naturales <sup>(1)</sup>.

Los criterios para la indicación de prótesis fija en la actualidad abordan la cuestión de la apariencia personal. Con los avances tecnológicos, se presentan nuevos desafíos al tratar con pacientes cada vez más exigentes, quienes buscan que sus prótesis tengan una apariencia natural. La propiedad de la biocompatibilidad permitirá mejorar la autoestima de los pacientes. Estas prótesis son recomendadas en casos de rehabilitación estética en la zona anterior y posterior, reemplazo de dientes ausentes, fortalecimiento de estructuras dentales debilitadas por caries, corrección de alteraciones morfológicas y anatómicas en los dientes, así como para cambiar colores oscuros o eliminar manchas. También se utilizan para cerrar espacios o diastemas entre los dientes <sup>(2)</sup>.

Con este estudio lo que se pretende es dar a conocer tanto a los profesionales como a los estudiantes, nuevas y renovadas indicaciones para las prótesis fijas con un interés académico ofreciendo las mejores alternativas, técnicas y procedimientos.

El presente estudio se adapta a una revisión de la literatura, realizada a partir de los análisis de diversos artículos científicos dentro del campo odontológico, provenientes de diversas bases de datos científicas como Elsevier, PubMed y Google Scholar, entre los años 2012-2022, bajo la selección mediante la metodología PICOS y PRISMA 2000.

El objetivo que aborda el presente estudio estuvo en determinar las principales características de prótesis fijas de tipo metal cerámica, así como sus principales características de la prótesis fija de tipo zirconio y finalmente establecer las diferencias mecánicas y biológicas.

En la práctica odontológica un problema común es decidir que material usar o cual es el material adecuado durante el tratamiento; según datos actualizados de la OMS (2020) aproximadamente 2300 millones de personas padecen de caries dental en dientes

permanentes, convirtiéndola en una de las causas más frecuentes de la pérdida dental, seguida de traumatismos o causas genéticas, mismas que llevan a un edentulismo parcial además de afectar directamente el bienestar del paciente<sup>(2)</sup>.

Actualmente el interés tanto por parte del paciente como del profesional, al encontrar espacios edéntulos es buscar una rehabilitación fija que pueda devolver además de la estética, su funcionalidad oclusal, lo que ofrecería una mejor calidad de vida al paciente. Para la realización de una prótesis fija se tendría en cuenta el número de dientes a reemplazar y los pilares que van a soportar la prótesis, de manera que se tenga una biomecánica adecuada, realizando una correcta preparación de los pilares que ofrezcan una retención y estabilidad protésica adecuada para poder garantizar una permanencia de la prótesis a largo plazo <sup>(2)</sup>.

Si se llegara a descuidar los criterios de indicación de prótesis parciales fijas y al mismo tiempo tratar de obtener un resultado estético máximo, produciendo la inflamación del tejido periodontal. Debido a que la frecuencia de complicaciones biológicas de las restauraciones fijas es del 0,6% para una sola corona y del 4% para los puentes <sup>(3)</sup>.

Las prótesis fijas plurales en la actualidad son lo más similares y caracterizadas posible a cada paciente en cuanto a tamaño de los dientes, color, forma, etc.; pero también se toma en cuenta que la encía juega un papel muy importante en la estética oral; la mayoría de los laboratorios dentales y odontólogos no le prestan la atención adecuada al papel de la encía artificial al momento de la rehabilitación oral, y es por esto que muchas veces se observan pacientes caucásicos con prótesis y encías artificiales de color rosa coral, y pacientes de piel morena con el mismo color de encía cuando para nadie es un secreto que los pacientes de dicha raza tienen a tener la encía de un color mucho más oscura ya sea de un color uniforme o con manchas melanómicas fisiológicas, claramente con un color mucho más claro en su boca como lo es el rosa coral su estética oral se ve muy afectada aumenta de manera notoria que las demás personas perciban que el individuo es portador de una prótesis dental <sup>(4)</sup>.

Esta investigación es importante debido al alto índice de pacientes edéntulos que asistente a la consulta odontológica diaria en busca de tratamientos funcionales y estéticos que devuelva la sonrisa en cada uno de ellos.

El principal interés que se presenta en este proyecto es dar a conocer la importancia de las indicaciones de cada material de prótesis fija ya sea de metal cerámica o de zirconio, existen diferentes tipos de estudios clínicos relevantes para cada tipo de material a utilizar.

En la actualidad uno de los motivos más frecuentes que se manifiestan en la consulta odontológica son pacientes que buscan solución a la pérdida de piezas dentarias o para mejorar la estética, sobre todo si están en el sector anterior. Como respuesta al problema se brindará a los pacientes una rehabilitación basada en estética y función, mediante la utilización de prótesis fija como una excelente alternativa para reemplazar los dientes ausentes, a su vez en este el porqué, y cuáles fueron las causas de inconformidad de varios pacientes, y de esta manera mantener y mejorar el éxito de los tratamientos.

Hoy en día se han creado múltiples tratamientos restauradores y procedimientos a través de la historia de la odontología en la cual favorecen a las personas con pérdidas parciales o totales de remanente coronal, cuyo único fin es devolver sus diversas funciones biológicas funcionales y estéticas.

Se considera de mucha importancia este estudio; gran parte de pacientes adultos usan este tipo de tratamientos, y es necesario preservarlos y mantener también el buen estado de las piezas remanentes que sirven como pilares de los mismos y que no sean motivo de nuevas extracciones a futuro por causa de fracturas, exposiciones pulpares, excesivos desgastes, entre otros.

Con este proyecto se beneficia directamente el autor, al adquirir conocimientos de diferentes tipos de estudios de autores de los últimos 10 años para poder ponerlos en práctica a los beneficiarios indirectos que en este caso serán los pacientes a futuro.

El presente trabajo tuvo como fin establecer los criterios de indicación de prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio, analizando los factores clínicos que incluyen en la elección entre prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio, considerando variables como la ubicación en la arcada, el tipo de antagonista, la posición de los pilares y las condiciones de carga masticatoria, además se identificaron las ventajas clínicas y funcionales de las prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio en diferentes situaciones clínicas incluyendo aspectos como durabilidad, biocompatibilidad, estética, resistencia mecánica y adaptación marginal. Para finalmente, establecer tendencias actuales en la indicación de prótesis fijas de metal cerámica y zirconio y proporcionar recomendaciones basadas en la evidencia.

## CAPÍTULO II

### 1. Marco Teórico

#### 1.1. Definición de prótesis parcial fija

Las prótesis fijas son de mucha ayuda para reemplazar los dientes ausentes, lo cual permitirá mejorar la capacidad masticatoria del paciente, conservando así la salud y la integridad de las arcadas dentarias además de elevar la autoimagen y autoestima del paciente. Un inadecuado tratamiento de la oclusión es posible crear desarmonía y dañar el sistema estomatognático<sup>(5)</sup>.

La prótesis parcial fija es un aparato protésico permanentemente unido a los dientes remanentes, que sustituye uno o más dientes ausentes. Aunque se trata de un término que prefieren los prostodoncistas, durante mucho tiempo este tipo de restauraciones se ha denominado puente<sup>(5)</sup>.

#### 2.1.1. Indicaciones generales.

- Caries extensas: por lo general indicado cuando la lesión ha destruido el tejido en casi la totalidad de su perímetro.
- Defectos morfológicos: cuando hay compromiso estético, hipoplasias múltiples unitarias de esmalte, geminación o dientes con microdoncia que causan diastemas.
- Traumatismos de la corona: trauma en los que hubo compromiso pulpar, algunos casos de fracturas que alcanzan la raíz se realizaría el alargamiento de corona clínica.
- Decoloraciones: por lo general en las decoloraciones provocadas por medicamentos o post tratamiento endodóntico.
- Anomalías de posición: de dientes individuales, en la medida que no se tenga que desvitalizar el diente
- Abrasiones, erosiones: lesiones tan extensas que llegan a dentina y que causan incluso la fractura de la corona.
- Correcciones verticales: para modificar posición oclusal o de mordida del paciente.
- Bruxismo o pérdida de dimensión vertical.
- Pilares para prótesis fija plural o removible<sup>(1)</sup>.

#### 2.1.2. Contraindicaciones relativas

Se presenta especial atención a la pulpa y al periodonto, molestias funcionales, etc. Si esto no es tratado anterior al tratamiento, este no tendrá un buen pronóstico a largo plazo. La

prótesis fija requiere un continuo cuidado y control por parte del paciente, si terminado el tratamiento el paciente no muestra interés necesario para llevar a cabo controles regulares y una técnica de higiene adecuada, la planificación del tratamiento se centrará en restauraciones menos costosas, de fácil recambio y con objetivos de tratamiento limitados. Con respecto a la edad del paciente, se evita el tallado dentario, especialmente con tratamiento de prótesis fijas completas en jóvenes, debido a la amplitud de la cámara pulpar.

- Dientes desvitalizados sin endodoncia y con lesión periapical: revisar endodancias incompletas o sin correcto sellado apical, aquellos dientes vitales que muestran sintomatología, tratarlos antes de cementar la prótesis fija
- Higiene bucal deficiente, gingivitis y periodontitis: se educará al paciente antes, solo de este modo se obtiene las condiciones para realizar el tratamiento y que este sea de largo plazo.
- Retención insuficiente: cuando la destrucción dentaria es tal que no se realiza correctamente la preparación dentaria y/o el posterior muñón <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3. Materiales Restaurativos**

En el ámbito de la odontología, los materiales utilizados actualmente se clasifican en tres categorías principales: metales, polímeros y cerámicos, con una cuarta categoría que engloba los materiales híbridos resultantes de la combinación de dos o más de los mencionados anteriormente.

#### **2.1.3.1. Metales**

Estos se emplean principalmente en aleaciones con el propósito de conferir a la restauración una elevada resistencia a la corrosión y al deslustre en el entorno bucal. Sin embargo, estas aleaciones presentan una notable conductividad eléctrica y térmica<sup>(6)</sup>.

#### **2.1.3.2. Polímeros**

Se definen como compuestos por grandes moléculas orgánicas formadas mediante la unión de numerosas unidades repetitivas. En la odontología restaurativa contemporánea, los polímeros más comúnmente utilizados son las resinas compuestas, también conocidas como composites. Estas resinas, derivadas de metacrilatos, dimetacrilatos o resinas multifuncionales, consisten en la mezcla de resina de Bowen (Bis-GMA) con Trietilgilcol-dimetacrilato (TEGDGMA) o Uretano-dimetacrilato (UDMA)<sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.3. Cerámicos**

La noción de cerámica está vinculada al término griego "keramos", que significa arcilla quemada. Las primeras manipulaciones de arcilla con el fin de producir cerámica tienen registros desde hace muchos años atrás <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.4. Vitrocerámicos**

Los materiales cerámicos vitrocerámicos se elaboran utilizando cristales de sílice como componente principal, donde el óxido de sílice (SiO) es predominante. Estos cristales contienen pequeñas cantidades adicionales de alúmina, magnesia, zirconio cristalino u otros óxidos dopantes <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.5. Cerámicos de zirconio**

El zirconio, también conocido como óxido de zirconio, desempeña un papel crucial en la odontología protésica rehabilitadora. Sin embargo, el zirconio puro (ZrO) presenta grietas durante el proceso de horneado (sinterizado) debido a la transformación de sus fases cristalográficas de tetragonales a monoclinicas <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.6. Cerámicos de alúmina**

En el mercado existen diversas cerámicas cuyo componente principal es el óxido de aluminio, correctamente denominado alúmina <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.7. Cerámicos empleados para el procesado por sistema CAD/CAM. CAD/CAM**

El término CAD/CAM, que significa Diseño Asistido por Computadora y Manufactura Asistida por Computadora en inglés, se refiere a cerámicos disponibles en el mercado en forma de núcleos presinterizados o sinterizados para este sistema. Durante la manufactura, la cerámica se desgasta con discos o fresas de diamante u otros instrumentos cortantes hasta alcanzar las dimensiones de la imagen diseñada virtualmente mediante registro por barrido digital (escáner) <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.8. Materiales cerámicos combinados con otros compuestos**

Los polvos cerámicos se incorporan a otros materiales para estructurar la matriz inorgánica de relleno, proporcionándoles densidad y propiedades mecánicas. Cuando la matriz de relleno cerámica supera el 70% del peso total de los materiales compuestos, estos se consideran como un grupo de materiales híbridos según sus fórmulas constitutivas <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.9. Cerómeros**

Se trata de materiales con un elevado contenido de relleno inorgánico (>75%) que contiene micropartículas de cerámica y un relleno intersticial en su matriz. La estructura homogénea y tridimensional confiere al material restaurador un aspecto vital <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.10. Ionómeros de vidrio**

Los ionómeros de vidrio se clasifican como materiales híbridos cerámico-polímero, ya que su fórmula incluye diferentes porcentajes en peso de compuestos cerámicos, como fluoroaluminosilicatos cálcicos ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{NaF}$ ,  $\text{AlPO}_4$ ). Estos se mezclan con diferentes ácidos según el fabricante <sup>(6)</sup>.

### **2.1.3.11. Cerámicos de hidroxiapatita poliuretano**

Se utilizan los cerámicos de hidroxiapatita poliuretano como materiales para la regeneración ósea debido a las propiedades bioactivas que exhibe la hidroxiapatita porosa bioreabsorbible<sup>(6)</sup>.

## **1.2. Prótesis fijas tipo metal cerámica.**

Las restauraciones ceramometálicas constituyen la piedra angular del paradigma actual en el ámbito de las prótesis fijas. A pesar de su indiscutible éxito, se han emprendido continuos esfuerzos con el propósito de desarrollar sistemas íntegramente cerámicos, motivados por la imperante necesidad de procurar prótesis de mayor estética y biocompatibilidad. La apreciación estética, siendo un concepto subjetivo, se encuentra sujeta a significativas variaciones en función del entorno sociocultural particular. Sin embargo, resulta innegable que, en el contexto actual, la referencia a restauraciones estéticas conlleva necesariamente la consideración de aquellas elaboradas sin la presencia de elementos metálicos. Además, las propiedades inertes de las porcelanas en comparación con los metales son bien conocidas. Es sabido que las aleaciones metálicas liberan iones perjudiciales en el entorno oral como resultado de la corrosión, fenómeno que carece de manifestación en el caso de las cerámicas debido a su baja reactividad química.<sup>(7)</sup>

La combinación de metal y cerámica amalgama la robustez y precisión de una fundición con la estética característica de la cerámica. Las restauraciones de metal cerámica se componen de una cofia o colado que se ajusta al tallado del diente, a la cual se adhiere la porcelana. Esta cofia metálica se reviste con tres estratos de cerámica:

- 1) La cerámica opaca, destinada a ocultar el metal subyacente.

- 2) El cuerpo o dentina, que representa una fracción mínima del grosor total de la restauración y desempeña un papel crucial en la determinación del color y tono.
- 3) El esmalte incisal, una capa translúcida de porcelana ubicada en la porción incisal del diente<sup>(7)</sup>.

La prótesis metal cerámica está conformada por una cofia metálica más delgada que se ajusta al muñón dentario, junto con una capa de porcelana fundida que replica la apariencia del diente. El metal utilizado en las coronas consiste en aleaciones nobles como oro, plata y paladio, con una composición de aproximadamente 60% de estos metales y un mínimo del 40%. Sin embargo, el costo elevado asociado con estas estructuras ha representado un obstáculo en su implementación, llevando al uso de metales como cromo-níquel-berilio y cromo-cobalto, los cuales, al igual que otros sistemas, exhiben una capacidad similar de rigidez<sup>(8)</sup>.

El diseño de la cofia desempeña un papel fundamental en la fabricación de la corona metal-porcelana, ya que determina la capacidad de la porcelana para resistir fuerzas de compresión, especialmente en las áreas incisales, oclusales y marginales<sup>(8)</sup>.

Es relevante destacar que el metal tiene un grosor promedio de 0,4 mm, mientras que la capa de cerámica que lo recubre presenta un grosor mínimo de 0,8 mm, resultando en una restauración final de 1,2 mm para lograr un aspecto estéticamente satisfactorio. La estructura de la porcelana se compone de tres estratos:

- La porcelana opaca, que inicia la fijación del color de la corona y establece el inicio del proceso de unión entre el metal y la cerámica.
- La porcelana dentinaria, que conforma el cuerpo de la restauración y define el color.
- La porcelana del esmalte, que aporta la translucidez<sup>(8)</sup>.

### **1.2.1. Criterios de selección de prótesis fijas de metal cerámica**

#### **1.2.1.1. Resistencia a la fractura**

Uno de los principales desafíos que incide en la integridad de las restauraciones radica en la fractura de la cerámica. Aunque en teoría, todos los sistemas contemporáneos exhiben una resistencia adecuada a la fractura al superar el límite de 100 MPa establecido por la norma ISO 6872, en la práctica, se observan notables disparidades entre ellos. Por consiguiente, consideramos más apropiado emplear como punto de referencia la resistencia de las prótesis

metal-cerámica, la cual oscila entre 400 y 600 MPa. De este modo, podemos categorizar las cerámicas sin metal en tres grupos distintos:

- Baja resistencia (100-300 MPa): Representada principalmente por las porcelanas feldespáticas.
- Resistencia moderada (300-700 MPa): Predominantemente conformada por las aluminosas, con inclusiones como IPS Empress II e IPS e.max Press/CAD (Ivoclar).
- Alta resistencia (superior a 700 MPa): Englobando todas las cerámicas zirconiosas <sup>(9)</sup>.

#### **1.2.1.2. Precisión de ajuste marginal**

Para abordar el éxito en el contexto de prótesis fija, es esencial lograr un sellado marginal óptimo. Dado que las restauraciones indirectas se elaboran externamente a la cavidad bucal y luego se fijan a la preparación, surge una interfaz que crea un espacio real o virtual entre el diente y la prótesis. La función del agente cementante radica en ocupar esta interfaz para mejorar la retención entre ambos elementos y preservar su integridad. La precisión en la adaptación marginal tiene una significativa relevancia clínica, ya que los desajustes en este nivel son responsables de diversas alteraciones que, con el tiempo, pueden llevar al fracaso del tratamiento. En consecuencia, para asegurar la durabilidad de una restauración, resulta fundamental minimizar la interfaz entre la preparación y la prótesis. Aunque el ajuste ideal implicaría que el margen de la restauración coincidiera con el ángulo cavo superficial del diente, esta situación es difícil de lograr, por lo que se acepta cierto grado de discrepancia. <sup>(9)</sup>.

#### **1.2.1.3. Estética**

La selección de estos sistemas también se ve influenciada significativamente por consideraciones estéticas. En la práctica clínica habitual, la mayoría de los casos se abordan mediante técnicas ceramometálicas, y aunque estas restauraciones suelen ofrecer resultados estéticos satisfactorios, es innegable que no logran alcanzar la autenticidad lograda con prótesis cerámicas. Esta disparidad se debe a la interferencia de la cofia metálica, la cual obstaculiza la penetración de la luz, resultando en una reducción de la profundidad del color <sup>(9)</sup>.

#### **1.2.1.4. Supervivencia clínica**

La apreciación clínica desempeña un papel crucial en la evaluación de un sistema cerámico. Es conocido que en la realidad clínica intervienen diversas variables (tales como las características oclusales, la presencia de hábitos funcionales, el grado de higiene, entre otras)

que resultan prácticamente impredecibles en las investigaciones llevadas a cabo in vitro. No obstante, estas variables son absolutamente esenciales en la vida útil de las restauraciones. Por consiguiente, resulta imperativo examinar de manera constante los estudios clínicos. Únicamente de esta manera podremos adoptar decisiones objetivas fundamentadas en la evidencia científica.<sup>(9)</sup>.

### **2.2.2. Ventajas de Prótesis fija tipo metal cerámica:**

- Las prótesis de metal-cerámica son muy resistentes y por eso los dentistas las recomiendan para los dientes molares y premolares, donde se ejerce una fuerza más intensa sobre los dientes.
- El aspecto natural del diente: La prótesis dental de metal-cerámica confiere un aspecto natural al diente.
- Precio asequible La prótesis de metal-cerámica es mucho más asequible que la de porcelana pura o de zirconio<sup>(3)</sup>.

### **2.3. Prótesis fija tipo zirconio.**

Para realizar una prótesis fija plural, se tendrá dos o varios dientes en condiciones y previamente tratados para sujetar la prótesis dental, en estos casos, se suele utilizar el zirconio que abarca la zona estética de la sonrisa. Es muy positivo el uso de este material; logra una naturalidad y funcionalidad excepcional. El procedimiento de confección de una prótesis fija plural suele tardar de 5 a 6 sesiones hasta que se coloca encima de los dientes previamente tratados<sup>(10)</sup>.

Una de las revoluciones que se ha logrado dentro del campo Odontológico es el uso zirconio; es utilizado para prótesis dentales, sean estas coronas puentes o prótesis fijas sobre implantes. Los resultados finales en los trabajos son fantásticos, debido a su naturalidad que presenta frente a otros materiales, son utilizados en sectores estéticos; a diferencia de los metálicos, nunca se verán franjas oscuras. Además de mejorar la limpieza bucal; el zirconio es un material que limita la adherencia de la placa bacteriana<sup>(10)</sup>.

#### **2.3.1. Características del zirconio**

El dióxido de zirconio, comúnmente conocido como zirconio (ZrO<sub>2</sub>) y referido también como "acero cerámico", presenta propiedades altamente adecuadas para su aplicación en odontología. Estas propiedades incluyen una baja conductividad térmica, un reducido potencial de corrosión, un buen contraste radiográfico, biocompatibilidad, características

estéticas y notables propiedades mecánicas, como una alta resistencia flexural y una estabilidad química destacada <sup>(2)</sup>.

El zirconio (Zr) se caracteriza como un metal robusto con propiedades químicas y físicas que guardan similitud con el titanio (Ti). Tanto el Zr como el Ti son metales de uso común en la odontología implantológica, principalmente debido a su falta de inhibición sobre las células responsables de la formación ósea (osteoblastos), elemento crucial para la osteointegración<sup>(2)</sup>.

El zirconio dental, en su mayoría, se presenta como un policristal tetragonal de zirconio modificado (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (Y-TZP). La adición de itrio tiene como objetivo estabilizar la transformación de la estructura cristalina durante el proceso de cocción a altas temperaturas, mejorando así las propiedades físicas del zirconio. En este sentido, durante el calentamiento, la fase monoclinica del zirconio inicia su transformación a la fase tetragonal a 1187 °C, alcanzando su punto máximo a 1197 °C y concluyendo a 1206 °C. Al enfriarse, la transformación de la fase tetragonal a la monoclinica comienza a 1052 °C, alcanza su punto máximo a 1048 °C y concluye a 1020 °C, manifestando un comportamiento de histéresis. Se reconoce que esta transformación de fase tetragonal a monoclinica en el zirconio constituye una transformación martensítica. Durante este proceso, la celda unitaria con configuración monoclinica ocupa aproximadamente un 4% más de volumen en comparación con la configuración tetragonal, representando un cambio de volumen considerable. Este fenómeno podría provocar la formación de grietas en la cerámica si no se incorporan óxidos estabilizadores. Óxidos como cerio (CeO<sub>2</sub>), itrio (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), alúmina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), magnesio (MgO) y calcio (CaO) se han empleado con éxito como estabilizadores. Por lo tanto, bajo condiciones normales de enfriamiento, se retienen las fases cúbica y tetragonal, evitando así la formación de grietas debido a la transformación de fase. Cabe destacar que la estabilización de las estructuras tetragonal y cúbica requiere diferentes concentraciones de estabilizadores, siendo la fase tetragonal estabilizada a concentraciones más bajas que la fase cúbica. No obstante, una estrategia adicional para estabilizar la fase tetragonal a temperatura ambiente implica la reducción del tamaño cristalino, atribuyéndose este efecto a diferencias en la energía superficial. Como resultado, las cerámicas a base de zirconio utilizadas en aplicaciones biomédicas suelen existir como zirconio tetragonal cristalino parcialmente estabilizado a temperatura ambiente<sup>(2)</sup>.

### **2.3.2. La estructura del zirconio.**

El retículo cristalino del zirconio está caracterizado por tres formas cristalográficas distintas, una propiedad conocida como polimorfismo. Tales formas o fases son: la monoclinica (m), a cúbica(c) y la tetragonal (t), cada una caracterizada por parámetros dimensionales y geométricos específicos<sup>(11)</sup>.

A) MONOCLÍNICA: El zirconio puro a temperatura se encuentra en fase monoclinica. Esta forma cristalográfica es estable hasta cerca de los 1.170°C, al superar esta temperatura el retículo pasa a la forma tetragonal y luego a la forma cubica. Con un comportamiento mecánico reducido que contribuye a una disminuida cohesión de las partículas cerámicas y por lo tanto de la densidad<sup>(11)</sup>.

B) TETRAGONAL (1.170-2.370 °C). Que permite una cerámica con propiedades mecánicas mejoradas<sup>(11)</sup>.

C) CÚBICA (2.370° C). Al punto de fusión con propiedades mecánicas moderadas. Las características de estas transformaciones de fases son específicas de la tipología “martensítica” en metalurgia y por tanto: Tiene lugar sin que ocurra un transporte de materia. Ocurre un rango de temperatura y no a una temperatura exacta. Implica un cambio de forma del retículo<sup>(11)</sup>.

### **2.3.3. Ventajas de la cerámica de zirconio**

El zirconio es considerado un material cerámico apropiado para aplicaciones odontológicas y otras aplicaciones biomédicas debido a su alta resistencia a la corrosión y su ligereza. Además, las cerámicas basadas en zirconio exhiben propiedades superiores, como una elevada biocompatibilidad en comparación con otras cerámicas. No obstante, estas propiedades se ven comprometidas cuando las cerámicas basadas en zirconio se exponen a considerables niveles de calor y humedad. En la década de 1960, se investigó el zirconio como un posible biomaterial, conocido como policristales tetragonales de zirconio (TZPs), encontrando que sus propiedades eran ideales para construir prótesis de cadera y restauraciones dentales. En 1975, el físico británico Ron Garvie descubrió que añadiendo óxido de itrio se podía estabilizar la estructura tetragonal del ZrO<sub>2</sub>, resultando en un material cerámico extremadamente duro y resistente. Este proceso mejoró sus propiedades mecánicas y su alta estabilidad biológica.<sup>(12)</sup>

Las propiedades mecánicas del zirconio son muy similares a las del acero inoxidable, con una resistencia a la tracción en el rango de 900 a 1200 MPa y una resistencia a la compresión efectiva de 2000 MPa. Investigaciones de décadas han demostrado que los puentes de zirconio conservan su resistencia incluso después de 50 años. Además, estudios indican que el zirconio es altamente biocompatible y no provoca reacciones alérgicas en los seres humanos durante los procesos de implantación<sup>(12)</sup>.

Otras ventajas sustanciales del óxido de circonio (ZrO<sub>2</sub>) sobre otras cerámicas son las siguientes:

- Autenticidad: Los implantes de circonio presentan notables beneficios en comparación con los implantes de titanio u otros metales para la mandíbula, especialmente en la creación de reemplazos dentales fijos. En este sentido, los implantes de ZrO<sub>2</sub> representan una elección holística y natural para los implantes dentales convencionales.
- La investigación ha demostrado que los implantes dentales de zirconio retienen menos placa que sus contrapartes de titanio, contribuyendo así a la promoción de encías más saludables alrededor del implante<sup>(12)</sup>.
- Estética: El color blanco y brillante del circonio confiere una ventaja estética al ser similar al color del diente natural. Como base para la sustitución de un diente, las coronas con implantes de circonio parecen incluso más naturales que aquellas con implantes metálicos. Además, el color blanco de los implantes de ZrO<sub>2</sub> elimina la posibilidad de que aparezca una línea oscura en las encías, una situación que puede ocurrir con los implantes metálicos en ciertos casos<sup>(12)</sup>.
- Resistencia: El zirconio, como el segundo material más fuerte que se encuentra en la naturaleza (junto al diamante), confiere a los implantes de circonio una resistencia equivalente a la de los implantes de titanio<sup>(12)</sup>.
- Biocompatible: La naturaleza inerte del zirconio asegura que no cause reacciones alérgicas. Además, exhibe una tenacidad extraordinaria y una notable resistencia al desgaste<sup>(12)</sup>.

#### **2.3.4. Tipos de zirconio utilizados en odontología**

A pesar de la variedad de tipos de zirconio disponibles, hasta la fecha solo se emplean tres tipos en odontología. El primero son las cerámicas de zirconio que contienen al menos dos fases tetragonales. Los detalles y el origen de la estabilización de la fase tetragonal varían

entre estas tres microestructuras endurecidas. Estos tipos de zirconio han evolucionado a medida que investigadores y fabricantes han buscado aprovechar las propiedades de las fases del zirconio que se forman a diferentes temperaturas. Estas fases, estables a altas temperaturas, se congelan de manera que puedan utilizarse a temperatura ambiente. Aunque los tres materiales comparten el requisito de estabilizar la fase tetragonal, el endurecimiento implica la transformación martensítica. Las materias primas del circonio son minerales de zirconio ( $ZrSiO_4$ ) y baddeleyita ( $\beta-ZrO_2$ )<sup>(8)</sup>.

#### **2.3.4.1. Zirconio parcialmente estabilizado con magnesio (Mg-PSZ)**

Se ha informado que el Mg-PSZ resulta inapropiado para su implementación en odontología debido a su elevada porosidad y al extenso tamaño de grano, factores que podrían conllevar al desgaste superficial y a la propagación de grietas de gran envergadura. La temperatura de sinterización de este tipo de circonio también es notablemente más elevada (1680–1800°C) en comparación con otros compuestos. Adicionalmente, el Mg-PSZ presenta una estabilidad limitada, lo cual incide ligeramente en la energía requerida para la transformación de la fase tetragonal a monoclinica<sup>(8)</sup>.

#### **2.3.4.2. Alúmina endurecida con zirconio (ZTA)**

Es conocido que los nanocompuestos de  $Al_2O_3-ZrO_2$  exhiben una alta resistencia a la propagación de grietas, mejorando así la durabilidad y confiabilidad de las prótesis cerámicas. A temperatura ambiente, la estabilidad de la fase tetragonal se logra inicialmente sin la adición de estabilizante, sino mediante el control del tamaño del grano, la morfología y el tamaño de las partículas<sup>(8)</sup>.

#### **2.3.4.3. Policristal de zirconio tetragonal totalmente estabilizado con itrio (3Y-TZP)**

La incorporación de aproximadamente un 2-3% de itrio,  $Y_2O_3$  por mol, como agente estabilizante en el circonio permite la sinterización de materiales cerámicos de circonio con grano fino totalmente tetragonal, formados por pequeños granos tetragonales metaestables, conocidos como YTZP. La estabilización con un 3% en moles de itrio en el circonio, denominada 3Y-TZP, ha sido utilizada en diversas aplicaciones dentales; sus propiedades mecánicas se asemejan a las de los metales, mientras que su color se asemeja al de los dientes naturales. Hasta la fecha, los estudios sobre el potencial de las biocerámicas de circonio 3Y-TZP en aplicaciones dentales continúan en aumento. Por ende, se requiere mayor información y estudios más detallados para determinar las capacidades de estos materiales

como biocompatibles. El 3Y-TZP presenta propiedades mecánicas superiores a las de otras cerámicas basadas en circonio<sup>(8)</sup>.

### **2.3.5. Beneficios de usar cerámicas de circonio**

- Resistencia: Exhiben la capacidad de soportar la presión de la mordida sin sufrir fracturas. Las coronas de circonio son una elección idónea tanto para dientes anteriores como posteriores.
- Baja Conductividad Térmica: Como resultado, no se experimentan sensaciones de frío o calor que son comunes con otros tipos de coronas.
- Estética: Esta destacada característica dificulta la distinción entre una corona de circonio y el resto de los dientes, ya que se integra de manera precisa en la formación dental<sup>(2)</sup>.

### **2.3.6. Propiedades del circonio**

- Fuerza sobresaliente
- Resistencia superior a la dureza y fatiga
- Óptima biocompatibilidad y propiedades de desgaste destacadas
- Adecuada compatibilidad de materiales para aquellos pacientes preocupados por posibles alergias o sensibilidades a metales.
- Semejante al titanio en el sentido de que no impide la función de los osteoblastos (células formadoras de hueso), cruciales para el proceso de osteointegración<sup>(12)</sup>.

### **2.3.7. Uso del circonio en estética dental**

El Zirconio monolítico ha emergido como una alternativa altamente efectiva a las restauraciones basadas en metal, mejorando sustancialmente las propiedades estéticas inherentes al zirconio y ganando notoriedad a lo largo del tiempo. La creciente demanda de mejoras estéticas en las restauraciones ha llevado a un declive significativo en la preferencia por las restauraciones metal-porcelana. Inicialmente consideradas como la elección estándar entre los profesionales, las restauraciones metal-porcelana proporcionaban resultados fiables en el tratamiento de los pacientes. No obstante, la opacidad de la porcelana utilizada para ocultar la subestructura metálica, especialmente en el tercio cervical, tendía a provocar un tono grisáceo en el margen cervical, agravándose con el tiempo en caso de recesión gingival. La actual demanda de mejoras estéticas en las restauraciones ha experimentado un aumento

significativo, correlacionándose con una marcada disminución en la preferencia por las restauraciones metal-porcelana<sup>(10)</sup>.

La introducción del zirconio monolítico tuvo como objetivo abordar el problema del desconchado de la cerámica, según indican Surawut Attachoo y Niwut Juntavee. Se buscaba no solo eliminar esta preocupación, sino también lograr una apariencia estética que replicara la naturalidad de un diente. Además, la propiedad de luz del zirconio monolítico simula la estructura dental, otorgando a la restauración un aspecto natural. Se destaca que la reciente incorporación del zirconio monolítico con alta translucidez ha captado la atención de los profesionales debido a sus características de color únicas y su duradera resistencia. Este avance, logrado a través de una estructura de cristal a escala nanométrica (<500 nm), ha posiblemente reducido el fenómeno de dispersión y contribuido a una apariencia natural del diente <sup>(10)</sup>.

## **CAPITULO III**

### **2. METODOLOGIA**

El presente estudio se adapta a una revisión de la literatura, realizada a partir de los análisis de diversos artículos científicos dentro del campo odontológico, provenientes de diversas bases de datos científicas como Elsevier, PubMed y Google Scholar, entre los años 2012-2022.

#### **2.1. Diseño de investigación**

Una revisión bibliográfica sobre los criterios de indicación de prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio se clasifica como un estudio descriptivo debido a su enfoque en recopilar, resumir y describir detalladamente la investigación previa y los estudios clínicos existentes sobre el tema. Este tipo de investigación implica una síntesis detallada de los aspectos clave de las prótesis, como los materiales utilizados, los criterios de selección, la durabilidad y la satisfacción del paciente, proporcionando una visión completa del estado actual del conocimiento en este campo. Aunque la revisión bibliográfica puede incluir análisis críticos de los métodos y las limitaciones de los estudios revisados, su enfoque principal es describir y organizar la información disponible para ofrecer una comprensión completa y detallada de los criterios de indicación para prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio.

#### **2.2. Tipo de investigación**

Este estudio será de tipo documental, descriptivo de corte transversal.

#### **2.3. Población**

La población de estudio se compone de artículos científicos, estudios clínicos y documentos académicos publicados en revistas especializadas, libros, y otras fuentes académicas pertinentes. Estos artículos fueron la fuente de datos los cuales se seleccionaron basados en criterios de inclusión predefinidos.

#### **3.4. Muestra**

La muestra descrita, compuesta por 36 artículos científicos, estudios clínicos y documentos académicos seleccionados para la revisión bibliográfica, se clasifica como una muestra no probabilística y basada en juicio. Esto significa que los artículos fueron seleccionados intencionalmente por los investigadores debido a su relevancia y calidad en relación con el tema de estudio. En una muestra no probabilística basada en juicio, los elementos no se

eligen al azar, sino que se seleccionan deliberadamente debido a ciertas características específicas, como la calidad del contenido, la autoridad del autor o la pertinencia del tema.

### **3.5. Criterios de Inclusión y Exclusión**

#### **3.5.1. Criterios de Inclusión**

- Publicaciones y artículos científicos de impacto mundial en inglés y español.
- Artículos de revisión de literatura.
- Investigaciones de revistas científica con publicaciones de los años 2012-2022.
- Artículos indexados que fueron desarrollados según los requerimientos de ACC (Average Citation Count), SJR (Scimago Journal Ranking).

#### **3.5.2. Criterios de Exclusión**

- Artículos científicos en los que el contenido no responda a los intereses investigativos
- Publicaciones que carezcan de rigurosidad científica

### **3.6. Análisis y selección de publicaciones**

**Tabla 1.** Número de artículos por base de datos

<b>Base de datos</b>	<b>Nro. Artículos</b>
PubMed	31
Elsevier	8
Google Scholar	5

#### **3.6.1. Estrategias de Búsqueda**

La búsqueda sistémica de información se ejecutará empleando el método de revisión documental mediante la matriz bibliográfica. El estudio comprendió la recopilación de datos a través del análisis sistemático de la literatura, adquiriendo información de las diferentes fuentes de datos científicas como: Elsevier, PubMed y Google Scholar, se seleccionaron los artículos científicos en base a los criterios de exclusión e inclusión y de alto impacto mismo que asevera el grado de confiabilidad.

Se utilizó lo términos tanto en el idioma inglés como español:

- "Prótesis fijas plurales"
- "Metal cerámica y zirconio"
- "Indicaciones de prótesis dentales"

- "Criterios de selección de prótesis dentales"
- "Prótesis dentales de metal cerámica"
- "Prótesis dentales de zirconio"
- "Material dental para prótesis fijas"
- "Restauraciones dentales fijas"
- "Estudios clínicos de prótesis dentales"
- "Evaluación de materiales dentales"
- Además de estos términos clave, puedes combinarlos utilizando operadores booleanos como "AND", "OR" y "NOT" para refinar tus búsquedas. Por ejemplo:
- "Prótesis fijas plurales" AND "Criterios de selección"
- "Metal cerámica y zirconio" OR "Prótesis dentales de zirconio"
- "Indicaciones de prótesis dentales" NOT "Prótesis removibles"

**Tabla 2.** Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.

<b>FUENTE</b>	<b>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA</b>
<b>PubMed</b>	"Prótesis fijas plurales" AND "Criterios de selección"
	"Metal cerámica y zirconio" OR "Prótesis dentales de zirconio"
	"Indicaciones de prótesis dentales" NOT "Prótesis removibles"
	"Prótesis fijas plurales" AND "Criterios de selección"
	"Indicaciones de prótesis dentales"
	"Criterios de selección de prótesis dentales"
<b>Elsevier</b>	"Prótesis fijas plurales" AND "Criterios de selección"
	"Metal cerámica y zirconio" OR "Prótesis dentales de zirconio"
	"Indicaciones de prótesis dentales"
	"Criterios de selección de prótesis dentales"
	"Prótesis dentales de metal cerámica"
	"Prótesis dentales de zirconio"
	"Material dental para prótesis fijas"
<b>Google Scholar</b>	"Prótesis fijas plurales" AND "Criterios de selección"
	"Metal cerámica y zirconio" OR "Prótesis dentales de zirconio"

### 3.6.2. Análisis PICO

**Tabla 3.** Análisis de fuentes mediante método PICO.

<b>Frase</b>	<b>Palabra natural</b>	<b>Decs</b>
Pacientes	Personas desdentadas sin límite de edad Pacientes con coronas de zirconio Pacientes con restauraciones dentales fijas.	

<b>Frase</b>	<b>Palabra natural</b>	<b>Decs</b>
Intervención	Uso de zirconio Monolítica Prótesis fijas plurales	Zirconium  Protesis
Comparador	Metal cerámica  Zirconio	  ceramics
Variable	Zirconio monolítico  Metal cerámica	  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 4.** Análisis PICO por selección de resultados de búsqueda.

Fecha	Base de datos	Combinación Decs	Selección/ resultados
24/06/2023	Pubmed	"Fixed dental prostheses criteria" AND "Metal ceramic and zirconia" "Selection criteria for fixed dental prostheses" AND "Metal ceramic and zirconia" "Indications for metal ceramic dental prostheses" "Zirconia dental prostheses indications" "Metal ceramic dental prostheses guidelines" "Factors influencing choice of dental prosthetic materials" "Dental prostheses material selection criteria" "Clinical evaluation of metal ceramic prostheses"	53/568  2/5  0/5  0/13  0/5  0/1
24/06/2023	Elsevier	"Fixed dental prostheses criteria" AND "Metal ceramic and zirconia" "Selection criteria for fixed dental prostheses" AND "Metal ceramic and zirconia" "Indications for metal ceramic dental prostheses" "Zirconia dental prostheses indications" "Metal ceramic dental prostheses guidelines" "Factors influencing choice of dental prosthetic materials" "Dental prostheses material selection criteria" "Clinical evaluation of metal ceramic prostheses"	1/49 1/84  0/1  0/25  0/8 1/27  0/7
27/06/2023	GOOGLE SCHOLAR	"Fixed dental prostheses criteria" AND "Metal ceramic and zirconia" "Selection criteria for fixed dental prostheses" AND "Metal ceramic and zirconia" "Indications for metal ceramic dental prostheses" "Zirconia dental prostheses indications" "Metal ceramic dental prostheses guidelines"	1/281

Fecha	Base de datos	Combinación Decs	Selección/ resultados
		"Factors influencing choice of dental prosthetic materials" "Dental prostheses material selection criteria" "Clinical evaluation of metal ceramic prostheses"	

### 3.6.3. Métodos, procedimientos y población

Se considerará el Scimago Journal Ranking (SJR) cuya aplicación permite consultar el impacto de cada revista científica en el que se publica los artículos escogidos, ubicándolos en cuartiles, siendo Q1 el valor más alto de las revistas y Q4 el valor más bajo.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Factores clínicos que influyen en la elección entre prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio.

##### 4.1.1. Según la ubicación en la arcada

Ubicación en el arco: la elección del material depende de si la prótesis se encuentra en el sector antero-superior, donde la circonia proporciona la estética necesaria, o en otras áreas donde la cerámica porcelánica es adecuada<sup>(13)</sup>.

La restauración del sector maxilar anterior desempeña un papel crucial en la proyección estética de la sonrisa, y una sonrisa armoniosa está directamente relacionada con una alta autoestima en los pacientes. El objetivo de la rehabilitación bucal es restablecer la función oclusal y armonizar la estética facial<sup>(14)</sup>.

La prótesis metal-cerámica se utiliza para mejorar la estética y la función de los pacientes parcialmente edéntulos, especialmente en el sector anterior<sup>(14)</sup>.

La elección entre prótesis metalocerámicas fijas o plurales depende del caso específico y de los factores clínicos. Factores como el número de dientes faltantes, el estado de los dientes restantes, la higiene bucal del paciente y las preferencias estéticas del paciente influyen en el proceso de toma de decisiones<sup>(15)</sup>.

Las prótesis fijas de metal-cerámica son adecuadas para sustituir dientes individuales ausentes o algunos dientes adyacentes ausentes, mientras que las prótesis metal-cerámicas múltiples se utilizan cuando faltan varios dientes seguidos. Las prótesis fijas proporcionan estabilidad y soporte a los dientes adyacentes, mientras que varias prótesis distribuyen las fuerzas de masticación de manera uniforme entre los dientes restantes<sup>(15)</sup>.

La elección entre prótesis metalocerámicas fijas o plurales se hará en consulta con el paciente y teniendo en cuenta sus necesidades y expectativas específicas<sup>(15)</sup>.

##### 4.1.2. Según el tipo de antagonista

Tipo de antagonista: el tipo de dientes opuestos influyen en la elección del material. Por ejemplo, la circonia tiene una mejor resistencia mecánica, lo que favorece la estabilidad oclusal, lo que resulta beneficioso cuando se opone a los dientes naturales<sup>(13)</sup>.

#### **4.1.3. Según la posición de los pilares**

Posición de los pilares: la posición de los dientes pilares afecta a la retención y estabilidad de la prótesis. Los pilares cortos y con poca retención requiere el uso de férulas para compensar sus limitaciones<sup>(13)</sup>.

El uso de prótesis fijas metal-cerámicas para la rehabilitación del sector anterior es una opción viable, teniendo en cuenta la pérdida de la dimensión vertical y los conceptos de guía anterior para un tratamiento exitoso y duradero. Las opciones de adhesivos restauradores también se consideran una buena alternativa para los tratamientos de desgaste<sup>(14)</sup>.

El aspecto estético es uno de los más solicitados por los pacientes, y existe una optimización continua de los materiales y procesos para los tratamientos de estética dental<sup>(14)</sup>.

#### **4.1.4. Según las condiciones de carga masticatoria.**

Condiciones de carga de masticación: Se considera el comportamiento biomecánico del material elegido en relación con la carga de masticación. Los postes de fibra de vidrio y las prótesis dentales fijas a base de zirconio ayuda a disipar las fuerzas oclusales y proporcionar una estabilización mecánica<sup>(13)</sup>.

Según el artículo de Amin K, es importante realizar una evaluación oclusal exhaustiva para identificar posibles problemas oclusales antes de la preparación del diente. La prostodoncia fija que se ajusta al esquema oclusal existente suele proporcionarse en la atención primaria, mientras que los casos en los que se reorganiza la oclusión suelen contar con la colaboración de especialistas. Independientemente de si se utiliza un enfoque reorganizado, los casos suelen gestionarse más fácilmente cuando se dividen en partes más pequeñas. Se utiliza la impresión de las restauraciones provisionales para guiar la construcción de las coronas definitivas o se crea una tabla orientativa incisal personalizada para copiar la guía anterior<sup>(16)</sup>.

El artículo de Edelhoff D proporciona información sobre los avances en los materiales y conceptos de la prostodoncia fija, incluidas las nuevas modalidades de tratamiento, las tecnologías digitales y los materiales con indicaciones ampliadas. Analiza los inconvenientes del tratamiento convencional con coronas metálicas y prótesis dentales fijas (FDP) y la necesidad de métodos menos invasivos. El artículo también describe opciones y métodos innovadores de pretratamiento que permiten reducir sustancialmente la extracción de tejidos duros. El artículo también analiza la importancia del tratamiento previo con férulas oclusales en un concepto estructurado para las rehabilitaciones protésicas complejas y sirve para determinar y estabilizar la posición condilar fisiológica<sup>(17)</sup>.

## **4.2. Ventajas clínicas y funcionales de las prótesis fijas plurales de metal cerámica y zirconio.**

### **4.2.1. Aspectos como durabilidad**

El artículo de Özcan M, Jonasch M. proporciona una revisión sistemática del efecto del envejecimiento de las pruebas de fatiga cíclica sobre la durabilidad mecánica de las coronas individuales totalmente de metal cerámicas y las prótesis dentales fijas. La revisión llega a la conclusión de que, tras la carga cíclica de las coronas simples se observó una tendencia a disminuir la resistencia a la fractura estática, pero esta tendencia se produjo en función del material. Debido a la heterogeneidad de los datos, como el envejecimiento, las condiciones de carga y el menor número de grupos experimentales, no fue posible realizar un análisis estadístico. Las pruebas de carga cíclica requieren pautas más estandarizadas para las pruebas y los informes. Por lo tanto, el artículo sugiere que, para estudiar la resistencia a la fatiga de estas reconstrucciones, se necesitan enfoques más sistemáticos, especialmente en lo que respecta a las pruebas y a la notificación de las condiciones de fatiga y carga<sup>(18)</sup>.

El estudio the Survival and Patient Satisfaction with Composite Dahl Restorations in the Management of Localised Anterior Tooth Wear. tuvo como objetivo evaluar la resistencia a la fractura y la estabilidad a largo plazo de las prótesis dentales fijas (FDP) de zirconia y compararlas con las FDP (prótesis dentales fijas) de metal y cerámica. El estudio encontró que las tasas de supervivencia de los FDP de zirconio son más bajas, pero comparables a las observadas en revisiones anteriores sobre los FDP de metal-cerámica. Se encontró que la tasa de supervivencia de los FDP de zirconio era del  $89,43\% \pm 10,01\%$ , mientras que la tasa de supervivencia de los FDP de metal-cerámica era del  $94,4\%$ . Sin embargo, la diferencia entre ambos no fue estadísticamente significativa. El estudio sugiere que los FDP de zirconio se consideran una opción predecible y sirven como una alternativa a los FDP de metal-cerámica<sup>(19)</sup>.

En la revisión sistemática presentada en el artículo de Chen J, Cai H, Ren X, Suo L, se investigaron las tasas de supervivencia y complicaciones de las prótesis dentales fijas unidas totalmente con resina de cerámica. Se encontró que la tasa de supervivencia estimada a los 5 años de las resinas fabricadas íntegramente de cerámica era del  $91,2\%$ , siendo las dos complicaciones técnicas más frecuentes la desunión y la fractura estructural. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la tasa de supervivencia por sí sola no representa el éxito total del tratamiento, incluye complicaciones típicas, como la desunión y las fracturas. La

revisión también destaca la necesidad de realizar estudios clínicos a largo plazo, especialmente de ensayos controlados aleatorios (ECA) bien diseñados sobre las rBFDP completamente cerámicas<sup>(20)</sup>.

El estudio constató que la tasa de supervivencia de las prótesis dentales fijas a base de zirconia era del  $89,43\% \pm 10,01\%$ , y que la cerámica de recubrimiento se astilló en el 16,97% de los casos. El artículo sugiere que las prótesis dentales fijas a base de zirconio funcionan razonablemente bien y sirven como alternativa a las prótesis dentales fijas de cerámica metálica<sup>(19)</sup>.

La revisión de Mourshed B, Samran A, evaluó la tasa de supervivencia de las rBFDP (Prótesis Dentales Fijas Unidas Con Resinas) anteriores con un solo retenedor para determinar si la elección del material afecta a sus resultados clínicos. El uso de las rBFDP en voladizo mostró resultados prometedores y altas tasas de supervivencia. Además, el uso de monómeros cerámicos de zirconio y fosfato que contienen cementos de resina minimizará la tasa de fractura y desunión de las rBFDP en voladizo anteriores totalmente cerámicas. En general, las rBFDP han evolucionado hasta convertirse en una alternativa de tratamiento predecible para reemplazar los dientes faltantes, y el uso de las rBFDP con un solo retenedor ofrece ventajas como la simplicidad del diseño de preparación mínimamente invasivo y la reducción de los costos financieros.

#### **4.2.2. Aspecto de biocompatibilidad**

Las prótesis fijas de metal-cerámica ofrecen ventajas tanto clínicas como funcionales en las restauraciones dentales. Las restauraciones metal-cerámicas proporcionan una resistencia y durabilidad excelentes, lo que las hace adecuadas para los dientes posteriores que requieren una gran fuerza de masticación. La subestructura metálica de estas prótesis proporciona estabilidad y soporte, lo que garantiza un éxito a largo plazo. Las restauraciones metal-cerámicas también ofrecen una estética superior en comparación con las restauraciones totalmente metálicas, la carilla de cerámica imita el aspecto natural de los dientes. La combinación de materiales metálicos y cerámicos permite una personalización precisa de la restauración, garantizando un ajuste y una oclusión adecuados. Las prótesis metal-cerámicas tienen un largo historial de éxito clínico y se utilizan ampliamente en la práctica odontológica. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las restauraciones de metal y cerámica requieren una mayor reducción de los dientes en comparación con las restauraciones totalmente cerámicas, lo que supone una desventaja en algunos casos<sup>(21)</sup>.

El artículo de Gustín-Panadero R, Román-Rodríguez JL, identifica las características del óxido de zirconio que favorecen su uso como biomaterial, como la estabilidad química y dimensional, la resistencia mecánica, la dureza y un módulo de elasticidad del mismo orden que el acero inoxidable. El artículo también analiza las complicaciones asociadas al uso de restauraciones a base de zirconio, como el astillamiento durante la masticación, y la incertidumbre que rodea al rendimiento a largo plazo del material<sup>(22)</sup>.

#### **4.2.3. Aspecto de estética**

El metal, la cerámica y el zirconio son materiales de uso común para varias prótesis fijas. La elección del material depende de varios factores, como los requisitos estéticos, la resistencia mecánica y las consideraciones específicas del paciente. Las restauraciones metal-cerámicas se han utilizado tradicionalmente y proporcionan una buena resistencia mecánica, pero es posible que no cumplan con los estándares estéticos<sup>(23)</sup>.

#### **4.2.4. Aspecto de resistencia mecánica**

Las tasas de complicaciones de las prótesis dentales fijas (FDP) soportadas por implantes cerámicos de zirconio fueron significativamente más altas que las de las FDP de metal y cerámica. Las complicaciones notificadas en los FDP de zirconio y cerámica incluyeron una tasa más alta de fracturas y astillas cerámicas (el 50% en comparación con el 11,6% de los FDP de metal-cerámica) y una tasa más alta de pérdida de FDP debido a las fracturas cerámicas (el 4,1% en comparación con el 0,2% de los FDP de metal-cerámica)<sup>(24)</sup>.

#### **4.2.5. Aspecto de adaptación marginal.**

El artículo de Svanborg P se centra en la precisión de las prótesis dentales fijas de zirconia de una o varias unidades apoyadas por dientes, destaca la importancia del ajuste y la precisión en la longevidad de las prótesis dentales soportadas por dientes. Un mal ajuste afecta a la unión del cemento y provocar su disolución, lo que provoca el aflojamiento de la prótesis o la aparición de caries secundarias. Además, las coronas con un ajuste marginal deficiente en los márgenes colocados subgingivalmente aumenta la retención bacteriana y provocar inflamación gingival<sup>(25)</sup>.

El estudio de ohn AV, Abraham G, Alias A. proporciona información sobre la adaptación marginal de las prótesis dentales fijas (FDP) de tres o cuatro unidades fabricadas con técnicas de impresión digital en comparación con las fabricadas con cualquier otra técnica de impresión. El artículo concluye que la adaptación marginal de las FDP fabricadas con el método de impresión digital y convencional se situó dentro de los límites clínicamente

aceptables. Sin embargo, los autores sugieren que es necesario realizar ensayos clínicos más sólidos con muestras de gran tamaño para validar las conclusiones. El documento también proporciona detalles sobre los criterios utilizados para evaluar la adaptación marginal, los criterios de exclusión de los estudios incluidos en la revisión y la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos<sup>(26)</sup>.

Se evalúa la fiabilidad del ajuste marginal de las prótesis fijas que se refiere a la precisión del ajuste entre la restauración protésica y la estructura dental preparada. En otras palabras, es la medida del espacio entre la restauración protésica y la estructura del diente. El ajuste marginal es un factor importante para el éxito de las restauraciones dentales, un mal ajuste provoca complicaciones como caries, enfermedades periodontales y el fracaso de la restauración<sup>(27)</sup>.

Según el documento Five-year success rate of resin-bonded fixed partial dentures, la tasa de éxito estimada a 5 años para las rBFPD de zirconio fue del 92,07%, mientras que la tasa de éxito para las rBFPD de estructura totalmente cerámica fue del 72,5%. Sin embargo, cabe señalar que solo dos estudios incluidos utilizaron armazones de zirconio, y la dificultad de unirlos a la estructura dental exige extremar las precauciones a la hora de utilizarlos en la fabricación de rBFPD, la retención de las prótesis depende principalmente de la adhesión del esmalte<sup>(28)</sup>.

Nos centramos en la adaptación marginal de las restauraciones dentales fijas de cobertura completa de zirconio realizadas a partir de escaneos digitales o impresiones convencionales. El resultado examinado fue una discrepancia marginal entre los dientes y las restauraciones. Los estudios evaluaron únicamente las restauraciones con zirconio, excepto en tres de ellas, que evaluaron níquel-cromo (Ni-Cr), Empress CAD, plata-paladio (Ag-Pd) o e.max, además de circonia. En todos los estudios, la discrepancia marginal media medida se situó dentro del intervalo clínico aceptable determinado, excepto en dos, en los que se informó de que solo el método convencional superaba dicho intervalo. Por lo tanto, el artículo proporciona información sobre la adaptación marginal de las prótesis fijas de tipo zirconio<sup>(29)</sup>.

Las variables que afectan al ajuste marginal e interno de las prótesis fijas plurales de zirconio en los dientes naturales, como se analiza en el artículo, son:

- Un aumento en la longitud del tramo parece tener un impacto negativo en el ajuste marginal e interno.
- El ajuste marginal tiende a aumentar después del proceso de recubrimiento.

- La aplicación de una impresión convencional en un flujo de trabajo completamente digital parece tener un efecto negativo en el ajuste marginal.
- La precisión de los FPD de zirconio depende significativamente del procedimiento de procesamiento utilizado<sup>(30)</sup>.

Se concluye que el ajuste marginal preciso es un componente esencial para el éxito clínico de las restauraciones dentales. La adaptabilidad marginal ayuda a lograr un mejor ajuste de las prótesis de zirconio, lo cual es crucial para el éxito a largo plazo de las restauraciones dentales. Comprender los factores que influyen en la adaptabilidad marginal e interna de las prótesis de zirconio ayudará a mejorar la preparación, el diseño y el procesamiento de las prótesis de zirconio para lograr el éxito clínico<sup>(31)</sup>.

### **4.3 Tendencias actuales**

#### **4.3.1. Prótesis fijas de metal cerámica**

Tradicionalmente, las prótesis parciales fijas (FPD) con una infraestructura metálica y una capa de revestimiento cerámico se han considerado el estándar de referencia para las FPD. Sin embargo, se han realizado estudios para alcanzar el mismo nivel de excelencia utilizando sistemas totalmente cerámicos<sup>(32)</sup>.

Se prefiere el uso de cerámica como material de infraestructura en restauraciones multicapa debido a su mayor biocompatibilidad y translucidez en comparación con los metales<sup>(32)</sup>.

Los materiales cerámicos tienen una resistencia a la fractura relativamente baja, lo que limita su uso sin restricciones en soluciones prostodónticas. Para superar esta limitación, se han desarrollado materiales cerámicos con un alto contenido cristalino, como la cerámica infiltrada con vidrio reforzado con circonia a base de alúmina, la alúmina policristalina y el Y-TZP<sup>(32)</sup>.

Las prótesis fijas de metal-porcelana se utilizan habitualmente para sustituir los dientes ausentes en el sector anterior superior, aportando funcionalidad y estética a la vez<sup>(33)</sup>.

Los estudios han demostrado que las prótesis fijas de porcelana metálica tienen una tasa de éxito del 85% a los 10 años, lo que indica su viabilidad como opción de tratamiento<sup>(33)</sup>.

La elección de una prótesis fija de metal y porcelana es beneficiosa para los pacientes parcialmente edéntulos, restaura la función masticatoria y mejora el aspecto psicológico del paciente<sup>(33)</sup>.

Estas restauraciones se realizan en un tiempo y un coste relativamente bajos, lo que las convierte en una opción práctica para los pacientes<sup>(33)</sup>.

El campo de las prótesis fijas ofrece la posibilidad de sustituir los dientes perdidos, abordando las consecuencias de la pérdida prematura de los dientes, como la disminución de la función masticatoria y la resorción ósea alveolar<sup>(33)</sup>.

Se ha estudiado el uso de coronas de metal y cerámica para reparar la superficie de las coronas de metal y cerámica con resina compuesta y se ha evaluado el efecto de los métodos mecánicos y químicos de preparación de superficies en la resistencia de la unión<sup>(34)</sup>.

#### **4.3.2. Prótesis fijas de zirconio**

Según la revisión sistemática con metaanálisis, los pilares de prótesis fijas de zirconio se asociaron con un aumento de las tasas de fracaso y un efecto que fue tanto estadísticamente significativo como clínicamente relevante. Las complicaciones protésicas, como el aflojamiento del pilar, fueron frecuentes. Tras un año de seguimiento, las prótesis fijas que sostenían pilares angulados produjeron una pérdida ósea marginal significativamente mayor que los que soportaban pilares rectos. Sin embargo, las complicaciones mecánicas se evaluaron únicamente en el caso de las restauraciones protésicas definitivas, y solo tres estudios presentaron datos diferenciados sobre los pilares angulados y rectos tras un año de carga<sup>(35)</sup>.

Los sistemas cerámicos a base de circonia, específicamente la circonia parcialmente estabilizada con itria (Y-ZTP), son populares para las prótesis fijas de metal-cerámica debido a sus altas propiedades mecánicas (más de 900 MPa) y a su idoneidad para su uso tanto en la zona anterior como posterior<sup>(36)</sup>.

Los sistemas cerámicos de alta resistencia, como la circonia itria parcialmente estabilizada (Y-ZTP), son adecuados para fabricar subestructuras para prótesis fijas en la zona posterior, gracias a su alta opacidad y baja porosidad. También tienen una alta tasa de supervivencia del 95,4% en 5 años<sup>(36)</sup>.

Las coronas de circonia monolítica se han evaluado clínicamente para la restauración de los dientes posteriores<sup>(34)</sup>.

#### **4.3.3. Recomendaciones basadas en la evidencia.**

Según el documento escrito por Pjetursson BE, Valente NA, Strasding M, Zwahlen M, Liu S, Sailer llamado systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic single crowns., las complicaciones de las coronas individuales de zirconio y cerámica metálica son las siguientes:

- La tasa estimada de supervivencia a 5 años de las coronas individuales soportadas con implantes de metal y cerámica fue del 98,3%, frente al 97,6% de las coronas individuales sobre implantes de zirconio.
- Los resultados biológicos de los dos tipos de coronas fueron similares, pero las de zirconia presentaron menos complicaciones estéticas que las de metalcerámica.
- La incidencia de astillamiento de la cerámica revestida a los 5 años fue similar entre los grupos de materiales (2,9% de cerámica metálica y 2,8% de cerámica de zirconio).
- Un número significativamente mayor de coronas individuales sostenidas con implantes cerámicos de zirconio fallaron debido a fracturas materiales (el 2,1% frente al 0,2% de las coronas individuales sostenidas sobre implantes de metal-cerámica).

Es importante señalar que el documento solo analizó los estudios con un tiempo medio de seguimiento de al menos 3 años y que los estudios incluidos a menudo agrupaban los datos de pacientes con diferentes períodos de observación en lugar de seguir a los pacientes durante un período de tiempo bien definido<sup>(37)</sup>.

El artículo de Limones A, Molinero-Mourelle P, Azevedo L, Romeo-Rubio M, Correia A, Gómez-Polo M, compara las tasas de supervivencia y complicaciones del material restaurador cerámico de zirconio (ZC) con el material restaurador de cerámica metálica (MC) en prótesis dentales fijas posteriores (FDP) con soporte dental múltiple. En el metaanálisis, que incluyó a 330 participantes (177 pacientes con ECP y 173 con soporte dentario medio), se observó una tasa de supervivencia a medio plazo del 95,4% en el caso de la FDP de la ZC, frente al 96,9% de la FDP de la MC, sin diferencias significativas. Las complicaciones biológicas o técnicas no mostraron diferencias estadísticamente significativas, excepto en el análisis global sobre el astillamiento de las carillas cerámicas, en el que las restauraciones por ZC fueron ligeramente más propensas a astillarse las carillas cerámicas de recubrimiento que las restauraciones por cardiociclo<sup>(38)</sup>.

#### **4.4 Criterios de indicación**

##### **4.4.1. Prótesis fijas plurales de metal cerámica**

Las coronas de metal cerámica se utilizan como prótesis dentales fijas, ya sea completamente de material cerámico o con una subestructura cerámica de alta resistencia revestida de porcelana. También se utilizan coronas de metal-cerámica chapadas con porcelana<sup>(39)</sup>.

- Los estudios de Hmaidouch R, Weigl P. han indicado que algunas coronas totalmente cerámicas son tan fáciles de usar como las coronas de metal-cerámica<sup>(39)</sup>.

Entre los criterios para la designación de prótesis fijas multimetal-cerámicas se incluye la necesidad de que la corona esté precedida por un diente natural con las superficies esmaltadas intactas o por un diente natural no restaurado o mínimamente restaurado<sup>(39)</sup>.

Se necesitan más estudios clínicos para diseñar adecuadamente y reducir los sesgos en los estudios sobre el desgaste de los dientes frente a las coronas de cerámica en la región posterior<sup>(39)</sup>.

El uso de restauraciones metal-cerámicas es una opción de tratamiento ampliamente aceptada para reemplazar uno o más dientes faltantes, mejora la retención, la distribución de la fuerza y la estabilidad de la prótesis<sup>(40)</sup>.

Las coronas de metal y cerámica se utilizan habitualmente debido a su resistencia mecánica, lo que las hace adecuadas cuando la resistencia mecánica es el objetivo principal<sup>(36)</sup>.

El artículo escrito por Helen D, Rivera J, Domingo S, Dominicana R. sugiere que las coronas de metal y cerámica se sustituyen por otras que no contengan metal, como las coronas totalmente cerámicas o monolíticas, que ofrecen una resistencia óptima a la fractura y se utilizan como núcleos, revestimientos o coronas monolíticas<sup>(36)</sup>.

Las restauraciones de cerámica, incluidas las coronas de metal y cerámica, se siguen utilizando ampliamente a pesar de la variedad de cerámicas disponibles. Se consideran una buena opción cuando la resistencia mecánica es una prioridad<sup>(36)</sup>.

La elección del material para varias prótesis fijas se tiene en cuenta factores como la resistencia al desgaste, la durabilidad, la resistencia a las fracturas, la estética y el coste. El análisis comparativo de estos materiales ayudan a identificar las diferencias en la resistencia a la fractura entre las coronas de metal-cerámica, porcelana y zirconio<sup>(36)</sup>

Se indican varias prótesis fijas de metal, cerámica y zirconio en función de los siguientes criterios: longevidad de la prótesis, salud pulpar y gingival y consideraciones estéticas. Los estudios radiográficos y tomográficos son importantes para determinar la ubicación exacta de los caninos retenidos e incrustados antes de realizar un tratamiento quirúrgico de rehabilitación bucal<sup>(41)</sup>.

#### **4.4.2. Prótesis fijas plurales de zirconio.**

El artículo Evaluating dental zirconia. Dent Mater analiza varias pruebas mecánicas para evaluar la integridad mecánica de las cerámicas dentales de zirconio. Entre estas pruebas se incluyen las siguientes:

- Microhendiduras y nanohendiduras con punta afilada para investigar el papel de las interfaces débiles y las tensiones residuales en la zirconia revestida, y para mapear las variaciones de las propiedades en las estructuras graduadas.
- Ensayos con indentadores esféricos romos en muestras planas para identificar y cuantificar varios tipos de daño crítico en la simulación de cargas oclusales en circonitas chapadas y monolíticas.

Se sugiere que las pruebas de contacto son una herramienta poderosa para dilucidar los modos de fractura y deformación que controlan la vida útil de las cerámicas dentales de zirconio. Las pruebas recomendadas son sencillas y proporcionan una base física sólida para analizar la resistencia al daño de las coronas anatómicamente correctas y otras prótesis dentales complejas<sup>(42)</sup>.

El artículo de Aljawad AJSR analiza las características de la zirconia translúcida, que es un tipo de material a base de zirconio que se utiliza en las restauraciones dentales. Algunas de las características de la zirconia mencionadas en el artículo incluyen:

- La zirconia es un material del color de los dientes con buenas características estéticas.
- Tiene un excelente comportamiento mecánico y biológico, por lo que es adecuado para su uso en diversas situaciones clínicas.
- La zirconia se utiliza en restauraciones anteriores y posteriores individuales, así como en FDP monolíticos anteriores monolíticos de unidades múltiples.
- La translucidez de la zirconia Y-TZP convencional es como máximo del 70% de la del disilicato de litio, pero la zirconia monolítica translúcida se ha desarrollado para mejorar la coincidencia del color de los dientes.
- La zirconia se receta en muchas situaciones clínicas y proporciona procedimientos menos complicados en comparación con la producción de restauraciones multicapa de núcleos opacos de zirconio y carillas feldespáticas translúcidas.

Sin embargo, los efectos de la alteración de los componentes de los materiales para aumentar la translucidez en propiedades como la transformación de fases y la degradación a baja temperatura justifica nuevas investigaciones<sup>(19)</sup>.

Las cerámicas de zirconio se utilizan en restauraciones dentales estéticas debido a su resistencia mecánica y tenacidad. Son adecuadas para su uso en áreas de la boca con poca carga para prolongar la vida útil de la restauración. Los materiales a base de zirconio, como se han considerado para aplicaciones dentales generales. El ZTLS ofrece el mejor resultado estético, pero su resistencia a la flexión es relativamente baja y solo es adecuado para restauraciones individuales. El TZP y el PSZ ofrecen los mejores resultados mecánicos, pero están sujetos a la degradación a baja temperatura (LTD) debido a los efectos de la saliva y la humedad, así como al estrés cíclico. El CSZ no se endurece por transformación, pero su translucidez lo convierte en un material intermedio cuando la estética es más importante que las propiedades mecánicas, como en el caso de condiciones de estrés de baja intensidad<sup>(43)</sup>.

La cerámica de zirconio de alta resistencia se ha introducido para aplicaciones dentales y su uso clínico está aumentando debido a su estabilidad química y dimensional, su mayor tenacidad a la fractura, dureza y resistencia a la fricción en comparación con la porcelana dental convencional. Sin embargo, las restauraciones de zirconio son propensas a astillarse o agrietarse en las carillas<sup>(39)</sup>.

Las cerámicas de zirconio son otra opción para las restauraciones totalmente cerámicas, conocidas por sus excelentes propiedades mecánicas y aplicaciones clínicas<sup>(40)</sup>.

La elección del material para la restauración depende de factores como la estética, los requisitos funcionales y las necesidades específicas del paciente<sup>(40)</sup>.

El uso de puentes metálicos de porcelana en la rehabilitación bucal ayuda a restablecer la función, la estética y la satisfacción del paciente. El uso de la circonia en prótesis fijas se ha descrito en casos clínicos, destacando sus ventajas en términos de tecnología y estética<sup>(41)</sup>.

El uso de zirconio en prótesis fijas está aumentando debido a sus excelentes propiedades, como su alta resistencia, baja conductividad térmica, bajo potencial de corrosión y buena estabilidad mecánica<sup>(44)</sup>.

Los tratamientos superficiales desempeñan un papel crucial a la hora de mejorar la adhesión de las restauraciones de circonia. Los diferentes tipos de tratamientos mecánicos y químicos

afectan significativamente a la fuerza de unión entre el sustrato dental y la cerámica de zirconio<sup>(44)</sup>.

#### 4.5. Discusión

Los autores Mourshed B, Samran A,<sup>(16)</sup> Mourshed Mourshed Özcan M, <sup>(24)</sup> Jonasch M, Aljawad AJSR, <sup>(29)</sup> Zhang Y, Kelly JR. <sup>(32)</sup> concuerdan que aspectos como durabilidad en el caso de las prótesis fijas de metal cerámica y zirconio es importante para evaluar la resistencia a la fractura y la estabilidad a largo plazo de las prótesis. Los autores nos dicen que la durabilidad es mas baja en cuanto al tipo zirconio a diferencia de las prótesis tipo metal cerámica aunque estas van a estar indicadas al uso adecuado para los dientes posteriores que requieren de gran fuerza para masticación lo que garantiza un éxito a largo plazo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las restauraciones de metal y cerámica requieren una mayor reducción de los dientes en comparación con el tipo zirconio, lo que supone una desventaja en algunos casos.

El autor ohn AV, Abraham G, Alias A,<sup>(26)</sup> en cuanto a la adaptación marginal de las prótesis fijas nos dice que fabricadas con el método de impresión digital y convencional se sitúan dentro de los límites clínicamente aceptables es decir que este aspecto no es importante mientras que los autores Bae S, Hong MH, Lee H, Lee CH, Hong M, Lee,<sup>(27)</sup> nos dicen que es la medida del espacio entre la restauración protésica y la estructura del diente y que el ajuste marginal es un factor importante para el éxito de las prótesis fijas dentales, un mal ajuste provoca complicaciones como caries, enfermedades periodontales y el fracaso de las mismas.

En cuanto al aspecto estético y la tasa de éxitos entre el zirconio y metal cerámica los autores Libedinsky J, Schlesinger N, Chaple Gil AM, Fernández E, Jorquera G, Iraheam IA, Ngoc CN, Wiesen CA, Donovan<sup>(28)</sup> nos dicen que las prótesis de metal-cerámicas se han utilizado tradicionalmente y proporcionan una buena resistencia mecánica, pero es posible que no cumplan con los estándares estéticos, mientras que las de zirconio cumplen todos los estándares de estética para la autoestima del paciente. Además, que la tasa de éxito estimada a 5 años para el zirconio fue del 92,07%, mientras que la tasa de éxito para las rBFPD de estructura totalmente de metal cerámica fue del 72,5%. Lo que el autor Rodríguez-Llaguno MA, García-Villamar JL, Montece-Ochoa ER, Lima-Tamay KE. <sup>(36)</sup> no concuerda con esto y nos dice que Las prótesis fijas de metal-porcelana se utilizan habitualmente para sustituir los dientes ausentes en el sector anterior superior, aportando funcionalidad y estética a la vez

y en cuanto a la tasa de éxito metálica tienen una tasa de éxito del 85% a los 10 años, lo que indica su viabilidad como opción de tratamiento y la de zirconio es más baja el porcentaje.

Por último, en cuanto a las indicaciones de metal cerámica y zirconio según los autores Helen D, Rivera J, Domingo S, <sup>(39)</sup> Salazar C, Quintana M, <sup>(40)</sup> nos dicen que las prótesis fijas metal cerámica es la mejor opción de tratamiento es aceptada para reemplazar uno o más dientes faltantes, mejora la retención, la distribución de la fuerza y la estabilidad. Son usadas habitualmente debido a su resistencia mecánica, lo que las hace adecuadas cuando la resistencia mecánica es el objetivo principal, mientras que el autor Aljawad AJSR, <sup>(19)</sup> sugiere que las coronas de metal cerámica se sustituyen por otras que no contengan metal, como las coronas de zirconio que ofrecen una resistencia óptima a la fractura y se usan como núcleos, revestimientos o coronas monolíticas<sup>(36)</sup> junto con el criterio del autor Hmaidouch R, Weigl P. <sup>(41)</sup> que nos dice que el zirconio se ha introducido para aplicaciones dentales y su uso clínico está aumentando debido a su estabilidad química y dimensional, su mayor tenacidad a la fractura, dureza y resistencia a la fricción.

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

En conclusión, de este estudio pudimos analizar los criterios de indicación de las prótesis fijas tipo metal cerámica y zirconio, varios de los autores coinciden que es usada en pacientes que buscan reemplazar dientes ausentes, mejorar su capacidad masticatoria, la integridad de las arcadas dentarias, elevar la autoimagen, así como la autoestima del paciente.

Dentro de los factores clínicos se encuentran factores como el número de dientes faltantes, el estado de los dientes restantes, la higiene bucal del paciente y las preferencias estéticas del paciente, estas influyen en el proceso de toma de decisiones se considera el comportamiento biomecánico del material elegido en relación con los factores clínicos, estos proporcionan estabilidad y soporte a los dientes adyacentes. Es importante realizar una evaluación oclusal exhaustiva para identificar posibles problemas oclusales antes de la preparación del diente.

Con relación a las ventajas funcionales de prótesis tipo zirconio estas tienen excelentes propiedades, como su alta resistencia, baja conductividad térmica, bajo potencial de corrosión y buena estabilidad mecánica mientras que las prótesis tipo metal cerámica sus ventajas funcionales son muy resistentes, dan un aspecto natural del diente y tiene un precio asequible

Se concluye además en cuanto a las tendencias actuales de tasas de supervivencia estimada de metal-cerámica fue del 98,3%, frente al 97,6% de prótesis fija plurales de zirconio. Es por esto que muy pocos autores aun prefieren a las prótesis fijas plurales de tipo metal cerámica.

## **5.2. Recomendaciones**

Se tomaría en cuenta primero las necesidades y disponibilidades del paciente. Antes de empezar cualquier tipo de tratamiento de prótesis fija se realiza un buen diagnóstico tanto clínico como radiográfico para que el tratamiento protésico sea exitoso.

Siempre es importante realizar un buen aislamiento absoluto en este tipo de tratamientos, primero porque es una protección mutua entre paciente y odontólogo, pero lo más importante es que sea un campo operatorio libre de humedad y así se pueda lograr una adhesión adecuada.

En la actualidad es indispensable en cada paciente luego de terminar rehabilitación oral, inculcar los hábitos de limpieza oral y llevar un control cada 3 meses para en un futuro no sufrir molestias y conservar la preservación del tratamiento de prótesis fija.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Patricia DRA, Campos A. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO / A TEMA DE INVESTIGACIÓN: ENDODÓNTICA AUTOR: PICO HOLGUÍN ROBERTO PAOLO TUTOR / A : Guayaquil , Octubre , 2021 Ecuador. 2021;
2. Veas Zambrado TA. Rehabilitación protésica con puente de 3 unidades de zirconio. 2019;38–57.
3. Torres Herbozo Melissa, Quintana del Solar Martin, Castillo Andamayo Diana. Adaptación de una corona metal cerámica como pilar de una prótesis parcial removible preexistente. Rev Estomatológica Hered. 2018;25(4):288–94.
4. Garcia Villamar J, Montece Seixas ER, Lima-tamay KE. Importancia del Zirconio para prótesis parcial fija libre de metal. Dominio las Ciencias [Internet]. 2017;3(3):613–27. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6326669>
5. Cáceres LAC. Memoria presentada a la Escuela de Odontología de la Universidad de Talca como parte de los requisitos científicos exigidos para la obtención del título de Cirujano Dentista. 2020;6–21. Available from: <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/12384>
6. Rehabilitacion Oral a Traves De Sometido a Mantenimiento Periodontal Jorge Esteban Ruiz Iglesias Tutor : Dr : Juan Salvador. 2012;
7. Alumnos POR, Durante DEP, Año EL, La EN. EVALUACIÓN INTEGRAL DE PFUPCC METAL CERÁMICA REALIZADAS. 2010;
8. Vilarrubí A, Pebé P, Rodríguez A. Prótesis fija convencional libre de

- metal: tecnología CAD CAM-Zirconia ,. Odontoloestomatología. 2011;13(18):16–28.
9. Mahapsari. No Title66;2013. עלון הנוטע. תמונת מצב. ענף הקיווי: (1997):9–37.
  10. Condori Quispe B. Indicaciones de zirconio en protesis. 2016;34. Available from: <https://www.facebook.com/e.mallat>
  11. Velastegui C, Toro M, Chaple Gil AM, Sánchez G, Fernández E. Failure of zirconia-based ceramic restorations. Rev Cubana Estomatol. 2019;56(4):1–11.
  12. Escuza Gonzalez S. Las PROPIEDADES ÓPTICAS Y MECÁNICAS DEL ZIRCONIO TRANSLÚCIDO COMO MATERIAL RESTAURADOR ÓPTIMO EN PRÓTESIS FIJA UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA. Rev Científica Odontológica. 2022;10(3):e121.
  13. Puranik CP, Hill A, Henderson Jeffries K, Harrell SN, Taylor RW, Frazier-Bowers SA. Characterization of short root anomaly in a Mexican cohort - hereditary idiopathic root malformation. Orthod Craniofacial Res. 2015;18(S1):62–70.
  14. Kuddus M. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. 2019.
  15. Naranjo Lerma E, Rosales Basto AM, Pertuz Olier BH, Quiroga A, Bedoya Arias W, Ramírez Sandoval M, et al. Protocolo para la elaboración de prótesis fija metal-cerámica. Procesos Lab en mecánica Dent. 2021;99–128.
  16. Amin K, Vere J, Thanabalan N, Elmougy A. Occlusal Concepts and Considerations in Fixed Prosthodontics. Prim Dent J. 2019;8(3):20–7.
  17. Edelhoff D, Stimmelmayer M, Schweiger J, Ahlers MO, Güth JF. Advances in materials and concepts in fixed prosthodontics: a selection

- of possible treatment modalities. *Br Dent J.* 2019;226(10):739–48.
18. Özcan M, Jonasch M. Effect of Cyclic Fatigue Tests on Aging and Their Translational Implications for Survival of All-Ceramic Tooth-Borne Single Crowns and Fixed Dental Prostheses. *J Prosthodont.* 2018;27(4):364–75.
  19. Aljawad AJSR. Retrospective Study of the Survival and Patient Satisfaction with Composite Dahl Restorations in the Management of Localised Anterior Tooth Wear. *Eur J Prosthodont Restor Dent [Internet].* 2013;21(1):44–8. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84879353354&partnerID=40&md5=ad5e2f30681867fa5b32c3feba3e9ba3>
  20. Chen J, Cai H, Ren X, Suo L, Pei X, Wan Q. A Systematic Review of the Survival and Complication Rates of All-Ceramic Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses. *J Prosthodont.* 2018;27(6):535–43.
  21. Zhang Y, Kelly JR. Dental Ceramics for Restoration and Metal Veneering. *Dent Clin North Am [Internet].* 2017;61(4):797–819. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2017.06.005>
  22. Agustín-Panadero R, Román-Rodríguez JL, Ferreiroa A, Solá-Ruiz MF, Fons-Font A. Zirconia in fixed prosthesis. A literature review. *J Clin Exp Dent.* 2014;6(1).
  23. Libedinsky J, Schlesinger N, Chaple Gil AM, Fernández E, Jorquera G. Tasa de supervivencia de prótesis fija unitaria de cerámica feldeespática y feldeespática reforzada. *Rev Cuba estomatol [Internet].* 2021;58(2):e3265–e3265. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072021000200014%0Ahttp://www.revestomatologia.sld.cu/index.ph](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072021000200014%0Ahttp://www.revestomatologia.sld.cu/index.ph)

p/est/article/view/3265

24. Sailer I, Strasding M, Valente NA, Zwahlen M, Liu S, Pjetursson BE. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(March):184–98.
25. Svanborg P. A systematic review on the accuracy of zirconia crowns and fixed dental prostheses. *Biomater Investig Dent [Internet]*. 2020;7(1):9–15. Available from: <https://doi.org/10.1080/26415275.2019.1708202>
26. John AV, Abraham G, Alias A. Two-visit CAD/CAM milled dentures in the rehabilitation of edentulous arches: A case series. *J Indian Prosthodont Soc.* 2019;19(1):88–92.
27. Bae S, Hong MH, Lee H, Lee CH, Hong M, Lee J, et al. Reliability of metal 3d printing with respect to the marginal fit of fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. *Materials (Basel)*. 2020;13(21):1–14.
28. Alraheam IA, Ngoc CN, Wiesen CA, Donovan TE. Five-year success rate of resin-bonded fixed partial dentures: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(1):40–50.
29. Tabesh M, Nejatidanesh F, Savabi G, Davoudi A, Savabi O, Mirmohammadi H. Marginal adaptation of zirconia complete-coverage fixed dental restorations made from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2021;125(4):603–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.01.035>
30. Bousnaki M, Chatziparaskeva M, Bakopoulou A, Pissiotis A, Koidis P. Variables affecting the fit of zirconia fixed partial dentures: A systematic review. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2020;123(5):686-692.e8. Available

from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.06.019>

31. Ahmed WM, Shariati B, Gazzaz AZ, Sayed ME, Carvalho RM. Fit of tooth-supported zirconia single crowns—A systematic review of the literature. *Clin Exp Dent Res*. 2020;6(6):700–16.
32. Silva, Lucas Hian; LIMA, Erick de; Miranda, Ranulfo, Benedito de Paula; FAVERO, Stéphanie Soares; LOHBAUER, Ulrich; CESAR PF. Critical review Dental Materials/Dentistry Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Braz oral Rest [Internet]*. 2017;31:133–46. Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0058>
33. Rodríguez-Llaguno MA, García-Villamar JL, Montece-Ochoa ER, Lima-Tamay KE. Prótesis fija metal-porcelana en sector Anterosuperior: descripción de caso clínico. *Polo del Conoc*. 2017;2(6):960.
34. Dzulhidayat. No Title. הכי קשה לראות את מה שבאמת לנגד העיניים. הארץ. 2022;(8.5.2017):2003–5.
35. Omori Y, Lang NP, Botticelli D, Papageorgiou SN, Baba S. Biological and mechanical complications of angulated abutments connected to fixed dental prostheses: A systematic review with meta-analysis. *J Oral Rehabil*. 2020;47(1):101–11.
36. Helen D, Rivera J, Domingo S, Dominicana R. ESCUELA DE ODONTOLOGÍA ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE CORONA METAL CERÁMICA , ZIRCONIO Y PORCELANA Integrantes : HAIDE HANY MORALES 20-1002 MAURO ANTONIO MORENO 19-0611 Docente Especializado : DRA . MARIA DEL PILAR GARCIA Docente Titular : Tabla de contenido. 2022;
37. Pjetursson BE, Valente NA, Strasding M, Zwahlen M, Liu S, Sailer I. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-

- ceramic and metal-ceramic single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(March):199–214.
38. Limones A, Molinero-Mourelle P, Azevedo L, Romeo-Rubio M, Correia A, Gómez-Polo M. Zirconia-ceramic versus metal-ceramic posterior multiunit tooth-supported fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2020;151(4):230-238.e7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.12.013>
  39. Hmaidouch R, Weigl P. Tooth wear against ceramic crowns in posterior region: A systematic literature review. *Int J Oral Sci* [Internet]. 2013;5(4):183–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijos.2013.73>
  40. Salazar C, Quintana M. Reporte de Caso / Case Report Aesthetic-functional rehabilitation combining-ceramic crowns in the posterior region. *Rev Estomatol Hered.* 2016;26(2):102–9.
  41. Matencio E. Facultad Ciencias De La Salud Escuela. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019;53. Available from: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/26535/PIPER\\_ADUNCUM\\_ACTIVIDAD\\_ANTIOXIDANTE\\_GIL\\_PADILLA\\_YUSBEL\\_LETICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/26535/PIPER_ADUNCUM_ACTIVIDAD_ANTIOXIDANTE_GIL_PADILLA_YUSBEL_LETICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  42. Zhang Y, Lawn BR. Evaluating dental zirconia. *Dent Mater* [Internet]. 2019;35(1):15–23. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.08.291>
  43. Shahmiri R, Standard OC, Hart JN, Sorrell CC. Optical properties of zirconia ceramics for esthetic dental restorations: A systematic review. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;119(1):36–46. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.07.009>

44. Almagro CH, Ampuero Ramírez N. Systematic Review of Zirconium Cementation Protocols. *J Am Heal* [Internet]. 2020;3(3):70–7. Available from: <http://www.jah-journal.com/index.php/jah>