



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

PRÓTESIS FIJA LIBRE DE METAL: SISTEMA CAD-CAM.  
REPORTE DE CASO CLÍNICO.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

DAFNE NAYELLI MARÍN DELGADO

TUTORA: Esp. GUADALUPE MARCELA RAMÍREZ MACIAS.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi mamá Leticia, por tu apoyo para llegar al término de un ciclo más en mi preparación, ya que eres mi motor y un ejemplo para mí. Gracias por estar con migo en todo momento, por escucharme y aconsejarme tanto académicamente como personalmente. Sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer toda una vida de lucha, sacrificios y superación constante, mis logros han sido también tuyos.

A mi papá Francisco, por el apoyo moral y económico que me brindaste, he logrado terminar esta etapa tan importante en mi vida y demostrar que si puedo realizar los retos a los que me enfrento.

A mi hermana Mónica, por ser cómplice de vida y confidente, por ser quien me alentara a tomar como reto el terminar mi tesina y haberme motivado a concluir este gran triunfo.

A Misael, por estar durante toda mi etapa de formación académica, por aconsejarme, por escucharme, por estar con migo en las buenas y en las malas, por ser amor, apoyo y motivación en todo momento.

A mis amigas Jennifer y Karla, que han sido testigos de todos mis logros, por su apoyo constante y sincero durante 9 años.

A mis amigas y colegas de la Facultad, Monse, Raquel y Arely, quienes son mis más grandes cómplices, por compartir esta maravillosa etapa de formación juntas, por que han estado con migo en los momentos que más lo he necesitado y siempre tener el consejo adecuado, hicieron de estos 5 años de la carrera los mejores.

A mi tutora Esp. Marcela Guadalupe Ramírez Macias, por su ayuda, asesoría y tiempo que me dedicó para la elaboración de mi trabajo. Por ser parte de esta etapa y despertar en mí un gran interés sobre la prótesis dental.

A la Esp. Ariana Pineda Gómez, por apoyarme a concluir mi caso clínico, y aprender de su dedicación, paciencia y pasión por la Odontología.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por abrirme las puertas para estudiar dentro de la Facultad de Odontología y brindarme los conocimientos necesarios para mi formación académica.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>II. ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
<b>III. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
3.1 Zirconio .....	8
3.2 Propiedades mineralógicas. ....	10
3.3 Estabilización del zirconio .....	10
3.4 Indicaciones y contraindicaciones .....	11
3.5 Ventajas y desventajas .....	12
4. Zirconia monolítica.....	13
5. Tipos de preparación para prótesis libre de metal.....	14
5.1 Principios biológicos.....	15
5.2 Principios mecánicos.....	16
6. Tallado dental para coronas de Zirconio.....	17
7. Puente Maryland .....	21
8. Proceso CAD-CAM.....	22
9. Cementado.....	27
10. Consideraciones oclusales .....	28
<b>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>30</b>
<b>V. OBJETIVOS.....</b>	<b>30</b>
5.1 Objetivo general.....	30
5.2 Objetivos específicos.....	30
<b>VI. MÉTODO.....</b>	<b>31</b>
6.1 Presentación de caso clínico.....	31
6.2 Preoperatorio.....	32
6.3 Operatorio.....	36
6.4 Postoperatorio.....	40

<b>VII. RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
<b>VIII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>50</b>

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en odontología se busca que las restauraciones tengan un material que sea: Estable, funcional, biocompatible y sobretodo estético. Hay un interés en poder sustituir la prótesis dental fija con estructura metálica por otros biomateriales que logren mayor satisfacción estética para el paciente.

Desde la aparición de los sistemas cerámicos libres de metal, la investigación se ha centrado en producir materiales que permitan obtener restauraciones altamente estéticos y biocompatibles, sin disminuir propiedades mecánicas, de manera que sean viables para permanecer mucho tiempo en la cavidad oral, siendo sometidas a todo tipo de esfuerzos y sustancias sin que se produzcan fallas en el material.

Las demandas de los pacientes por restauraciones estéticas superiores y dientes libres de metal han estimulado el desarrollo de restauraciones de cerámica, que se benefician de tecnologías como el diseño asistido por computadora / fabricación asistida por computadora (CAD / CAM).

Cuando la obtención de la estética es fundamental, es indispensable entender que los procedimientos cosméticos deben tener compatibilidad biológica y vida útil, sin el comprometimiento de la función.

Debemos siempre considerar que la función masticatoria y todos sus componentes biológicos son primordiales.

Las restauraciones monolíticas de zirconia (MZR) sin recubrimiento se introdujeron recientemente para evitar la formación de astillas.

Estudios previos informaron que las restauraciones de Zirconia provocan respuestas favorables de los tejidos blandos.

El diseño de una sola capa y las propiedades mecánicas favorables de tales restauraciones requieren una menor preparación del diente, lo que mejora la respuesta pulpar en los dientes vitales.

Años de investigación y adelantos tecnológicos han colocado a las restauraciones a base de zirconia en el primer lugar cuando se busca una restauración altamente resistente, debido a que esta presenta las mejores propiedades mecánicas entre todos los sistemas libres de metal.

## II. ANTECEDENTES

En 1798 el químico alemán M.H. Klaproth fue el primero en descubrir el zirconio.<sup>1,2</sup>

Helmer y Driskell en 1960 publicaron el primer artículo hablando de las aplicaciones que puede tener la zirconia para usos médicos. Desde entonces, los trabajos de investigación se basaron en la zirconia parcialmente estabilizada con itrio, con autores como Garvie y Nicholson haciendo importantes aportes.<sup>3</sup>

Uno de los propósitos en el año de 1969 fue utilizar el óxido de zirconia, principalmente se utilizó como un nuevo material para sustituir la cabeza del fémur, que anteriormente se utilizaban prótesis de titanio y de alumina. Casi simultáneamente, alrededor del año 1970 con Duret, empieza a desarrollarse la tecnología CAD CAM para la fabricación de restauraciones dentales.<sup>2,3</sup>

En el año de 1975, Garvie diseña un modelo para dar a conocer las propiedades mecánicas de la zirconias y en virtud de esto ha sido llamado “acero cerámico”.<sup>4</sup>

En 1979, Heitlinger y Rodder, y luego Mormann y Brandestini, en 1980, empezaron a trabajar en este campo y durante esta década aparecieron diferentes sistemas como los : Duret, el sistema Minnesota y el sistema Cerec. El primer prototipo se presentó en la conferencia *Entretiens de Garanciere*, en Francia, en 1983. Duret realizó una demostración fabricando una corona posterior para su mujer, el 30 de Noviembre de 1985.<sup>5</sup>

Hubo un acelerado desarrollo de otros sistemas gracias a la evolución de la tecnología de software, aparecieron: Cercon en 1998, Procera Zirconia en 2001, Lava en 2005 y Zirkozahn en 2006, entre otros.

En esta última década se generó un gran conocimiento con respecto a la zirconia en cuanto a sus propiedades químicas y cristalográficas, así como también se avanzó de gran forma en lo que hace referencia a su proceso de producción. Esto ha corrido en paralelo con el desarrollo de la tecnología CAD

CAM, generando un significativo incremento de las aplicaciones clínicas de la zirconia.<sup>3</sup>

Las coronas de Zirconio se usó por primera vez en 1998 en la clínica dental de la Universidad de Zurich (Suiza), y desde entonces su popularidad aumento continuamente.<sup>4</sup>

Muchos pacientes a causa del nombre, cree que la corona está realizada completamente de zirconio, pero en realidad , solo la parte interna está hecha de este material; sin embargo, la parte externa está realizada en cerámica.

La combinación de estos materiales ofrece a los dientes una elevada resistencia y una estética que no se puede comparar con otros tipos de coronas dentales.<sup>3,4</sup>



### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Zirconio

El zirconio (Zr) es un metal de brillo argénteo, que en su forma pura se presenta blando y dúctil. Se caracteriza por su resistencia a la corrosión y buena conductibilidad térmica.<sup>6</sup>

En estado metálico, el zirconio es utilizado en aleación con:

- Hierro
- Níquel
- Niobio ( Zircalloy, Zircadyne)

El zirconio, o silicato de zirconio ( $ZrSiO_4$ ) , es el mineral del zirconio, que este es aprovechado comercialmente como gema, se utiliza como materia prima natural en la realización de cerámicas para estructuras de óxido de zirconio.

Con el término óxido de zirconio o bióxido de zirconio , se define al óxido de zirconio natural (baddeleyita) ( $ZrO_2$ ), presente en la naturaleza en forma monoclinical, es un material impuro no indicado como materia prima para la realización de cerámicas para estructuras.<sup>6</sup>

El óxido de zirconio estabilizado en forma tetragonal es la cerámica técnica, denominada zirconia y está disponible como :

- Tetragonal zirconia polycrystal (Y-TZP), estabilizado a través del agregado de óxido de itrio ( $Y_2O_3$ )
- Partially stabilized zirconia, estabilizado a través del agregado de óxido de magnesio u óxido de calcio ( $MgO$ ,  $CaO$ ).<sup>6</sup>

Posee una densidad de  $6.49 \text{ g/cm}^3$  a  $20^\circ\text{C}$ . El cual se funde cerca de los  $1852^\circ\text{C}$ . Se estima que su punto de ebullición es a los  $3580^\circ\text{C}$ , pero otras fuentes sugieren que es cerca de los  $8600^\circ\text{C}$ .<sup>7</sup>

El  $ZrO_2$ , presenta una estructura cristalina monoclinica a temperatura ambiente cuando se encuentra en estado puro, que se transforma en fases de tipo tetragonal y cúbicas al aumentar la temperatura. Este material al momento de enfriarse, luego de haber estado bajo altas temperaturas, se generan altas tensiones que pueden llevar al óxido de Zirconio puro a la fractura.<sup>3,6</sup>

Uniendo el  $ZrO_2$  con otros óxidos metálicos, se obtiene una gran estabilidad molecular, por ejemplo

- MgO
- CaO
- $Y_2O_3$

El agregado de 2 a 3 % de óxido de itrio estabiliza parcialmente la fase tetragonal y el material utilizado es conocido como zirconio parcialmente estabilizada con itrio y es actualmente la más utilizada.<sup>4,6</sup>

Los cristales de zirconia pueden ser organizados en tres diferentes patrones:

- Monoclinica (M)
- Cubica (C)
- Tetragonal (T)<sup>4,8</sup>

La resistencia a la fractura de la zirconia se debe, a que en el momento de una fisura, está produce un aumento de energía provocando: Presiones tangenciales y un cambio de estructura, pasando de su forma tetragonal a la monoclinica (que tiene un 4.7 % más volumen) y dado a esto el proceso de la fisura se detiene por las fuerzas de compresión.<sup>4,8</sup> Fig.1

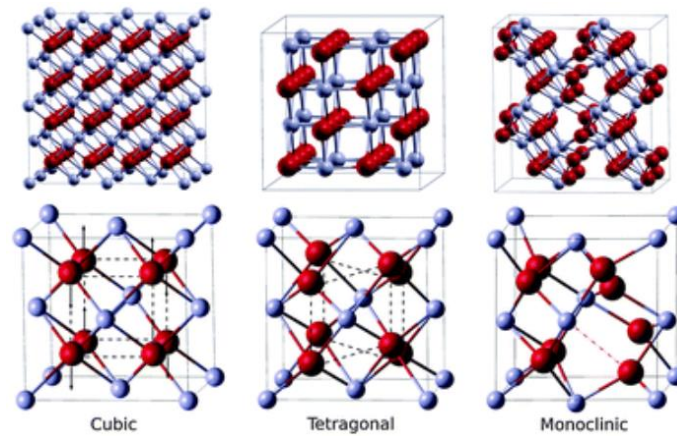


Fig. 1 Formas cristalinas del zirconio. <sup>9</sup>

### 3.2 Propiedades mineralógicas

El óxido de zirconio presenta un enlace químico oxídico, de carácter iónico, entre el ion metal  $Zr_4$  + Oxígeno  $O_2$ .

Al tener un elevado estado de oxidación, el material se comporta más como una cerámica; es decir, una oxidocerámica, por este motivo son definidas también como cerámicas policristalinas. <sup>6</sup>

### 3.3 Estabilización del zirconio

Con el término dopaje o doping , se añade al agregado de sustancias extrañas al material en pequeños porcentajes de átomos con la finalidad de modificar las propiedades.

El dopaje se utiliza para dividir la transformación de fase a temperaturas más bajas mediante el agregado de óxidos, permitiendo una estabilización de la fase t a temperatura ambiente.

- El zirconio plenamente estabilizado ( FSZ, fully stabilized zirconia)
- El zirconio parcialmente estabilizado I y II ( PSZ, partially stabilized zirconia)
- El zirconio totalmente estabilizado o zirconio tetragonal policristalino ( TZP o tetragonal zirconia polycrystal)

La PSZ y la FSZ son realizadas con óxidos estabilizantes como el ( CaO, MgO, etc. <sup>1,6</sup> (Fig. 2).<sup>6</sup>

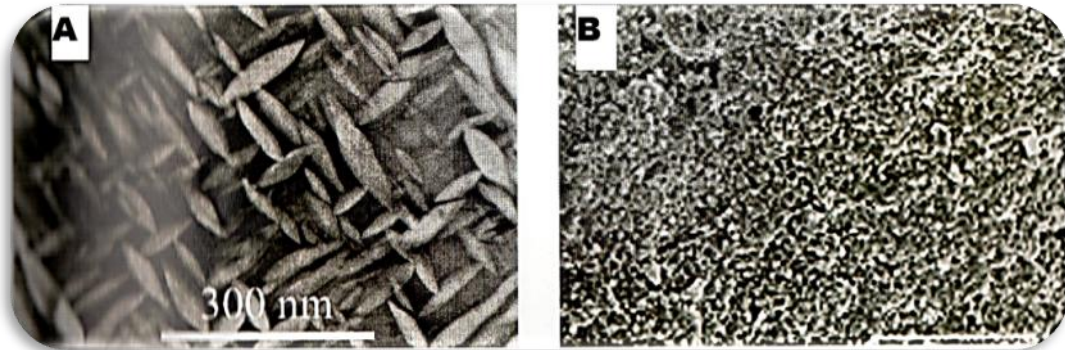


Fig 2 A) Precipitados tetragonales en la matriz cúbica de zirconio parcialmente estabilizado con magnesio. (Mg-PsZ) B) Zirconio estabilizado con itrio (Y-TZP).

Cuando se enfría la zirconia en fase tetragonal a monoclinica comienza a 1052°C, y alcanza un máximo de 1048°C. Y finalmente termina a 1020°C presentando un estado de histéresis a este proceso se le conoce como transformación martensítica.<sup>10</sup>

### 3.4 Indicaciones y contraindicaciones

Las indicaciones y contraindicaciones del uso de Zirconio se muestran en la siguiente tabla <sup>2, 8,11-14</sup>. Tabla 1 <sup>F.D.</sup> Fig. 3

INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
Restauraciones en anterior y posterior	Problemas periodontales
Coronas totales posteriores y anteriores (Fig. 3) <sup>6</sup>	Dimensión vertical disminuida
Preparaciones Inlay, Onlay	Patología oral sin tratar
Dientes con grandes destrucciones	Movilidad dentaria
Trastornos hipoplásicos	Pilares cuya altura gingivo-oclusal sea inferior a 4 mm
Restauración con dientes endodonciados	

Tabla 1. Indicaciones y contraindicaciones <sup>F.D.</sup>

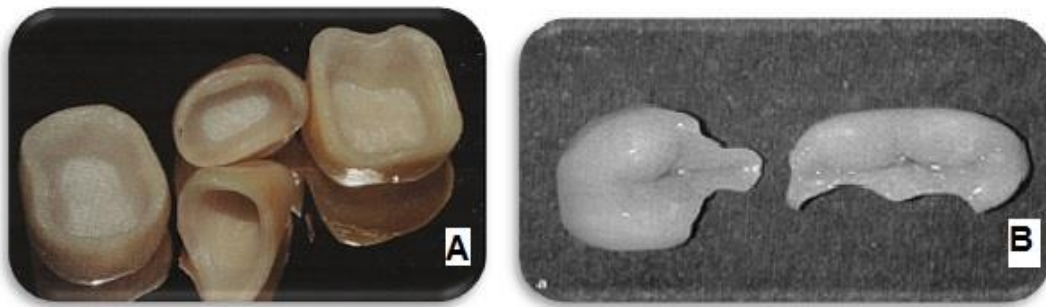


Fig.3 A) Coronas Totales de zirconio. B) Incrustaciones fresadas con CAD/CAM.<sup>6</sup>

### 3.5 Ventajas y desventajas

Se mencionan algunas ventajas <sup>1,2,10,11</sup> y desventajas<sup>15</sup> en la siguiente tabla :  
Tabla 2 . Fig. 4

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Dureza superior	Costo alto en comparación con las de metal-porcelana o de cerámica pura
Resistencia a la fractura	Delaminación de la porcelana, cuando esta se utiliza como recubrimiento.
Resistencia a la fatiga	
Excelentes propiedades de desgaste	
Biocompatibilidad	
Menor adhesión bacteriana	
Estética	
Diseño CAD/CAM	

Tabla 2. Ventajas y Desventajas del Zirconio. <sup>F.D.</sup>

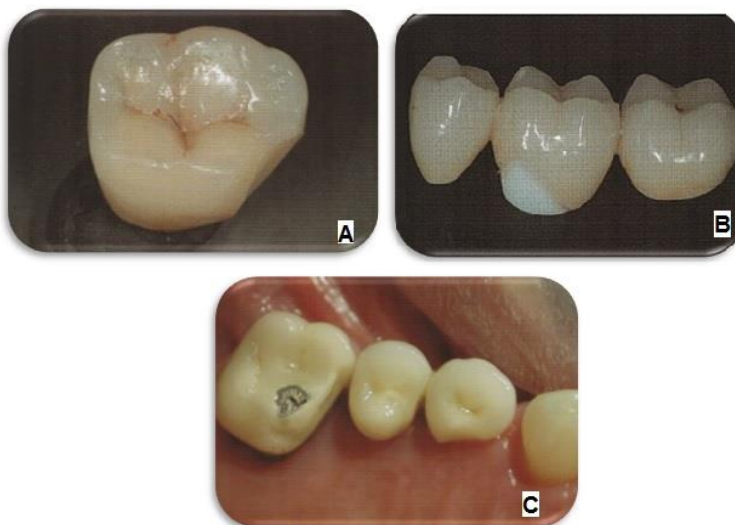


Fig.4 Desventajas del uso de Zirconio.

A) Fractura de corona de Zirconio.

B) Delaminado o fractura adhesiva.

C) Astillado de corona de Zirconio.<sup>6</sup>

#### 4. Zirconia monolítica

La Zirconia monolítica o Zirconia sólida, carece de un recubrimiento de porcelana; ya que la Zirconia con recubrimiento provocaba el chipping o desprendimiento de la porcelana.<sup>10,17</sup>

Las restauraciones de Zirconia monolítica ofrecen mayor resistencia y requieren una menor preparación del diente, por lo que da una buena respuesta pulpar en dientes vitales.

Hay dos tipos de Zirconia monolítica:

a) Zirconia opaca → Tiene mayor resistencia a la flexión y está indicada en su mayoría en región posterior.

b) Zirconia translúcida → Que son más estéticas y esta permite la adopción de ciertas caracterizaciones, por lo tanto se utiliza en anterior y posterior, ya que mantiene una excelente resistencia.<sup>10</sup>. Fig.5

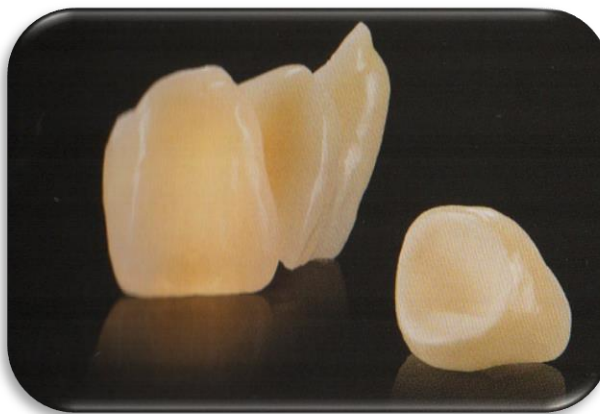


Fig. 5 Coronas de Zirconia en anteriores<sup>6</sup>

Algunas de las ventajas son:

- ✓ Evita el desgaste del antagonista natural.
- ✓ Mayor estética
- ✓ Coronas de corto tiempo en el laboratorio

- ✓ Hipoalergénica
- ✓ Debido a su estructura molecular tan homogénea, evita la adherencia de la placa bacteriana.
- ✓ No produce chipping.

Algunas desventajas son:

X Las caracterizaciones estéticas pueden ser limitadas. (fig. 6).<sup>19</sup>



Fig.6 Vista en distal. Corona Zirconia Monolítica.

## 5. Tipos de preparación para prótesis libre de metal

El desarrollo de materiales dentales estéticos con mejores propiedades físico-mecánicas permitió, de cierta manera, mayor preservación de estructura dental cuando hay la exigencia estética por parte del paciente.

Como alternativas de preparaciones para prótesis libres de metal en la actualidad tenemos:

- INLAYS → Preparaciones puramente intracoronarias.
- ONLAYS → Cuando se hace necesario el recubrimiento de algunas de las cúspides en dientes posteriores.
- OVERLAYS → Cuando hay necesidad de recubrir todas las cúspides en dientes posteriores.

- Facetas laminadas.
- Coronas Parciales
- Coronas totales (fig.7) <sup>16</sup>.

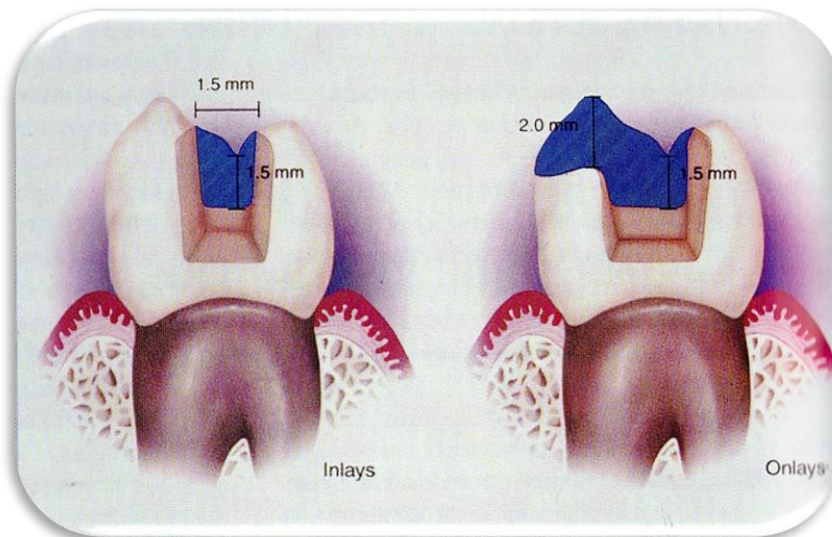


Fig.7 Ancho del istmo en la indicación de preparaciones con materiales libres de metal.

## 5.1 Principios biológicos

Como principios biológicos consideramos:

- Preservación de la vitalidad pulpar
- Preservación de las estructuras periodontales

El mantenimiento de la vitalidad pulpar está inversamente relacionado con el potencial irritante que los procedimientos en prótesis parcial fija pueden desencadenar, especialmente durante la fase de las preparaciones.

Esto representa que, cuanto mayor la permeabilidad dentinaria y la susceptibilidad de la pulpa a los agentes irritantes, sean : Físicos (calor) , Químicos ( Resinas acrílicas, agentes hemostáticos) o biológicos ( contaminación bacteriana y sus toxinas).

Según Schetritt & Steffensen , los dientes endodónticamente tratados, localizados en la región posterior , tienen una mayor incidencia de fracturas



verticales; de esta manera , se recomienda el mantenimiento de la vitalidad en estos dientes cuando sea posible .

Jackson & Skidmore afirmaron que sólo cerca de 5.7% de los dientes tratados con prótesis parciales fijas requieren el tratamiento endodóntico posteriormente a su instalación.

La salud periodontal, es fundamental para la durabilidad del éxito de cualquier tratamiento protésico rehabilitador.

El mantenimiento del espacio biológico y/o su recuperación son imprescindibles en el planeamiento de las preparaciones y también esenciales para la estética de la prótesis.<sup>16</sup>

## **5.2 Principios mecánicos**

Los principios mecánicos necesarios para las preparaciones cavitarias y coronarias son :

- Integridad marginal
- Retención
- Resistencia o estabilidad
- Rigidez estructural

Martignoni & Schonenberger mencionan las siguientes condiciones técnicas para permitir la confección de restauraciones integradas a la anatomía dental en las preparaciones:

- Espacio suficiente para los materiales restauradores
- Forma de la preparación que garantice la retención, la resistencia y la estabilidad.
- Control del “área crítica”, osea, la unión entre tejido dental y material restaurador.
- Función
- Estética<sup>16</sup>

## 6. Tallado dental para coronas de Zirconio

En la (Tabla 3) se muestran las etapas clínicas de la preparación para corona total.<sup>16</sup>

ETAPAS CLÍNICAS DE LA PREPARACIÓN PARA CORONA TOTAL
1. Remoción del material restaurador preexistente.
2. Remoción de caries, si hubiera.
3. Colocación del material de relleno.
4. Surcos de orientación en la superficie oclusal.
5. Reducción oclusal
6. Reducción axial
7. Terminación en forma de chaflán u hombro redondeado.
8. Acabado y pulido de la preparación

Tabla 3. Etapas clínicas de la preparación.

- Las preparaciones para Zirconia monolítica, requieren ser más conservadoras con una reducción bien definida y circunferencial.
- En la (tabla 4) muestra las indicaciones para su preparación<sup>6,18,20</sup>.

REDUCCIÓN OCLUSAL 1.0 mm - 2 mm	Ya que permite una buena estética y mejor resistencia.
REDUCCIÓN VESTIBULAR 1.0 mm – 1.5 mm	Para lograr un espesor suficiente libro
REDUCCIÓN LINGUAL 0.8 mm – 1 mm	Proveerse de un espacio mínimo, para recibir la fuerza oclusal.
TERMINACIÓN GINGIVAL	Terminación en chaflán u hombro con espesor reducido de 1mm . (fig. 8) <sup>6</sup>
ACABADO <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclinación axial de 6-10° (chaflán)</li> <li>• Inclinación axial de 90° (hombro)</li> </ul>	Redondear todos los ángulos y alisar la superficie ( fresa diamantada de grano fino) Garantizan un espesor del material adecuado.

Tabla 4 Preparación de corona de Zirconia monolítica. F.D.

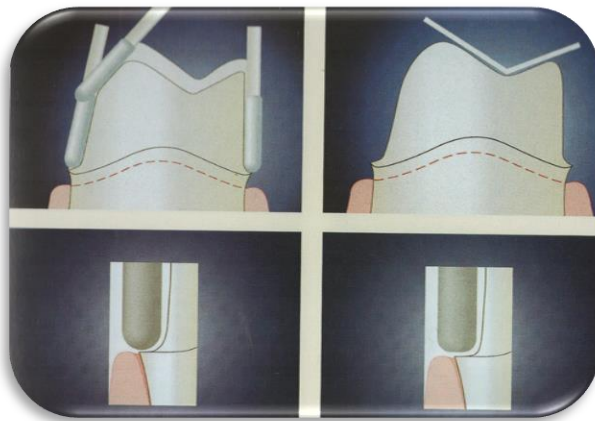


Fig. 8 Preparación de coronas completas. Reducción uniforme de la forma anatómica y línea de acabado en chaflán u hombro redondeado.

Espesores promedios aconsejados para la cerámica integral sobre dientes anteriores y posteriores. Fig. 9 y Fig. 10

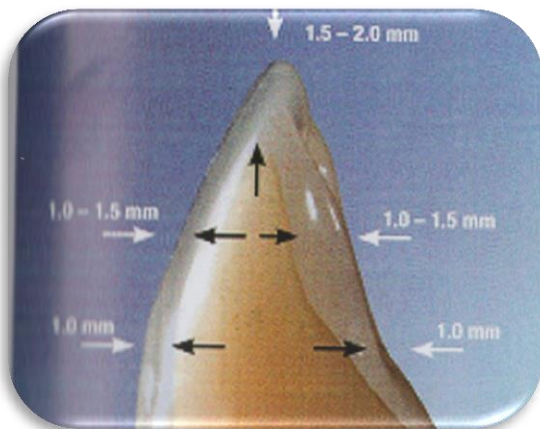


Fig. 9 Espesores promedios aconsejados para la cerámica integral sobre dientes anteriores.<sup>6</sup>

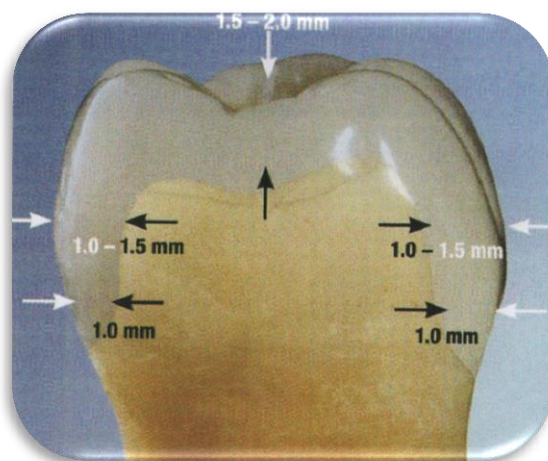


Fig. 10. Espesores promedios aconsejados para la cerámica integral sobre dientes posteriores.<sup>6</sup>

Los errores más frecuentes en las preparaciones para cerámicas son:

- Margen acanalado (en rizo), determinado por una excesiva profundización excesiva en sentido axial de la punta. Fig. 11



Fig.11 Margen acanalado <sup>6</sup>

- Bajorrelieves axiales, que dan como resultado coronas amplias o no insertables. Fig. 12



Fig. 12 Bajorrelieves <sup>6</sup>

- Excesivo paralelismo y retención que tornan difícil la inserción. Fig. 13

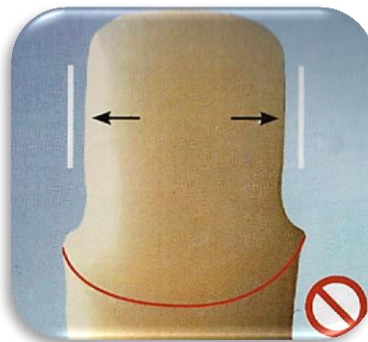


Fig. 13 Paralelismo excesivo <sup>6</sup>

- Ángulos agudos, no reproducibles con las fresas CAM , ya que son mayores que el diámetro de la fresa, impidiendo un adecuado alojamiento. Fig. 14



Fig.14 Cúspides con ángulos agudos. <sup>6</sup>

- Excesiva conicidad con ausencia de retención y estabilidad. Fig.15

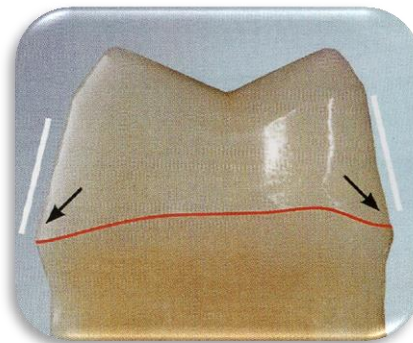


Fig. 15 Preparación cónica. <sup>6</sup>

- Pilares divergentes de prótesis parcial fija, que impiden la inserción del producto. Fig.16

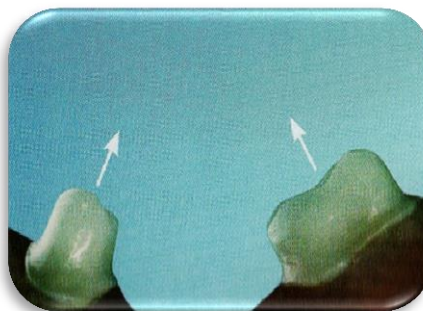


Fig. 16 Pilares divergentes <sup>6</sup>

## 7. Puente Maryland

El puente Maryland es una prótesis fija adhesiva de meta o cerámica que queda anclada en los propios dientes y pueden ser utilizados para reponer la ausencia de un diente de manera definitiva o provisional. <sup>21</sup> Fig. 17

### ✚ VENTAJAS:

- Reducción mínima del esmalte
- No hay compromiso pulpar
- Procedimientos de impresión simplificados.
- No se requiere de analgesia.
- Estética simplificada y exacta.
- Técnica clínica permisiva.
- En caso de fracaso existe la posibilidad de un tratamiento con la prótesis fija convencional.

### ✚ DESVENTAJAS:

- Los Maryland contruidos con cerámica sin metal, el tallado debe ser más profundo , para aumentar la resistencia de la cerámica

### ✚ INDICACIONES:

- Reposición de dientes ausentes
- Ferulización periodontal
- Ferulización posortodónica.

### ✚ CONTRAINDICACIONES

- Alergia a el material
- Insuficiencia de esmalte <sup>21</sup>



Fig.17 Puente de Maryland <sup>22</sup>

## 8. Proceso CAD-CAM

El término CAD/CAM en la tecnología dental se utiliza actualmente como sinónimo de prótesis producidas por “tecnología de fresado”.<sup>23</sup>

El acrónimo CAD (computer Aided Design) → Producción asistida por computadora, se realiza por medio de un software de gráfica tridimensional e indica un proceso que permite realizar diseños técnicos en 3D.

El acrónimo CAM (Computer Aided Manufacturing) → Producción asistida por computadora, define los procesos que colaboran con la construcción de productos que derivan de las elaboraciones CAD, a través de sistemas robotizados (fresadores)<sup>6,23</sup>

Todos los sistemas CAD/CAM consisten en:

1. Un escáner de digitalización que transforma la geometría, en datos digitales, que pueden ser procesados por la computadora.
2. Software que procesa datos y, dependiendo de la aplicación, produce un conjunto de datos para el producto que se fabricará.
3. Una tecnología de producción que transforma el conjunto de datos en el producto deseado.<sup>6,23</sup> Fig.18

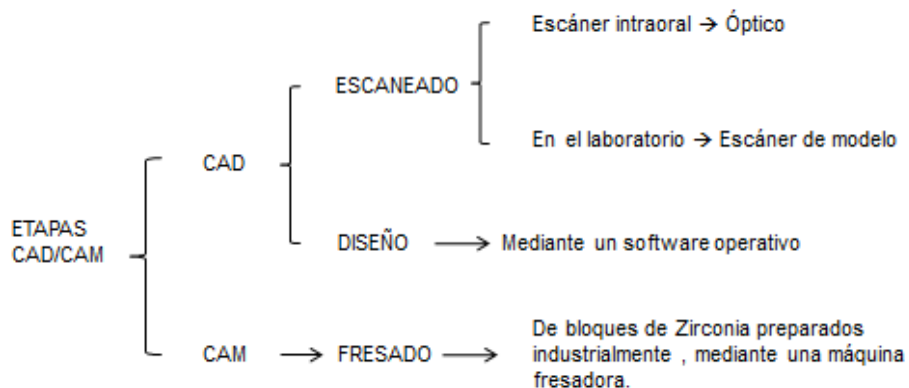


Fig.18 Etapas del CAD/CAM<sup>F.D.</sup>

## ➤ FASE CAD

### ESCANEADO

Se toman impresiones digitales del modelo, mediante un procedimiento de escaneado óptico sin contacto, con proyección de franjas y triangulación para una alta precisión, para así obtener una representación de tipo tridimensional.

23

- PRODUCCIÓN EN EL SILLÓN → El instrumento de digitalización es una cámara intraoral, que reemplaza una impresión convencional. Esto ahorra tiempo y le ofrece al paciente restauraciones fabricadas indirectamente en una cita.<sup>23</sup> Fig.19

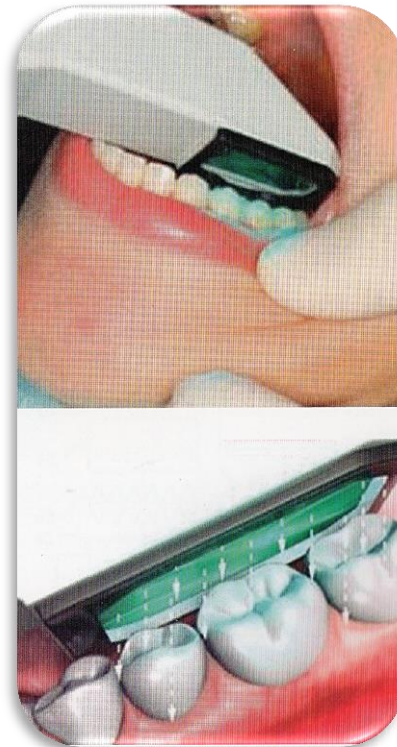


Fig. 19 Escaneado con una cámara intraoral<sup>6</sup>

- Producción de laboratorio → Esta variante de producción es equivalente a la secuencia de trabajo tradicional entre el odontólogo y el laboratorio. El odontólogo envía la impresión al laboratorio, donde el fabrica un yeso maestro. Los pasos de producción de CAD/CAM restantes se llevan a cabo completamente en el laboratorio, con la ayuda de un escáner, se producen datos tridimensionales sobre la base del modelo de yeso.



Estos datos se procesan mediante software, después del proceso CAD, los datos se enviarán a un dispositivo de fresado especial que produce la geometría real en el laboratorio dental. Finalmente, se puede evaluar el ajuste exacto del marco y, si es necesario, corregirlo sobre la base del modelo maestro.

El ceramista realiza el recubrimiento de los marcos en una técnica de capas de polvo o sobrepresión. (fig. 20)<sup>23</sup>

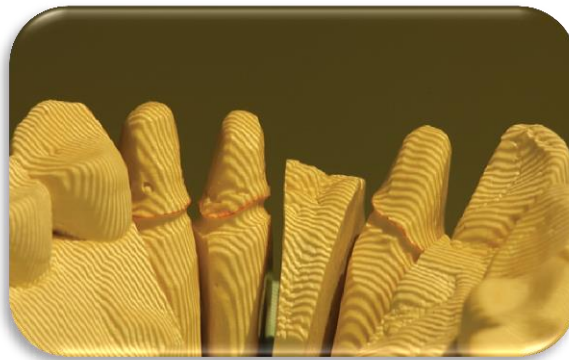


Fig. 20 Proceso de escaneo del yeso maestro

- Se obtienen hasta 30 imágenes con el escáner
- Tiempo promedio de escaneo de un muñón es de 5 min.
- También es escaneado el registro de oclusión, dientes adyacentes y las brechas.<sup>23</sup>

## DISEÑO

- El diseño es guiado por los parámetros que establece el sistema de computadora y que son esenciales para lograr una resistencia a la estructura.
- Grosor mínimo del esqueleto de zirconia → 0.6 mm
- El diseño tridimensional puede ser visualizado en cualquier dirección como parte del proceso de diseño e inclusive el grosor del margen del cemento puede ser establecido. La selección de color de la estructura puede realizarse de entre 7 tonos pre-establecidos para correlacionarlo con la dentición natural del paciente. (fig. 21)<sup>23</sup>

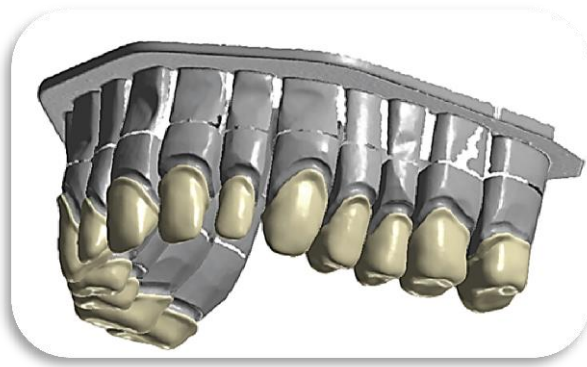


Fig. 21 Captura de pantalla de CAD: construcción de 14 cofias de coronas individuales.

### ➤ FASE CAM

#### **FRESADO**

El diseño virtual del esqueleto es transformado en códigos legibles para la máquina fresadora, tomando en cuenta inclusive la posterior contracción que sufrirá el material durante la etapa de sintetizado.

El diseño final es enviado a la maquina fresadora, que ya estará cargada con los bloques apropiados para el procedimiento.

Los bloques que son totalmente sintetizados, al ser fresados, logran la forma final real de la subestructura, pero la alta dureza que presentan tienen algunas desventajas: mayor tiempo de fresado y rápido desgaste de las herramientas que fresan. Otro método es el que maneja bloques de zirconia presintetizados, cuyo estado de tipo poroso, hace que sean más fáciles de fresar para la máquina; sin embargo después de esta etapa inicial, la estructura tiene que ser sintetizada en un horno para alcanzar una mayor dureza y densidad del material.

El procedimiento para la confección de un esqueleto de tres piezas en la máquina, implica un tiempo promedio de fresado de unos 50 minutos aproximadamente.<sup>3</sup>Fig.22.

Se presenta a continuación la simulación del programa CAD (fig. 23).<sup>24</sup>

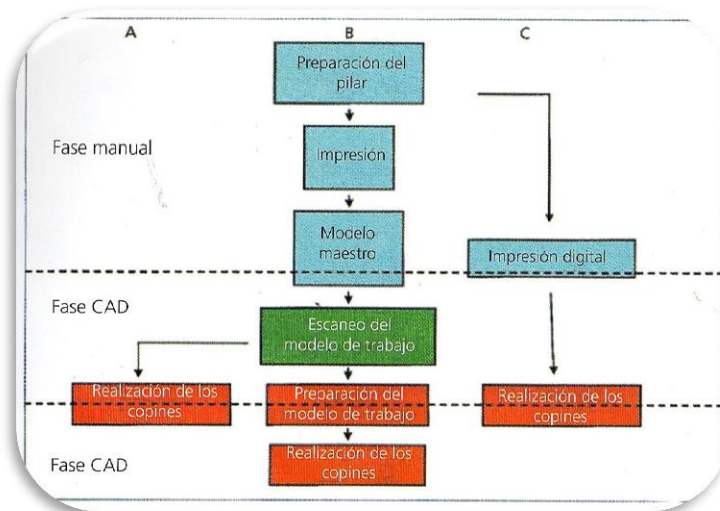


Fig.22 Diagrama de flujo de la elaboración CAD/CAM <sup>24</sup>

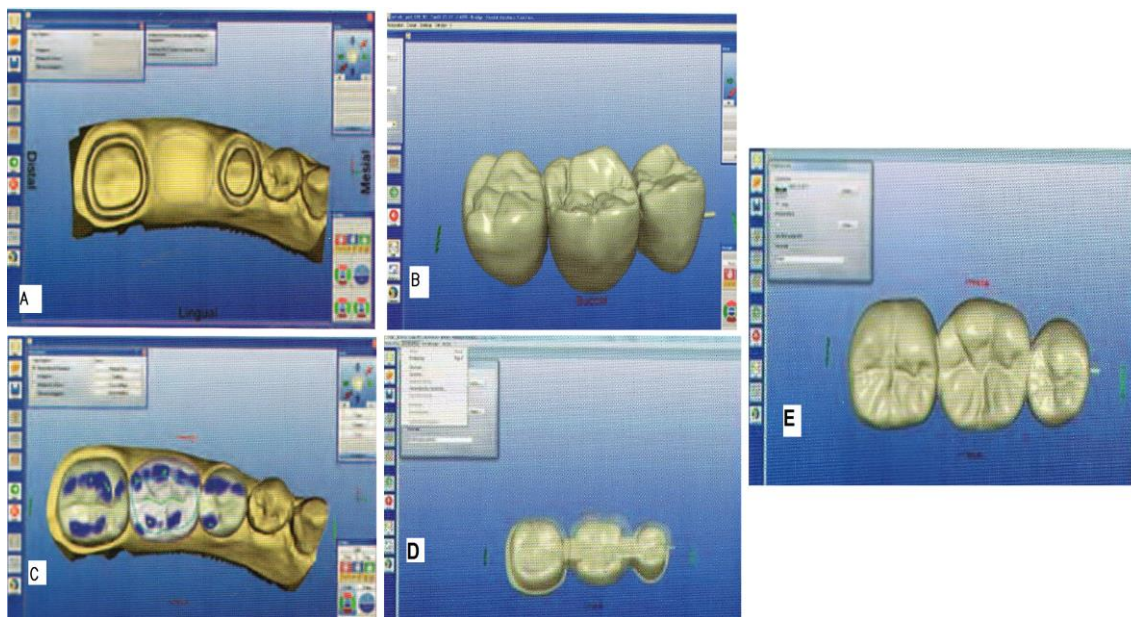


Fig. 23 Programación CAD del modelo anatómico (a-c), de la subestructura (d) y la sobre estructura (e).

## 9. Cementado

El procesado de cementación es clave fundamental para la longevidad y el éxito clínico de las restauraciones libres de metal, así se lograra una adecuada retención, resistencia y sellado de la interfase entre el material y el diente. Raigrodski señala como una ventaja, la posibilidad de cementar restauraciones completamente cerámicas, por métodos convencionales sin comprometer su longevidad, especialmente cuando la línea terminal está colocada dentro del surco. <sup>15</sup>

Se ha demostrado que los cementos resinosos presentan una excelente habilidad para minimizar la filtración de las coronas totalmente cerámicas. <sup>25</sup>

El 2006, Palacios compara la capacidad de retención de coronas a base de zirconia , con 3 agentes diferentes de cementación ( ionómero de vidrio modificado con resina, cemento de resina autoadhesivo y un cemento de resina convencional ) y demuestra que estos tres tipos de cementos , presentan capacidades similares de obtener una retención ideal de cofias a base de óxido de zirconio, realizando un arenado a la superficie de zirconia , con partículas de óxido de aluminio, seguida con una apropiada limpieza. <sup>25</sup>

El arenado es un tratamiento superficial, que se usa aire con partículas de  $Al_2O_3$ , que son impactadas hacia la superficie de la zirconia, por lo que cambia de su fase tetragonal a monoclinica. Aumenta su resistencia a la flexión, esto por el incremento de estrés superficial de compresión. <sup>6</sup>

Las principales complicaciones de las prótesis fijas en zirconia son: Fractura de porcelana, descementación y caries secundaria. Los cementos utilizados para las restauraciones con estructura de Zirconia <sup>25</sup>.

- ✚ Fosfato de Zinc
- ✚ Ionómero de vidrio convencional
- ✚ Ionómero de vidrio modificado con resina
- ✚ Compómero
- ✚ Cemento de resina a base de Bis GMA
- ✚ Cemento de resina con monómero MDP
- ✚ Cemento de resina autoadhesivo <sup>25</sup>

## 10. Consideraciones oclusales

Para obtener un mejor tratamiento, el ajuste oclusal es de suma importancia ya que se puede modificar de manera precisa las superficies oclusales de los dientes para mejorar el patrón de contacto general, con ayuda de un papel de articular de 0.5 mm, que este nos ayudará para identificar los puntos altos, posteriormente con fresas de grano fino, para eliminar selectivamente parte de la estructura, hasta que se satisfagan los objetivos del tratamiento.<sup>14</sup>

Los objetivos básicos para la oclusión:<sup>14</sup>

- ✚ Seccionar alimentos → Las herramientas cortantes de las superficies oclusales están situadas de manera tal que se pueden deslizar muy próximas una de otras, sin interferir mutuamente al hacerlo, hasta juntarse a las piezas opuestas en posición de oclusión céntrica.
- ✚ Contactos estables en oclusión céntrica → Al entrar en contacto las piezas dentarias de ambos maxilares, se realizan al mismo tiempo.
- ✚ Carga de los dientes posteriores en su eje longitudinal → El plano oclusal del diente debe estar rodeado de rebordes claramente delimitadas, pero no afiladas. La fosa central en un molar debe estar situada lo más cerca posible del eje longitudinal del diente para mantener así las fuerzas en dirección del eje longitudinal del diente.
- ✚ Sensación de comodidad del paciente → Una oclusión correcta no impedirá los movimientos de las mejillas y de la lengua en ningún sentido.

- ✚ Las cúspides no son las superficies guías de los movimientos de cierre → El proceso de cierre comienza en las piezas dentaria anteriores, para terminar con un correcto cierre posterior.

- INTERFERENCIAS OCLUSALES:

Son contactos entre dientes en una de la excursiones de la mandíbula, de forma que el movimiento de deslizamiento libre es interrumpido, es decir, que una interferencia en la posición de intercuspidadación es debido a una restauración “alta “,ya que afecta la superficie oclusal , esta será fácilmente detectada por el paciente , el cual pondrá en marcha un cambio oclusal inmediatamente después de la inserción de la restauración.<sup>14</sup>

- ARMONÍA OCLUSAL:

La ausencia de interferencias oclusales, permite una gama completa de movimientos mandibulares en todas las excursiones. Sin embargo, si la oclusión se va a alterar para producir nuevas y diferentes interferencias oclusales (coronas o puentes defectuosos), el mecanismo neuromuscular del paciente puede verse afectado, causando algún trastorno de los dientes o un trastorno disfuncional que condicione dolor en la articulación.<sup>14</sup>

Existen dos objetivos principales en la confección de coronas y puentes:

- Dejar la oclusión sin interferencias oclusales adicionales.
- Dejar la oclusión estable.<sup>14</sup>

## **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las exigencias estéticas de los pacientes en odontología, ha permitido el avance de nuevos materiales. Como lo es el zirconio, ya que tiene muy buenas características, como lo es la resistencia y que pueden ser elaboradas con el sistema CAD-CAM. Actualmente en odontología, se piensa en restaurar, y principalmente dar una mejor apariencia estética sin olvidar lo funcional.

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general**

- Rehabilitar con Zirconia el segmento posterior elaborado por medio del sistema CAD/CAM.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Realizar el proceso de elaboración de la prótesis fija libre de metal a base de zirconia con el sistema CAD/CAM
- Conocer el material y su aplicación en odontología estética.
- Distinguir las características y ventajas de la zirconia.

## VI. MÉTODO

### 6.1 Presentación de caso clínico

- Paciente femenino de 54 años de edad, aparentemente sano, sin antecedentes patológicos
- Escolaridad : Profesionista
- Ocupación: Médico
- Radica en la CDMX
- Acude a la clínica con el siguiente motivo de consulta: “Reparación de la corona inferior, y colocación de un puente superior”.
- A la exploración intraoral se observa ausencia de OD 26 desde hace 5 años, a consecuencia de un mal tratamiento de endodoncia.
- En inferior se observa la fractura de la corona metal-porcelana de OD 37. Fig 24.



Fig. 24 Fotografía iniciales intraorales

A) Fotografía intraoral en oclusión frontal. B) Fotografía intraoral en oclusión derecha.

C) Fotografía intraoral en oclusión izquierda .<sup>F.D.</sup>



## 6.2 PREOPERATORIO

Se realiza Historia Clínica y a la exploración clínica se observa: Fig. 25.

- Malposición dentaria
- . Restauraciones en OD 11,21,24,25,27,35,36,44,48
- Caries incipientes en OD 14,15,16.
- Ausencias de OD 26,38,46
- Recesiones Gingivales de OD 13,14,16,23
- Corona fija metal-cerámica en OD 37. Puente fijo metal-cerámica, con dientes pilares 45 y 47
- Fractura en esmalte de OD 16.
- En las pruebas periodontales como es la palpación, percusión, sondeo y movilidad dio como resultado una respuesta negativa, sin bolsas periodontales.

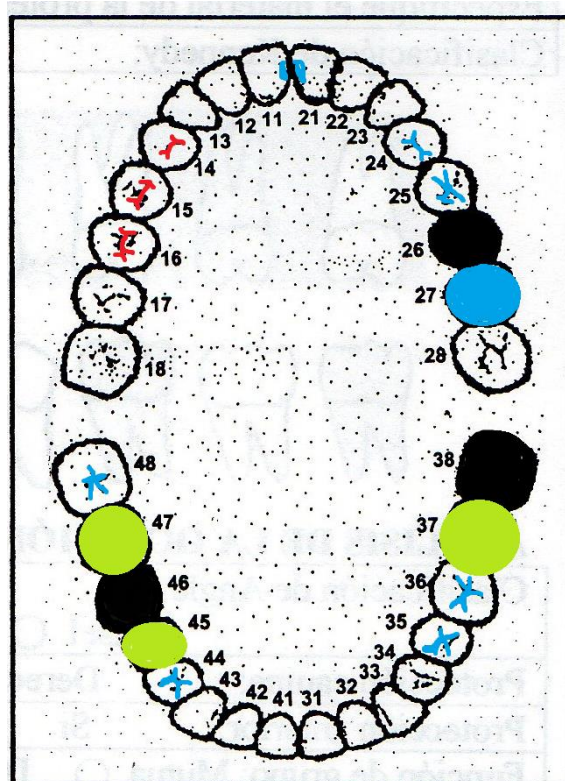


Fig. 25 Odontograma del paciente <sup>F.D.</sup>

Clasificación de Kennedy:

- En arcada superior → Clase III de Kennedy , con ausencia del OD 26.  
Fig. 26.
- En arcada inferior → Sin ausencia dental. Fig.27.



Fig. 26 Oclusal superior <sup>F.D.</sup>



Fig. 27 Oclusal inferior <sup>F.D.</sup>

- ✚ Montaje de modelos en articulador semiajustable → Se toman impresiones totales de arcada superior e inferior para realizar el montaje en articulador, donde observaremos la oclusión del paciente. Fig. 28.

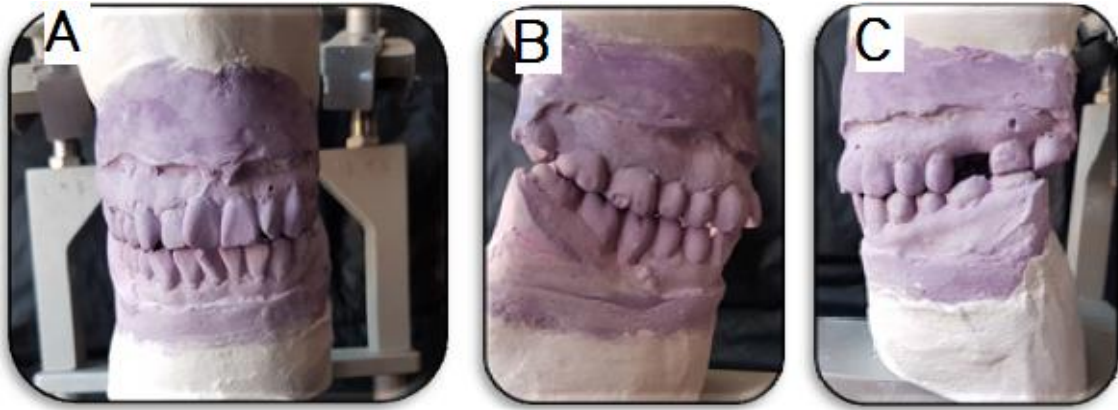


Fig.28 A) Vista frontal. B) Lateral derecho C) Lateral izquierdo. F.D.

- ✚ Se realiza un encerado diagnóstico → Se puede observar el encerado diagnóstico de la arcada superior e inferior, y se observa que no altera la oclusión del paciente. Fig.29.

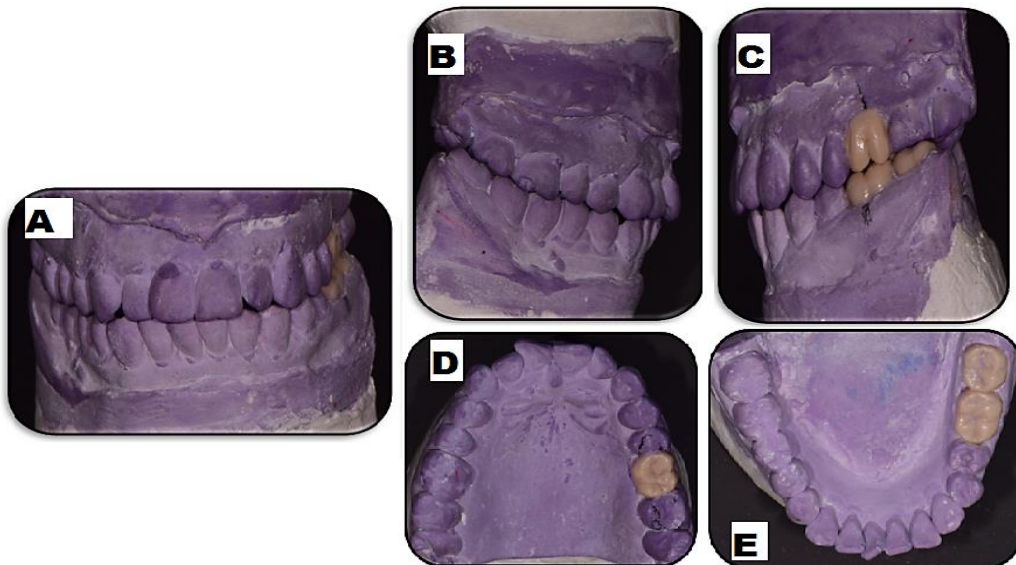


Fig.29 Encerado diagnóstico. A) Vista de Oclusión Frontal. B) Vista de oclusión derecha. C) Vista de oclusión izquierda. D) Arcada superior con encerado diagnóstico. E) Arcada inferior con encerado diagnóstico. F.D.

- ✚ Serie radiográfica → Al examen radiográfico, se observaron que los OD superiores e inferiores están aparentemente sanos, sin lesiones periapicales. Fig. 30.

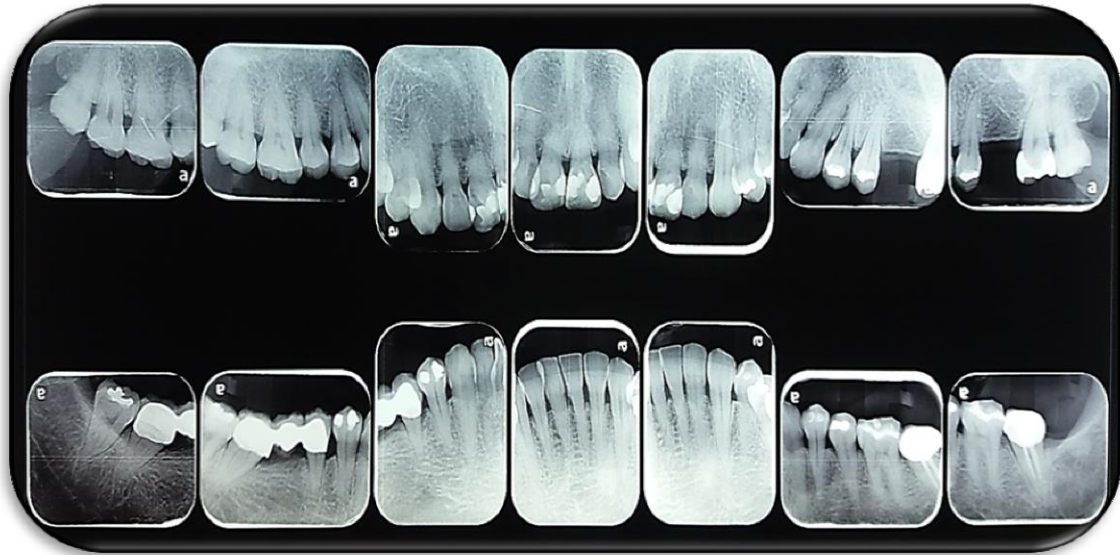


Fig. 30 Serie radiográfica completa. <sup>F.D.</sup>

- ✚ Radiografías periapicales → Se realiza toma de radiografías periapicales de dientes a tratar, donde se observa que OD 37 tiene tratamiento de conductos. Fig. 31.

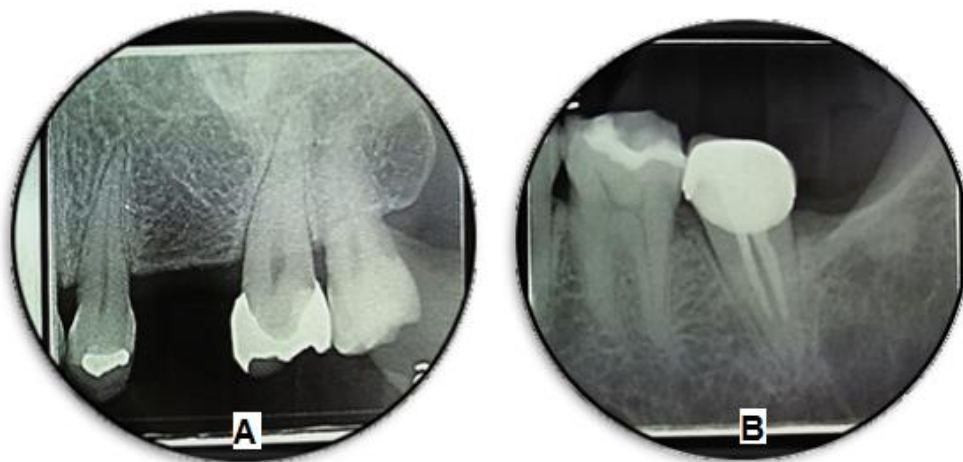


Fig. 31 Radiografía Periapicales A) Radiografía periapical de OD 25 y 27 B) Radiografía periapical de OD 37 <sup>F.D.</sup>

### 6.3 OPERATORIO

1. Se retiran las restauraciones metálicas de OD 25 (Amalgama), OD 27 (Incrustación metálica) y OD 37 (Corona metal-cerámica), con ayuda de un abre coronas. Fig. 32.



Fig. 32 Corona metal- cerámica e incrustación retiradas por el Abre coronas. <sup>F.D.</sup>

2. Al retirar la amalgama en OD 25, se encontró caries, fue removida junto con la base, y se realiza preparación tipo inlay , dejando como base ionómero de vidrio. En OD 27, se retira incrustación metálica junto con la base existente, y se prepara una cavidad tipo onlay, dejando como base ionómero de vidrio. Fig. 33.



Fig.33 Se observa las preparaciones en OD 25 y 27 con base de ionómero de Vidrio. <sup>F.D.</sup>

3. En OD 37 se retira corona metal-porcelana, y se coloca endoposte de fibra de vidrio (Azul) en raíz distal. Se reconstruye con resina , para la preparación de la corona. Fig. 34.

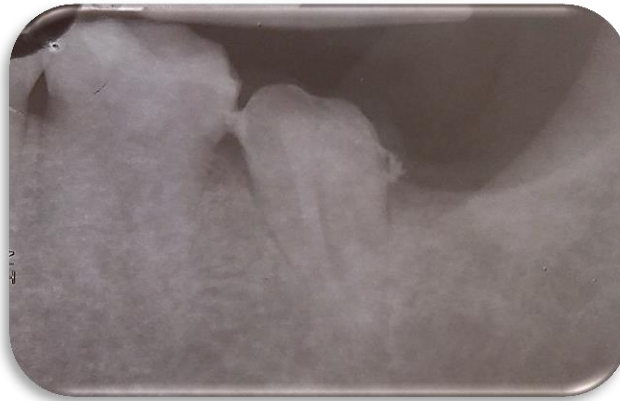


Fig. 34 Radiografía periapical de OD 37 con endoposte <sup>F.D.</sup>

4. En OD 37 se realiza preparación tipo chaflán con fresa troncocónica TR14 de grano grueso
  - i. Se coloca hilo retractor #000 y posteriormente hilo retractor #00 con empacador de hilo punta redonda. Fig. 35.



Fig. 35 Colocación de hilo retractor en la preparación de OD 37 <sup>F.D.</sup>

5. Posteriormente se realizó la toma de impresiones fisiológicas con Silicona , en un portaimpresiones Rim-Lock en superior e inferior. Y se mandó al laboratorio. Fig. 36.

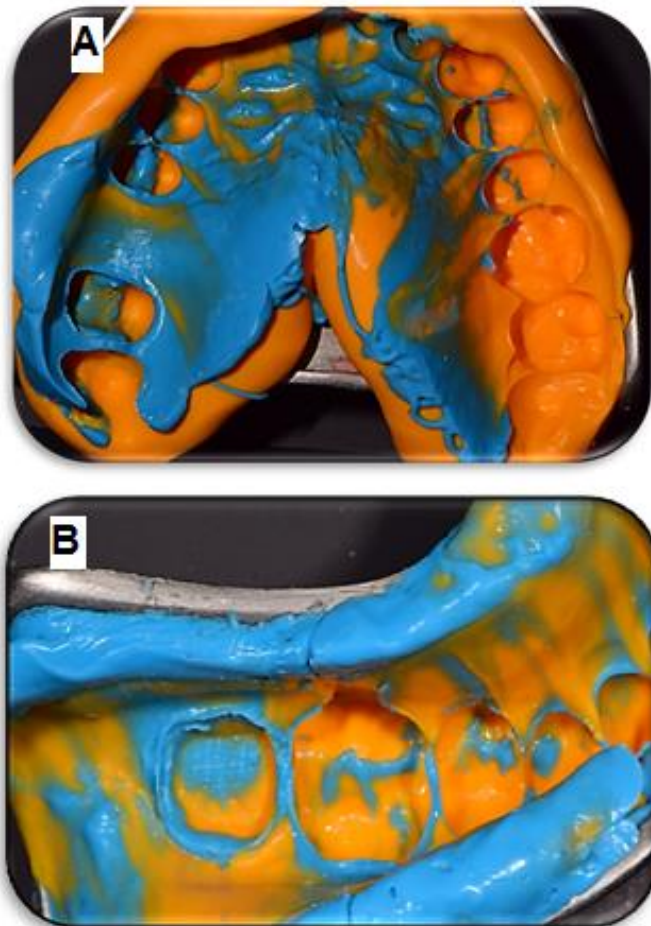


Fig. 36 A) Impresión fisiológica superior. B) Impresión fisiológica inferior <sup>F.D.</sup>

6. Se realiza toma de color. Obteniendo un color A:3.5
7. Se colocan provisionales:
- i. Superior: Telio
  - ii. Inferior . Acrílico.

8. Proceso CAD/CAM superior. Fig 37.

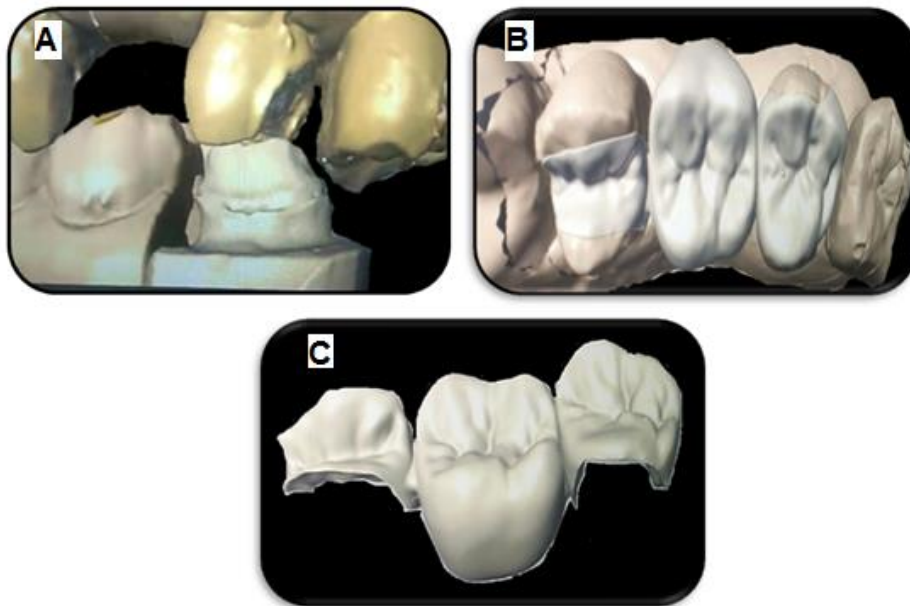


Fig. 37 Proceso CAD/CAM Superior. A) Escaneo de los modelos en oclusión B) Diseño en ordenador de puente Maryland C) Diseño final de puente Maryland en CAD/CAM. <sup>F.D.</sup>

9. Proceso CAD/CAM inferior. Fig 38.

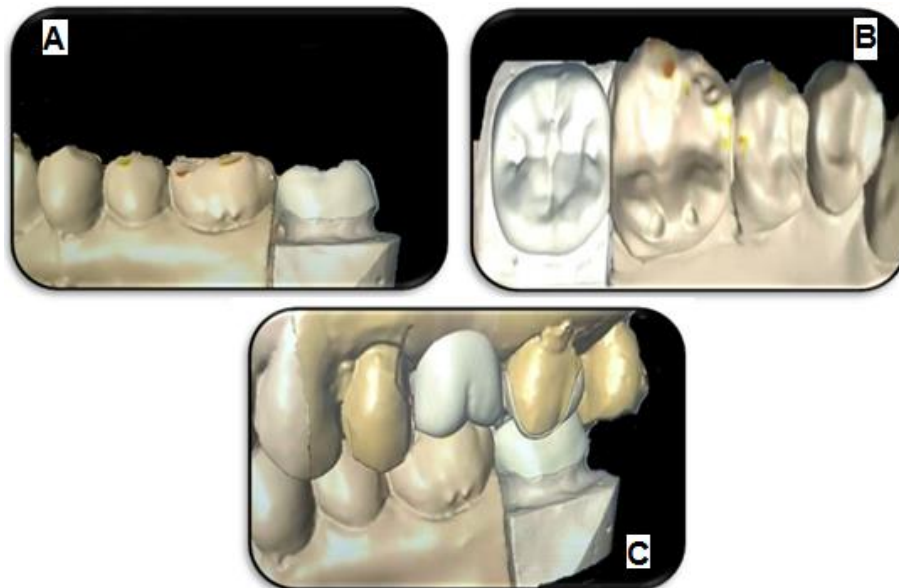


Fig. 38 Proceso CAD/CAM inferior. A) Diseño en ordenador de corona total B) Diseño final de corona total en sistema CAD/CAM C) Puente y corona total en oclusión mediante el sistema CAD/CAM <sup>F.D.</sup>



## 6.4 POSTOPERATORIO

10. Ajuste oclusal intraoral con papel de articular y fresas de diamante de grano fino, usando irrigación. Fig 39.



Fig. 39 Restoraciones de Zirconia Monolítica en modelos de estudio superior e inferior listas para el ajuste oclusal intraoral. F.D.

11. Después de realizar el ajuste oclusal se manda al laboratorio para realizar el maquillaje de la zirconio. Fig 40.



Fig. 40 A) Restauraciones de Zirconia Monolítica maquilladas en oclusión  
B) Puente de Maryland maquillado  
C) Corona de Zirconia monolítica maquillada F.D

12. Se realiza la cementación con cemento DUAL.

- Se desinfectan las cavidades y la preparación de corona con clorhexidina al 2%. Fig. 41.



Fig. 41 Clorhexidina al 2% <sup>F.D.</sup>

- Se colocan ambas restauraciones (puente de Maryland y corona) en monómero durante 5 minutos. Fig. 42.



Fig. 42 Zirconias sumergidas en monómero. <sup>F.D.</sup>

- Se prepara el adhesivo, para proceder a su aplicación. Se aplica el adhesivo en una capa no demasiado fina en esmalte y dentina y frotar la superficie y paredes durante 20 segundos. Fig. 43.

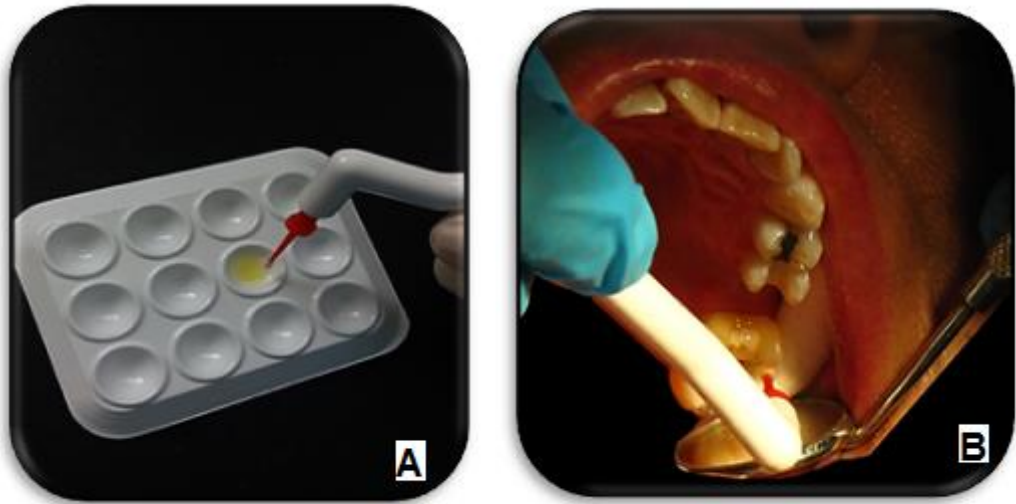


Fig. 43 A) Mezclar el adhesivo aproximadamente por 2 segundos  
B) Aplicar adhesivo en preparaciones. <sup>F.D.</sup>

- Secado por lo menos 5 segundos.
- Fotopolimerizar durante 10 segundos aproximadamente.

## VII. RESULTADOS

Como resultados obtenemos que este material tiene éxito tanto por su buena resistencia, estética, como también un buen sellado marginal. Se le dan indicaciones al paciente sobre cómo realizar una adecuada limpieza con ayuda del hilo Super floss. Fig. 44.

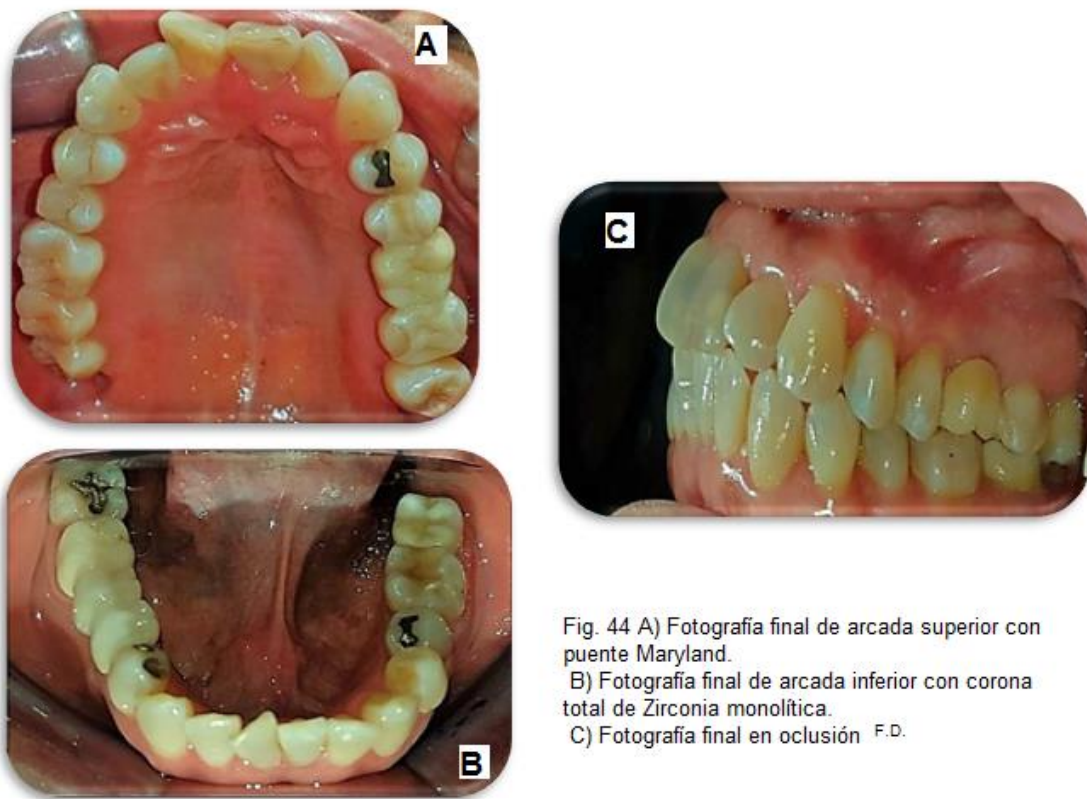


Fig. 44 A) Fotografía final de arcada superior con puente Maryland.  
B) Fotografía final de arcada inferior con corona total de Zirconia monolítica.  
C) Fotografía final en oclusión F.D.

## VIII. CONCLUSIONES

En la actualidad, para el odontólogo de práctica general, es indispensable conocer, identificar y utilizar los materiales cerámicos, ya que las exigencias estéticas de los pacientes en odontología presentan una alta demanda.

El proceso evolutivo de los sistemas libres de metal ha permitido el desarrollo de nuevos materiales que han demostrado éxito clínico para el uso protésico en el campo de la odontología. Como es el uso de la prótesis fija con zirconia, demostrada por estudios de seguimiento clínico, nos da como resultados, que este material presenta una buena biocompatibilidad y excelentes propiedades mecánicas para el uso protésico en odontología.

Al tratarse del sector posterior, se busca un material que nos brinde resistencia y durabilidad a largo plazo, que son características principales de la zirconia.

La estética que alcanza la zirconia, evitando la translucidez grisácea de los metales, y la biocompatibilidad que presentan por ser biocerámicas, son una de sus mayores ventajas, ya que actualmente la demanda de los pacientes respecto a la estética dental, es muy elevada.

Cabe mencionar que con el sistema CAD-CAM, se puede mejorar la rehabilitación dental del paciente, ya que con este sistema se logra un sellado marginal y una excelente adaptación, que posiciona en ventaja a esta tecnología frente a la prótesis fija metal-cerámica convencionales.

En la literatura la zirconia es una opción para ser utilizada tanto en el sector anterior como en el sector posterior, pero como resultado obtenido en este estudio mi paciente presentó una fractura del puente de zirconia, por lo que consideró una desventaja para el uso en sector posterior donde se recibe carga masticatoria moderada.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Enrique Gabriel Castro Aguilar, Carlos Octavio Matta Morales, Oscar Orellana Valdivieso .*Consideraciones actuales en la utilización de coronas unitarias libres de metal en el sector posterior*. Rev Estomatol Herediana. 2014;24(4):277-285
2. Gonzalez Ramirez Anayely del Rocio, Virgilio Virgilio Trilce M, de la Fuente Hernández Javier, García Contreras René. *Tiempo de vida de las restauraciones dentales libres de metal : Revisión sistemática*. Revista ADM. 2016; 73 (3) : 116-120.
3. Villarrubí Alejandra, Pebé Pablo, Rodríguez Andrés. *Prótesis fija convencional libre de metal: Tecnología CAD/CAM-Zirconia, Descripción de un caso clínico*. Rev Odontoestomatología.2011;Vol XIII(18);16-28.
4. Jorge Pimentel Hernández, América Salazar Urquiza. *Zirconia para rehabilitación completa sobre implantes*. Rev Odontológica Mexicana.2015;19(1):43-47.
5. Ernest Mallat Callís. *Prótesis fija estética. Un enfoque clínico e interdisciplinario*. 1º Edición. Madrid, España: Elsevier;2007.377p.
6. Fabrizio Montagna, Maurizio Barbesi. *Cerámicas, Zirconio y CAD/CAM*. (EDICION). (LUGAR DE EDICION) :Amolca;2013.460 p.
7. Cacciacane O. *Prótesis . Bases y fundamentos*. 1º edición. Madrid : Editorial Ripano.2013.Pp. 407-449

8. Madhavareddy Sri Harsha, Mynampati Praffulla, Mandava Ramesh Babu, Gudugunta Leneena, Tejavath Sai Krishna, G Divya. *The effect of Cavity Design on Fracture Resistance and Failure Pattern in Monolithic Zirconia Partial Coverage Restorations – An In vitro Study*. Journal Of Clinical and Diagnostic Research. 2017; 11(5): 45-48p.
  
9. Chintapalli RK, Marro FG, Jimenez-Pique E, Anglada M. *Phase transformation and subsurface damage in 3Y-TZP after sandblasting*. Dent Mat. 2013;9(5): 566-572
  
10. Della Bona Alvaro, Pecho Oscar E, Alessandretti Rodrigo. *Zirconia as a Dental Biomaterial*. Pubmed.2015; 8():4978-4991p.
  
11. F. De Angelis, E. Brauner, G. Pignatiello, F. Mencio, D. Rosella, P. Papi, T. Di Carlo, A. Giovannetti, G. Pompa, S. Di Carlo. *Monolithic zirconia and digital impression: case report*. Clin Ter. 2017;168(4): 229-232p.
  
12. Zircozahn. *Zirconia Información para dentistas..* Human Zirconium Technology.
  
13. Moyano Cristina. *Estética Dental* [Internet].2014. Available from: <https://www.propdental.es/blog/estetica-dental/contraindicaciones-de-las-protesis-de-zirconio/>
  
14. Bernard G.N.Smith. *Planificación y confección de coronas y puentes*. 2º Edición. Barcelona:Editorial Salvat Editores;1991.249 p.

15. Sulki Choi, Hyung-In Yoon, Eun-Jin Park. *Load-bearing capacity of various CAD/CAM monolithic molar crowns under recommended occlusal thickness and reduced occlusal thickness conditions.* J Adv Prosthodont. 2017; 9: 423-431p.
16. Marco Antonio Bottino, Adriana Ferreira Quintas, Eduardo Miyashita VG. *Estética en Rehabilitación Oral Metal Free.* 1° edición. Ltda. AM , editor. Brasil; 2001 . 496 p.
17. Hiroto Gunge, Yoichiro Ogino, Masafumi Kihara, Yoshihiro Tsukiyama, Kiyoshi Koyano. *Retrospective clinical evaluation of posterior monolithic zirconia restorations after 1 to 3.5 years of clinical service.* Journal of Oral Service. 2017:1-5p.
18. Seok-Loon Ha, Jin-Hyun Cho. *Comparison of the fit accuracy of zirconia-based prostheses generated by two CAD-CAM systems.* J. Adv Prosthodont. 2016;8:439-448p.
19. Janghyun Paek, Kwanytae Noh, Ahran Pae, Hyeonjong Lee, Hyeong-Seob Kim. *Fabrication of a CAD/CAM monolithic zirconia crown to fit an existing partial removable dental prosthesis.* J Adv Prosthodont. 2016; 8:329-332p.
20. Jonathan L. Ferencz, Nelson R.F.A. Silva, José Manuel Navarro. *HIGH-STRENGTH CERAMICS Interdisciplinary Perspectives.* Quintessence Publishing Co, Inc; 2014. (páginas )
21. McLaughlin Gerald. *Retenedores de adhesión directa. Puente de Maryland y otras alternativas.* Editorial Médica Panamericana. Argentina; 1987. 220 p.



22. Mourguez Eduardo. *Rehabilitación Oral e Implantología*. [Internet].;2013.[Cited 2018 Febrero 27. Available from: <http://eduardomourguez.blogspot.mx/2013/10/puente-maryland.html>
23. F. Beuer JSDE. *Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations*. BRITISH DENTAL JOURNAL .2008 Mayo;204(9):505-511p.
24. Piconi Corrado, LRLC. *El zirconio en Odontología*. Caracas, Venezuela: AMOLCA;2011
25. Echeverri DM, Garzón H. *Cementation of structures for zirconia-based fixed partial dentures*. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2013; 24(2): 321-335.

# ANEXO 1



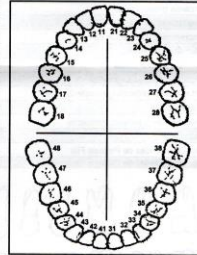
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ODONTOLÓGIA  
DEPARTAMENTO DE PRÓTESIS DENTAL PARCIAL Fija Y REMOVIBLE



FICHA PROTÉSICA			
Exp. No.:	Fecha de ingreso:	Género: M	F
Nombre del Paciente:	Edad:	Tel:	
Dirección:	Colonia:	C.P.:	
Nombre de Profesor:			
Nombre de Alumno:	Grupo:		

EVALUACIÓN CLÍNICA	
Anoté y especifique en el diagrama	
Dientes con caries:	
Dientes ausentes (y tiempo de ausencia):	
Restauraciones individuales:	
Portador de Prótesis Parcial Fija: Si No	Portador de Prótesis Parcial Removible: Si No
Especifique el material de la prótesis	
Clasificación de Kennedy:	Clase: Modificación:

ANÁLISIS DE LA OCLUSIÓN	
a) Clasificación	
Protección canina	
Protección anterior	
Función de grupo	
Protección mutua:	
b) Mordida cruzada:	
c) Mordida abierta:	
d) Sobre mordida:	
e) Relación molar: Traslape horizontal: mm	
Traslape vertical: mm	
f) Contacto dentario anterior en oclusión oclínica	
Observaciones:	



HABITOS PARAFUNCIONALES: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN PERIODONTAL		EXAMEN RADIOGRÁFICO	
Bolsas periodontales: Si No	Profundidad: mm	Relación Corona-Raíz:	
Movilidad dentaria: Negativa Positiva		Soporte óseo:	
Dientes: Grado: 1° 2° 3°		Región desdentada:	
Otro tipo de alteración:		Observaciones:	
Observaciones:			

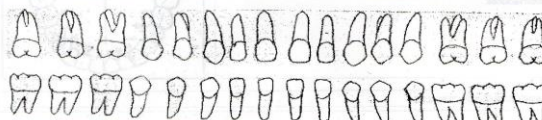
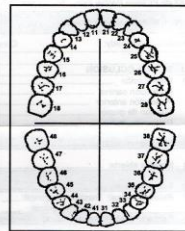
EVALUACIÓN ENDODONTICA	
Con vitalidad:	Con tratamiento endodóntico previo:
Dientes pilares que necesitan tratamiento endodóntico:	Observaciones:
Retratamiento:	

## PLAN DE TRATAMIENTO

PRÓTESIS Fija		
Dientes pilares:	Póntico anote los dientes:	
Tipo de preparación:	Restauraciones individuales anote el diente y tipo de restauración:	
Tipo de base de los pónticos:	Cx. Integral	
Restauraciones intraradicales:		
OTRO TIPO DE TRATAMIENTOS		
Prótesis por adhesión (especifique):	Aditamentos de precisión (especifique)	
Material a utilizar:	Color:	
PRÓTESIS REMOVIBLE		
Requerimiento de preparación protésica: Si No	Especifique:	
Tipos de Prótesis Parcial Removible:		
Dentosoportada:	Mucosoportada:	Dentomucosoportada:
Pónticos, dientes y tipos:	Material a utilizar:	

## SEGUIMIENTO DEL PLAN DE TRATAMIENTO

PROCEDIMIENTO	FECHA Y FIRMA
Historia clínica	
Estudio radiográfico	
Modelos de estudio	
Prótesis provisionales	
Preparaciones (especifique)	
Impresiones y selección de color	
Modelos de trabajo	
Montaje en articulador	
Prueba de prótesis en metal	
Prueba de la prótesis con material estético	
Cementación	
Insertación de la prótesis removible	
Terminado	
No. De unidades de Prótesis Fija	
No. De unidades de Prótesis Removible	



Tratamientos Adicionales:
Observaciones:
Costo derecho de clínica:
Costo de laboratorio aproximado de la prótesis:
El paciente, fue informado sobre el tratamiento y su costo aceptando ambos:
Firma del Alumno: _____ Firma del Profesor: _____
El paciente quedó satisfecho y conforme con el tratamiento terminado:
Firma y Fecha

## ANEXO 2



### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR PROCEDIMIENTOS DE PROTESIS DENTAL PARCIAL FIJA Y REMOVIBLE



Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Diagnóstico Preprotésico \_\_\_\_\_  
Tratamiento: \_\_\_\_\_

De acuerdo al examen buco-dental que cuidadosamente a efectuado el alumno de protesis dental parcial fija y removible, es presentado este documento escrito y firmado por el paciente, persona responsable o tutor, mediante el cual acepta, bajo la debida información de los riesgos y beneficios esperados del procedimiento a realizar, por consiguiente y en calidad del paciente:

#### DECLARO:

1. Que cuento con la información suficiente sobre mi(s) padecimiento(s) buco-dentales, y sobre los riesgos y beneficios durante mi tratamiento protésico, que pueden haber cambios de procedimiento y materiales originalmente planteados.
2. Entiendo que el procedimiento a realizar, los riesgos que implica y la posibilidad de complicaciones me han sido explicadas por el facultativo a cargo y comprendo perfectamente la naturaleza y consecuencias del procedimiento.
3. Que no se me ha garantizado ni dado seguridad alguna acerca de los resultados que se podrán obtener.
4. Que puedo requerir de tratamientos complementarios de los propuestos en el plan de tratamiento original.
5. Que se me ha informado que el personal del departamento de Protésis Dental Parcial Fija y Removible cuenta con experiencia y con el equipo necesario para mi procedimiento protésico y aun así, no se exime de presentar complicaciones.
6. Que en caso de padecer alguna cardiopatía, diabetes u otra enfermedad de tipo sistémico, será necesario traer una autorización del médico tratante.

7. Que consiento para que se me administre anestesia local bajo la supervisión del facultativo a cargo, en el entendido que puede llegar a provocar alteraciones que podían incluso resultar graves, lo que requeriría de procedimientos de urgencia.
8. Que autorizo a la F.O. de la UNAM para que presente con fines científicos o didácticos, los procedimientos llevados a cabo en mi persona.
9. Que consiento para que se tomen fotografías y películas sobre mi caso.
10. Que soy responsable de comunicar mi decisión de someterme a tratamiento dental informando a mi familia.

En virtud de lo anterior, doy mi consentimiento por escrito para que los estudiantes de la asignatura de Protésis Dental Parcial Fija y Removible, bajo la asesoría del facultativo a cargo, lleven a cabo los procedimientos que consideren necesarios para realizar los tratamientos indicados a los que he decidido someterme, en el entendido de que si ocurren complicaciones en la aplicación de las diferentes técnicas restaurativas, no existe conducta dolosa.

#### ACEPTO

**NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O  
DEL PADRE O TUTOR**

**NOMBRE Y FIRMA DEL ALUMNO**

**NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR A CARGO**

**NOTA:** Anexar copia de identificación oficial del paciente.