



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RESTAURACIONES ELABORADAS MEDIANTE EL
SISTEMA CAD/CAM PROCERA® ALL-ZR: PRESENTACIÓN
DE UN CASO CLÍNICO.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

ROSA ESTELA FONSECA TECOZAUTLA

TUTOR: Esp. EDUARDO GONZALO ANDREU ALMAZA

ASESORA: Esp. GUADALUPE MARCELA RAMÍREZ MACÍAS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



El presente trabajo es el resultado de grandes esfuerzos y el apoyo de muchas personas que han estado presentes en mi vida.

A mis padres a quienes les debo todo lo que soy, gracias por enseñarme tantas cosas, por la educación que me han dado y los valores que me han inculcado. Gracias por todo su amor y cariño, por todos sus esfuerzos, sus cuidados, su confianza, por guiar cada uno de mis pasos y por estar siempre conmigo.

A una persona muy especial que ha estado conmigo en todo momento, mi hermana, gracias Clara por todo tu cariño, por tu confianza, por tus esfuerzos, por tu apoyo, por estar incondicionalmente a mi lado.

A Dolores de la Torre quien siempre me ha ayudado y apoyado, por escucharme y aconsejarme cada que lo necesito. Eres un gran ejemplo para mí.

Gracias a mis tíos por brindarme su apoyo, confianza y llenar mi vida de alegría.

Gracias a mi familia y primos que siempre han estado conmigo en todas las etapas de mi vida y con quienes he compartido momentos muy gratos.

Gracias a todos mis amigos. Angie y Richy con quienes he compartido momentos inolvidables y han estado conmigo en los momentos alegres y difíciles. Gabriela Cabral con quien he tenido el privilegio de compartir grandes experiencias en la universidad. Karlita con quien compartí en la clínica periférica grandes momentos. A todos mis amigos del seminario de prótesis por todos aquellos momentos que pasamos juntos y con quienes tuve el honor de compartir muchas experiencias emocionantes de mi vida. Gracias a todos por su amistad.

Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo de mi tutor el Dr. Eduardo Gonzalo Andreu Almaza, quien sin conocerme confió en mí, por el tiempo dedicado, por guiar este trabajo con paciencia y tranquilidad. Gracias Doctor.

También agradezco a mi asesora la Dra. Guadalupe Marcela Ramírez Macías por su ayuda y consejos en la parte clínica del presente trabajo, por sus atenciones y por estar al pendiente de mi trabajo. Gracias a la Dra. María Luisa Cervantes por todo su tiempo y dedicación.



ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	4
I.	MARCO TEÓRICO	5
	SISTEMA CAD CAM.....	5
	Aplicaciones	10
	Ventajas	10
	Desventajas.....	11
	Cerámicas en Odontología.....	11
	SISTEMA PROCERA®	20
	PROCERA® ALL-ZR	20
	Indicaciones	22
	Contraindicaciones.....	22
	Componentes del sistema.....	22
	Preparación de dientes pilares	25
	Impresión	28
	Fase CAD	31
	Diseño	33
	Fase CAM	35
	Prueba de la estructura de zirconio.....	37
	Toma de color	38
	Prueba de porcelana	41
	Cementación	42
	Mantenimiento e higiene	43
II.	OBJETIVOS.....	43
	Objetivo general:.....	43
	Objetivos específicos:	43
III.	MATERIAL Y MÉTODO	44
	PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO.....	45
IV.	CONCLUSIONES	65
V.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66



I. INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología día a día continúan evolucionando, el mundo de la Odontología se encuentra sometido a una constante evolución tanto técnica como científica; y la prótesis dental no es una excepción, siendo diversos los avances que se han producido respecto a nuevos materiales y nuevas tecnologías, en pro de conseguir una mejora en la funcionalidad, durabilidad y máxima estética de las restauraciones.

La función, la resistencia, la estética, la precisión y la biocompatibilidad son factores especialmente importantes en la elaboración de prótesis dentales, pero que hoy se adecúa a los nuevos materiales que ofrece la odontología.

Actualmente existen diversos materiales, equipos y sistemas de fabricación en los laboratorios dentales. La tecnología CAD-CAM Dental es la técnica más innovadora disponible para prótesis fijas y supone un adelanto muy importante con relación a las técnicas convencionales empleadas en la fabricación de prótesis dentales. El CAD-CAM dental permite realizar prótesis donde las preparaciones son escaneadas, procesadas y finalmente fabricadas mediante una mecanización asistida por computadora. El resultado es una corona o puente que además de su aspecto natural y estético, tiene un sellado marginal preciso y un muy buen ajuste.

El sistema Procera® es un sistema que ofrece múltiples ventajas y es la continua investigación de la empresa Nobel-Biocare, con este sistema se pueden realizar diversas restauraciones protésicas que cumplen con características excelentes.

I. MARCO TEÓRICO

SISTEMA CAD CAM

El primer sistema CAD fue desarrollado durante los años 60. A principios de esta década aparece una pantalla gráfica que era capaz de crear dibujos simples pero no de forma interactiva. En 1957 el Dr. Patrick Hanratty recibió el primer software al cuál llamó CAD y por lo cual es mundialmente conocido como el padre de esta tecnología (figura 1) ¹.



Figura 1 Patrick J. Hanratty (EE.UU.), padre del CAD-CAM.

Duret y colaboradores desarrollaron la odontología CAD-CAM en la década de 1970. Ellos fabricaron restauraciones mediante una serie de pasos (figura 2). El pilar intraoral es escaneado por un digitalizador intraoral para obtener una impresión óptica. Los datos digitalizados se reconstruyen en la pantalla como un gráfico 3D y luego la morfología óptima de la corona puede ser "prácticamente diseñada" en el monitor. La corona es fabricada por fresado

de un bloque utilizando una máquina de control numérico. Duret y colaboradores más tarde desarrollaron el sistema comercial de Sopha, pero este sistema no se utiliza ampliamente. Es posible que este sistema haya sido diseñado demasiado pronto para ser aplicado en odontología debido a la falta de precisión en la digitalización, al equipo y los materiales².Figura 3¹.

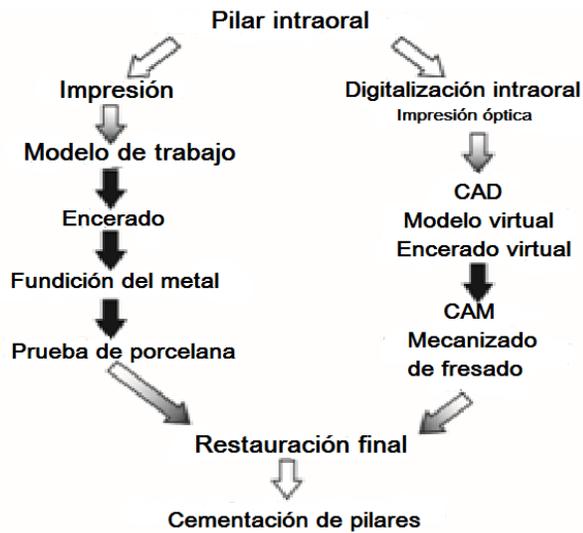


Figura 2 Primera generación de sistema CAD-CAM, propuesta por Duret y colaboradores.



Figura 3 Dr. Francois Duret (Francia).

Mörmann y colaboradores desarrollaron el sistema CEREC en 1985 para producir restauraciones cerámicas utilizando tecnología asistida por ordenador. El diseño y la fabricación de las incrustaciones cerámicas se realizaban usando una máquina compacta fijada en el sillón dental. Esta aplicación fue innovadora, las restauraciones inlays y onlays eran de alta precisión, con una adaptación marginal de 50 μm pero con la limitante de no crear la cara oclusal adecuadamente⁴.

El sistema Procera® fue diseñado por el Dr. Matts Anderson y Agneta Oden en la Universidad de Umea, Suecia, en el año de 1986 y fue introducida a la Odontología por la empresa Nobel Biocare (antiguamente conocida como Nobel-Pharma)³. Inicialmente se utilizó para la elaboración controlada por computador de estructuras de titanio para agregarles porcelana de baja fusión. Este sistema se desarrolló como un centro de procesamiento de red de trabajo con digitalizadores vía satélite en todo el mundo para la fabricación de estructuras de cerámica sin metal conocida como Procera system⁴. Figura 4; **Error! Marcador no definido.** Figura 5².



Figura 4 Dr. Matts Anderson.

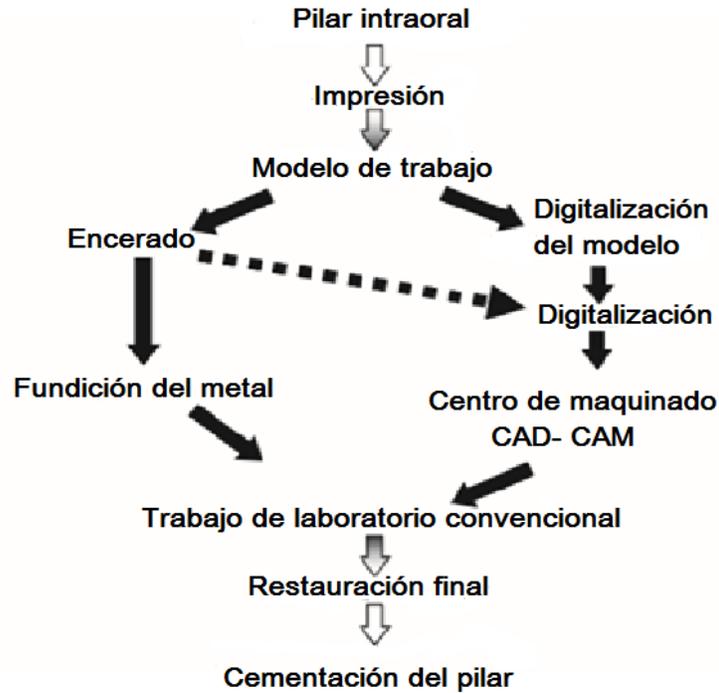


Figura 5 Tercera generación de sistema CAD-CAM usando un centro de maquinado.

Son numerosos los sistemas CAD/CAM que se han desarrollado en los últimos años: Cerec, Procera, Cercon, Lava, DCS Preci- dent, Kavo Everest, Darby Hint-Els, Darby Katana, Etkon ES1, Wie- land Zeno; por mencionar algunos⁵. Figura 6⁶.

El término CAD/CAM se puede definir como el uso de sistemas informáticos para el diseño y la fabricación de un producto. Tienen su origen en la lengua inglesa: Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing, que traducido al español significa diseño asistido por computador/fabricación asistida por computador. Figura 6⁶.

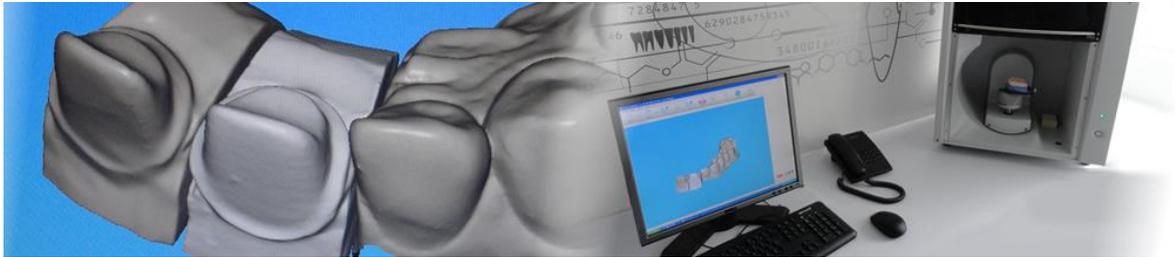


Figura 6 CAD-CAM Sistema Lava® 3M ESPE.

El CAD se trata de tecnologías que utilizan programas de software especializados que pueden reproducir formas digitales dimensionales o tridimensionales con medidas exactas, un detalle extremo y además se puede observar de diferentes ángulos con el fin de elaborar el diseño del producto. A través de una pantalla se obtiene una visualización del diseño o diseños alternativos que pueden modificarse en tamaño, forma y características particulares. La transformación del diseño digital en un objeto material se lleva a cabo mediante el CAM el cual, haciendo uso de diversas máquinas realiza la manufacturación del producto que se diseñó, es decir, convierte el diseño realizado en estructuras reales²³.



Aplicaciones

El sistema CAD/CAM es ampliamente versátil, se puede usar en diversas áreas odontológicas⁵:

- Prótesis Dental Parcial Fija. Para la elaboración de inlays, onlays, carillas, coronas y prótesis de varias unidades.
- Prótesis Dental Parcial Removible: Permite la elaboración de estructuras metálicas.
- Implantología. Permiten la elaboración de pilares de implantes, coronas y prótesis implantosoportadas y supraestructuras protésicas, estructuras metálicas para prótesis híbridas y barras para sobredentaduras.
- Prótesis maxilofacial. Actualmente se está estudiando su utilidad en este campo.

Ventajas

- ✓ Tiene diferentes usos en el área odontológica, especialmente en el área de prótesis.
- ✓ Permiten el uso de materiales altamente estéticos, según el sistema utilizado: resinas compuestas, titanio y cerámica, siendo esta última la más utilizada.
- ✓ Los materiales usados tienen menos porosidad que los utilizados anteriormente.
- ✓ Las cerámicas son más inertes que los metales. Las aleaciones pueden verter iones nocivos al medio oral al sufrir corrosión, hecho que no ocurre en las cerámicas debido a su baja reactividad química⁷.
- ✓ Los materiales utilizados son altamente biocompatibles.
- ✓ Las restauraciones elaboradas poseen una alta precisión y un sellado marginal que se ubica dentro de los límites aceptables (20μ)^{5,8,9}.
- ✓ Reduce el tiempo de elaboración en el laboratorio.
- ✓ Reduce el tiempo de ajuste en la clínica con el paciente.

Desventajas

- Requiere un equipo sumamente sofisticado, específico para cada sistema, el cual es costoso.
- Se requiere tomar un curso para hacer uso de cualquier sistema.
- El costo de las restauraciones es más elevado comparado con materiales convencionales.

Cerámicas en Odontología

La cerámica, palabra deriva del griego κεραμικός, *keramos*, significa "tierra quemada"¹⁰. Las cerámicas dentales son compuestos inorgánicos formados por elementos no metálicos que se obtienen por la acción del calor y cuya estructura final es parcial o totalmente cristalina^{4,10}. Se caracterizan por ser biocompatibles, resistentes a la corrosión, no reaccionan con líquidos ni ácidos y presentan buena resistencia a la flexión y a la fractura. Sus principales característica es que permiten utilizarlas como material restaurador por su naturaleza refractaria y sus propiedades ópticas como translucidez¹². Figura 7¹¹.



Figura 7 Cerámicas dentales en prótesis fija.

La literatura Odontológica reporta distintas clasificaciones para las cerámicas dentales, de acuerdo a diferentes parámetros: uso o indicaciones, composición, método de fabricación, temperatura de horneado, microestructura, translucidez, resistencia a la fractura y abrasividad^{3,7,12}. Cualquier parámetro es válido para la clasificación; sin embargo, es importante utilizar uno que sea sencillo y que integre en su clasificación a la mayoría de las cerámicas junto con sus características. Las clasificaciones más utilizadas son de acuerdo a su temperatura de sinterización, a su técnica de confección y a su composición química.

Clasificación de las cerámicas dentales

Temperatura de procesado

Según su temperatura de procesado se pueden clasificar en cuatro tipos y sus principales indicaciones son las siguientes¹⁰:

- Alta fusión (por encima de 1300°C). Producción industrial de dientes.
- Media fusión (1050-1300°C). Elaboración de núcleos para coronas.
- Baja fusión (850-1050°C). Recubrimiento estético de núcleos para coronas.
- Ultra baja fusión (por debajo de 850°C). Pequeñas rectificaciones: puntos de contacto, anatomía oclusal, ángulos, etc. Figura 8²⁹.



Figura 8 Cerámica de baja fusión para recubrimiento de núcleo para corona.

Sistema de procesamiento y presentación (figura 9)¹⁰.

Clasificación de las porcelanas atendiendo al criterio del sistema de procesamiento					
Clasificación por el sistema de procesado	Nombre comercial	Presentación	Técnica	de colores	Recubierta superficial mediante otras porcelanas
Convencional	Optec Duceram	Polvo+lechada	Capas sobre troquel	diversos	No precisa
Colada	Dicor	Pastillas: lingotes sólidos	Cera perdida	único	Porcelana feldespática
Torneada	Cerec Dicor MGC Celay Procera Allceam	Lingotes cerámicos	CAD-CAM	diversos	Porcelanas compatibles
Prensada o inyectada	IPS- Empress Optec prensada	Lingotes cerámicos	Cera perdida		Porcelana feldespática
Infiltrada	In Ceram	Polvo: Sustrato poroso y vidrio infiltrado			Porcelana feldespática

Figura 9 Tabla de clasificación de las cerámicas de acuerdo al sistema de procesado.

Composición química

La gran mayoría de las cerámicas dentales, tienen una estructura mixta, es decir, son materiales compuestos formados por una matriz vítrea (cuyos átomos están desordenados) en la que se encuentran inmersas partículas más o menos grandes de minerales cristalizados (cuyos átomos están dispuestos uniformemente). Es importante señalar que la fase vítrea es la responsable de la estética de la porcelana (proporciona la translucidez), mientras que la fase cristalina es la responsable de la resistencia. Por lo tanto la microestructura de la cerámica tiene una gran importancia clínica ya que el comportamiento estético y mecánico de un sistema depende directamente de su composición¹³.

Se pueden agrupar en tres grandes familias:

- Feldespáticas
- Aluminosas
- Zirconiosas

Cerámicas feldespáticas. Las primeras porcelanas de uso dental tenían la misma composición que las porcelanas utilizadas en la elaboración de piezas artísticas. Contenían tres elementos básicos: feldespato, cuarzo (sílice) y caolín (arcilla blanca), son las materias primas más importantes que existen de forma natural¹⁴. Con el paso del tiempo, la composición de estas porcelanas se fue modificando hasta llegar a las actuales cerámicas feldespáticas, que constan de un magma de feldespato en el que están dispersas partículas de cuarzo y, en mucha menor medida, caolín. Figura 10, 11¹⁰.



Figura 10 Cerámicas dentales.

El feldespato, al descomponerse en vidrio, es el responsable de la translucidez de la porcelana, sirve como matriz o sostén del cuarzo. El cuarzo constituye la fase cristalina. El caolín actúa dentro de la porcelana como un agente de enlace, provee plasticidad y facilita el manejo de la cerámica cuando todavía no está cocida. Se añaden óxidos de pigmentación para obtener los matices necesarios y de esta forma dar naturalidad a la restauración. Estos pigmentos se producen por la fusión de óxidos metálicos

junto con vidrio fino y feldespatos los cuales se vuelven a triturar y se añaden al polvo⁴.

Composición de las cerámicas feldespáticas				
Compuesto	Proporción a proximada en el total de la masa cerámica	Función		
Feldespato	75-85%	Forma la fase vitrificada de la porcelana/translucidez		
		Feldespato de potasio Aumenta viscosidad Control de la manipulación Mejora translucidez Funde caolín y cuarzo		
		Feldespato de sodio Disminuye temperatura de fusión Dificulta manipulación		
Cuarzo (sílice)	12-22%	Forma la fase cristalina		
Caolín	3-5%	Manejabilidad a la masa/opacidad		
Fundentes	variable	bórax		
		carbonatos		
		Óxido de zinc		
Pigmentos/ colorantes	Variable <1%	Dar color y textura		
		Óxidos metálicos de	hierro	marrón
			cobre	verde
			cromo	verde
			manganeso	azul claro
			cobalto	azul oscuro
			titanio	pardoamarillo
níquel	marrón			
Maquillajes	variable	Caracterización e individualización		
Opacificadores	variable	Enmascarar zonas subyacentes		

Figura 11 Composición de las cerámicas feldespáticas.

Debido a la concentración de vidrio, poseen una gran dureza pero al mismo tiempo son frágiles. Por este motivo estas porcelanas solo se utilizan para el recubrimiento de estructuras metálicas o cerámicas¹⁰. Figura 12³.

Sin embargo, la demanda de restauraciones estéticas ha ido aumentando y la composición de estas cerámicas se ha modificado. Al feldespato se le han añadido diferentes elementos para proporcionar más resistencia; a estas cerámicas se les llama feldespáticas de alta resistencia¹³:

Reforzadas con leucita: ProCad® actualmente IPS Empress® CAD

Reforzadas con óxido de aluminio: Vitablocks®

Reforzadas con dislicato de litio: IPS Empress® 2, IPS e.max® Press/CAD.



Figura 12 Bloques de cerámica feldespática, Vitablocks® TriLuxe para Cerec/inLab.

Cerámicas aluminosas. Existen en el mercado diferentes cerámicas cuyo componente principal lo constituye el óxido de aluminio, denominado correctamente como alúmina.

En 1965, McLean y Hughes incorporaron a la porcelana feldespática óxido de aluminio y redujeron la proporción de cuarzo. El resultado fue un material con una microestructura mixta en la que la alúmina, al tener una temperatura de fusión elevada, permanecía suspendida en la matriz^{10,13}.

El incremento de óxido de aluminio provocaba en la porcelana una reducción importante de la translucidez, que obligaba a realizar tallados agresivos para obtener una buena estética. En la actualidad las cerámicas de alto contenido

en óxido de aluminio se utilizan únicamente para la elaboración de cofias para después recubrirlas con porcelanas de menor cantidad de alúmina para lograr un color similar al de un diente natural¹³.

Los sistemas más representativos son In-ceram® Alumina (Vita®), In-Ceram® Spinell (Vita®), In-Ceram® Zirconia (Vita®) y Procera® AllCeram (Nobel® Biocare).

Cerámicas zirconiosas. Este grupo es el más novedoso y sigue en constante investigación con respecto a sus aplicaciones clínicas.

El zirconio es un elemento químico, está agrupado dentro de los metales en la tabla periódica. Número atómico 40, peso atómico 91, está agrupado en el grupo 4 por ello posee características propias de los metales en cuanto a resistencia y comportamiento óptico y químico¹⁵.

El nombre zirconio proviene del término árabe “zargon” (de color dorado), que a su vez proviene de las palabras persas “zar” (oro) y “gun” (color) (figura 13)²⁹.



Figura 13 Zirconio en su forma natural.



El óxido de zirconio (ZrO_2) fue descubierto por Hussak en 1892 bajo la forma de badeleyita, ha sido utilizado durante décadas en la industria con diferentes fines y actualmente está emergiendo en la industria dental, debido a sus propiedades mecánicas y ópticas³.

El óxido de zirconio es un material inestable y polimórfico que puede estar organizado en tres diferentes patrones cristalográficos dependiendo de la temperatura: a temperatura ambiente y hasta $1.170\text{ }^\circ\text{C}$ la estructura es monoclinica, entre 1.170 y $2.370\text{ }^\circ\text{C}$ la estructura es tetragonal, y por encima de $2.370\text{ }^\circ\text{C}$ en fase cúbica hasta llegar a su punto de fusión (2.680°C)³.

La mezcla de algunos óxidos como el óxido de magnesio (MgO), óxido de calcio (CaO) y óxido de ytrio (yttria Y_2O_3) con la zirconia permiten estabilizar su estructura molecular y cristalográfica en una fase tetragonal; de estos el más utilizado es el óxido de ytrio o yttria, cuando este se agrega al zirconio puro puede controlar el volumen de expansión y estabiliza la zirconia en una fase tetragonal a temperatura ambiente aumentando su resistencia flexural y a la fractura. La zirconia parcialmente estabilizada con yttria (3Y-TZP) tiene excelentes propiedades mecánicas; estabilidad dimensional y química, resistencia mecánica de $900-1.200\text{ MPa}$ y es la más utilizada para restauraciones dentales CAD-CAM^{3,23}.

Sus propiedades permiten utilizarla como material para estructuras de restauraciones cerámicas altamente estéticas, su alta resistencia permite la realización de coronas, prótesis de 3-5 unidades y estructuras sobre implantes²³.

Aunque comparten propiedades químicas y mecánicas similares, no todos los bloques de óxido de zirconio son iguales, cada casa comercial realiza sus propios bloques para el sistema CAD/CAM, existiendo múltiples marcas

comerciales de óxido de zirconio, como VITA In-Ceram® YZ CUBES, IPS e.max® ZirCAD, ZH-Blanks en KaVo EVEREST®, Cercon® Base en Cercon Smart Ceramics®, Procera® All Zirkon para Procera®, etc³. Figura 14¹⁶.

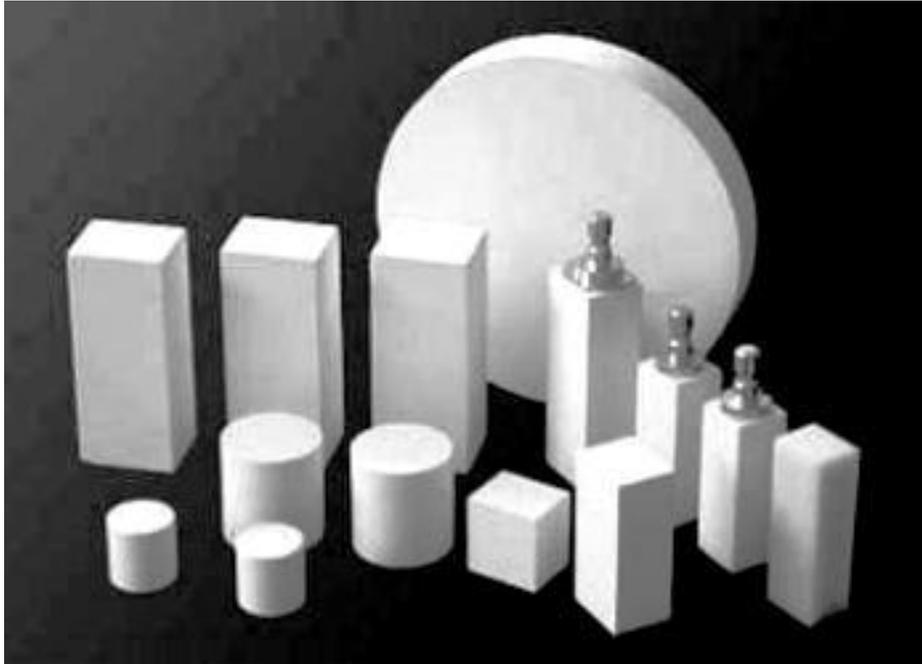


Figura 14 Dióxido de Zirconio en diferentes presentaciones para sistemas CAD-CAM.

Estos bloques presentan una alta sinterización; y sólo pueden ser fresados por sistemas que tengan la capacidad de conversión, es decir, que la estructura una vez fresada es un 20-30% mayor que el resultado final cuando esté totalmente sinterizado a una temperatura de 1.300-1.500°C³. Los bloques llevan un código de barras que permite al sistema CAM realizar el fresado según la contracción de sinterización.



SISTEMA PROCERA®

El sistema Procera® es un sistema exclusivo de Nobel Biocare (Gotemburgo, Suecia) que está en constante actualización. Se encuentra en 50 países en todo el mundo²⁹. Nobel Biocare ofrece elaboración de restauraciones altamente estéticas y funcionales.

Básicamente consta de tres sistemas¹⁷:

- Procera® AllCeram: Infraestructura de alúmina para confección de coronas unitarias, carillas laminadas, prótesis parciales fijas de hasta 3 unidades y pilares individualizados sobre implantes.
- Procera® AllTitan: con una estructura de titanio para coronas unitarias y prótesis parciales o totales sobre implantes.
- Procera® AllZirkon: Infraestructura de zirconia para confección de cofias para coronas unitarias, prótesis fija de hasta 4 unidades y pilares protésicos sobre implantes.

PROCERA® ALL-ZR

La Zirconia Procera® compuesta químicamente por 99% de $ZrO_2 + Y_2O_3 + HfO_2$, de esto contiene del 4,5 al 5,4% de ytrio (Y_2O_3), menos del 5% HfO_2 y adicionalmente contiene menos del 0,5% de alúmina (Al_2O_3), presenta tamaño promedio de partícula de 0,5 μm , temperatura de fusión de 2.700 °C y una resistencia a la flexión de 1.121 MPa, la mayor resistencia reportada comparada con otros materiales. Figura 15³³.

Esta estructura es recubierta idealmente con cerámica Nobel Rondo Zirconia® (Nobel Biocare, Goteborg, Sweden) compatible con la estructura, posee una resistencia flexural de 120 MPa³.



Figura 15 Estructura de Procera® AllZirkon.

Actualmente las estructuras de Zirconia Procera® se encuentran disponibles en cuatro tonos: estándar, que es el tono original de producción; light, un tono claro para utilizarse con tonalidades luminosas; medium, un tono medio para utilizarse con las tonalidades más comunes como A2, A3, B2, C1, C2 D2; e intense, un tono fuerte para utilizarse con tonalidades cromáticas altas y valores bajos^{3,29}. Figura 16³³.



Figura 16 Tonos disponibles para copias de zirconia.

Indicaciones

- ▶ Pacientes mayores a 18 años.
- ▶ Pacientes periodontalmente sanos.
- ▶ Cofias de coronas unitarias para dientes naturales.
- ▶ Cofias de para coronas unitarias para implantes.
- ▶ Cofias de prótesis anteriores y posteriores no mayores a cinco unidades.

Contraindicaciones

- ▶ Pacientes con parafunción severa¹⁵.
- ▶ Pacientes con alergia a uno de los materiales.
- ▶ Restauraciones mayores de cinco unidades posteriores.
- ▶ Pilares cuya altura gingivo-oclusal sea menor a 4 mm.
- ▶ Pacientes con enfermedad periodontal.

Componentes del sistema

El sistema Procera® consta de ciertos dispositivos que son básicos para el funcionamiento del sistema:

El **escáner** Procera® Piccolo y Procera® Forte. Escanea Modelos para la elaboración de coronas, carillas, pilares, así como abutmens (figura 17)²⁹.



Figura 17 Escáner Procera® Forte.



El **Software NobelProcera™**. Fácil uso como complemento a las amplias capacidades del vanguardista escáner NobelProcera™. Simplifica el diseño de prótesis guiando a los usuarios por cada paso de un predecible proceso de diseño. Se puede elegir el material deseado, definir los elementos retentivos prefabricados y seleccionar opciones de CAD automatizadas para coronas y puentes personalizados (figura 18). Éstas son sólo algunas de las características²⁹:

- Biblioteca anatómica de dientes: dispone de formas básicas para que los diseños protésicos no tengan que realizarse “desde cero” cada vez. Las formas básicas ahorran un tiempo considerable y maximizan la eficacia de la fase de diseño inicial.
- Función de recorte (cut-back) automática: los diseños de estructura se optimizan para lograr un grosor uniforme del material de recubrimiento. El recubrimiento uniforme ayuda a reducir agrietamientos potenciales del material con el uso diario.
- Ajuste automático de la línea de terminación: al completar el diseño, el software puede determinar automáticamente la línea de terminación adecuada para la prótesis. La automatización de la línea de terminación editable reduce el tiempo que se invierte en crearla de forma manual.
- Diseño morfológico de conectores: los conectores de pónicos se pueden personalizar y visualizar fácilmente. El correcto diseño de los conectores es fundamental para crear y recubrir una prótesis que proporcionará al paciente seguridad a largo plazo.
- Herramientas de visibilidad: los botones simplificados cambian el aspecto visual del diseño. Estas herramientas permiten revisar el diseño protésico desde cada ángulo posible. Además, un editor 2D proporciona una sección transversal de la prótesis final.



Figura 18 software Procera®.

Maquinado. Cuenta con una serie de fresas que tienen una vida útil y un maquinado de alta precisión para la elaboración de prótesis (figura 19)²⁹.



Figura 19 Unidades fresadoras de alta precisión Nobel Procera.

Preparación de dientes pilares

La preparación dental debe ser realizada de acuerdo a los principios científicos mecánico, biológico y estético establecidos¹⁸. Sin embargo, la preparación de los dientes para la elaboración de restauraciones en CAD-CAM es muy similar al que se realiza convencionalmente, tomando en cuenta que el espesor mínimo de las cofias de Zirconia Procera® es de 0,4 mm para dientes anteriores y 0,6 mm para posteriores³.

Al realizar la preparación del diente es imprescindible tomar en cuenta el espacio biológico. Se denomina espacio biológico a la unión dentogingival, que ha sido descrita como una unidad funcional, compuesta por el tejido conectivo de inserción de la encía y el epitelio de unión¹⁹. Figura 20²⁰.

Debemos de ser muy cuidadosos al realizar las preparaciones dentales, el espacio biológico es una característica morfológica de cada paciente por lo que es indispensable valorar periodontalmente los tejidos, sondear y verificar que espacio se tiene para realizar el tallado del diente.

Una incorrecta planeación que produzca una invasión al espacio biológico puede inducir retracción gingival, pérdida ósea, hiperplasia gingival, etc., todo ello con graves consecuencias de la estética gingival²⁰.



Figura 20 Espacio biológico.



La terminación para las restauraciones estéticas debe ser yuxtagingival para preservar los tejidos periodontales sanos sin invadir el espacio biológico. Además de que las características estéticas para este tipo de restauraciones no requieren terminaciones subgingivales¹⁵. La separación gingival debe realizarse con hilo retractor permitiendo un mejor acceso a los márgenes de la terminación de la preparación y así obtener un acabado favorable y una buena lectura por parte del material de impresión.

Las terminaciones requeridas para subestructuras de zirconio son chamfer u hombro redondeado. Los bordes y ángulos internos deben redondearse para evitar puntos de estrés en la restauración, es decir, proporcionarle resistencia a la fractura cuando son sometidas a fuerzas de masticación. Además de facilitar la lectura y una buena reproducción de la terminación, por lo tanto una fabricación precisa lo cual radica en un muy buen ajuste y sellado de la restauración.

El tallado del diente debe realizarse con una fresa troncocónica de punta roma o de punta de torpedo para darle una terminación de hombro o chaflán (figura 21), con revestimiento de diamante de grano grueso (150-180 μm) para permitir un tallado rápido y eficaz. Posteriormente se realiza el acabado de la preparación con una fresa troncocónica del mismo calibre que la primera pero con revestimiento de diamante de grano fino (30 μm) para disminuir las rugosidades y permitir una óptima impresión, facilitar el proceso de digitalización del diente, favorecer la adaptación de la restauración y crear una interfase óptima para la cementación²¹.



Figura 21 Kit de fresas protésicas.

Se realiza el diseño de la preparación en tres dimensiones; oclusal, axial y gingival. La reducción de la cara oclusal o incisal proporciona el espacio suficiente para obtener una restauración de un espesor adecuado y así proveerle resistencia a la restauración. La reducción axial permite preservar la estructura dental y brindar retención a la restauración. En el área gingival es indispensable respetar el espesor biológico y proteger los tejidos periodontales además de brindar una estética adecuada.

La cara oclusal debe de ser tallada siguiendo la anatomía del diente, cúspides, fosas y vertientes, La profundidad del tallado debe ser de al menos 1.5 mm, lo ideal es 2 mm⁸.

La reducción axial debe de ser de 1.2 a 1.5 mm la angulación teórica es de 6° a fin de proporcionarle la suficiente retención a la restauración; sin embargo, es difícil realizar una angulación menor a 10°²². Usando las técnicas adhesivas se obtiene una retención adecuada con paredes axiales a una angulación de 15 a 20°²³ lo cual también favorece la distribución óptima del cemento. Figura 22²¹.

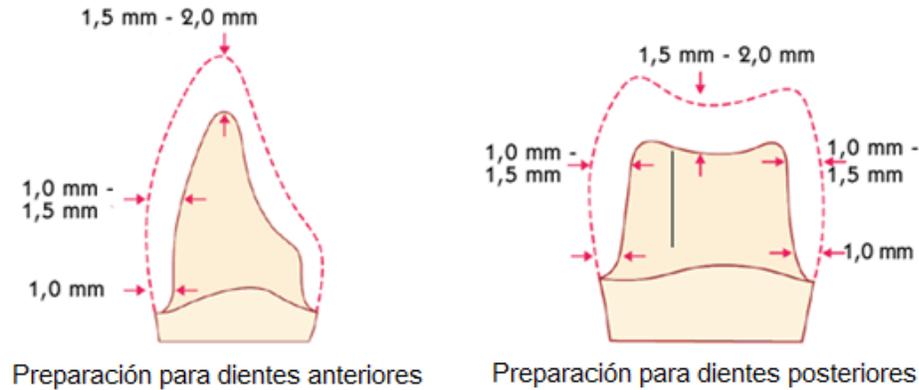


Figura 22 Preparación de dientes para coronas libres de metal.

Impresión

Una impresión es una huella o una reproducción en negativo de los tejidos orales para posteriormente obtener el positivo²⁴. Es importante durante la toma de impresiones hacer un buen manejo de los materiales y las técnicas de impresión²⁵.

La precisión de la impresión es esencial para obtener información detallada y por lo tanto obtener una restauración con ajuste marginal, adaptación y perfil de emergencia ideales²⁶.

Se debe impresionar el diente o dientes preparados y las estructuras adyacentes para obtener un modelo sobre el que se fabricará la restauración. La impresión debe estar libre de burbujas, desgarros, zonas débiles o cualquier otra imperfección para obtener un modelo de trabajo fidedigno y realizar una restauración con extrema precisión²⁵.



Es muy importante respetar el espesor biológico y delimitar los márgenes cervicales, ya que de esta manera tanto la preparación dental como la impresión no producirán daños en el periodonto²⁰. Por lo cual es indispensable hacer un adecuado sondeo del surco gingival.

Los tejidos gingivales de la zona anterior requieren atención especial, son frágiles y vulnerables al traumatismo mecánico. Por lo tanto deben seleccionarse materiales y técnicas de retracción que ocasionen el menor traumatismo posible sobre los tejidos periodontales. Sin embargo, el desplazamiento de los tejidos debe ser suficiente con el fin de proporcionar un espacio horizontal y un acceso vertical adecuados al material de impresión.

El desplazamiento gingival mediante la técnica de hilo retractor es la técnica más segura para lograr una buena impresión. La técnica de hilo simple está indicada cuando la línea de terminación vaya a quedar en posición yuxta o supragingival (figura. 23)²⁷.

Procedimiento paso a paso:

- Se aíslan los dientes preparados con rollos de algodón.
- Se corta una medida de hilo que sea suficiente para rodear todo el diente.
- Se sumergen en una solución astringente y se retira el exceso con gasa.
- El hilo se coloca suavemente dentro del surco gingival comenzando por la cara distal, palatina, mesial y vestibular donde el surco gingival tiene menor profundidad. El instrumento se debe angular ligeramente hacia el diente, de forma que el hilo se introduzca directamente en el área.

- El hilo debe permanecer insertado en el surco de 4 a 10 minutos para lograr un desplazamiento gingival que proporcione una apertura del surco de 0.2 a 0.5 mm, así como para obtener una buena hemostasia y control del fluido crevicular^{25,27}. El hilo junto con la solución astringente no debe permanecer más de 10 min en contacto con la encía para evitar retracciones permanentes.
- Cuando se prepara el material para la toma de la impresión se limpia la preparación, se humedece el hilo con agua para evitar posibles desgarros del surco gingival y se procede al retiro del hilo. Se seca la preparación con algodones y se coloca el material de impresión.



Figura 23 Hilo retractor Ultradent® de diferentes diámetros.

Un aspecto importante de la toma de impresión es el control de la humedad. La mayoría de los materiales de impresión son hidrofóbicos y aunque a algunos se les reconozca capacidad hidrofílica, toda humedad presente tendrá como resultado defectos; por lo tanto se debe intentar reducir el flujo de saliva para obtener el campo operatorio seco.

Las siliconas de adición son los materiales de impresión que cumplen mejor las propiedades exigidas a los mismos, por ello son los materiales más empleados en la actualidad, ya que con ellos se obtiene la mayor precisión al lograr una gran reproducción de detalle, una gran estabilidad dimensional (0'05-0'2 mm/24h) y una mayor recuperación elástica: 99'8%²⁵. Se debe



recordar que liberan Hidrógeno que forma burbujas y que exige el vaciado demorado de 30 a 60 minutos.

Se ha descrito por múltiples autores una reacción de las siliconas por adición con el látex que produce inhibición de polimerización. Los sulfuros del látex y algunos hemostáticos son los que contaminan el catalizador de la reacción de polimerización; sin embargo, dicha inhibición de polimerización es imperceptible y no sucede en todas las marcas comerciales. Para evitarlo se aconseja retirar los guantes y lavarse las manos cuando se vaya a manipular el material para evitar restos sulfurosos²⁷.

La técnica de impresión de doble mezcla o de una intención es favorable para lograr una exactitud, siempre y cuando se domine la técnica y se empleen los materiales adecuados. Los dos materiales de distintas densidades deben introducirse en boca de tal forma que la silicona pesada desplace a la fluida de la zona de las preparaciones, quedando registradas las líneas de terminación en silicona de consistencia, que es un material apropiado para la impresión de detalles finos (capacidad de detalle de unas 25 micras)²⁵.

Fase CAD

Digitalización

Después de la realización de la impresión y una vez obtenido el modelo de trabajo, se realiza el escáner que es el registro digital de la estructura protésica²³.

Es el método mediante el cual se realiza un registro del diente o los dientes preparados para ser restaurados además de los dientes adyacentes y los registros oclusales; esto se logra a través de un escáner, la información

obtenida se procesa y se transforma en datos digitales para obtener una imagen tridimensional de las estructuras diseñadas.

Existen dos formas de realizar el escáner, con contacto o sin contacto. El escáner con contacto se realiza mediante una sonda mecánica que tiene una punta en su extremo la cual va recorriendo toda la superficie interna y externa de la preparación registrando estos datos en un archivo.

El escáner sin contacto se realiza mediante un haz de luz (ambiental o infrarrojos) que incide en la superficie de la preparación desde diferentes ángulos, la señal es registrada y transformada en un único dato. Sin embargo, el haz de luz puede incidir en una superficie y ser reflejado, por lo cual se recubre la superficie de los pilares con un polvo de bióxido de titanio o de óxido de magnesio para evitar cualquier dificultad a la hora del registro.

El escáner Procera® Piccolo (Nobel Biocare, Goteborg) y Procera® Forte (Nobel Biocare, Goteborg) utilizan un sensor con una punta de carburo de 2.5 mm de diámetro o con una aguja que en su extremo tiene una esfera de zafiro de 1.5 mm de diámetro, respectivamente; la finalidad es realizar el barrido de la superficie de la preparación dental y convertir la información obtenida en puntos tridimensionales logrando una reproducción del patrón de alta fidelidad convirtiéndolo así en una imagen digital³. Figura 24²⁸.



Figura 24 Escáner Procera® Piccolo y Forte.

El escáner debe registrar la línea de terminación y toda la superficie de la preparación. La punta del escáner debe ser posicionada abajo del punto inmediatamente inferior de la línea de terminación y va rotando y registrando 360 puntos a cada vuelta, subiendo 0.2 mm por vuelta, siendo registrados 30 mil puntos en promedio durante la lectura; esto se lleva a cabo en un tiempo de 5 minutos aproximadamente⁵. Figura 25²⁸.

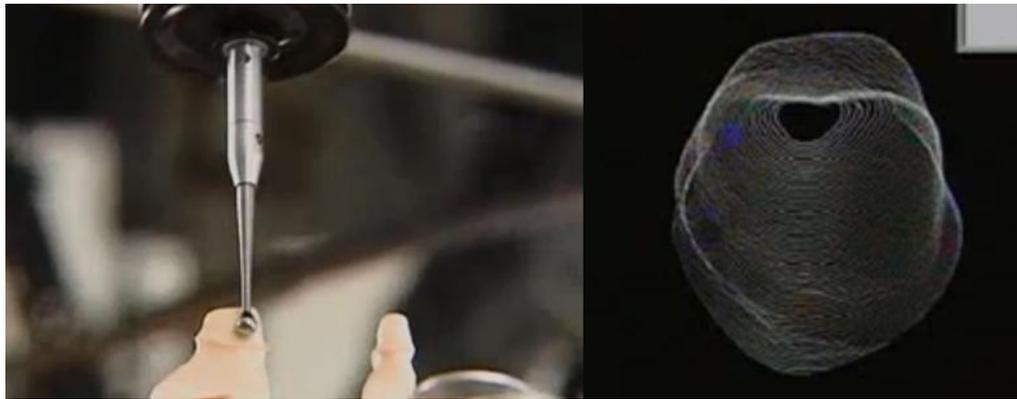


Figura 25 Fase de escaneado con el Scanner Procera® Forte.

Para obtener información detallada de la preparación también se registran los datos de los dientes adyacentes y antagonistas montados en un articulador especial para poder reproducir con precisión todos los elementos.

Diseño

Una vez obtenido en escáner del modelo, los datos se registran en un archivo de datos que se elabora por un software²³. Figura 26²⁹.

La mayoría de los software, antes o después del escaneo requiere el registro de datos, fase de definición de orden, que permite tener el registro de la proyección además de datos de interés como nombre del paciente, tipo de trabajo que se realizará, distribuidor, etc.

Los programas CAD constan de una serie de pasos lógicos guiados que no pueden ser modificados por el operador ya que tiene una secuencia; cada paso debe seguir al anterior sin excepción. Sin embargo, cada fase puede ser revisada para analizar cualquier detalle.

La imagen generada es transferida del escáner a un ordenador que tiene el programa en 3D, donde el ordenador va a demarcar los 360 puntos más destacados en todo el límite, después el operador puede hacer cualquier ajuste que sea necesario. El objeto gráfico debe ser pulido, es decir, deben ser eliminadas las zonas que no serán útiles limitándose a visualizar la superficie que se va a reconstruir. La imagen puede ser rotada o aumentada hasta 100 veces para visualizar cada detalle desde diferentes ángulos, incluso puede volverla transparente⁵. Esto permite controlar y confirmar la línea de terminación y las vías de inserción de la prótesis.



Figura 26 Software Procera® para elaboración de prótesis.



Al finalizar el escáner, el software obtiene los datos y propone un diseño 3D del objeto escaneado., propone una forma de cofia con un espesor uniforme de 0.5 mm que puede ser modificado por el operador, aumentándolo o disminuyéndolo en algunas zonas para seguir con la parte de la cerámica. En algunos casos es posible disminuir el espesor hasta 0.3 mm, menor a este espesor, el material corre el riesgo de fracturarse durante la función masticatoria. El perfil también puede ser modificado para permitir la estratificación de la cerámica y obtener un perfil de emergencia favorable. Las estructuras intermedias, es decir, los conectores de las piezas que se van a reconstruir, la forma, la dimensión, los puntos de contacto, el sector que se va a rehabilitar y el tejido blando deben considerarse en el diseño, para favorecer la higiene y garantizar la durabilidad de la prótesis²³.

La precisión marginal es un factor primordial en cualquier restauración. El sellado marginal que mide alrededor de 20 μm se considera clínicamente aceptable^{5,30, 31}.. La tecnología CAD/CAM obtiene en promedio una precisión de margen de <27 μm ²³.

Uno de los principales factores que influyen en la precisión del margen cervical es la delimitación de la línea de terminación, en general las terminaciones de hombro redondeado o chamfer obtienen una precisión marginal elevada respecto a otras preparaciones que requieren un fresado más específico debido a que sus formas geométricas son más complejas.

Fase CAM

Fresado

Los datos registrados en la fase CAD son enviados a la máquina fresadora, la cual está previamente cargada por un bloque apropiado para el procedimiento requerido²³. Figura 27²⁹.



Figura 27 Fase de fresado, sistema Procera.

El tallado de las estructuras de zirconia requiere de fresas específicas las cuáles se someten a pruebas de control de calidad en donde se revisa el diámetro de la fresa y después de cierto número de ciclos de trabajo se elimina.

La parte interna de la cofia es la primera en ser tallada, posteriormente se talla la parte externa. El tratamiento de zirconia con fresas es determinante sobre las características mecánicas.

La confección de coronas unitarias de zirconia requieren del fresado de bloques de zirconia presinterizada, para estos bloques el fresado se realiza bajo un patrón del 20% de mayor tamaño al requerido para compensar así la contracción experimentada por el material durante la segunda sinterización, las temperaturas y tiempo de sinterizado varían desde los 1350° C durante 6 horas hasta los 1500° C durante 2 horas para la obtención

de una contracción uniforme y lineal en tres dimensiones del espacio³². Finalmente los bloques de zirconia requieren un segundo proceso de fresado fino y controlado.

Al momento de ajustar en el pilar, si no se adapta perfectamente, es aconsejable retocar el pilar; si la remodelación no es mínima es necesario repetir todo el procedimiento desde la toma de impresión hasta la fabricación de la cofia. Si se requieren retoques en la estructura, éstos se deben realizar con fresas diamantadas de grano fino.

Prueba de la estructura de zirconio

En esta etapa, se debe revisar el ajuste marginal de la estructura, que mediante el sistema CAD CAM es preciso.

Posteriormente es enviado a laboratorio para realizar el siguiente paso que es el agregado de la cerámica de recubrimiento.



Figura 28 Estructura Procera® AllZirkon.



Toma de color

El color es un aspecto muy importante, depende en gran medida de la percepción humana y varía de acuerdo a cada observador³³.

En el proceso de toma de color se debe realizar primero la limpieza de los dientes para poder apreciar adecuadamente el color natural. Se debe eliminar lápiz labial o cualquier otro factor que pueda altera la apreciación del color. Se requiere de colorímetros para cerámica (figura 29).

Disponiendo de una iluminación adecuada, se procede a observar el diente en periodos no mayores de 15 segundos para evitar la fatiga del ojo. Es importante mantener el diente hidratado durante todo el proceso ya que de lo contrario puede apreciarse más claro y blanquecino de lo que es en realidad. Se recomienda visualizar una superficie azul entre cada observación para evitar la fatiga visual.

Se debe tomar el color dividiendo al diente en tercios (cervical, medio e incisal) para tener los datos precisos. Para la toma del color deben considerarse el tono cromático, la saturación, la claridad, la translucidez y la opacidad del diente. El tejido blando es un factor importante para obtener resultados favorables³⁴.

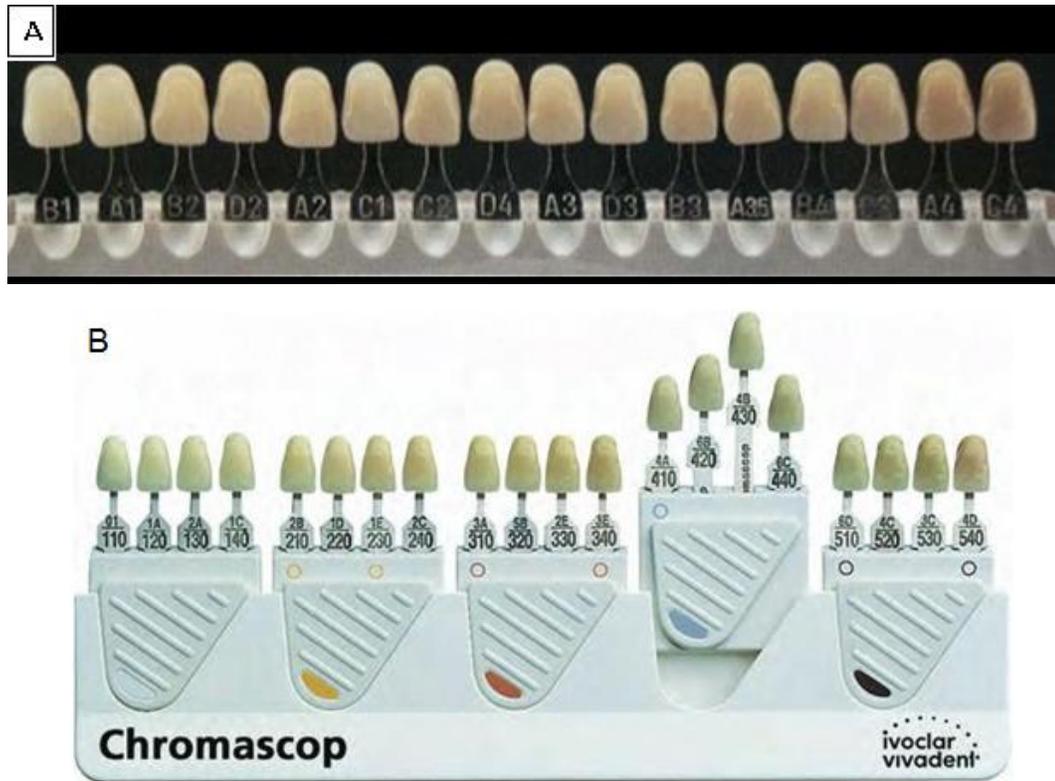


Figura 29 A) Colorímetro Vita® Classical. B) Colorímetro Chromascop®.

Estratificación de la cerámica

Una vez confeccionadas, las copias de zirconia reciben dos capas de recubrimiento de porcelana, una de caracterización cromática y última capa transparente (figura 30) ³⁵.

Existen diferentes técnicas para la estratificación de la cerámica a la estructura de zirconio, una de ellas es colocarla directamente o realizar un encerado anatómico directamente sobre la subestructura para después llevar a cabo la fundición a presión. Las cerámicas se colocan sucesivamente de acuerdo con el color proporcionándole a la restauración anatomía y estética.

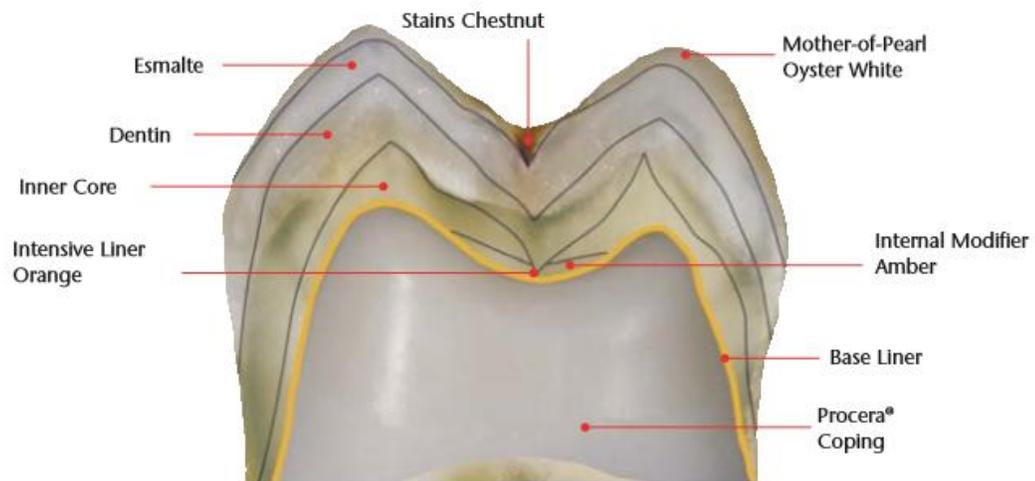
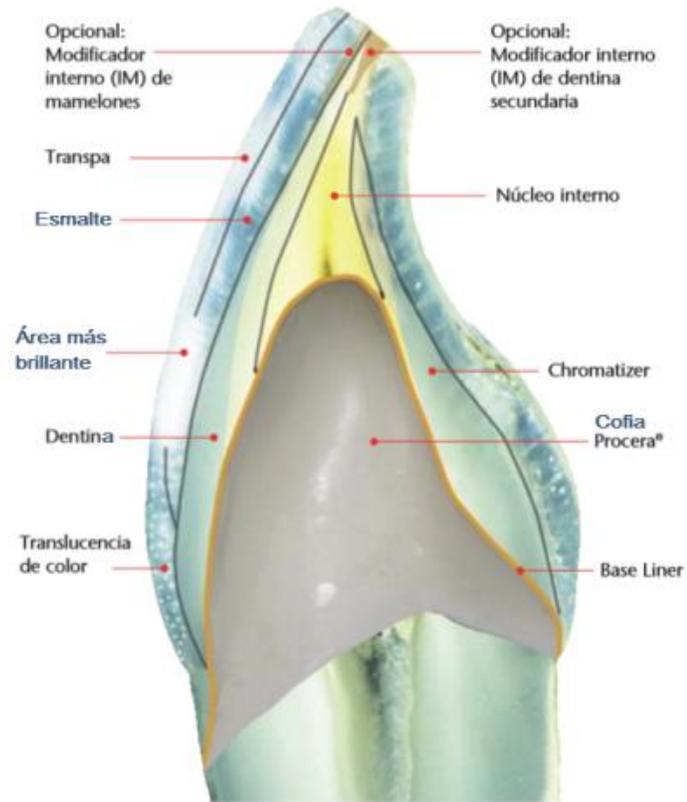


Figura 30 Reconstrucción profesional de dientes, NobelRodo.



Prueba de porcelana

Una vez agregada la cerámica de recubrimiento, se realiza otra prueba en boca, en la cual se debe de revisar los siguientes factores:

Morfología. Debe reproducirse con precisión, se realizan los ajustes con piedra montada cilíndrica, en caso de haber deficiencia en la estructura se le indica a laboratorio.

Color. La restauración debe mimetizarse con los dientes naturales para proporcionar naturalidad, de lo contrario se remite a laboratorio.

Contactos proximales. Los cuales proporcionan la estabilidad posicional de la prótesis y permiten una higiene favorable.

Los contactos proximales se identifican con papel de articular delgado y el ajuste se realiza con una piedra montada cilíndrica. En caso de que haya contactos proximales deficientes se indica al laboratorio para corregirlos.

Adaptación marginal. El sellado o ajuste marginal aceptable es de 20 $\mu\text{m}^{2,8,9}$. Clínicamente se corrobora con el explorador con el cual debe percibirse una superficie lisa, es decir, la restauración no debe tener márgenes desbordantes o abiertos. Mediante una radiografía se corrobora que no haya interfase visible entre la restauración y el diente pilar, de no ser así se le indica a laboratorio para que realice los ajustes necesarios.

Estabilidad. La restauración no debe realizar movimientos de rotación o balance cuando se le aplique una fuerza, cualquier grado de inestabilidad puede causar una fractura durante la función masticatoria. Si la inestabilidad



se debe a un defecto del proceso de sinterización de la cerámica debe remitirse a laboratorio.

Oclusión. Comprobar los contactos oclusales con los dientes antagonistas en relación céntrica, movimientos de lateralidad, protrusión y retrusión; eliminando puntos prematuros de contacto e interferencias oclusales.

Cementación

La cementación es muy importante para el éxito de la restauración, proporciona el sellado de la restauración y la retención o adhesión. El proceso de cementación reúne una serie de variables que actúan en conjunto, donde una falla en cualquiera de sus etapas lleva al fracaso de todo el procedimiento³⁶.

El uso de cementos convencionales como fosfato de zinc o ionómero de vidrio reforzado con resina está indicado para la zirconia. Sin embargo, los cementos duales o cementos a base de resina también pueden ser usados.

La cementación adhesiva para las cerámicas vítreas requiere de un tratamiento en su superficie que proporciona rugosidad y engranaje con el material del cemento. En los casos que se opte por una cementación adhesiva, el tratamiento de la superficie interna de la pieza protésica con sistemas asociado al uso de silanos debe ser indicado³⁶.



Mantenimiento e higiene

La restauración requiere los mismos cuidados que los dientes naturales, cepillado dental y el uso de hilo dental. Debido a la terminación yuxtagingival no es complejo su cuidado.

Se recomiendan citas de revisión para comprobar el buen funcionamiento de la prótesis y el estado de los tejidos bucales. Las citas posteriores serán a la semana de haber cementado la prótesis, al mes y a los tres meses; las siguientes revisiones serán cada seis meses.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Elaborar una restauración mediante el sistema CAD CAM Procera® All-Zr.

Objetivos específicos:

- ▶ Rehabilitar el incisivo central superior derecho utilizando materiales altamente estéticos mediante el sistema Procera® All-Zr.
- ▶ Describir el procedimiento del sistema CAD/CAM Procera® All-Zr para la elaboración de restauraciones protésicas presentando un caso clínico.
- ▶ Identificar las ventajas que ofrece el sistema Procera® All-Zr en la elaboración de prótesis fijas.



III. MATERIAL Y MÉTODO

Cámara

Espejos intraorales.

1X4

Sonda periodontal (Hu-Friedy®)

Cucharilla tipo Rim Lock® número 3

Alginato

Tasa para alginato y espátula

Articulador Hanau

Yeso tipo II y III

Tasa y espátula para yesos

Radiografías dentoalveolares

Removedor de coronas

Pieza de alta velocidad

Pieza de baja velocidad

Contrángulo

Fresas de bola de carburo número 2, 3 y 4

Fresas de diamante troncocónicas de grano grueso y fino

Dique de hule

Arco de Young

Perforadora

Portagrapas

Fresas peesso

Kit de endopostes de fibra de vidrio

Loseta de vidrio

Godete de vidrio

Espátula de cementos (Hu-Friedy®)

Ácido grabador

Hipoclorito



EDTA

Lámpara de fotopolimerizar

Espátula para resinas (Hu-Friedy®)

Hilo retractor #000 (Ultradent®)

Astringente y hemostático (VicoStat® plus)

Empacador de hilo retractor (Hu-Friedy®)

Silicona de adición (Elite HD® Zhermarck)

Cucharilla tipo Rim Lock® #3 superior

Yeso tipo IV

Acrílico autopolimerizable (Nic Tone®)

Cemento provisional (Temp Bond)

Colorímetro Vitapan® y Chromascop®

Algodón

Ácido fosfórico 37%

Ácido fluorhídrico (Ultradent®)

Silano (Ultradent®)

Alcohol

Cemento Dual (RelyX® U2 TR)

Hilo Dental

Cureta periodontal (Hu- Friedy®)

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente femenino de 32 años de edad.

Asiste a la clínica de Prótesis de la Facultad de Odontología de la UNAM.

Al interrogatorio no refiere datos patológicos.

Motivo de la consulta: "Tengo una corona que se ve gris".

► Fotografías extraorales.



Figura 31 A) Fotografía extraoral, vista frontal de la paciente. B) Fotografía extraoral, vista frontal de la paciente sonriendo. C) Fotografía extraoral, vista lateral izquierda de la paciente. D) Fotografía extraoral, vista lateral derecha de la paciente.

Posteriormente se realiza la inspección intraoral, en la cual no se observa ninguna alteración de los tejidos blandos.

► Fotografías intraorales.



Figura 32 A) Fotografía intraoral, vista frontal. B) Fotografía intraoral oclusal del arco superior. C) Fotografía intraoral oclusal del arco inferior. D) Fotografía intraoral, vista lateral izquierda. E) Fotografía intraoral, vista lateral.

Se sacan impresiones con cucharillas número 3 tipo Rim Lock® llenas de alginato el cuál se prepara de acuerdo con las indicaciones del fabricante, para obtener los modelos de estudio con yeso tipo III. Posteriormente se realiza el registro con el arco facial a la paciente

- Montaje en el articulador

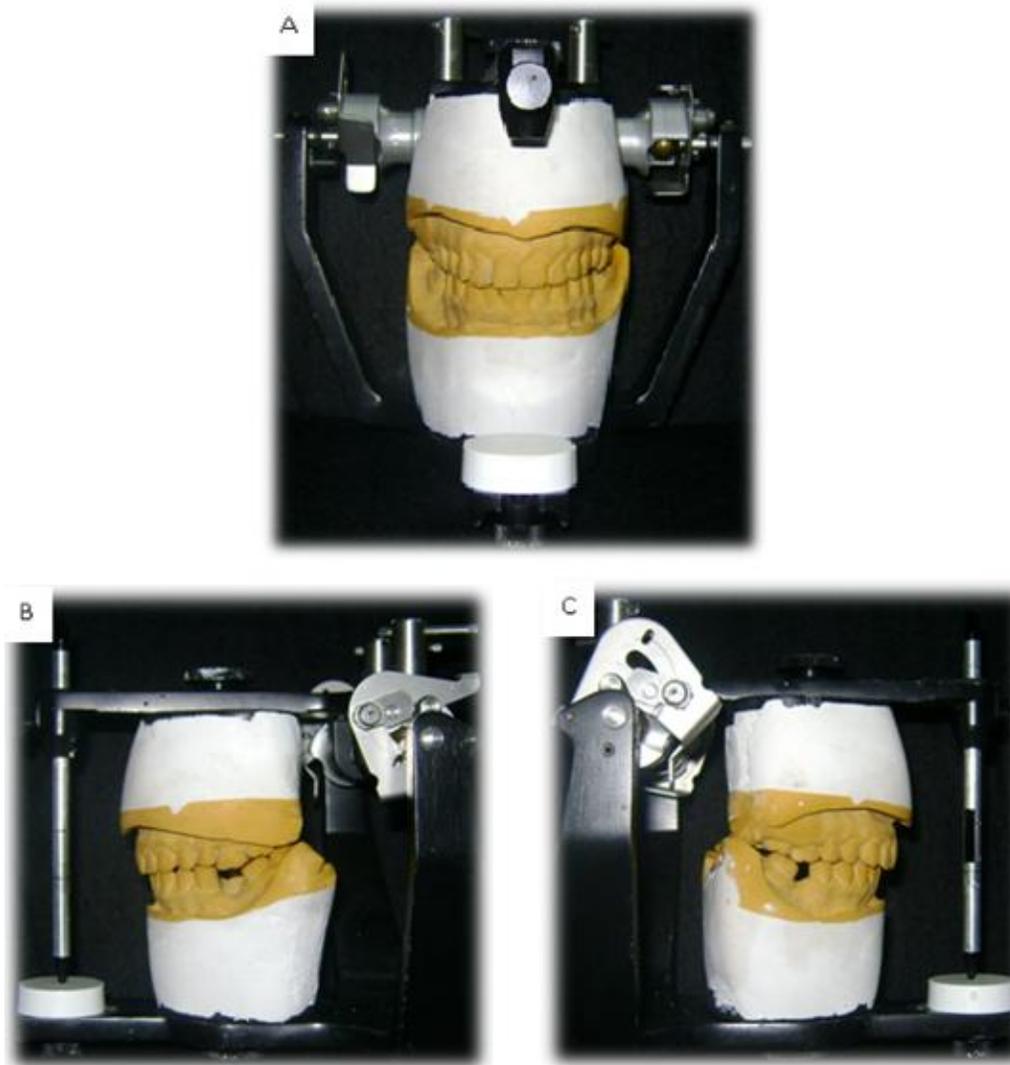


Figura 33 Vistas de los modelos montados en un articulador totalmente ajustable. A) Vista frontal. B) Vista lateral izquierda. C) Vista lateral derecha.



Análisis clínico

Dientes con caries:

- Incisivo lateral superior derecho
- Segundo molar superior derecho
- Incisivo central superior izquierdo
- Canino superior izquierdo
- Primer premolar inferior izquierdo
- Segundo premolar inferior izquierdo
- Primer premolar inferior derecho
- Tercer molar inferior derecho.

Dientes ausentes:

- Primer molar inferior derecho
- Primer molar inferior izquierdo

Perdidos por caries hace 8 años aproximadamente.

Restauraciones individuales:

- Primer premolar superior derecho
- Segundo premolar superior derecho
- Canino superior izquierdo
- Primer premolar superior izquierdo
- Segundo premolar superior izquierdo
- Primer molar superior izquierdo
- Segundo molar superior izquierdo
- Segundo molar inferior izquierdo
- Segundo premolar inferior derecho
- Segundo molar inferior derecho

Prótesis parcial fija:

- Incisivo central superior derecho
- Primer molar superior derecho



Análisis de oclusión

- Clase I canina de Angle
- Clase III de Kennedy. Modificación 2
- Protección anterior
- Protección canina
- Traslape horizontal: 3 mm
- Traslape vertical: 2 mm

Evaluación periodontal

Sondeo periodontal de incisivo central superior derecho:

	Mesial	Medio	Distal
Vestibular	2 mm	1 mm	2 mm
Palatino	2 mm	2 mm	2 mm

Movilidad: negativa

Evaluación endodóncica

Incisivo central superior derecho con tratamiento endodóncico previo.

Análisis radiográfico

A la observación no presenta ninguna alteración.

Proporción corona-raíz: 1-2

Soporte óseo: 90%



Figura 34 Radiografía de centrales superiores.

En la siguiente cita se procede al retiro de la prótesis parcial fija de incisivo central superior derecho mediante un botacoronas (figura 35), realizando ligeros movimientos de palanca con el fin de no lesionar los tejidos periodontales.



Figura 35 Incisivo central superior derecho una vez retirada la prótesis fija.



Posterior al retiro de la corona se aísla el diente con dique de hule para evitar cualquier tipo de contaminación. Se eliminan los restos de cemento de la superficie de la preparación y se retira la obturación palatina haciendo uso de instrumentos rotatorios: pieza de alta velocidad y fresa de bola de carburo número 3 para realizar el acceso al conducto radicular.

Se utilizan fresas peeso del número 1, 2 y 3 para la desobturación del conducto radicular. Se acondiciona el conducto con el dril correspondiente al endoposte seleccionado. Se irriga el conducto con hipoclorito de sodio para eliminar los residuos inorgánicos, se irriga nuevamente el conducto con EDTA, se retiran los excesos de humedad con puntas de papel y se procede al grabado del conducto con ácido flosfórico al 37% el cual se deja actuar durante 12-15 segundos, a continuación se lava con agua en spray durante 15 segundos y se retira el excedente de humedad del conducto radicular utilizando puntas de papel.

El endoposte se coloca en un godete con alcohol para eliminar cualquier residuo de la superficie existente, posteriormente se lava al chorro de agua, se retira el exceso de humedad y se coloca silano (Ultradent®) en la superficie del endoposte el cual se frota durante 15 segundos, una vez evaporado se procede a la cementación del endoposte con cemento dual autoadhesivo.

Se realiza la reconstrucción coronaria con resina fotopolimerizable (Ivoclar Vivadent®) color A1 ²².



► Preparación del diente

Se realiza el tallado del diente con terminación yuxtagingival cuidando los tejidos periodontales¹⁵.

Para el tallado del diente se llevan a cabo las especificaciones del sistema Procera® para la preparación de dientes para coronas libres de metal. Se utiliza fresa de diamante troncocónica 856 de punta roma (anillo verde: grano grueso, 25 μm) para realizar el desgaste²¹; la cara palatina se desgasta usando una fresa de balón.

La reducción incisal es de 2 mm y en las paredes axiales es de 1.5 - 2 mm con conicidad de 5-15° (figura 36).

Los ángulos lineales se redondean y la línea de terminación no se bisela. Se verifica que el espacio existente entre el diente y el antagonista sea suficiente para la restauración y se analizan las características de la preparación.

Al finalizar, con una fresa troncocónica punta roma (anillo amarillo: grano extrafino, 15 μm) se realiza el pulido de la preparación²¹.



Figura 36 A) Preparación de incisivo central superior derecho terminada. B) Colocación de matriz de silicona corroborando el espacio para la restauración.

► Provisional

Se realiza la restauración provisional con el fin de proteger la preparación y mantener en óptimas condiciones la encía. Se utiliza acrílico fotopolimerizable (Nic Tone®), color A1 (figura 37).



Figura 37 Fotografía de la restauración provisional.

► Retracción gingival

Se aíslan los dientes con rollos de algodón prefabricados para realizar la retracción gingival, la cual se hace mediante el método químico-mecánico para delimitar adecuadamente la línea de terminación. Se usa técnica de doble hilo para lo cual se utiliza hilo #000 (Ultradent®) el cual se impregna con sulfato férrico al 20 % que es un agente hemostático y astringente (ViscoStat® plus); se coloca cuidadosamente dentro del surco gingival con un empacador de hilo retractor (Hu- Friedy®) comenzando por la cara distal, palatina, mesial y vestibular²⁷. Se mantiene el hilo retractor dentro del surco durante 10 minutos para obtener la retracción gingival sin dañar los tejidos periodontales²⁷, posteriormente se retira el hilo retractor con cautela y se irrigan los tejidos eliminando excesos de material y limpiando la zona para proceder a la toma de impresión (figura 38).





Figura 38 Retracción gingival, técnica de doble hilo. A) Vista frontal. B) Vista oclusal.



Figura 39 Separación gingival después de haber retirado el hilo retractor, vista oclusal.

► Toma de impresión.

Para la toma de impresión definitiva se utiliza un portaimpresiones metálico tipo Rim Lock® número 3 y utilizando silicona por adición (Elite HD® Zhermack) (figura 40).

Se obtiene con técnica de una intención, en la cual mientras la silicona ligera es inyectada directamente en la preparación, la silicona pesada es mezclada e incorporada en el portaimpresión para ser llevado inmediatamente a boca²⁵. Se espera aproximadamente 5 minutos para que polimerice el material y pueda ser retirado de la boca.

Se analiza detalladamente que la impresión haya registrado la terminación de la preparación, que esté libre de burbujas y desgarros y que sea uniforme²⁵.

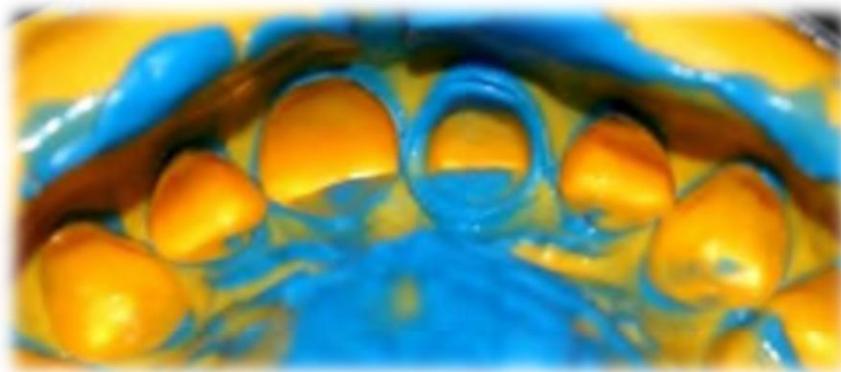


Figura 40 Impresión obtenida de la arcada superior.

Se obtiene también la impresión de la arcada inferior con alginato y el registro de oclusión.

Posteriormente se obtiene el modelo de trabajo el cual debe de estar en yeso tipo piedra y reproducir la preparación y los dientes adyacentes; la terminación debe apreciarse completamente, no debe tener burbujas ni fracturas (figura 41).

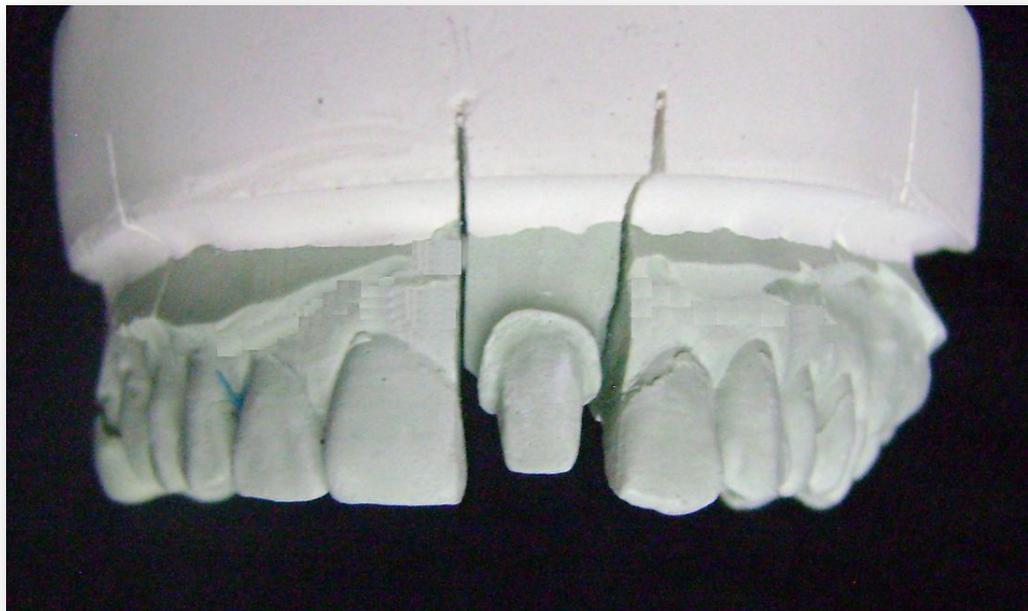


Figura 41 Modelo de trabajo.

► Toma de color

Se usa colorímetro Vitapán® y Cromascop®. El color B1 es el que se elige como base (figura 42). Se realiza el mapeo para determinar el color y hacer las caracterizaciones requeridas para dar naturalidad al diente (figura 43). Se divide el diente en tercios, en el tercio cervical se registra el color C1, el tercio medio corresponde a B1 y en el tercio incisal A1. Se decide caracterizarlo con descalcificación en el tercio cervical ya que los dientes contiguos presentan esa característica.

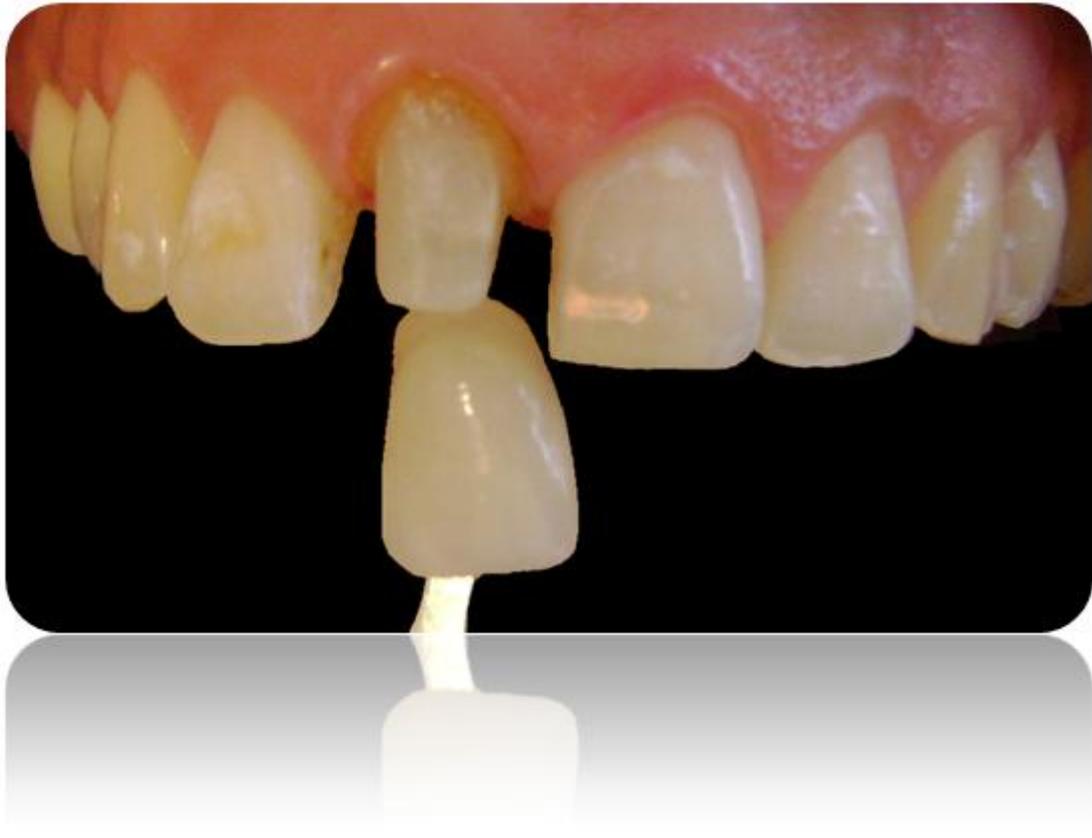


Figura 42 toma de color del diente.

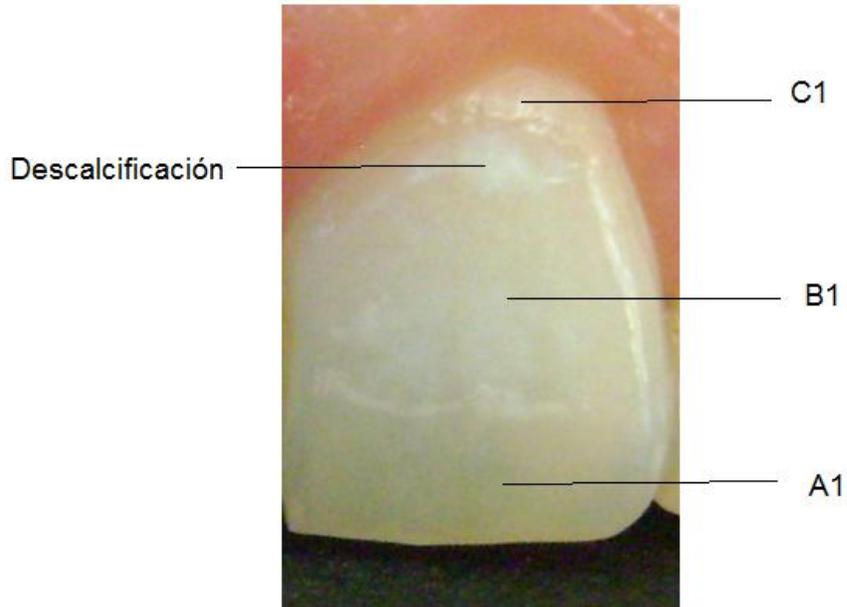


Figura 43 Mapeo del diente. Tercio cervical, color C1. Tercio medio color B1.
Tercio incisal, color A1.

Se remiten los modelos a laboratorio para la elaboración de la prótesis mediante el sistema CAD CAM.

Finalizado el proceso de laboratorio se continúa con el procedimiento clínico.



Figura 44 Corona finalizada.

► Cementación

Una vez terminada la corona, se realiza la prueba en boca de la paciente se verifica la anatomía, el color, los contactos interproximales, la adaptación, la estabilidad y la oclusión. Al comprobar que la restauración cumple con estas características se procede a la cementación.

Con la finalidad de crear retención mecánica se graba la parte interna de la restauración con ácido fluorhídrico al 5% (Ultradent®) durante 60 segundos, se lava abundantemente al chorro de agua, se seca y se aplica silano (Ultradent®) frotando durante 60 segundos.



Se aísla el diente, se graba la dentina con ácido fosfórico al 37% el cual se deja actuar durante 15 segundos. A continuación se lava con agua en spray durante 30 segundos y se elimina el exceso de humedad con aire directo durante 5 segundos.

Se coloca el cemento dual directamente en la parte interna de la restauración, se traslada al diente y se asienta ejerciendo presión vertical dejando que todo el excedente del cemento fluya. Se fotopolimeriza durante 5 segundos por la cara vestibular y luego por la cara palatina. Se retira el excedente de cemento utilizando una cureta e hilo dental. Finalmente se fotopolimeriza por 30 segundos por ambas caras del diente. Figura 45.

► Fotografías finales



Figura 45 A) Cementación de la corona de Procera® AllZirkon . B) Paciente con la corona colocada en el incisivo central superior derecho.



IV. CONCLUSIONES

El objetivo de la Prótesis Dental es la restauración funcional y estética para compensar la pérdida de los dientes naturales preservando los tejidos adyacentes.

Los sistemas CAD CAM son una alternativa en la elaboración de restauraciones, ofrecen grandes ventajas: restauraciones altamente estéticas y funcionales,

Los materiales usados son biocompatibles y altamente estéticos por lo que no requieren preparaciones subgingivales, esto ayuda a preservar sanos los tejidos periodontales.



V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Oré JA. Nuevas tecnologías en el laboratorio dental en el Perú: Sistemas CAD CAM y MAD MAM (segunda parte) [Internet]. Perú. 2012 [consulta el 23
- ² Miyazaki T, Hotta Y. CAD/CAM systems available for the fabrication of crown and bridge restorations. *Australian Dental Journal* 2011; 56 (1): 97–106.
- ³ Caparroso Pérez C, Duque Vargas J. Cerámicas y sistemas para restauraciones CAD-CAM: Una revisión. *Revista de la Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2010; 22(1): 88-108.
- ⁴ Guzmán B. Cerámicas dentales. En: *Biomateriales odontológicos de uso clínico*. 4 ed. Ecoe Ediciones. Bogotá. 2007. P. 461-489.
- ⁵ Sánchez Jorge I, Castillo Oyagüe R, Sánchez Turrión A, García Fernández M. Métodos CAD/CAM en prótesis. *Gaceta Dental*. 2007; 178: 88-105.
- ⁶ www.odonto.unam.mx [citado el 24-03-13] [disponible en: <http://www.odonto.unam.mx/pub/banner1.jpg>].
- ⁷ Martínez Rus F, et al. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. *Revista del Consejo de Odontólogos y Estomatólogos*. España; 2007; 12 (4); 253-263.
- ⁸ Balarezo A, Taípe C. Sistema In-Ceram® y sistema Procera®. *Revista Estomatológica Herediana*. 2006; 16 (2): 131-138.
- ⁹ Vigiolo P. An In Vitro Evaluation of Fit of Zirconium-Oxide-Based Ceramic Four-Unit Fixed Partial Dentures, Generated with Three Different CAD/CAM Systems, before and after Porcelain Firing Cycles and after Glaze Cycles. *Journal of Prosthodontics*. Italy. 2007; 17; 621-626.
- ¹⁰ Álvarez FM, Peña LJ, González GI, Olay GM. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. *Revista del Consejo de Odontólogos y Estomatólogos*. 2003; 8 (5): 525-546.
- ¹¹ Peifer Güter M, Riquier R. Perspectiva de futuro en la profesión: ¿Tercerización o fabricación propia? *El laboratorio dental en una encrucijada*. Quintessence técnica (ed. esp.). 2007; 18 (9).



-
- ¹² Anusavice KK. *Perceles Dentales en: Anusavice KJ Editores. Phillips Ciencia de los materiales dentales. 11ª ed. Madrid: Elsevier: 2004. P. 655-720.*
- ¹³ Romero RM. *Estudio comparativo de ajustes en prótesis fija cerámica entre sistemas CAD-CAM e inyectado. Facultad Complutense de Madrid. Madrid: 2010*
- ¹⁴ Janda R. *Vidrios, cerámicas vítreas y cerámicas. Parte 1:fundamentos. Quintessence técnica (edición especial). 2007; 18 (8): 421-430.*
- ¹⁵ Vilarrubi A, Pebé P, Rodríguez A. *Prótesis fija convencional libre de metal: tecnología CAD CAM-Zirconia, descripción de un caso clínico.*
- ¹⁶ Oré JA. *Nuevas tecnologías en el laboratorio dental en el Perú: Sistemas CAD CAM y MAD MAM (Primera parte) [Internet]. Perú. 2012 [consulta el 23 de marzo de 2012] Disponibles en: <http://elatache.com/>*
- ¹⁷ Francischone CE, Vasconcelos LC, *Metal-Free Esthetic Restoration Procera® Concept. Sao Paulo: Quintessence; 2003.*
- ¹⁸ Domingo Santos P, De León L. *Nueva técnica simplificada de preparación dental para coronas completas en dientes anteriores. Revista Odontológica Dominicana. 2005; 11: 39-50.*
- ¹⁹ Carranza N. *Periodontología clínica. Editorial Mc-Graw Hill Interamericana. 8º Edición. 1998. Capítulo 1: La encía: 14- 32.*
- ²⁰ Delgado PA. *Espacio biológico. Parte 1: la inserción diente-encía. Avances en periodoncia e implantología Oral. Madrid. 2001; 13 (2): 101-108.*
- ²¹ Massironi D, Ferraris F. *Preparación protésica con la técnica del chamfer modificado y la utilización de instrumental no rotatorio sónico. Gaceta Dental. Edición del 1 de noviembre de 2005.*
- ²² Barrera SG. *Fundamentos biomecánicos en rehabilitación oral. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. España. 2005; 17 (1): 67-83.*
- ²³ Corrado Piconi, Lici Rimondini, Loredana Cerroni. *El zirconio en Odontología protésica. Italia: Elsevier amolca: 2011.*



- ²⁴ Shillinburg HT. Fundamentos esenciales en prótesis fija. 3ª edición, Quintessence; 2000.
- ²⁵ Díaz RP, López E, Veny T, Orejas J. Materiales y técnicas de impresión en prótesis fija dentosoportada. *Cient Dent*. 2007; 4(1):71-82.
- ²⁶ Shiozawa M, Takahashi H, Finger WJ, Iwasaki N. Effects of the space for wash materials on sulcus depth reproduction with addition-curing silicone using two-step putty-wash technique. *Dental Materials Journal*. 2013; 32 (1): 150-155.
- ²⁷ Salazar JR. Métodos de separación gingival en prótesis fija. *Acta Odontológica Venezolana*. Venezuela. 2007; 45 (2); 1-8.
- ²⁸ [www.nobelbiocare.com](http://www.nobelbiocare.com/.../18695_PiccoloForte_pfd) [citado el 28-03-13] [disponible en: www1.nobelbiocare.com/.../18695_PiccoloForte_pfd].
- ²⁹ www.nobelbiocare.com [citado el 30-3-13] [disponible en: <http://www.nobelbiocare.com/en/products-solutions/nobelprocera-individualized-solutions/software/default.aspx>].
- ³⁰ Balarezo A, Taípe C. Sistema In-Ceram® y sistema Procera®. *Revista Estomatológica Herediana*. 2006; 16 (2): 131-138.
- ³¹ Vigiolo P. An In Vitro Evaluation of Fit of Zirconium-Oxide-Based Ceramic Four-Unit Fixed Partial Dentures, Generated with Three Different CAD/CAM Systems, before and after Porcelain Firing Cycles and after Glaze Cycles. *Journal of Prosthodontics*. Italy. 2007; 17; 621-626.
- ³² Névarez RA, et al. Características de los materiales cerámicos empleados en la práctica Odontológica actual. *Revista ADM*. 2012; 69 (4): 157-163.
- ³³ Hein S. Naturaleza mágica: la magia de la naturaleza. Quintessence Técnica (ed. Esp.). 2010; 21 (4): 233-246.
- ³⁴ Moscardo AP, Camps AI. Odontología estética: apreciación cromática en la clínica y el laboratorio. *Medicina Oral*. España. 2006; 11: E363-8.
- ³⁵ [nobelbiocare.com](http://nobelbiocare.com/nobelrodo.pdf) [citado el 30-03-13] [disponible en: <http://nobelbiocare.com/nobelrodo.pdf>].
- ³⁶ Bernal C. Restauraciones cerámicas: cómo cementarlas? *Acta Odontológica Venezolana*. Venezuela. 2010; 48 (1); 1-11