



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE CON ADITAMENTOS
RESILIENTES, UNA ALTERNATIVA VIGENTE.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

JORGE MAURICIO PICHARDO ÁLVAREZ

TUTOR: Esp. CARLOS ERNESTO FLORES CEJA



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ponerme en este camino y por darme la fuerza para seguir en cada momento.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme todo lo necesario para realizar mi carrera.

A mi tutor el Dr. Carlos Flores, por ser un excelente maestro, por compartirme sus conocimientos, por el apoyo, y tiempo brindados.

A los doctores Nicolás Pacheco, Sergio Aguilar y Jorge Ruiz por apoyarme en la realización de este trabajo.

A todos mis maestros, porque gracias a su esfuerzo y dedicación, nos inspiran a superarnos.

A mi mamá y a mi hermana, por el amor y el apoyo que me dedicaron día tras día, por impulsarme y ayudarme a ser mejor, tienen mi gratitud y amor por siempre.

A la memoria de mi Padre, mi primer maestro de vida.

A mis primos Gabriel, Juan, Ximena y a mi tía Fabiola, por su confianza y apoyo al ser mis primeros pacientes.

A mi tío Alfredo, a Pau y Luz por siempre estar conmigo.

A toda mi familia por su ayuda incondicional.

A Claudia, gracias por tu amor, apoyo, paciencia y compañía en este proyecto de vida.

A mi mejor amiga Fernanda, con quien compartí, risas, adversidades y aprendizajes. Terminamos una etapa juntos y aún hay muchos éxitos por venir.

A mi amiga Leticia por ayudarme a estudiar, por siempre recordarme los exámenes y fechas importantes, por acompañarme en los momentos felices y los que no lo fueron tanto.

A mi amigo Carlos, por compartir su buen humor y alegría.

A mis pacientes, porque al depositar su confianza en mí, me permitieron aprender.

ÍNDICE

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA	1
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE	1
AGRADECIMIENTOS	1
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO	3
Capítulo 1. PACIENTE PARCIALMENTE EDENTULO	4
1.1 Problemas de salud bucal en adultos	4
1.2 Uso de PPR en adultos	5
1.3 Evaluación general del paciente.....	6
1.4 Plan de tratamiento	8
1.4.1 Historia clínica	9
1.4.2 Evaluación clínica y análisis de la oclusión	10
1.4.3 Evaluación periodontal y quirúrgica	10
1.4.4 Evaluación endodóntica	10
1.4.5 Estudio imagenológico	11
1.4.6 Exploración bucal	11
1.4.7 Análisis y diseño de los modelos de diagnóstico	12
Capítulo 2. PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE.....	13
2.1 Consideraciones de la PPR	14
2.2 Indicaciones de la PPR.....	15
2.3 Contraindicaciones de la PPR	16
2.4 Biomecánica de la PPR	16
2.4.1 Cargas producidas por palanca en la prótesis parcial removible	17
2.4.2 Fuerzas que actúan en la prótesis parcial removible.....	18
2.4.3 Factores determinantes en la cantidad de cargas	19
2.4.4 Diseño para el control de cargas	20
2.5 Conceptos diversos para construir una prótesis parcial removible	20
2.6 Clasificación de Kennedy.....	22
Capítulo 3. ADITAMENTOS PARA PPR	25
3.1 Diseño de la PPR con aditamentos.....	27

3.2 PPR intercalares	27
3.3 PPR de extremo libre	28
3.4 Tipos de aditamentos	29
3.4.1 Ubicación	30
3.4.2 Aditamentos de precisión y semiprecisión	33
3.4.3 Aditamentos rígidos	35
Capítulo 4. ADITAMENTOS RESILIENTES.....	37
4.1 Indicaciones	39
4.2 Contraindicaciones	40
4.3 Tipos de aditamentos resilientes.....	41
4.3.1 Aditamentos extracoronaes resilientes activables	41
4.3.2 Aditamento extracoronal resiliente retenido por fricción no activable.....	42
4.3.3 Aditamento extracoronal de bola con control activable deslizante	43
4.3.4 Aditamento extracoronal resiliente de bola no activable.....	44
4.3.5 Aditamento de precisión extracoronal resiliente de bola activable	45
4.4 Selección del aditamento	46
4.4.1 Requerimientos de espacio	46
4.4.2 Localización	48
4.4.3 Función.....	48
4.4.4 Biomecánica	49
4.4.5 Confección.....	52
4.4.6 Retención	53
4.4.7 Aleaciones	55
4.4.8 Materiales Plásticos.....	57
4.4.8 Riesgos	58
4.5 CAD CAM	58
4.5.1 Flujo digital dirigido a procedimientos CAD CAM	59
4.6 Uso de PPR con aditamentos resilientes	65
Capítulo 5. ELABORACIÓN DE PPR CON ADITAMENTOS RESILIENTES EN MODELO SIMULADO	68
5.1 Elaboración analógica	68
• 5.1.1 Preparación de los dientes pilares.....	68

5.2 Protocolo en modelo simulado para elaboración de coronas con aditamentos en CAD-CAM	79
CONCLUSIONES	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

INTRODUCCIÓN

El edentulismo parcial es una condición a largo plazo que causa alteraciones funcionales en el aparato estomatognático, como son: la masticación, la fonación y la estética; lo que impacta severamente la calidad de vida del paciente.

La pérdida dental causa efectos adversos, no solo en la disminución de la eficacia funcional, estructural, de soporte y estética, también afecta en gran medida el bienestar psicológico de las personas.

A pesar de la creciente tendencia hacia el uso de prótesis parcial fija sobre dientes e implantes dentales para preservar más dientes en la resolución de casos, la aplicación de prótesis parcial removible (PPR) sigue siendo predominante.

La PPR sigue siendo una alternativa factible, ya que requiere preparaciones conservadoras, los procedimientos de higiene se pueden llevar a cabo con mayor facilidad y son más costeables. La aceptación de una PPR retenida por retenedores, se ve afectada negativamente por errores técnicos que tienen lugar durante el proceso, por retención insuficiente o por estética desde el punto de vista del paciente. Una alternativa efectiva es la PPR con aditamentos ya que proveen retención y estabilidad sin comprometer la estética, siempre que se tenga en cuenta que cada paso adicional, incrementa las posibilidades de error.

La PPR con aditamentos es una modalidad de tratamiento que facilita tanto el reemplazo funcional de dientes y estructuras orales, como la estética. El aditamento requiere espacio adecuado y posición correcta relativa en la vía de inserción de la prótesis. Estos son más estables y ofrecen mayor retención que las PPR convencionales, dichas características permiten que el paciente se

sienta más seguro usándolas, facilitando su aceptación y aumentando su autoestima.

Los aditamentos o ataches son dispositivos que incrementan la retención; funcionan por medio de un componente macho y un componente hembra. Un componente está conectado al diente de soporte y el otro componente se encuentra inmerso en la prótesis removible. El éxito del tratamiento con este tipo de prótesis recae sobre la capacidad de actualización, así como el conocimiento de alternativas para la rehabilitación, tanto del cirujano dentista como del técnico en prótesis dental.

El objetivo en prótesis es devolver la estructura, para de esta forma poder restaurar la función y así mejorar la calidad de vida de los pacientes, los cuales deben tratarse como un individuo, sin limitarse a la cavidad oral y sus funciones. Del mismo modo, el objetivo del cirujano dentista es solucionar los problemas y no crearlos, por lo que la planificación es esencial.

Los aditamentos funcionan como remplazo de retenedores convencionales en prótesis removibles, los cuales ofrecen una mejora en cuanto a la disminución del empaquetamiento del alimento y la disminución de las fuerzas aplicadas a los dientes pilares, transmitiendo adecuadamente las cargas masticatorias a las estructuras de soporte; también evitan irritaciones en el tejido gingival.

Por otra parte, al colocar la PPR en posición, el macho se sujeta de la hembra por medio de una traba mecánica de sus componentes, lo que resulta en un pequeño sonido, lo que brinda seguridad psicológica a los pacientes.

En este trabajo se identificarán los componentes y funciones de los aditamentos extracoronaes resilientes.

OBJETIVO

Identificar las características de la prótesis parcial removible con aditamentos resilientes y cómo el uso de estas puede favorecer al paciente.

CAPÍTULO 1. PACIENTE PARCIALMENTE EDENTULO

Dentro de los cambios anatómo-fisiológicos que se presentan en la edad adulta comprenden una mayor carga de los problemas en cuanto a salud oral, se presenta una mayor incidencia en problemas referentes a la salud oral, gracias a la suma de factores de riesgo, acumulación de placa, la dificultad para realizar higiene bucal, el tabaquismo, la falta de autocuidado, entre otros, lo cual se manifiesta en el incremento de caries y enfermedades periodontales, problemas que tienen como última consecuencia la pérdida dental.

La pérdida dental parcial o total, impacta la salud general, la nutrición, la calidad de vida, y la autopercepción junto con la estética del paciente; para resolver esta situación el tratamiento más frecuente es el reemplazo de los dientes faltantes usando prótesis removibles, las que permiten a las personas recobrar la funcionalidad, la estética y la confianza en sí mismas.

A pesar de que en la actualidad el tratamiento con implantes es cada vez más frecuente, muchas personas siguen recurriendo al uso de prótesis removibles debido a su menor costo y tiempo de adaptación.

Por nuestra parte, es de suma importancia tener los elementos necesarios para diseñar, colocar y monitorear el estado de las prótesis removibles que requieren los pacientes.(1)

1.1 PROBLEMAS DE SALUD BUCAL EN ADULTOS

Alcanzar mayor edad conlleva además del número de años, la acumulación de experiencias, entre las cuales podemos destacar eventos o daños resultado de traumatismos, enfermedades e infecciones.

Podemos clasificar estos problemas en dos principales tipos: los relacionados con el desarrollo del individuo y los que son adquiridos con el paso del tiempo, estos últimos tienen efecto acumulativo que se refleja en las condiciones de salud bucal de los adultos.

Las condiciones adquiridas se pueden dividir de dos formas según su naturaleza, las que están relacionadas con cambios fisiológicos y las que se relacionan con procesos infecciosos o traumáticos, estos a su vez, se clasifican en primarios que se refieren a problemas que se establecen en tejidos íntegros o secundarios los cuales son acumulativos como consecuencia de los primarios.(1)

Amal A. et al,(2) mencionan que Szentpétery et al, reportan que las quejas más frecuentes por edentulismo parcial son “dificultad en la masticación” 31%, “toma mucho tiempo comer” 28%, y “dificultad para comer” 24%.

La pérdida dental es el evento final y consecuencia de la experiencia de caries y periodontitis, entre otros, siendo la segunda el mayor riesgo de perder los dientes. Si consideramos que tanto la caries como las enfermedades periodontales son infecciones, se puede deducir que sólo hay dos razones para perder un diente: infección y traumatismo.

La pérdida dental puede impactar de forma negativa social o profesionalmente a los pacientes y, está fuertemente asociada con la pérdida de autoconfianza.(3)

Es recomendable tener presente que, por definición, aquellas personas que han perdido al menos un diente y que conservan uno o más, son clasificadas como “parcialmente dentadas” o “parcialmente desdentadas”. Estas personas requieren de una prótesis, ya sea fija o removible, para devolver la estructura, función de su boca.(1)

1.2 USO DE PPR EN ADULTOS

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al edentulismo como un problema de salud pública que afecta el estado de salud general y la calidad de vida de las personas. En varios países industrializados, se ha reportado que los adultos mayores perdieron los dientes en edad temprana, principalmente debido a dolor, disminuyendo su calidad de vida.

El uso de PPR y prótesis total (PT) cumple una función muy importante, ya que restablece la función masticatoria, mejora la fonética y la estética, así como la confianza de la persona para realizar e integrarse en lo posible a sus actividades diarias, pero es necesario enfatizar que esto será posible cuando la prótesis sea funcional, correspondiendo al odontólogo el correcto diseño y elaboración de prótesis, así como la revisión periódica por parte del odontólogo, el paciente y el cuidado adecuado por parte del paciente.

Posterior al tratamiento, los problemas disminuyen sustancialmente en frecuencia y severidad. Lo que explica la mejora significativa en cuanto a la estructura y función.(1)

Amal A. et al,(2) refieren que Khan et al, reportaron que el impacto negativo hacia el edentulismo parcial era de 67.5% para comer, 50% para sonreír, y 63.8% para el estatus emocional individual, después del tratamiento los porcentajes disminuyeron a 20%, 11.3% y 15% respectivamente. Todos estos factores mejoran la vida de los pacientes en sus actividades diarias y potencian su autopercepción, permitiéndoles elevar su autoestima, y mejorando sus habilidades sociales.

1.3 EVALUACIÓN GENERAL DEL PACIENTE

- Evaluación periodontal

Atender un paciente con periodonto sano, que no presenta inflamación, hemorragia, exudado ni movilidad, favorece una adecuada técnica de impresión, la correcta adaptación de la prótesis a los tejidos, duración del periodo útil de la misma; por ende, se debe dar tratamiento y controlar toda manifestación de enfermedad periodontal.

El control personal de placa bacteriana (CPP), el raspado y alisado radicular (RAR), así como la remoción de caries y obturaciones defectuosas, son procedimientos dirigidos al control de enfermedad y condiciones periodontales. Los procedimientos quirúrgicos se pueden efectuar posterior o

simultáneamente a los que están dirigidos a la estabilidad periodontal. Antes del tratamiento periodontal definitivo se realizan las extracciones simple o quirúrgica de dientes y de restos radiculares. Por otra parte, la eliminación de exostosis, hiperplasias, inserciones musculares y frenillos puede incorporarse a las técnicas quirúrgicas periodontales preprotésicas.

Al contemplar el uso de una PPR es imperante que el paciente se encuentre periodontalmente estable, ya que el éxito de esta restauración depende de la salud e integridad de las estructuras de soporte de los dientes remanentes.

Para el diagnóstico del paciente se deben considerar los señalamientos siguientes:

- Salud general del paciente

La salud del paciente desempeña un papel relevante como parte de las consideraciones para el diagnóstico en la elaboración de la prótesis parcial removible.

- Cantidad y calidad del tejido dentario de soporte

Las presiones constantes e intermitentes de las prótesis sobre las estructuras de soporte de estas tendrán una mejor resistencia si la calidad y cantidad de estos tejidos se encuentran en buenas condiciones.

- Número y posición de los dientes remanentes

El número de dientes remanentes que van a soportar a la prótesis parcial removible e igualmente su posición influye en el diseño de la prótesis.

- Tamaño de los dientes remanentes y su relación con el diente antagonista

En el tamaño de los dientes y la distancia con el diente antagonista es necesario valorar la distancia interarcada.

- Necesidades estéticas

La estética es un valor importante en el diseño de la prótesis parcial removible.

- Condiciones en que se encuentran el proceso residual y los tejidos blandos

El proceso residual y los tejidos blandos deben de presentar una condición sana para evitar daños a los mismos durante los movimientos masticatorios.

- Factores psicológicos y neuromusculares

El paciente debe ser estudiado y valorado desde el punto de vista psicológico y neuromuscular, con el fin de conocer el grado de adaptación que puede lograr con la prótesis parcial removible.

- Tamaño y posición de la lengua

El conocer la posición y tamaño de la lengua nos ayuda con la distribución del espacio protésico, fonética del paciente y el saber si se desplazará la prótesis parcial removible. (1)

1.4 PLAN DE TRATAMIENTO

De acuerdo con la Asociación Dental Americana (ADA), el plan de tratamiento se define como “la guía secuencial para el cuidado del paciente, el cual es determinada por el diagnóstico y sirve para la restauración y/o mantenimiento óptimo de la salud oral” en concordancia el orden de los pasos a seguir es:

- Conocer el motivo de la consulta.
- Obtener información clínica relevante, incluyendo la historia médica y dental del paciente y someterlo a un examen clínico.
- Establecer un diagnóstico acertado que lo dirija a corregir el problema.

- El clínico debe formular opciones de tratamiento que atiendan cualquier emergencia o planes de tratamiento que deben ser realizados directamente.

De cualquier manera, la administración exhaustiva en casos con tratamientos de larga duración tomará lapso según la opción seleccionada. El último paso es el plan de tratamiento definitivo, decisión compartida con el paciente.(3)

La formulación exhaustiva del plan de tratamiento es esencial, ya que el mismo envuelve tanto el tratamiento de cada diente a nivel individual como pronóstico del resto de la dentición.

Desde el punto de vista del paciente como persona con necesidades específicas y preferencias aseguradas, satisfacción y expectativas del tratamiento por venir en un futuro distante.

Para lograr un adecuado plan de tratamiento, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Historia clínica del paciente.
- Estudio radiográfico
- Montaje y examen de los modelos de diagnóstico.
- Examen bucal, que incluye el diagnóstico de enfermedades que tienen importancia para la colocación y funcionamiento de un aparato protésico.
- Otras pruebas dentarias, como vitalidad, percusión y pruebas térmicas.
- Análisis y diseño en los modelos de diagnóstico.(1)

1.4.1 HISTORIA CLÍNICA

Comprende la recopilación de aquellos datos que pueden orientar acerca del estado de salud del paciente.

Índice de disfunción anamnésico

La información que pretende obtenerse con el índice anamnésico se refiere al estado de salud general del paciente, por aparatos y sistemas. También lo concerniente a movimientos mandibulares, músculos masticadores y articulación temporomandibular, teniendo como punto de referencia la información proporcionada por el paciente.

1.4.2 EVALUACIÓN CLÍNICA Y ANÁLISIS DE LA OCLUSIÓN

En este punto se corroboran los datos proporcionados por el paciente mediante la inspección clínica; para hacer esta evaluación, se recurre a diversos aspectos, como la palpación de músculos masticadores, a fin de conocer si existe sensibilidad, presencia o no de dolor articular, grado y patrón de movilidad mandibular en desplazamientos de apertura, cierre y lateralidad, y presencia o no de ruidos articulares.

En cuanto a la evaluación clínica de los dientes remanentes, se anota la presencia o no de caries, si presenta prótesis parcial fija o removible y restauraciones individuales, indicando por medio de diagramas las condiciones en que el paciente se presenta a la consulta.

El análisis oclusal debe realizarse adecuadamente para detectar puntos de contacto e interferencias céntricas y excéntricas. Asimismo, mediante este análisis es posible identificar patologías diversas, como el bruxismo.

1.4.3 EVALUACIÓN PERIODONTAL Y QUIRÚRGICA

Aquí deben evaluarse las condiciones del periodonto, previas a la inserción de la prótesis, identificar los factores etiológicos, responsables de los cambios periodontales, aplicar una adecuada terapia periodontal y eliminar factores irritantes y realizar los tratamientos pre protésicos que se requieran.

1.4.4 EVALUACIÓN ENDODÓNTICA

Es importante realizar evaluaciones endodónticas de los dientes remanentes y de aquellos que se consideren pilares para el soporte de la prótesis parcial removible, asimismo, deben realizarse pruebas de vitalidad.

La movilidad dental es un factor que debe considerarse y cuya causa ha de conocerse, ya que si se utiliza la prótesis parcial removible en estas condiciones tendrá un mal pronóstico. Los factores desencadenantes de movilidad pueden ser pérdida de soporte del hueso alveolar, cambios inflamatorios del ligamento periodontal y traumatismo por oclusión.

En caso de que la evaluación resulte en un pronóstico desfavorable endodóntica o periodontalmente el diente no deberá ser utilizado como pilar.

1.4.5 ESTUDIO IMAGENOLÓGICO

La evaluación radiográfica constituye un factor importante para conocer las condiciones de las áreas residuales y de los dientes pilares que van a estar involucrados en el diseño de la prótesis parcial removible.

Debe existir una correlación entre la valoración clínica y el examen imagenológico, que revelen la presencia de patologías, caries, contornos proximales, calidad de las restauraciones existentes, fragmentos de raíces o cuerpos extraños y, de acuerdo con esto, determinar si es necesario extraerlos.

Debe realizarse una evaluación endodóntica, con especial importancia en todos aquellos dientes que servirán de pilares.

Los aspectos que deben tenerse en cuenta en la evaluación radiográfica son: espacio del ligamento periodontal, relación corona-raíz, forma, tamaño y longitud de la raíz.

1.4.6 EXPLORACIÓN BUCAL

Ésta debe ser sistemática y rutinaria para identificar algún hallazgo y hacer un diagnóstico integral del paciente. La clasificación que se utiliza para determinar el origen de las patologías es la propuesta por W. Carpenter en 1999, que se define como MIND, palabra inglesa donde cada letra significa: (1)

M Metabólico

I Infeccioso

N Neoplasias

D Desarrollo metabólico

1.4.7 ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS MODELOS DE DIAGNÓSTICO

La importancia de este aspecto en la prótesis parcial removible radica en la necesidad de tener en cuenta los conceptos mencionados para el diseño de la prótesis, último paso antes de preparar la boca del paciente.

El análisis es el proceso de localización y delineamiento del contorno y posición de los dientes pilares y estructuras asociadas antes de diseñar la prótesis.(1)

CAPÍTULO 2. PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE

La prótesis parcial removible tiene como propósito sustituir los dientes ausentes y reestablecer los tejidos ayudándose de los dientes remanentes y tejidos de soporte, así como: mejorar la fonética, aumentar la eficiencia masticatoria y lograr la estética del paciente.

Una prótesis parcial removible se compone de las siguientes partes:

- Conector mayor
Es la unidad que conecta las partes que forman un aparato protésico con aquellas que se ubican al lado contrario del arco dentario, una directa o indirectamente el resto de las partes. La estructura de este debe contar con rigidez, ubicación, higiene y comodidad.
- Conector menor
El enlace de un conector menor sirve de unión entre el conector mayor de una prótesis parcial y otras unidades de la prótesis como retenedores directos, descansos oclusales y base de la dentadura.
- Retenedores directos
Es el brazo o aditamento que se usa en el diente pilar para mantener la prótesis parcial removible en la posición adecuada, además, debe cumplir con las funciones: retención, brinda estabilidad, reciprocidad, circunscripción y pasividad.
- Retenedores indirectos
Es la parte de la prótesis que ayuda a la retención directa, para prevenir el desplazamiento libre de la dentadura.(1)

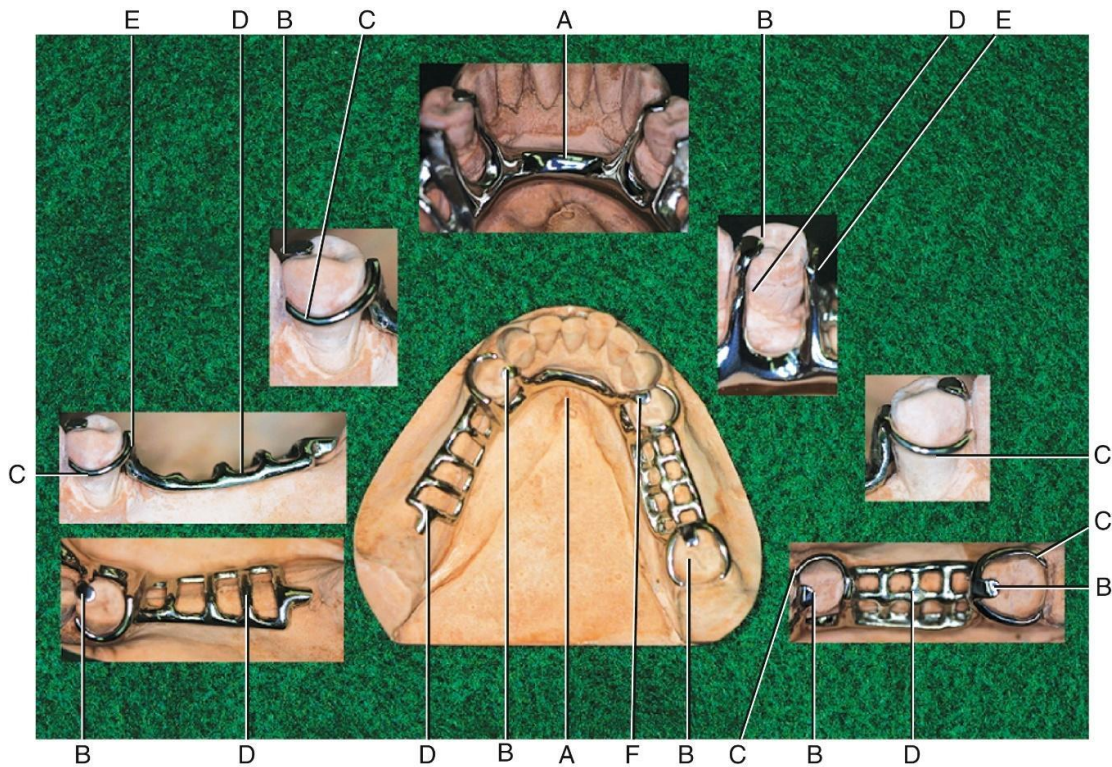


Figura 1. Armazón mandibular diseñado para arco parcialmente edéntulo clase II de Kennedy, modificación 1. Algunos componentes del armazón son: A, conector mayor. B, Descansos. C, retenedor directo. D, conector menor. E, plano guía. F, retenedor indirecto.(4)

2.1 CONSIDERACIONES DE LA PPR

Para lograr el éxito de una prótesis parcial removible se deben tener en consideración los siguientes factores: equilibrar la retención de los dientes pilares, eliminar interferencias, establecer una estética óptima y preparar planos guía.

- Equilibrar la retención de los dientes pilares. Con frecuencia es necesario recontornear las superficies proximales de los dientes pilares para cumplir con la regla de paralelismo.
- Eliminar interferencias. Se deben considerar las áreas de tejido suave que cubrirán el conector mayor, el brazo de acceso con proyección vertical del retenedor directo y las proporciones metálicas de la base de

la dentadura. En caso de que la superficie de tejido blando presente irregularidades o socavados no se debe colocar el retenedor directo con proyección vertical, un cambio ligero en la inclinación lateral de la proyección vertical del retenedor directo será suficiente para corregir estas irregularidades sin provocar efectos adversos a los demás componentes del aparato protésico.

- Establecer una estética óptima. Aumentar la inclinación posterior, permite que, en ausencia de un diente anterior, se optimice la función de una zona desdentada con una prótesis que luce más natural. Por otra parte, para preparar la boca, es necesario recontornear las superficies proximales de los dientes adyacentes al área desdentada.
- Preparar planos guía. Para poder aumentar la estabilidad de la prótesis y disminuir la cantidad de retención directa necesaria, debemos lograr que las superficies proximales y linguales de los dientes remanentes sean paralelas al patrón de inserción.
- Preparar los planos guía de forma adecuada permitirá aumentar la estabilidad de los dientes contra las fuerzas horizontales.(1)

2.2 INDICACIONES DE LA PPR

Existen varias indicaciones específicas para colocar prótesis parcial removible:

Cuando la brecha o brechas desdentadas no poseen dientes remanentes posteriores, excepto por los casos en los que no se aconseja restituir los segundos y terceros molares.

Casos en los que las condiciones mentales o físicas del paciente no permiten llevar a cabo procedimientos necesarios para el tratamiento con implantes y acción de la prótesis fija.

Cuando se ha perdido una excesiva cantidad de tejido óseo en el área desdentada, de modo tal, que se requiere una base acrílica en la prótesis, lo

que permitirá una posición adecuada de los dientes y de igual forma proveerá soporte a labios y mejillas.

En caso de que el paciente presente una brecha protésica larga, requerirá una prótesis parcial removible que logre retención, estabilidad y soporte gracias a los pilares del lado opuesto.

En casos de paladar fisurado en prótesis maxilofacial, la PPR funcionará para reestablecer o complementar las estructuras ausentes, dar cobertura, soporte o ambos.(1)

2.3 CONTRAINDICACIONES DE LA PPR

Gracias a las ventajas que provee la prótesis parcial removible, las indicaciones específicas y su eficiencia, tiene mínimas contraindicaciones, como son:

- Cuando al analizar el caso del paciente se identifican condiciones periodontales inadecuadas, o cualquier otra que pueda poner en riesgo el tratamiento.
- Casos que se pueden tratar exitosamente con prótesis fija.
- Cuando la higiene bucal es inadecuada.
- Cuando el paciente decide no cooperar.(1)

2.4 BIOMECÁNICA DE LA PPR

Los dientes remanentes y el tejido residual son las estructuras que soportan la PPR, por lo tanto, son sometidos a diferentes fuerzas derivadas de la masticación. Considerar la dirección, duración, frecuencia y magnitud de las fuerzas aplicadas, permitirá mantener la salud de dichas estructuras.(1)

2.4.1 CARGAS PRODUCIDAS POR PALANCA EN LA PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE

En espacios desdentados unilaterales con extensión distal, clase II de Kennedy, el movimiento de dicha extensión transmite las fuerzas de torsión a todos los dientes pilares.

El diente pilar adyacente a la extensión distal es el más afectado por dichas fuerzas.

En extensiones distales bilaterales el movimiento de la prótesis es inevitable, las fuerzas de torsión son transmitidas a los dientes pilares.

Por ello es de suma importancia prestar atención al diseño de la prótesis.(1)

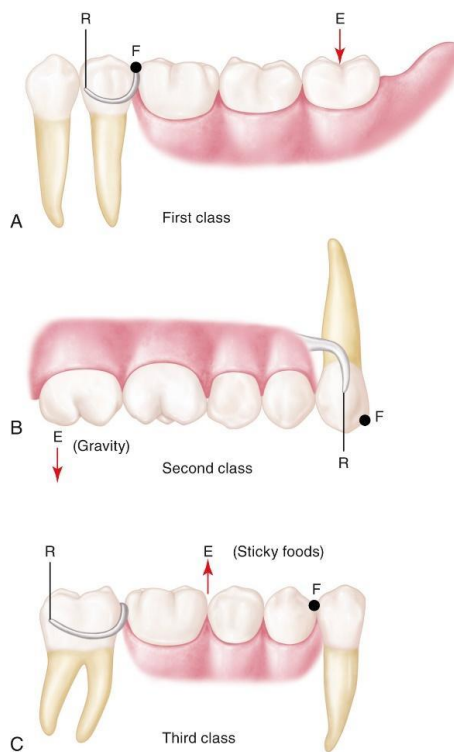


Figura 2. De la A a la C, los tres tipos de palanca. Clasificación basada en la localización del punto de apoyo o fulcro (F), resistencia (R), y dirección de la fuerza (E). En términos dentales E representa la fuerza de oclusión o la gravedad; F puede ser una superficie dental con un descanso oclusal; y R es la resistencia provista por un retenedor directo o una superficie guía plana.(4)

2.4.2 FUERZAS QUE ACTÚAN EN LA PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE

Para el diseño de la prótesis se debe tomar en cuenta que las fuerzas de torsión que actúan sobre la misma están asociadas con los tres planos de rotación de la línea de fulcro.

Primer plano. Se encuentra en dirección horizontal y se extiende a través de los dientes pilares principales, por lo tanto, controla los movimientos de rotación de la dentadura en un plano sagital, el movimiento de la dentadura alrededor y hacia afuera de los tejidos de soporte.

Segundo plano. Se encuentra en dirección sagital y se extiende a través de los apoyos oclusales en el diente pilar y la cresta residual, controlando los movimientos de rotación de la dentadura en un plano vertical.

Tercer plano. Se localiza en la línea media, en la cara lingual de los dientes anteriores; controla los movimientos rotacionales de la dentadura en un plano horizontal.(1)

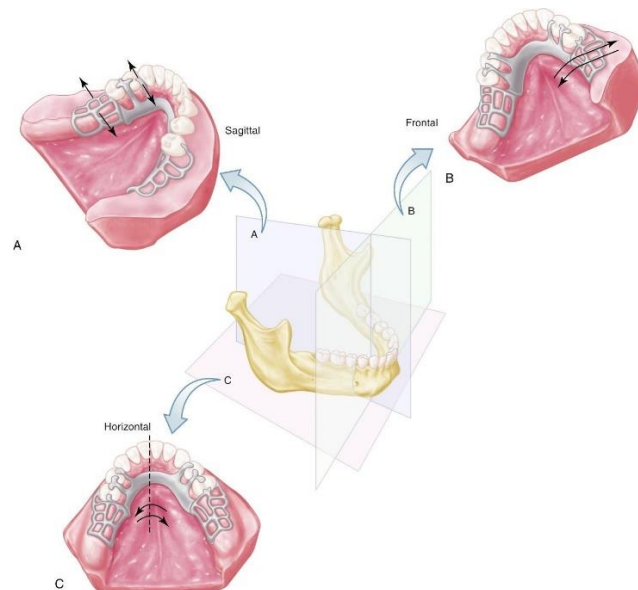


Figura 3. La prótesis parcial removible de extensión distal va a rotar cuando la fuerza es directa sobre la base de la dentadura. Diferencias en el desplazamiento del ligamento periodontal que soportan al diente pilar y el tejido blando que cubre a la cresta del reborde residual permite esta rotación. Parece ser que la rotación de la prótesis se da en múltiples

direcciones y no de forma unidireccional. Los tres movimientos posibles de la prótesis removible de extensión distal son A. Rotación alrededor de la línea fulcro que pasa por el pilar más posterior cuando la base de la dentadura se mueve verticalmente hacia o desde la cresta del reborde residual de soporte; B rotación alrededor de un eje longitudinal por la cresta del reborde residual; y C rotación alrededor de un eje vertical localizado cerca del centro de la arcada.(4)

2.4.3 FACTORES DETERMINANTES EN LA CANTIDAD DE CARGAS

Los factores que determinan la cantidad de cargas que se transmiten a los dientes pilares son las siguientes:

1. Extensión del espacio edéntulo.
2. Cantidad y calidad de los tejidos óseo y mucoso en espacios edéntulos.
3. Características generales de los retenedores directos: tipo, diseño, longitud, material y superficie útil del diente pilar.
4. Oclusión: armonía o disarmonía oclusal, oclusión con el antagonista (patrón oclusal), área de la base en la cual se aplican las cargas oclusales.(1)

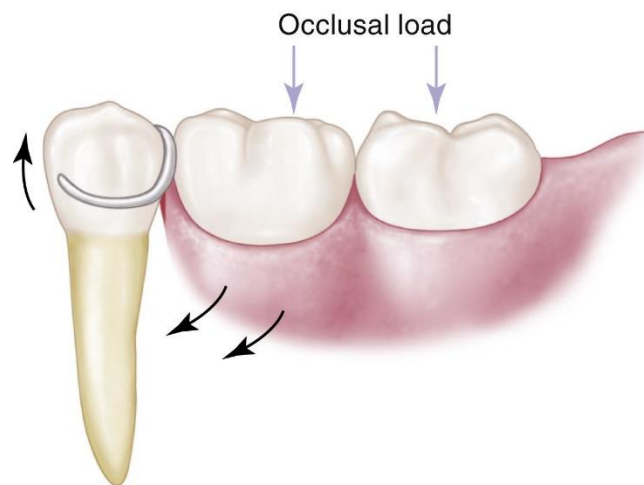


Figura 4. Diseño común para una prótesis removible de extensión distal. Un retenedor directo circunferencial encaja en el socavado mesiobucal y es soportado por el descanso disto-oclusal. Si es un aditamento rígido del diente pilar, esto puede ser considerado un diseño voladizo y pueden impartirse fuerzas de palanca perjudiciales para el diente pilar. (4)

2.4.4 DISEÑO PARA EL CONTROL DE CARGAS

Factores que actúan en la retención:

- Fuerza de adhesión y cohesión.
- Control en la superficie interproximal de fricción.
- Control neuromuscular.

Diseño del conector mayor.

Diseño de los retenedores directos:

- Colados circulares.
- Tipo barra.
- Combinados.

Ferulización de dientes pilares:

- Por medio de prótesis fija.
- Por medio de retenedores directos.

Retención indirecta (depende del tipo de prótesis parcial removible)

Conectores:

- Mayores mandibulares.
- Mayores maxilares.
- Conectores menores.

2.5 CONCEPTOS DIVERSOS PARA CONSTRUIR UNA PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE

Existen tres corrientes principales en relación con el diseño correcto de la prótesis parcial removible con extensión distal:

- Obtención del soporte por medio de rompefuerza.

La resiliencia del ligamento periodontal no se compara con la resiliencia y desplazamiento de la mucosa, esta corriente dicta

que, para compensar la situación, se elimina la conexión rígida de los retenedores directos a la base de la dentadura y utilizar un rompefuerza entre el retenedor directo y la base de la dentadura.

- Base funcional.

Enfatiza la inmovilidad relativa de los dientes en dirección apical y la necesidad de aplicar rompe fuerza, además, aconseja la utilización de un retenedor directo, que permita relativa movilidad y proporcione una cantidad limitada de retención.

- Distribución amplia de las cargas.

Para prevenir traumatismo excesivo tanto a los pilares como a la cresta residual, las fuerzas de oclusión deben distribuirse a tantos dientes como sea posible, para utilizar apoyos oclusales y retenedores directos, de este modo, se reducen las fuerzas de oclusión en cualquier diente o área de la cresta marginal dentaria.(1)

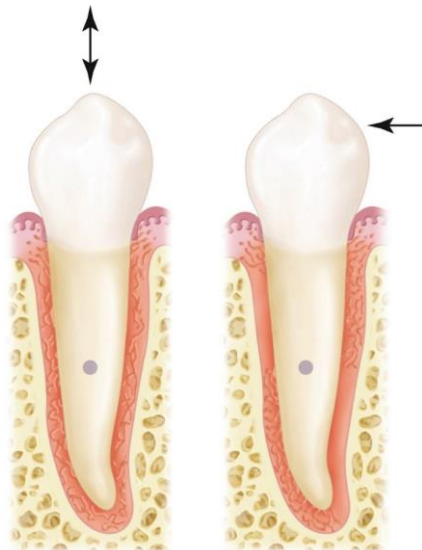


Figura 5. Cuando el diente resiste cargas directas en dirección vertical se activa un mayor número de fibras periodontales que al resistir cargas horizontales directas. El eje horizontal de rotación está localizado en alguna parte de la raíz del diente.(4)

2.6 CLASIFICACIÓN DE KENNEDY

Define de forma precisa las zonas del arco parcialmente desdentado, por lo tanto, es la más aceptada.

Clase I. Zonas desdentadas bilaterales, posteriores, con presencia de dientes anteriores remanentes.

Clase II. Zona desdentada, unilateral posterior a los dientes remanentes.

Clase III. Zona desdentada, unilateral, posterior con presencia de dientes remanentes anteriores y posteriores a la brecha.

Clase IV. Zona desdentada, única, sin embargo, bilateral que cruza la línea media.(1)

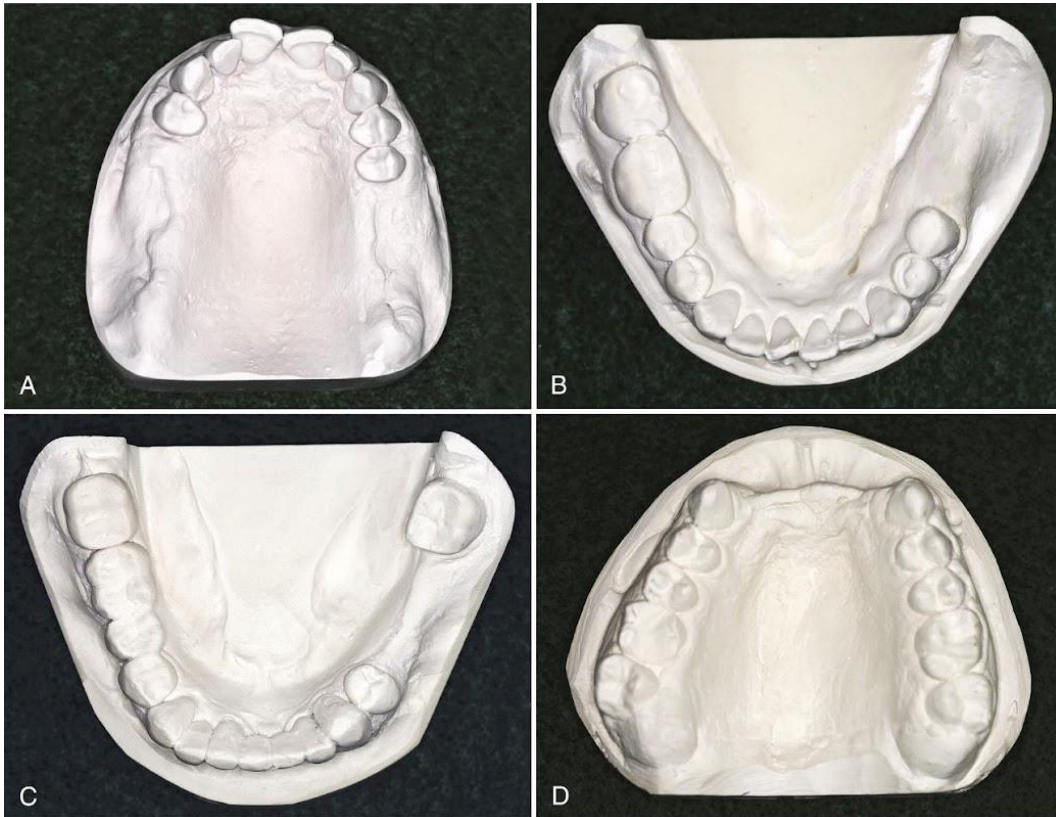


Figura 6. Clasificación de arcos parcialmente edéntulos. A Clase I de Kennedy en arco maxilar. B Clase II de Kennedy en arco mandibular. C Clase III de Kennedy en arco mandibular. D Clase IV de Kennedy en arco maxilar. (4)

Al realizar las modificaciones aplicadas a las clases: I, II y III debe tomarse en cuenta el número de zonas desdentadas en la clasificación original. Para aplicar dicha clasificación de forma adecuada, se consideran las reglas propuestas por Applegate.

1. La clasificación debe hacerse posterior a las extracciones dentales.
2. En caso de que un tercer molar esté ausente y no vaya a ser reemplazado, no se toma en cuenta dentro de la clasificación.
3. En caso de que un tercer molar sirva como pilar, será considerado dentro de la clasificación.
4. En caso de que un segundo molar esté ausente y no se va a reponer, no se le considera dentro de la clasificación.
5. La zona o zonas desdentadas más posteriores son las que determinan la clasificación.
6. Las zonas desdentadas que no determinan la clasificación son señaladas como modificaciones y se designan por su número.
7. No se considera el tamaño o la extensión de la modificación, solo se considera el número de zonas desdentadas.
8. No existen modificaciones a la clase IV, ya que la zona desdentada más posterior determina la clasificación.

La prótesis parcial de clase I se diseña como mucodentosoportada, cuyas características necesarias para su éxito son: un soporte adecuado para la base de extensión distal, una retención directa y flexible, y proveer las características necesarias para la retención indirecta.

La prótesis parcial de clase III se diseña como prótesis dentosoportada, de retención indirecta sin soporte para la base y con retención directa, cuya función es retener la prótesis. La clase II incluye ambas características en caso de presentar la modificación dentosoportada con una base de extensión libre.(1)

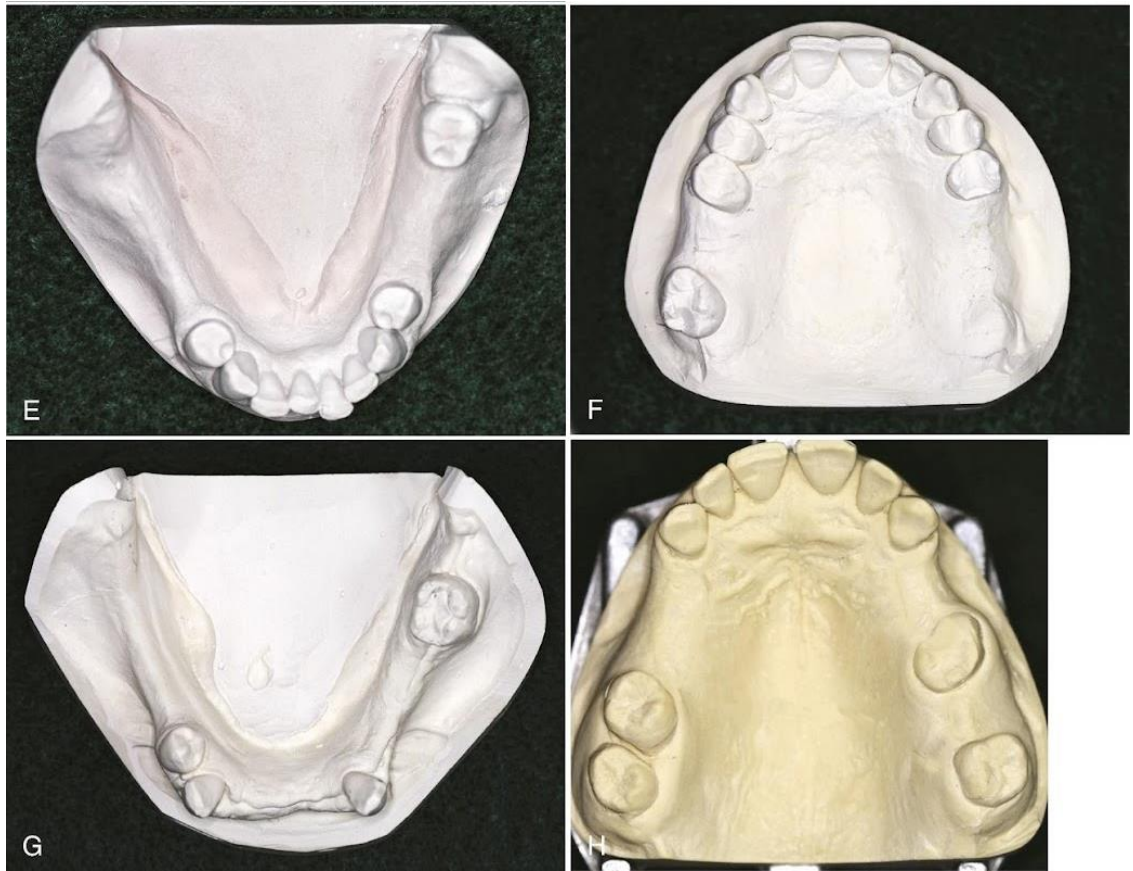


Figura 7. E. Clase II, modificación 1 en arco mandibular. Clase II, modificación 1 en arco maxilar. G Clase II, modificación 2 en arco mandibular. H Clase III, modificación 2 en arco maxilar.(4)

CAPÍTULO 3. ADITAMENTOS PARA PPR

Un aditamento es un pequeño conector, comúnmente prefabricado, representado por un dispositivo mecánico, diseñado para proveer retención. Combina estructuras compuestas y removibles con el objetivo de restablecer las funciones primarias de los dientes: estética, masticación y fonética, al mismo tiempo que previene la inclinación, migración, extrusión o rotación de los dientes remanentes, lo que permitirá estabilizar dientes debilitados y balancear los músculos y articulaciones del complejo orofacial.(5)



Figura 8. Aditamentos para PPR(5)

Constan de dos componentes, el macho y la hembra, estos pueden ser preformas colables o mecanizadas para soldar. Los elementos que van en la prótesis removible pueden incluirse o retenerse en la resina, sin embargo, se recomienda soldarlos directamente al armazón metálico. Al colocar un anclaje es necesaria la confección de un brazo recíproco por lingual, la rigidez de este aportará estabilidad horizontal al sistema reduciendo las exigencias funcionales sobre él. Cuando se trata de una prótesis dentosoportada, dicho brazo recíproco incluirá un estabilizador en su extremo, a 180° del anclaje,

para aportar aún más estabilidad. En los casos dentomucosoportados no se colocará el estabilizador ya que causaría sobrecarga en el pilar al limitar el movimiento de la prótesis.

Gracias a estos sistemas no es necesario colocar ningún tipo de retenedores, solamente el sistema de machiehembrado que poseen les configura retención suficiente para evitar el desplazamiento de la prótesis.

Se considera echar mano de un anclaje cuando la estética es fundamental en el tratamiento de un paciente que debe ser tratado con prótesis parcial removible, dado que, tener un gancho visible no es agradable, el uso de los aditamentos resuelve satisfactoriamente el problema. (6)

El uso de los attaches en la prótesis parcial removible presenta beneficios tales como una mejor retención, un asentamiento en la boca comparable al que nos ofrece una prótesis fija (Kennedy III) y una ferulización en arco cruzado palatino que nos proporciona su conector mayor.

En contraparte, los principales inconvenientes son la dificultad del empleo de los aditamentos y el aumento en el costo del tratamiento. Por una parte, al requerir un mayor número de fases en la elaboración de la prótesis aumenta la probabilidad de cometer errores. Por otra parte, el aumento en el precio estriba en el costo del propio anclaje y los requerimientos de confeccionar una o dos coronas, según el caso, para los dientes pilares que soportan la prótesis.

Otra aplicación sería en prótesis implantosoportadas ya que los attaches se pueden colocar tanto en dientes, como en restos radiculares, como en implantes. Este hecho es una ventaja, porque se desaconseja que el uso en conjunto de dientes e implantes como pilares.

El término prótesis mixta surge debido a la exigencia de usar prótesis fija en los dientes pilares al confeccionar una prótesis parcial removible con attaches.

Los aditamentos están indicados en brechas de dos o más dientes del sector anterior y tres en el posterior o cuando la proporción corono raíz es más de la mitad y existe un buen control periodontal.

Por otra parte, están contraindicados cuando existen coronas poco voluminosas o con abundantes restauraciones, cuando existe una fibromucosa muy depresible, en pacientes con afecciones periodontales o cuando la higiene es deficiente.(7)

3.1 DISEÑO DE LA PPR CON ADITAMENTOS

Las prótesis mixtas se dividen en dos tipos: dentosoportadas y dentomucosoportadas, es decir, prótesis intercalares o prótesis de extremo libre respectivamente. No se puede negar la importancia de las clases de Kennedy, no obstante, lo que realmente condiciona el diseño de la prótesis parcial removible con aditamentos es su condición de intercalar o de extremo libre, ya que en el caso de las intercalares el soporte es provisto principalmente por los dientes, en contraste con las de extremo libre que son soportadas tanto por dientes como por mucosa.

Una vez entendida la diferencia, está claro el tipo de anclaje necesario en cada caso específico y sus necesidades funcionales.(7)

3.2 PPR INTERCALARES

Este tipo de prótesis será sometido únicamente a los movimientos de inserción y desinserción, por ende, se infiere que se consideren como aditamentos rígidos. Dado que estos attaches solo permiten el movimiento en una sola dirección, por lo tanto, la hembra y el macho presentan paredes paralelas y totalmente congruentes.

Ahora bien, los retenedores pueden ser activables o no activables. Estos últimos, también se conocen como interlocks o rieleras, se utilizan en prótesis fija cuando existen pilares intermedios, insuficiente paralelismo entre pilares o

al ferulizar diferentes segmentos de puentes largos. En el caso de la prótesis parcial removible tiene usos más reducidos.(5)



Figura 9. Aditamentos para prótesis intercalares.(5)

3.3 PPR DE EXTREMO LIBRE

Teniendo en mente que este tipo de prótesis presenta el inconveniente, de que al apoyar la misma sobre dos estructuras con diferente resiliencia produce una rotación de la prótesis alrededor de un fulcro. Para solventar esta situación y considerando que este efecto no se puede frenar ni evitar, se ideó un aditamento capaz de reproducirla, en otras palabras, un anclaje resiliente.

Las paredes paralelas y congruentes imposibilitan el movimiento de rotación, por lo tanto, lo más conveniente es incluir machos esféricos o semiesféricos que, como una rótula, que dan lugar a la rotación durante la función.

En ocasiones se ha optado por el uso de aditamentos rígidos en extremos libres al disponer de pilares potentes, una mucosa de soporte estable y fija, y al producir una impresión funcional e individualizada que provea una completa adaptación de la prótesis, sin viable desplazamiento vertical durante la función. En contraste, es sabido que los pacientes al sentirse cómodos con la prótesis

no asisten a sus citas de revisión, lo que deriva, en la reabsorción ósea progresiva y, por ende, en la posterior desadaptación de las bases, hasta desatar el interés del paciente una vez que la situación es intolerable. Mientras esto sucede, el aditamento rígido habrá sobrecargado los pilares, lo que resulta en movilidad, o descementado de las coronas, en el peor de los escenarios fractura de estas. A pesar de no haber predilección de la aparición de estos efectos con respecto a la posición de la prótesis, ya sea, maxilar o mandibular, dichos efectos se evidencian con mayor rapidez en esta última.

A pesar de la tendencia existente, a creer que el uso de un paladar y de conectores mayores amplios en prótesis superiores previene estas consecuencias, la experiencia clínica demuestra que están en un error. En todo caso, se retrasa la aparición de estas, al reducir la velocidad del proceso, sin eludir el resultado. De modo que, aunque parezca viable el uso de aditamentos rígidos en extremos libres, será preferible el uso de resilientes.(5)



Figura 10. Aditamentos para prótesis de extremo libre.(5)

3.4 TIPOS DE ADITAMENTOS

Existe una gran variedad de dispositivos retentivos, sin embargo, se hace una diferencia sutil entre los sistemas de aditamentos. Debido a la gran variedad

de aditamentos encontrados en el mercado, elegir uno según el caso se puede tornar complejo.(8)

Se pueden identificar familias de aditamentos, dentro de las cuales podemos considerar su función, tamaños o tipo de mecanismo retentivo, ya sea clip, fricción, traba mecánica o estabilización, hasta llegar a una marca y modelo específico.(5)

3.4.1 UBICACIÓN

El aditamento intracoronario y el aditamento extracoronario son dos conceptos más a considerar al hablar de prótesis mixta.(5)

3.4.1.1 ADITAMENTOS INTRACORONARIOS

Los intracoronarios son los que se encuentran en el interior del perímetro de la corona y situados de forma contigua al eje axial del diente pilar y suelen ser rígidos.

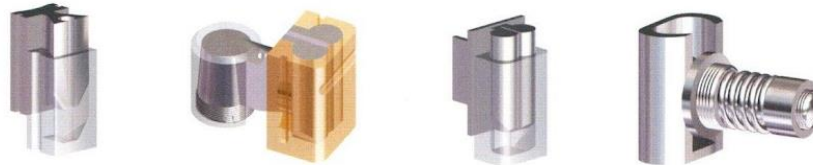


Figura 11. Aditamentos intracoronarios.

Sus principales desventajas son:

- Al depender de fricción interna para su retención, requieren de una adecuada longitud del diente.
- Para evitar un excedente al sobrecontornear se debe colocar dentro de la superficie del diente.
- Requiere de un tallado agresivo en la corona del diente para lograr el anclaje.

- En caso de que la pulpa esté involucrada será necesario el tratamiento de conductos.

Pese a lo anteriormente mencionado, desde la perspectiva periodontal y biomecánica se opta por los anclajes intracoronarios, al mantener el contorno dentario sin modificaciones, se evitan los recovecos que compliquen la higiene, se encuentran lo más cerca posible del eje axial del diente y son rígidos, por lo tanto, mantienen el plano oclusal sin cambios durante la masticación.(7)



Figura 12. Transmisión de la carga hacia el eje axial del diente pilar.(5)

3.4.1.2 ADITAMENTOS EXTRACORONALES

De acuerdo con el glosario de términos protésicos (GTP-9), los aditamentos extracoronales, se definen como todos los aditamentos prefabricados para soporte y retención de una prótesis removible; cuyos componentes son colocados fuera del contorno del diente pilar. Estos aditamentos proveen movimiento libre de la prótesis para distribuir las cargas sobre el hueso y tejidos de soporte, mientras las mantiene lejos del diente pilar.(9)



Figura 13. Aditamentos extracoronales. (5)

Se hallan por fuera del perímetro dentario, suelen ser resilientes y actúan como rompiefuerzas, sin embargo, no todos cumplen con esta característica. Entre sus ventajas encontramos que, al desplazar el fulcro hacia gingival, las fuerzas que transmite la base a la mucosa subyacente son más verticales y se reduce el riesgo de pinzar la encía por distal del diente pilar. Por otra parte, como desventaja tenemos que la oclusión solo es preservada por los dientes pilares, debido a que provoca un desplazamiento hacia gingival del plano oclusal. Agregado a lo anterior, es necesario preparar dos e incluso tres pilares para ser ferulizados, debido a la carga traccional a la que se ve sometido el diente pilar.

Partiendo de un punto de vista periodontal, este tipo de prótesis requiere mayor atención en cuanto a la higiene, además, en sí mismo su uso puede generar hipertrofia gingival ya que el descuidar este aspecto, podría favorecer la hipertrofia gingival. Gracias a la biomecánica de este tipo de prótesis y no como tal al tipo de anclaje, son necesarios muchos cuidados como rebases periódicos, para dar un buen mantenimiento.(7)

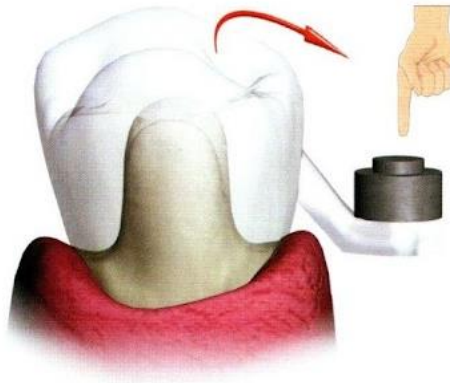


Figura 14. Transmisión de la fuerza hacia el reborde residual.(5)

3.4.2 ADITAMENTOS DE PRECISIÓN Y SEMIPRECISIÓN

Las prótesis parciales removibles retenidas por aditamentos utilizan una amplia gama de materiales que proporcionan la fuerza retentiva necesaria para sostener la rehabilitación protésica y es importante tener en consideración como se confeccionan.

3.4.2.1 ADITAMENTOS DE PRECISIÓN

Esté término se refiere a anclajes cuyas ambas piezas, o al menos, una de ellas viene prefabricadas. Hablamos de anclajes mecanizados, por consiguiente, muestran mayor precisión en el anclaje.(10)

Un aditamento de precisión se fabrica a partir de aleaciones fresadas y tolerancias entre .01 mm. Generalmente son intracoronaes y no resilientes. Sus ventajas incluyen: calidad constante, desgaste controlado y fácil reparación/sustitución ya que cuentan con partes estándar intercambiables.

Son aditamentos en los cuales tanto el patris como la matrix se entregan en formas listas para instalar.(11)



Figura 15. Aditamentos de precisión.(5)

3.4.2.2 ADITAMENTOS DE SEMIPRECISIÓN

Son aquellos que se presentan como preformas de resina calcinable para, en adelante, ser colados, ya sea con aleaciones nobles o no nobles. A pesar de ser menos precisos, el anclaje es lo suficientemente bueno. Lo ideal es que se cuelen ambos componentes con la misma aleación, o en su defecto, con aleaciones diferentes, pero con una dureza similar y que sean compatibles. Un error común al colar las aleaciones es usar una aleación Cr-Co cuya dureza es muy elevada en la parte que se coloca en la prótesis removible, mientras que, por el contrario, se usa una aleación de alto contenido en oro, es decir, menor dureza, para colar la parte que va en la prótesis fija. En este caso, el desgaste producido por el Cr-Co provocará una pérdida progresiva de la retención.

Un aditamento de semiprecisión es fabricado por por la fundición directa de un patrón preformado de cera, resina calcinable o plástico. Se consideran de semiprecisión ya que en su fabricación están sujetos a proporciones inconstantes de agua/polvo, temperaturas de fundición, entre otras variables. Por ende, los componentes resultantes varían en cierta medida. Son menos costosos, fáciles de fabricar y pueden fundirse en distintas aleaciones. Por lo general son extracoronaes y resilientes.(10)

Son aditamentos en los que una unidad requiere un procedimiento de colado para incorporarse a la parte fija de la restauración. Gracias a imprecisiones en el colado y los procedimientos de laboratorio subsecuentes, el ajuste preciso

entre los componentes del aditamento puede verse afectado, lo que resulta en un nivel impredecible de retención, disminución de la resistencia al desgaste y alteraciones durante la colocación y desalojo de la prótesis. (11)

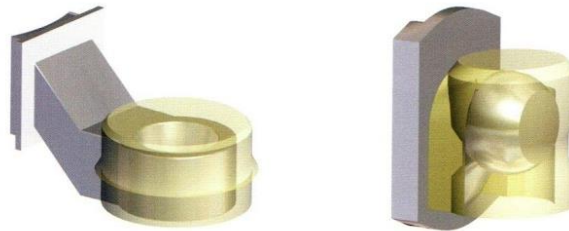


Figura 16. Aditamentos de semiprecisión.(5)

3.4.3 ADITAMENTOS RÍGIDOS

Se indican en prótesis parcial removible intercalar, dicho de otra manera, en prótesis en las que el soporte será responsabilidad de los dientes. Estás pueden ser activables o no activables. Se habla de anclajes activables cuando existe la posibilidad de activarlos en el supuesto de que pierdan retención como resultado del desgaste.

Es ventajoso el uso de un brazo recíproco por lingual en conjunto con estos aditamentos rígidos activables, que termine en el espacio interproximal mesial por medio de una bola o un estabilizador cilíndrico. Tal brazo proveerá estabilización horizontal, colabora en el soporte y sirve como guía en la inserción del removible hasta su ubicación final. Gracias a que dicho brazo recíproco se coloca en lingual o palatino, según sea el caso, se debe colocar la ranura de activación por vestibular.(7)

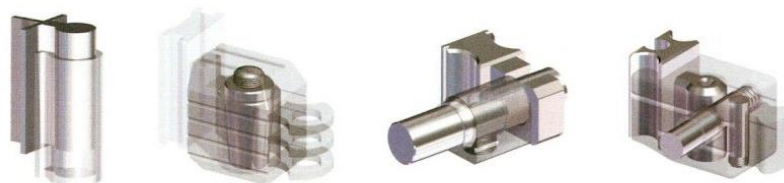


Figura 17. Aditamentos rígidos.(5)

Ahora bien, los anclajes rígidos no activables no persiguen la retención, estos actúan como rompedores, corrigen problemas de paralelismo entre pilares o asisten en la ferulización entre tramos en una rehabilitación amplia. Este tipo de attaches se utilizan principalmente en prótesis fija, como rompedores en puentes que presentan pilares intermedios o casos en los que es necesario hacer grandes rehabilitaciones y se requiere separar los puentes correspondientes a los sectores posteriores de los dientes anteriores.

Es posible usar interlocks en prótesis parcial removible cuando dicha prótesis permite la utilización de tres anclajes o más. Al usar un activable a cada lado de la arcada es suficiente, los demás pueden no ser activables, además, se recomienda el uso de rieleras en los demás pilares, lo que facilitará la inserción y desinserción.(7)

CAPÍTULO 4. ADITAMENTOS RESILIENTES

La rehabilitación protésica de los casos parcialmente edéntulos con extensión distal representa un reto, en el cual la prótesis fija no puede ser utilizada y la prótesis implantosoportada es una opción, sin embargo, en ocasiones no es viable debido a factores locales o sistémicos, o inclusive por razones económicas. En estas situaciones el soporte para una PPR de extensión distal el soporte deriva del reborde residual y los dientes pilares terminales, que al funcionar como punto de apoyo soportan cargas sobre los mismos, lo cual los pone en riesgo. Para estos casos una opción que satisface las necesidades del paciente y del cirujano dentista es una PPR con aditamentos.(10)

La preservación y restauración de la forma, funciones y estética de la PPR, se considera más eficiente con el uso en particular de los aditamentos extracoronaes resilientes.

La mayoría de los aditamentos extracoronaes utilizados actualmente presentan propiedades resilientes y duraderas. En situaciones en las que el aditamento presenta un alto grado de resiliencia la orientación no es tan crucial, debido al potencial de movimiento omniplanar, ya que esto permite la ventaja de tener varias vías de colocación y remoción de la prótesis.

El éxito de una rehabilitación protésica requiere un equilibrio crucial entre las técnicas de tratamiento modernas y convencionales. Las PPR retenidas por aditamentos son uno de esos tipos de modalidad en el tratamiento protésico. La mayoría de las PPR tradicionales, están bien diseñadas, sin embargo, la estética y la retención que ofrecen son deficientes bajo la apreciación del paciente, por lo que este evita utilizarlas. Las prótesis con aditamentos eliminan la exhibición del metal para mejorar la estética y mejoran la retención de los extremos libres.(12)

Adicionalmente a los movimientos de inserción y remoción, los aditamentos resilientes permiten movimiento libre entre el patix y la matrix, cuando la PPR

está completamente asentada. Generalmente, estos movimientos son limitados mecánicamente por la altura del reborde residual. En este caso, las fuerzas masticatorias ejercidas sobre el diente artificial de la prótesis removible son en su mayoría transmitidas al reborde residual y en lugar de al diente pilar. Un aditamento resiliente contribuye a la preservación del diente pilar, sacrificando parcialmente las estructuras óseas de soporte causada por la atrofia del reborde residual y resorción de la cresta ósea. (5)



Figura 18. Movimiento del aditamento resiliente.

El uso inadecuado de los aditamentos resilientes, además de reducir la eficiencia masticatoria, puede incrementar el riesgo de que la prótesis removible afecte la mucosa durante la masticación. Aunque la mayoría de los autores refieren que es más cómodo, también existe en la literatura mención de lo contrario, debido a la libertad de movimiento entre el patix y la matrix.

Este tipo de aditamentos tienen muchas ventajas en comparación con los aditamentos intracoronales, ya que pueden usarse prácticamente sin restricciones en cuanto al tamaño, y tienen mayor libertad en cuanto a diseño, estos pueden ser conformados de manera que ofrecen mayor retención. Sumado a lo anterior, previenen movimientos laterales y distribuyen las cargas oclusales, por lo tanto, minimizan la transferencia de estrés (tensión) sobre el diente pilar, proporcionando así una ventaja biomecánica. Además, el

aditamento de la PPR mejora significativamente la retención, la función en general, la estética y facilita la higiene.(13)

Cuando se trata de aditamentos resilientes, se recomienda que dentro de los tipos de aditamentos resilientes se opte por aquellos que se compongan por el menor número de piezas, por ende, serán más sencillos. Se debe considerar que a mayor complejidad del aditamento, mayor dificultad de mantenimiento.(7)

En adición a lo anterior, el aditamento permite que la PPR, sea colocada y desalojada en múltiples ocasiones sin perder retención. Mientras, que feruliza los dientes y provee una mejor distribución de las cargas oclusales.(13)



Figura19. Aditamentos resilientes.(5)

4.1 INDICACIONES

La PPR con aditamentos resilientes están indicadas en casos con brechas extensas, como rompefuerzas en extremos libres, situaciones que requieran alta estética.(2)

Se recomienda su uso cuando se trata de una zona estética, cuando se requiere redistribuir las fuerzas para disminuir el trauma sobre los tejidos blandos, además de controlar fuerzas rotacionales y cargas, así como, mejorar la retención y estabilidad.(10)

En situaciones en las que la prótesis implantosoportada no se considera por la aprehensión por parte del paciente para someterse a un procedimiento quirúrgico.(12)

Wesam Alturki (3) nos dice que Prasad 2016 menciona que las indicaciones para un aditamento son:

- Zona estética
- Distribución de tensiones
- Minimizar el trauma hacia los tejidos blandos
- Beneficios mecánicos por el control de cargas y fuerzas de rotación.
- No hay pilar paralelo
- Aumentar retención.

Para balancear la retención entre las hemiarcadas, están indicados los aditamentos bilaterales. Mientras los dientes remanentes de ambos lados del arco son o no similares, se recomienda el uso del mismo tipo de aditamento o en su defecto con mecanismo similar.

Durante la inserción o remoción, de la prótesis removible se debe seguir una guía de inserción. Si el mecanismo de cada lado de la arcada es distinto, el paciente recurrirá al mal hábito de remover la dentadura partiendo del lado menos retentivo. Esto resultará en un movimiento rotacional de la prótesis removible, lo que impedirá seguir la vía de inserción. Como resultado, el diente pilar del lado menos retentivo será sometido a un torque significativo, según el tipo de fresado en la superficie o aditamento presente.(5)

4.2 CONTRAINDICACIONES

- Dientes con coronas clínicas cortas (Puede ser resuelto con cirugía periodontal).
- Dientes que tienen pulpa extremadamente grande (gente joven).
- Pacientes con anomalías craneofaciales congénitas o adquiridas, o pacientes reconstruidos.

- Pacientes no cooperativos, condiciones de salud que prohíben la colocación de la prótesis, o cuya habilidad manual se ha visto mermada por cualquier situación.
- Periodontitis.
- Alto grado de riesgo de caries.(14)

Estos aditamentos son resilientes extracoronaes. Se basan en la filosofía de rompeduerzas y permiten el movimiento vertical mientras reducen la transferencia de cargas a los pilares.(12)

4.3 TIPOS DE ADITAMENTOS RESILIENTES

4.3.1 ADITAMENTOS EXTRACORONALES RESILIENTES ACTIVABLES

Este aditamento puede colocarse en pacientes Clase I y II de Kennedy.

La hembra de este aditamento es extracoronal, y el macho es retenido en la estructura de la prótesis parcial removible. Es representada por una esfera retenida en el interior del cuerpo de un aditamento por medio de un eje metálico. Un resorte limita los movimientos horizontales de este eje y provee resiliencia al mecanismo. Un tornillo localizado al final del eje metálico permite la activación del mecanismo. Durante la activación, el cuerpo desmontable del aditamento es empujado contra la superficie externa de la hembra, mientras la esfera es empujada contra la pared interna de la hembra simultáneamente. Al colocar la prótesis removible dentro de la boca, el macho es presionado dentro de la hembra hasta que alcanza la posición adecuada y se escucha un pequeño click. La hembra extracoronal tiene la desventaja de favorecer la acumulación e impactación de los alimentos. Después de cierto tiempo, esto puede dificultar o inclusive, evitar la colocación de la prótesis removible. A pesar de ser un aditamento de semiprecisión, a causa de la hembra calcinable, este aditamento tiene la ventaja de estar compuesto completamente por metal.(5)

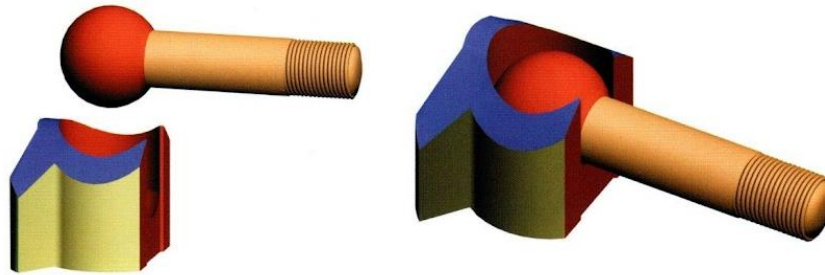


Figura 20. Aditamento extracoronal resiliente activable.(5)

4.3.2 ADITAMENTO EXTRACORONAL RESILIENTE RETENIDO POR FRICCIÓN NO ACTIVABLE

Este aditamento es parte de una nueva generación de componentes con una variedad de hembras por cada macho. En este caso, seis diferentes mecanismos pueden ser empleados por el mismo macho, sin necesidad de alterar la parte compuesta de la prótesis combinada.

Aquí, los canales bucal y lingual del macho no son requeridos, para evitar interferir con el mecanismo resiliente. El deslizante plástico provee ligera fricción entre la hembra y el macho. La hembra tiene dos cilindros horizontales de soporte localizados en las superficies bucal y lingual, orientadas de modo que exista un eje entre ellas. Cuando la prótesis removible se asienta por completo, el eje creado permite la rotación anteroposterior del conjunto, por lo tanto, resiliencia.

Para devolver la pérdida de retención, el deslizante debe ser reemplazado. En general, los componentes plásticos se reemplazan cada año, para devolver la pérdida de retención ocasionada por el uso. La hembra tiene el rasgo de retención y la cual es esencial para la unión con la PPR.(5)



Figura 21. Aditamento extracoronar resiliente retenido por fricción no activable.(5)

4.3.3 ADITAMENTO EXTRACORONAL DE BOLA CON CONTROL ACTIVABLE DESLIZANTE

El macho, en este aditamento está compuesto por una esfera extracoronar horizontal, segmentada a la mitad y localizada inmediatamente proximal a la corona compuesta, dicha posición favorece la transmisión óptima de las cargas masticatorias. La esfera extracoronar crea un eje de rotación que permite la rotación anteroposterior del cuerpo, por lo tanto, provee resiliencia al mecanismo. La retención entre el macho y la hembra es friccional. De este modo, cuando la PPR es colocada en su posición final, el macho, es decir, la esfera, se localiza en un punto específico del deslizante plástico.

La activación de este aditamento es realizada con ayuda de una herramienta plástica específica suministrada por la casa comercial. En este caso, el macho extracoronar, segmentado en dos, es activado. La posición del deslizante debe ser vertical para permitir su activación. Para restaurar la pérdida de la retención, el deslizante plástico debe ser reemplazado. El cilindro, que representa a la hembra, incluye el rasgo retentivo por su unión con la PPR.(5)



Figura 22. Aditamento extracoronal de bola con control activable deslizante(5)

4.3.4 ADITAMENTO EXTRACORONAL RESILIENTE DE BOLA NO ACTIVABLE

Este aditamento se recomienda usualmente para sobredentaduras y también puede usarse como aditamento extracoronal resiliente. El macho consiste en una semiesfera extracoronal. La hembra consiste en un anillo conformado de goma fijado al interior de un cuerpo cilíndrico, es presionado contra el macho hasta pasar al punto medio. La forma de la superficie más baja de la semiesfera permite la colocación de la prótesis en la posición adecuada.

El anillo de goma es el centro de rotación de la hembra y provee resiliencia al mecanismo en plano horizontal. El anillo de goma está disponible en diferentes niveles de retención, según el grado de rigidez que tengan. Adicionalmente el brazo fresado suplementario, canal o entrelazado puede hacer este aditamento rígido y no tiene uso práctico.

Para restaurar la pérdida de retención, el anillo de goma debe reemplazarse. El cuerpo cilíndrico, representa la hembra, este provee la retención necesaria para la unión con la PPR.(5)



Figura 23. Aditamento extracoronal resiliente de bola no activable(5)

4.3.5 Aditamento de precisión extracoronal resiliente de bola activable

Los fabricantes ofrecen dos versiones de este aditamento: como aditamento de precisión, en el cual todos los componentes son prefabricados con aleaciones preciosas, y como aditamento de semiprecisión, en el cual el macho es un patrón de plástico calcinable. El macho, consiste en una esfera horizontal extracoronal, provee un eje, el cual permite la rotación de la hembra y ofrece resiliencia al mecanismo.

Tanto el ala lingual como la bucal evitan la libertad de movimiento en el plano horizontal, limitando la resiliencia del mecanismo en rotación anteroposterior. La forma esférica del macho permite la colocación de la prótesis en la posición correcta, produciendo un pequeño sonido. Lo que genera seguridad para el paciente. Con ayuda de un instrumento plano, pueden activarse las hojas verticales de la hembra, lo que provee retención al aditamento.

Para la unión con la prótesis removible, la hembra se caracteriza por la excelente retención que provee. Esta puede ser soldada con láser, depositarse en el interior de un alojamiento, o simplemente asegurarse dentro de la resina acrílica de la PPR durante la polimerización. No es recomendable soldar la hembra de forma convencional, debido a que la aplicación de calor a las hojas verticales puede cambiar la elasticidad del metal. (5)



Figura 24. Aditamento de precisión extracoronal resiliente de bola activable(5)

4.4 SELECCIÓN DEL ADITAMENTO

La preparación de una PPR con aditamentos no debe ser vista como una producción en línea para todos los pacientes, cometer este error resultará en un trabajo de baja calidad. Por el contrario, cada paciente es diferente, por lo tanto, cada caso debe ser analizado, diagnosticado, planeado y ejecutado de manera individual para lograr un buen resultado para el paciente.(5)

Podemos tomar en cuenta diferentes criterios que nos ayudarán a elegir el aditamento adecuado, basándonos en las necesidades especiales de cada caso.

Los principales son: localización, función, retención, espacio y costo. (10)

Primero habrá que evaluar el caso para seleccionar el tipo de prótesis a realizar y su diseño, por lo tanto, al hablar de clases I y II de Kennedy nos referimos a prótesis dentomucosoportada. En casos en los que hay defectos de la cresta y no es posible recuperar la altura mediante cirugía, una prótesis removible es una buena alternativa.(7)

4.4.1 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO

A pesar del minúsculo tamaño de los componentes, la medida de un sistema de aditamentos puede interferir con la oclusión o la estética, razón suficiente, para estar contraindicado. Pueden surgir problemas cuando no se reconoce una deficiencia del espacio interoclusal hasta bien avanzado el proceso de tratamiento; esto puede resultar en una situación indeseable para el paciente y el odontólogo.(5,15)

A continuación, se estima el espacio en sentido oclusogingival, es decir, se mide desde la encía adyacente por distal al diente pilar hasta la cara oclusal del antagonista del anclaje. No se considera la cara oclusal del antagonista del pilar, debido a que, lo más probable es que el antagonista del anclaje se haya extruido, lo que reitera la importancia de un adecuado análisis del caso, para lo cual, es indispensable el montaje de modelos en articulador semiajustable.

Respecto a la anchura en sentido vestibulolingual, se mide el espacio que separa la cara vestibular de la lingual, considerando que el anclaje se colocará aproximadamente a la mitad de la cara distal. Considerando las dimensiones del espacio disponible, es posible descartar algunos aditamentos y considerar los que caben en ese espacio. Cuando el espacio es reducido y no hay espacio para el diente de acrílico, se confecciona la cara oclusal en metal y se une por medio de un conector menor.(7,10)

La distancia entre arcadas es un factor determinante para la indicación de un aditamento. Una distancia oclusogingival debe ser de al menos 5 mm entre la encía de la cresta del reborde residual y el diente antagonista, de este modo no interfiere con la oclusión y posibilita la colocación del diente protésico. En general todos los tipos de aditamentos están contraindicados cuando la distancia interarcada es menor a 5 mm.

Un buen espacio permitirá lograr mejor estética, mayor confort al paciente y mejora la eficiencia masticatoria.

Coronas clínicas cortas con volumen pulpar inadecuado representan una contraindicación para ciertos tipos de aditamentos.(5)



Figura 25. Espacio necesario entre arcadas.(5)

4.4.2 LOCALIZACIÓN

Basados en su localización, los aditamentos extracoronaes son colocados fuera del perímetro del diente. Las ventajas son: que se mantiene el contorno normal del diente, la preparación dental es mínima, y la posibilidad de requerir tratamiento de conductos es reducida. Además, la vía de inserción es más fácil para pacientes con problemas motrices. La mayoría de los aditamentos extracoronaes son resilientes. Aún con aditamentos resilientes se recomienda ferulizar dos dientes siempre que sea posible. El paciente debe ser instruido para mantener una buena higiene dental con hilo dental y otros accesorios.(10)



Figura 26. Aditamentos extracoronaes [PPR con aditamentos \(Rhein83\)](#)

4.4.3 FUNCIÓN

Las prótesis son soportadas tanto por dientes pilares como por el reborde residual, así que, los aditamentos resilientes se clasifican en cinco tipos que van desde la resiliencia vertical, hasta la universal. A mayor número en la clasificación, menor es el torque transferido al diente pilar. (10)

Los aditamentos pueden funcionar como reemplazo de retenedores convencionales en PPR. Los mismos, mejoran las características proveen ventajas biomecánicas, mientras mejoran la estética, reducen el tamaño de la restauración, reducen el estrés dental, y empaquetamiento de alimento, además, ayudan a distribuir la transmisión de las cargas masticatorias entre dientes pilares y reborde residual.

Sobre la inserción de la dentadura en la boca, el patix se conecta a la matrix con un pequeño sonido, ya sea por fricción o por traba de los componentes.

(5)

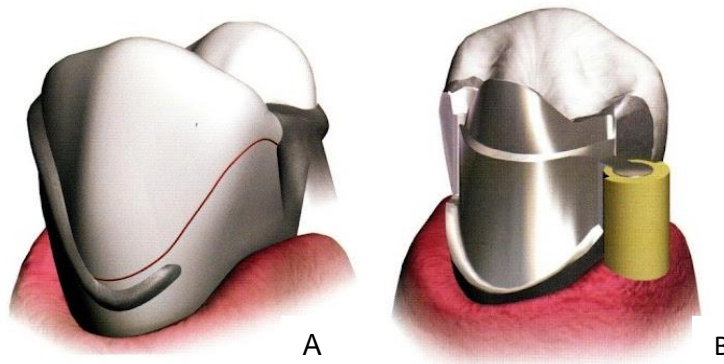


Figura 27. A) Retenedor B) Aditamento resiliente(5)

4.4.4 BIOMECÁNICA

4.4.4.1 DIENTES PILARES

La elección de aditamentos en prótesis parcial removible depende del diseño, la longitud de la brecha edéntula, el material, la posición del aditamento, y de la condición periodontal del diente pilar.(16)

La preferencia de un aditamento para PPR depende principalmente de la salud de los dientes pilares, el espacio de la restauración disponible entre arcadas y dentro del arco dentario, la estética y los aspectos económicos.(12)

Se sugiere el uso de aditamentos resilientes para reducir el riesgo de fallas. La selección del aditamento apropiado para las condiciones clínicas particulares es un desafío. Además, el conocimiento sobre la fuerza y la resistencia friccional requerida para simular el movimiento dental fisiológico de varios aditamentos es vital en la selección clínica.(16)

Debido al riesgo de sobrecargar los pilares por la colocación y desalajo constantes de la prótesis, los retenedores no deben exceder el valor recomendado de retención. Según Hedzeleck et al, Lehmann y Arnim recomiendan que la retención proporcionada de los aditamentos debe ser similar a la de los retenedores, es decir, debe encontrarse dentro del rango de 5 a 8 Newtons.(11)

En situaciones de movimientos conflictivos, particularmente por periodos prolongados de tiempo de una PPR con aditamentos, las tensiones generadas son menos toleradas por el diente pilar, lo que afecta significativamente la salud periodontal del mismo. Sumado a lo anterior, las fuerzas de tracción entre el retenedor y el diente pilar generan una fuerza extrusiva, especialmente en la porción terminal del pilar, lo que puede romper el sellado marginal, provocar caries, y pérdida de retención.(16)

Kumthekar et al(16), dicen que Lin et al, reportan que los aditamentos resilientes reducen la tensión a la que se somete el diente pilar y el uso de estos es sugerido por la literatura para la reducción de las fuerzas tensionales que son transferidas al diente pilar.

La inclusión de un hombro, traba o canal fresado en el diente pilar estabiliza horizontalmente la PPR, evitando movimientos laterales durante la acción de fuerzas funcionales normales y ayuda a aumentar la vida útil de los aditamentos.

Para permitir la adecuada distribución de las fuerzas masticatorias en el diente pilar, todos los tipos de aditamento deben ser complementados con un brazo sujetador lingual.(5)

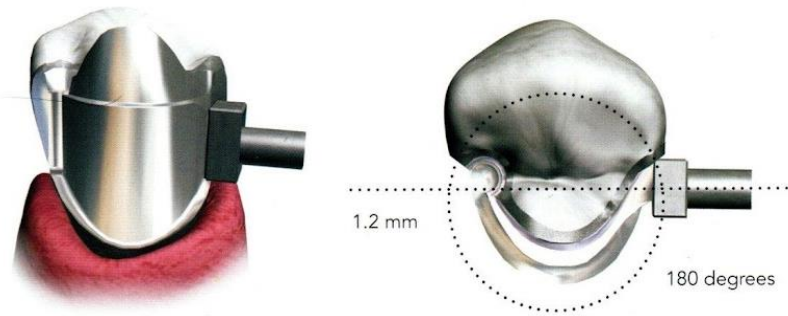


Figura 28. Diseño de fresado para soporte de la PPR.(5)

4.4.4.2 MOVIMIENTOS

La biomecánica de los aditamentos varía según el sistema. El diseño del aditamento permite diferentes movimientos entre las partes que lo componen y pueden modificar la distribución de las fuerzas tensionales del diente pilar.(16)

En un estudio realizado por Kumthekar et al. reportan que la fuerza incrementa en el momento de la conexión. Idealmente la fuerza resultante debe compararse al movimiento fisiológico del diente para evitar el desalajo de los pilares terminales. La fuerza vertical y friccional es directamente proporcional a la longitud del aditamento o diente pilar. El aumento de la fuerza y la resistencia friccional causa desgaste en el aditamento lo que reduce su función.(3,16)

Un aditamento resiliente, limita la fuerza potencialmente dañina impartida al pilar a medida que las bases de extensión se movilizan durante la función.(3)

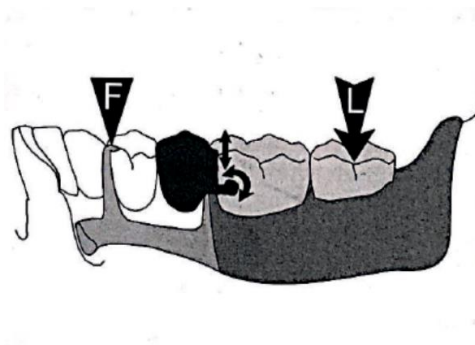


Figura 29. Disminución de la tensión transmitida al diente pilar durante la carga oclusal (flecha L) de la base de la PPR. Aditamento resiliente permite relativa rotación libre de tensión y movimiento vertical (flechas pequeñas) entre la base de la PPR y el diente pilar. El fulcro es representado por la F.(3)

4.4.5 CONFECCIÓN

Posteriormente se debe resolver si el aditamento será colado o mecanizado. Hay situaciones en las que tanto la hembra como el macho, son calcinables; en otros casos, sólo una de las partes es colable o también podemos encontrar que ambos componentes son mecanizados. Debemos recordar que los anclajes mecanizados aportan mayor precisión y exactitud. En contraste, referente a los colados, se considera el pulido, ya que durante este proceso la probabilidad de inducir un desgaste en el anclaje es alta, lo que disminuirá una parte de la precisión y exactitud necesarias.

Será conveniente el uso de aditamentos colables cuando se utilicen interlocks, además, de que se puede usar la misma aleación tanto en el armazón metálico de la prótesis fija como en el anclaje.(7)

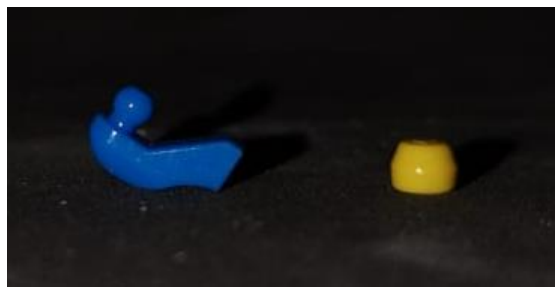


Figura 30. Aditamento de semiprecisión. (FD)

4.4.6 RETENCIÓN

Basado en el tipo de retención, pueden ser:

- La retención friccional es la resistencia al movimiento relativo de dos o más superficies en íntimo contacto entre sí.
- La retención mecánica es la resistencia al movimiento relativo de dos o más superficies, debido a una retención física.
- La retención friccional y mecánica combina ambas características.
- La retención magnética es la resistencia al movimiento causada por un imán. Los magnetos no proveen estabilidad lateral y están contraindicados para crestas planas. Sus aplicaciones son limitadas, el curado por calor los debilita, además de que son propensos a la corrosión.
- La succión es una fuerza creada por un vacío que causa que un objeto sólido se adhiere a una superficie. Un ejemplo puede ser una prótesis total bien ajustada.(10)

Un factor para considerar al elegir un aditamento es la fricción que se produce entre los aditamentos, los más populares ofrecen fricción entre dos superficies metálicas o entre un metal y un polímero. Las diferencias de estos materiales pueden afectar no solo el ajuste de la retención, sino también la velocidad a la que se desgasta la parte no reemplazable del aditamento, lo que es crucial en la longevidad de la prótesis.(11)

La resistencia por fricción es la fuerza que se opone al movimiento de un cuerpo sobre otro. Pocos estudios han determinado estos valores, la medición clínica directa y la distribución de la tensión es difícil y no es práctica.(16)

Hedzelek et al, en un estudio en el que se evaluó el desgaste de aditamentos simulando 8 años de uso, concluyeron que:

- Las imprecisiones en los procedimientos de fundición y de laboratorio influyen en el ajuste de los aditamentos de semiprecisión, con

componentes que tienen una interfaz patrix-matrix relativamente grande y con un tipo de fricción metal-metal. Por otra parte, este inconveniente se nota principalmente en el primer periodo de carga y tiende a desaparecer.

- Se estima que la resistencia al desgaste de los aditamentos con fricción tipo metal-polímero bajo cargas axiales ofrece hasta 3 años de uso. Mientras que el aditamento con un tipo de fricción metal-metal presenta mayor resistencia al desgaste, ya que permite hasta 8 años de uso.
- La pérdida de retención en la fricción metal-polímero, principalmente fue resultado de la deformación de la matrix polimérica. Sin embargo, se observaron áreas de desgaste relativamente pequeñas en la superficie del patrix metálico. La posibilidad de reactivar un aditamento con fricción metal-metal se ve minimizada a largo plazo, debido al desgaste tanto del patrix como de la matrix.(11)

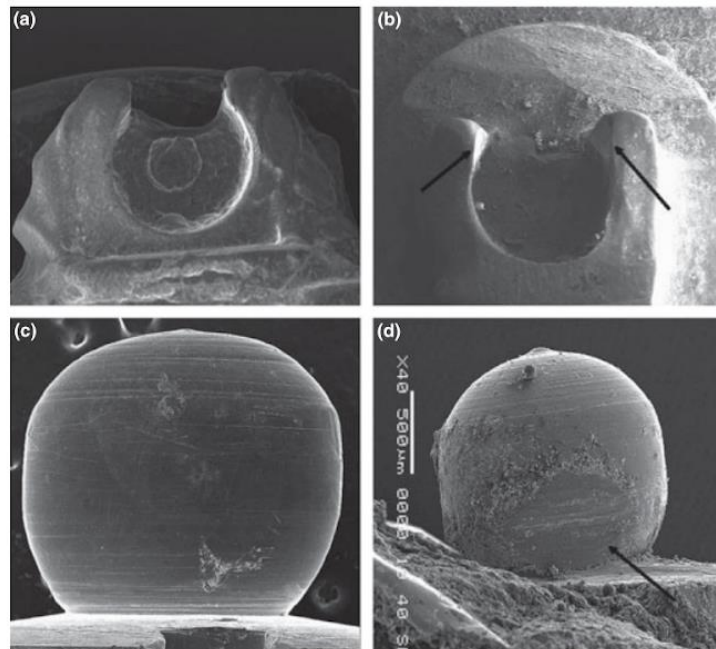


Figura 31. Fotografía de aditamento resiliente ASC-52: arriba la matrix antes y después de las cargas; abajo el patrix antes y después de las cargas (X40 magnification). Las flechas muestran las zonas dañadas.(11)

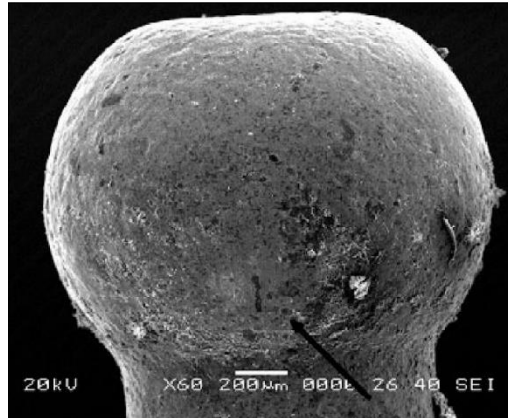


Figura 32. SEM fotografía de patrix metálico de Vario-Kugel-Snap (X60 magnificación). La flecha señala zona desgastada.(11)

Posteriormente se determina la selección comparando la complejidad de las opciones disponibles y decantándose por el más sencillo, lo que permitirá mayor facilidad de uso y mantenimiento. Ciertamente los cuatro factores citados son los que llevan a elegir el anclaje más idóneo.(7)

Por último, una vez tomada la decisión por una familia de aditamentos, la selección de un aditamento específico se basa en la experiencia tanto del cirujano dentista como del técnico dental, sus hábitos de trabajo, filosofía de planeación de tratamiento, disponibilidad de mercado, preferencia del paciente y costo. En términos de éxito clínico, la prótesis parcial removible con aditamentos cumple las exigencias de función, apariencia estética con el beneficio adicional de facilitar la revisión del reborde residual.(7,13)

4.4.7 ALEACIONES

Algunos autores y muchos técnicos recomiendan el uso de técnicas de fresado, ya que la fricción entre superficies fresadas promueve la retención. Para estas restauraciones la resistencia de la aleación es de suma importancia e influye directamente en el ajuste friccional de las paredes. Cuando usamos

aleaciones preciosas, la fricción entre paredes paralelas conduce a una mecánica, ajuste automático, o colocación de superficies en contacto. Lo anterior no sucede con aleaciones no preciosas con altos niveles de dureza, tal como cobalto cromo (Co-Cr) o níquel cromo (Ni-Cr). La dureza y la posición compuesta de las moléculas en estas aleaciones impide este ajuste fino y continuo.

En general, para obtener una retención adecuada, una restauración confeccionada en aleación no preciosa debe estar compuesta al menos por un aditamento. En restauraciones que emplean aleaciones no preciosas, la superficie fresada es responsable sólo de dos principios biomecánicos fundamentales en prótesis parcial removible: soporte y estabilidad. (5)

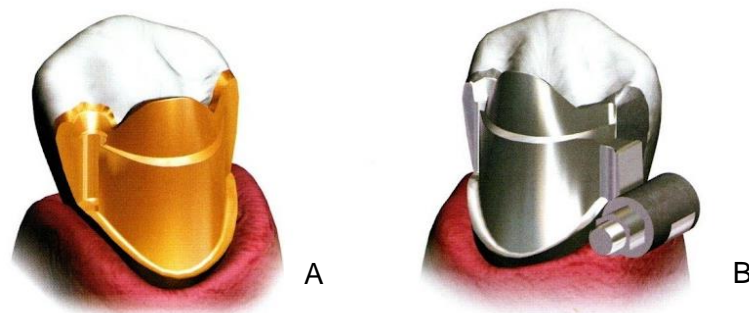


Figura 33. A) Aleación preciosa. B) Aleación no preciosa.(5)

Gozneli et al, reportan que según un estudio en el que se compararon aditamentos de semiprecisión confeccionados con aleaciones preciosas y no preciosas para investigar y comparar los comportamientos de retención de cuatro tipos diferentes de aditamentos después de 10000 ciclos de inserción-desalojo en un simulador de desgaste y para investigar las diferencias en el comportamiento de retención entre materiales preciosos y no preciosos del mismo sistema de fijación, el estudio concluyó que:

- Todos los aditamentos perdieron retención.

- Los aditamentos retenidos con fricción metal a metal mostraron mejor grado de retención que los aditamentos con insertos plásticos.
- El tipo de metal es crítico en la retención por fricción de aditamentos metal a metal. La fricción entre aleaciones preciosas conserva mejor la retención que las aleaciones no preciosas.(17)

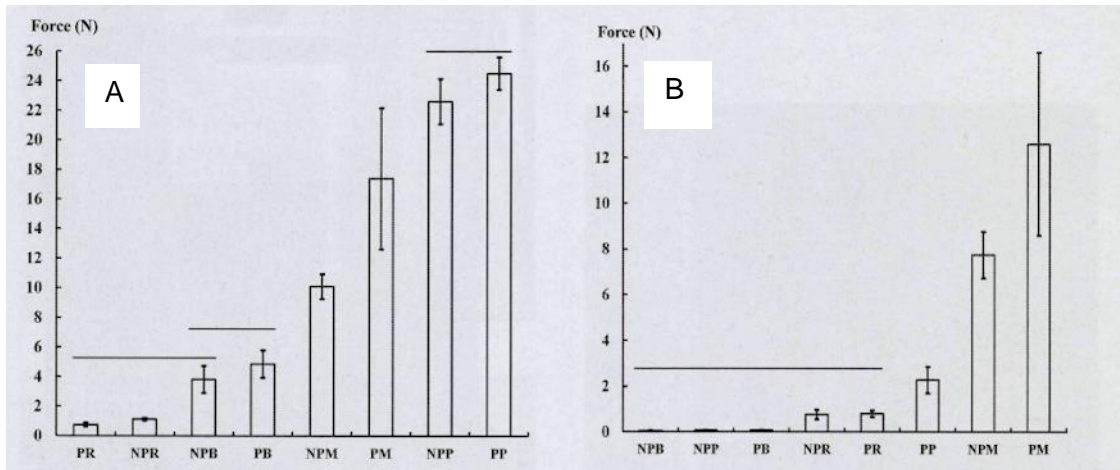


Figura 34. A) Evaluación de la retención inicial. B) Evaluación de la retención final.(17)

4.4.8 MATERIALES PLÁSTICOS

Generalmente, el material plástico utilizado en sistemas de aditamentos es poliamida, un polímero derivado del petróleo. Poliamida y Nylon son básicamente el mismo material. La palabra *nylon* proviene de los nombres Nueva York y Londres, en donde se investigó este material a mediados del siglo XX. Además, otros componentes de aditamentos que podemos encontrar son teflon (polytetrafluoroethylene), policloruro de vinilo (PVC), Baquelita y Lustrex (Poliestireno).(5)



Figura 35. Materiales plásticos.(5)

4.4.8 RIESGOS

Uludag et al. nos dicen que las razones más comunes para que una prótesis parcial removible retenida por aditamentos fracase son: la fractura de la estructura metálica del removible, fractura de los dientes pilares y la disminución irreparable de la retención.(5,18)

W. Hedzelek et al. reportan que el riesgo de puntos de contacto inesperados y no deseados entre el patrix y la matrix aumenta cuando la forma del componente es complicada, en especial cuando se involucran rieles y ranuras adicionales, que desempeñan el papel de planos guía.(11)

Hedzeleck et al.(11) reportan que Besimo et al. denominan el “periodo de rodaje” como el primer periodo de carga, el cual se caracteriza por el comportamiento inestable de los aditamentos, la duración de esta etapa se ve afectada por la calidad superficial del metal, producto del proceso en el laboratorio. Esto puede poner en riesgo a los dientes pilares, especialmente cuando el periodonto está afectado.

4.5 CAD CAM

Diseño asistido por computadora/ fabricación asistida por ordenador.

Para esta técnica se utiliza lenguaje de coordenadas dentro de programas informáticos especializados para formar imágenes virtuales tridimensionales, que permiten colocar con total precisión los aditamentos para prótesis compuesta. Las imágenes son obtenidas por medio de un escáner de modelos y la oclusión es dada por el antagonista lo que nos permitirá un buen diseño y colocación ideal de los aditamentos y la prótesis.(19)

El flujo digital tiene como objetivo simplificar los procesos y acortar tiempos, reducir el tiempo de la mano de obra

El término flujo digital en odontología es considerado como un protocolo de trabajo en el que cada fase: diagnóstico, planificación y tratamiento está mediada por un recurso digital.

En la actualidad existen pocos procedimientos que no se beneficien y participen en el concepto de flujo digital, porque de alguna manera, se utiliza un recurso digital en alguna parte del proceso. Por esta razón, no podemos cuestionarnos si entrar o no en el uso del flujo digital, porque ya estamos dentro del mismo. Lo que sucede es que trabajamos con flujos digitales, parciales o incompletos.(20)

4.5.1 FLUJO DIGITAL DIRIGIDO A PROCEDIMIENTOS CAD CAM

En relación con la producción de elementos protésicos, la tecnología de diseño y fabricación asistida por ordenador (CAD/CAM) se encuentra en desarrollo y sin duda, ha alcanzado un alto nivel de calidad. Por otra parte, se debe considerar que estas dos fases de flujo de trabajo son mediadas por la primera fase: Digitalización.

De este modo, podemos decir que el flujo digital completo consta de 3 fases:

- Digitalización.
- Diseño (CAD).
- Producción (CAM).

4.5.1.1 DIGITALIZACIÓN

Esta digitalización de volúmenes 3D o estructuras en Odontología puede ser básicamente:

- De volúmenes completos: en general, imagenológica (con capacidad de penetración de distintos tejidos).
- De superficies.
 - a. Sin textura, ya sea intraoral o extraoral.
 - b. Con textura, ya sea intraoral o extraoral.

Como ejemplo de las primeras, tenemos la tomografía de haz cónico CBCT, que ofrece información de alta calidad. Dicha información, almacenada en formato DICOM, es la que se utiliza en los softwares de planificación de implantología.

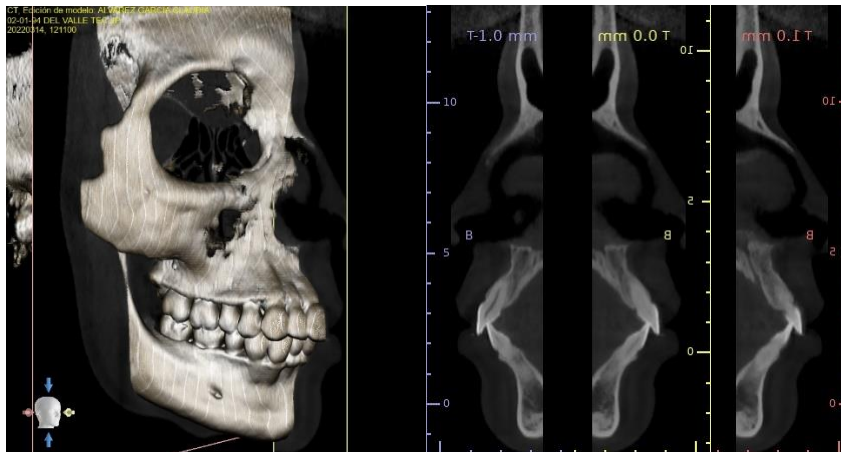


Figura 36. Reconstrucción 3D de cráneo y tomografía. ^(FD)

En cuanto a la segunda fuente de digitalización, esta se obtiene de aparatología de escaneo de estructuras extra o intraorales. Ambos ofrecen los archivos en general en archivos de nubes de puntos (point clouds) o en sus conversiones en triángulos que unen dichos puntos: archivos STL, es decir, Stereolithography o Standard Triangle Language.

Los escáneres extraorales, han tomado un lugar importante en los laboratorios de prótesis y son capaces de digitalizar modelos de escayola e impresiones mediante sistemas de palpación táctil o sistemas de registro óptico.

Los sistemas de palpación táctil a pesar de ser más precisos tienen limitaciones relacionadas con el tamaño del palpador y la velocidad de escaneado.

Por otra parte, los sistemas de registro óptico extraoral, también conocidos como escáneres de sobremesa, son mucho más rápidos, pero no llegan al nivel de precisión que ofrecen los escáneres táctiles en algunas mediciones. La precisión de los de tipo óptico se encuentra entre las 6 y las 12 micras en la mayoría de los casos, lo que se considera suficiente en prácticamente todo tipo de trabajos, excepto en los que se implican un gran número de implantes. Para estas situaciones, en los laboratorios o centros de fresado CAD/CAM de gran producción, cuentan con un escáner táctil para las comprobaciones en el eje Z.



Figura 37. Escáner de mesa. (FD)

En cuanto a la tecnología utilizada por los escáneres extraorales ópticos se encuentran la medición puntual por láser, la lineal por láser o la de franja de luz.(20)

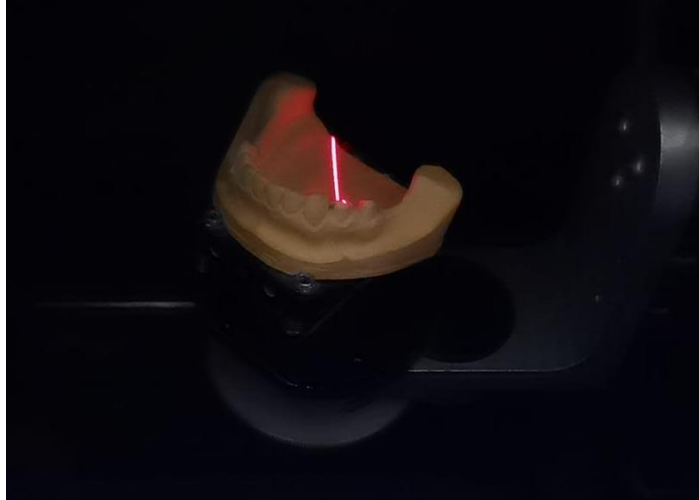


Figura 38. Escaneo de modelo. ^(FD)

4.5.1.2 FASE CAD

Esta fase abarca todo lo correspondiente al diseño asistido por ordenador. Todos los softwares podrían encuadrarse dentro de esta fase en general, dado que en mucho caso se manipula digitalmente la imagen, ya sea para el registro de color dental, una mejor evaluación de la calidad de gris (valor) del diente, entre otras opciones. Dicha fase, fue una de las primeras maneras de realizar mock up asistido y diseños de sonrisa para protesistas.

El grupo de CAD en prótesis está constituido por softwares dedicados especialmente al diseño de restauraciones protésicas que posteriormente serán enviadas a un dispositivo CAM para ser fabricadas.

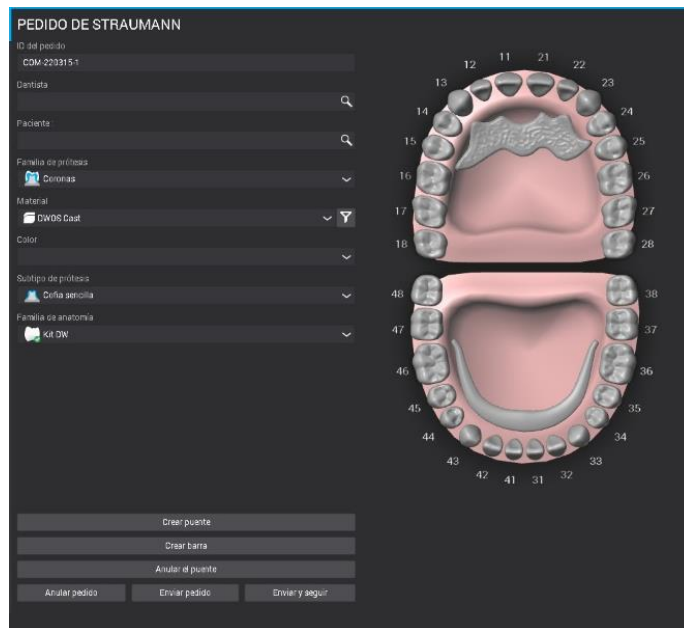


Figura 39. Software Dental Wings. ^(FD)

En el campo de los softwares diseñados para el uso y trabajo para laboratorios de prótesis dental, los de mayor prestigio son IN LAB de Dentsply Sirona, DENTAL SYSTEM de 3Shape, Dental Wings de Strauman y CAD Design de Exocad. Se trata de softwares muy completos con bastantes módulos para el diseño de distintos tipos de prótesis, ya sea fija, removible, sobre dientes, sobre implantes, parcial removible o incluso completas CAM. Al utilizar estos softwares es posible lograr diseños digitales de restauraciones protésicas de máxima calidad técnica y estética.(20)

4.5.1.3 FASE CAM

Al finalizar la fase de diseño, se procede a la fase de fabricación o producción de la prótesis. El archivo digital 3D obtenido mediante los softwares de diseño debe ser fabricado. Existen dos opciones de fabricación disponibles para esta tarea, hablamos de: técnica de fabricación por adición y técnica de fabricación por sustracción.

Consideramos como técnicas por sustracción a las siguientes:

- Fresado.
- Electroerosión.
- Ablación Láser.

Consideramos como técnicas por adición a las siguientes:

- SLA (Estereolitografía).
- FDM (Modelado por deposición fluida).
- DMD (Deposición directa de metal).
- SLM (Sinterización Láser selectiva).
- EBM (Fundido selectivo por haz de electrones).

Para la fabricación fresada de una pieza ya diseñada, quedan dos procesos CAM, la programación del software de Nesting (anidamiento) y la programación de la estrategia de fresado. El software Nesting se encarga de ubicar espacialmente el bloque o disco de material que se va a utilizar en un lugar concreto. Por otra parte, el software de la estrategia de fresado se ocupa de dar las instrucciones específicas a la máquina para determinar la fresa que se va a utilizar, el número de pasadas que va a dar, entre otras instrucciones. Dependiendo de la técnica de fresado utilizada se obtendrán prótesis de distinta calidad.

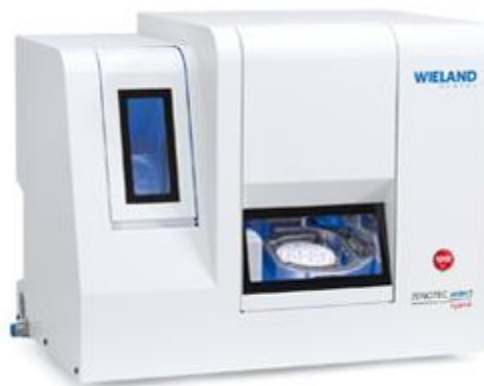


Figura 40. Fresadora Wieland. [Fresadora](#)

Con respecto a las técnicas aditivas, la sinterización de polvo de titanio o de cromo cobalto por tecnología SLM y DBM, principalmente, se ha desarrollado de manera importante y con estándares altos de calidad. Por otra parte, la tecnología SLA con Láser y la tecnología DLP son las más utilizadas en Odontología para trabajar con resinas. Con estas se imprimen modelos, férulas de cirugía guiada, provisionales, aditamentos calcinables, entre otros. Las mismas presentan niveles de resolución que van de 15 a 30 micras.(20)

4.6 USO DE PPR CON ADITAMENTOS RESILIENTES

Estudios recientes utilizan la satisfacción del paciente y/o calidad de vida relacionada con la salud oral como variables de resultado para comprender las necesidades y la satisfacción del paciente con el tratamiento, del mismo modo, permite evaluar de qué manera se ve afectada la calidad de vida del paciente. Dichos estudios utilizan resultados basados en la experiencia de los pacientes para evaluar el antes y después del uso de prótesis parcial removible, ya sea convencional o con aditamentos, para posteriormente comparar los niveles de satisfacción de pacientes parcialmente edéntulos antes del tratamiento y después de la rehabilitación con prótesis parcial removible retenida por aditamentos en comparación con la PPR convencional.(2)

Un estudio realizado por Amal A. at el, comparó la satisfacción referida por pacientes antes de portar prótesis parcial removible, posteriormente en portadores de PPR convencional que después utilizaron PPR con aditamentos.(2)

Items	Before Treatment	Conventional Protheses	Attachment-Retained Protheses
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD
General Satisfaction	63.83 \pm 11.19 ^a	79.88 \pm 9.35 ^b	89.67 \pm 6.52 ^c
Comfort	64.21 \pm 8.79 ^a	81.63 \pm 8.54 ^b	89.83 \pm 7.43 ^c
Stability	-	81.00 \pm 9.76 ^a	93.33 \pm 6.85 ^b
Ability to speak	72.83 \pm 9.54 ^a	81.46 \pm 8.66 ^b	92.83 \pm 6.56 ^c
Esthetics	70.50 \pm 9.06 ^a	82.63 \pm 8.88 ^b	91.63 \pm 5.53 ^c
Ease of cleaning	-	82.13 \pm 8.36 ^a	74.46 \pm 11.64 ^b
Ability to masticate	57.79 \pm 11.29 ^a	76.96 \pm 9.57 ^b	93.00 \pm 6.63 ^c

Different letters in same row indicate statistically significant differences ($P < .05$).

Figura 41. Tabla que muestra la evaluación de resultados comparando la satisfacción de los pacientes antes del tratamiento, posteriormente con PPR convencional y al final con PPR con aditamentos.(2)

El estudio concluyó que tanto la prótesis parcial removible convencional como la retenida por aditamentos, incrementaron significativamente la satisfacción y calidad de vida de los pacientes en todos los aspectos en comparación con su situación antes del tratamiento. De cualquier manera, la implementación de aditamentos mejoró en mayor medida la limitación funcional, incomodidad psicológica, y limitaciones físicas, así como la disminución del dolor. Los pacientes se sintieron más satisfechos con sus prótesis retenidas por aditamentos ya que mejoró la masticación, el habla, la apariencia, ya que es más confortable y psicológicamente se sienten más seguros.(2)

Un reporte de caso en el que utilizaron aditamentos en rehabilitación concluye que: el éxito del tratamiento protésico depende de la elección adecuada del tipo de fijación, para garantizar retención, estética y estabilidad óptimas. En la actualidad la prótesis retenida por aditamentos puede solventar satisfactoriamente situaciones complejas como la extensión distal unilateral o bilateral. Las PPR con aditamentos garantizan al paciente una estabilidad a

largo plazo y mayor satisfacción que las PPR convencionales, lo que, mejora la calidad de vida del paciente.(12)

Como ventajas tenemos que la longevidad y el pronóstico a largo plazo del diente pilar se ve favorecido junto con la satisfacción del paciente, incrementa la estética y aumenta la aceptación psicológica de la prótesis por parte del paciente, el reducido número de componentes de la prótesis la hace más tolerable y en comparación con los retenedores tradicionales los aditamentos proveen: mejor retención y estabilidad, disminución en la probabilidad de fractura, se empaca menos el alimento, y aumenta la estética.(3,21)

Como desventajas, tenemos: la complejidad del diseño, el conocimiento de la anatomía dental de acuerdo a la localización de los aditamentos en la arcada, de los principios y procedimientos clínicos y técnicos necesarios para la confección de la prótesis, el costo, el mantenimiento, el desgaste de los aditamentos, además, requiere cooperación y destreza manual por parte del paciente, requiere mayor atención durante la higiene oral.(14)

Mohan Shetty et al(10), reportan que una prótesis retenida por aditamentos tiene una supervivencia del 83.3% a los 5 años, de un 67.3% hasta los 15 años y de un 50% cuando se extrapola a los 20 años.

Se debe hacer énfasis en la motivación e involucración del paciente en su tratamiento, para seguir las instrucciones de higiene y el mantenimiento de la prótesis. La caries dental en los dientes pilares y la enfermedad periodontal son factores que de no ser controlados ponen en riesgo la supervivencia de la prótesis.

CAPÍTULO 5. ELABORACIÓN DE PPR CON ADITAMENTOS RESILIENTES EN MODELO SIMULADO

5.1 ELABORACIÓN ANALÓGICA

Primero se debe realizar el tallado de los dientes que serán utilizados como pilares para colocar coronas con los aditamentos.

- 5.1.1 PREPARACIÓN DE LOS DIENTES PILARES

En términos de longitud, estudios muestran que una relación ideal corona raíz para un diente pilar que soporta un aditamento es 1:2. Para reducir las fuerzas de palanca presentes en el arco, es necesario ferulizar varios dientes.(5)

Primeramente, se debe realizar una valoración integral de los dientes adyacentes a la brecha edéntula, siguiendo los parámetros anteriormente mencionados.

La rotación de la prótesis y la utilización de anclajes extracoronarios que sitúan el fulcro por fuera del contorno dentario son dos hechos potencialmente negativos en las prótesis de extremos libres. Lo anterior aumenta el riesgo de distalización del pilar, de hecho, en caso de que solo se haya preparado un diente, se puede esperar que por efecto de la torsión se produzca una fractura coronaria horizontal.

De ahí que en extremos libres impere la necesidad de ferulizar siempre, ya que, de no hacerlo, las consecuencias son inevitables.(7)

En un estudio realizado en 1996 por Charkawi et al, observaron que se afectan las tensiones sobre el diente pilar y la mucosa al pasar de uno a dos y de dos a tres dientes ferulizados. Los resultados probaron que las tensiones sobre el diente pilar disminuyeron en un 51,6% al pasar de uno a dos dientes, en contraste con el 6,82% que se redujo al pasar de dos a tres dientes. También las tensiones transmitidas a la mucosa del extremo libre se incrementaron en un 10,45% al pasar de tres a dos dientes ferulizados, y en un 56,76% al pasar

de dos a un diente ferulizado. Para resumir, hay una ganancia clara al ferulizar el diente pilar con el diente adyacente y no es necesario ferulizar tres dientes, dado que, la ganancia suplementaria no es importante. Se infiere que al planificar anclajes para extremos libres lo mejor es preparar dos dientes como pilares y ferulizarlos.(7)

- Se hacen las preparaciones.



Figura 42. Modelo con preparaciones para corona en los dientes 43, 44, 34 y 35. (FD)

- Se posicionan los aditamentos.

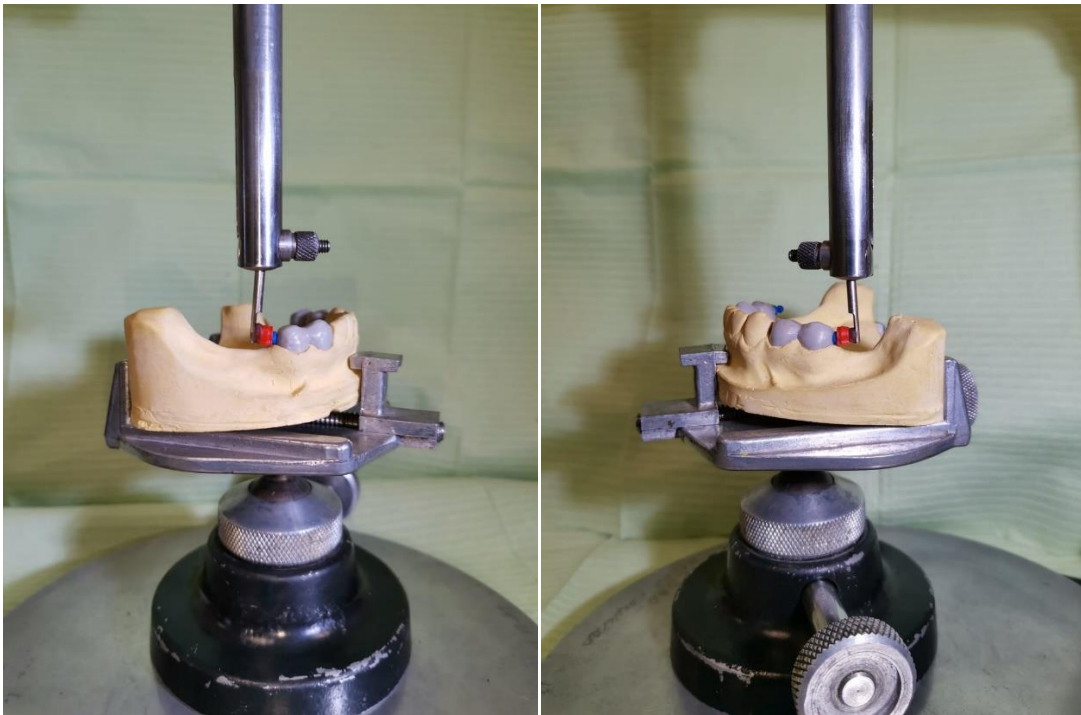


Figura 43. Posicionamiento de los aditamentos en el encerado. (FD)

- Se coloca cera para montaje.



Figura 44. Colocación de cera para el montaje. ^(FD)

- Se Colocan las cofias con aditamentos en la peana.

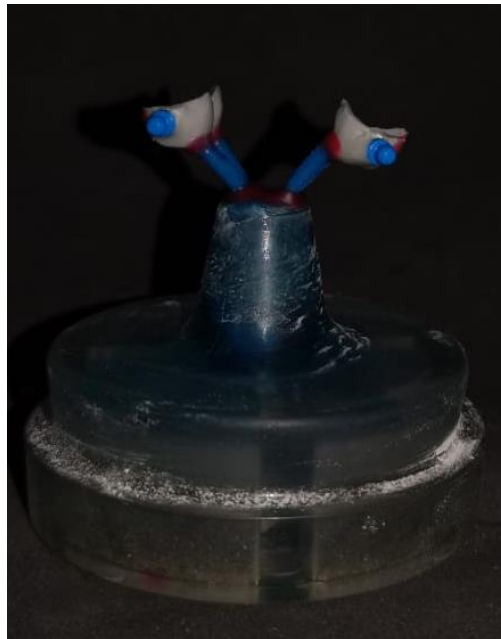


Figura 45. Estructuras de las cofias de dos unidades con aditamentos, antes de iniciar el revestido. ^(FD)

- Se prepara el investimento y se vierte en el cubilete.

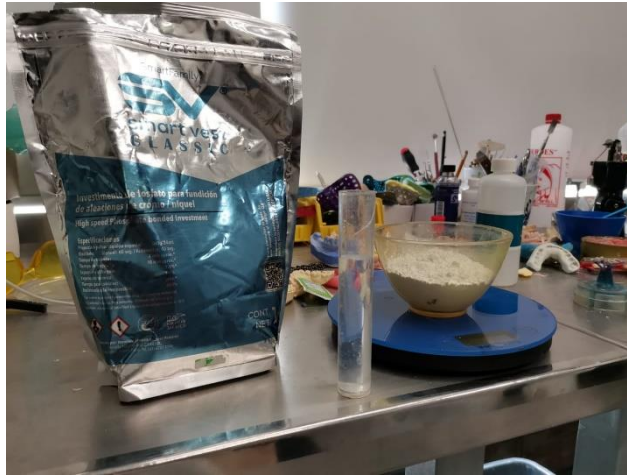


Figura 46. Se mide y pesa el polvo-líquido del revestimiento, según las instrucciones del fabricante. (FD)



Figura 47. Se llena el cubilete y se espera a que fragüe. (FD)

- Una vez obtenido el botón se corta.



Figura 48. Recuperación del colado. (FD)



Figura 49. Instrumental para recortar y peinar la cofia. (FD)

- Se calibran las cofias con aditamentos y se peinan.

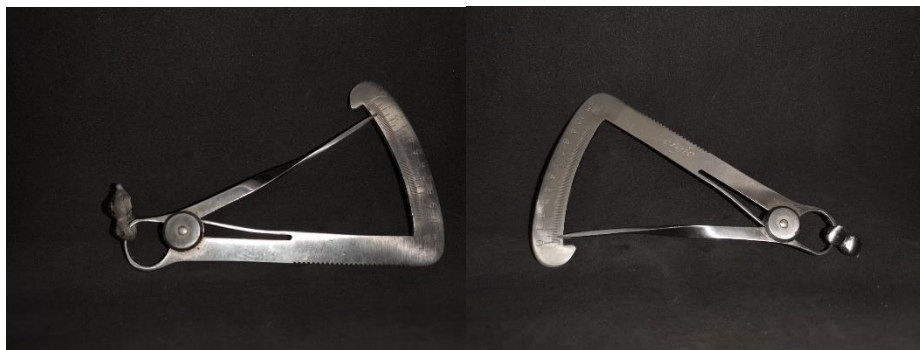


Figura 50. A) Cofias no calibradas B) Cofias calibradas. (FD)

- Se arenan las cofias con aditamentos.



Figura 51. Arenador con arena de óxido de aluminio. (FD)



Figura 52. Cofias terminadas. (FD)

- Se coloca la porcelana.



Figura 53. Prótesis con porcelana. (FD)

- Se prepara el modelo para ser duplicado, colocando cera calibrada en las brechas edéntulas y se bloquean las retenciones con ayuda de un encerador.



Figura 49. Con un encerador se bloquean las retenciones y se coloca cera calibrada sobre el reborde residual. ^(FD)



Figura 54. Modelo preparado para duplicar. ^(FD)

- Se corta el Agar y se calienta en el microondas durante 90 segundos, se vierte en la cubera para duplicar y se coloca el modelo.

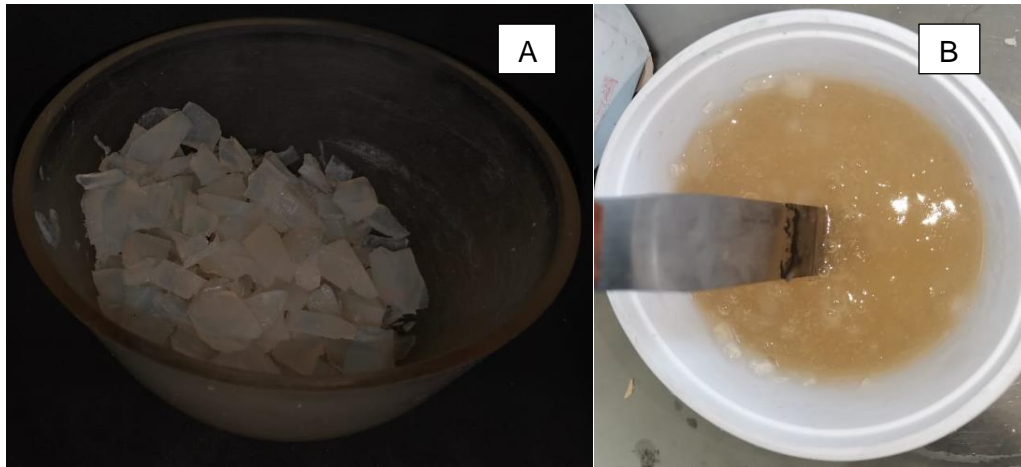


Figura 55. A) Agar antes de calentarse B) Agar después de calentarse. ^(FD)

- Se retira el modelo y se vierte el investimento en la cubeta para duplicar.



Figura 56. Mufla para duplicar con impresión de agar corrida con investimento. ^(FD)

- Una vez obtenido el duplicado se deshidrata colocandolo en el horno para desecar durante 15 minutos a 400° C.



Figura 57. Duplicado. (FD)



Figura 58. Horno para desecnar. (FD)



Figura 59. Duplicado en horno para desecnar. (FD)

- Una vez deshidratado, se diseña la prótesis con cera preformada.



Figura 60. Se obtiene el modelo deshidratado. (FD)



Figura 61. Duplicado con preformas de cera se diseña la prótesis removible sobre el duplicado. (FD)

- Después de colocar la cera de montaje, se posiciona el duplicado dentro del cubilete y se vierte el investimento.

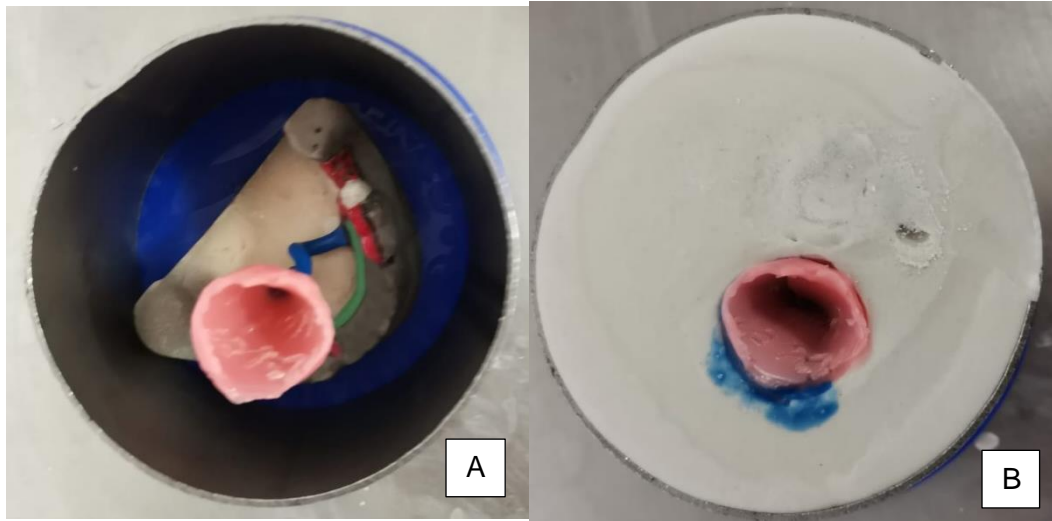


Figura 62. A) Duplicado con diseño en cera dentro del cubilete, B) duplicado revestido con investimento. ^(FD)

- Se obtiene el botón, se recorta, pule y arena.



Figura 63. A) Armazón recién obtenido B) Armazón después del arenado. ^(FD)



Figura 64. Armazón recortado, pulido y arenado. ^(FD)

- Posteriormente, se colocan los dientes deacrílico y se cementan las hembra al metal.

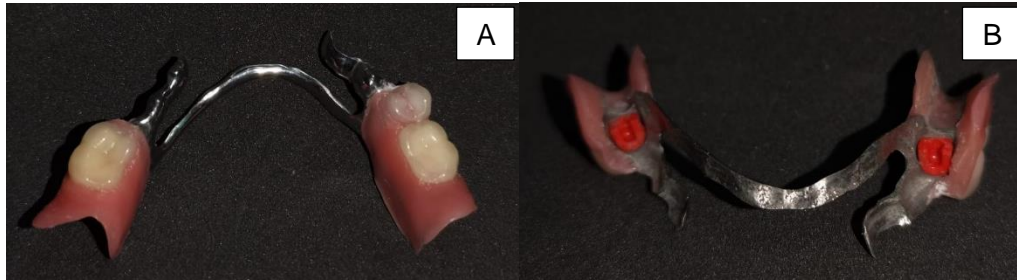


Figura 65. A) PPR con encerado y dientes colocados. B) PPR con aditamentos colocados. (FD)



Figura 66. PPR con aditamentos terminada. (FD)

5.2 PROTOCOLO EN MODELO SIMULADO PARA ELABORACIÓN DE CORONAS CON ADITAMENTOS EN CAD-CAM

- Se abre el programa Dental Wings.



Figura 67. Programa Dental Wings. (FD)

- Se hace el registro del paciente y se elige el trabajo a realizar.

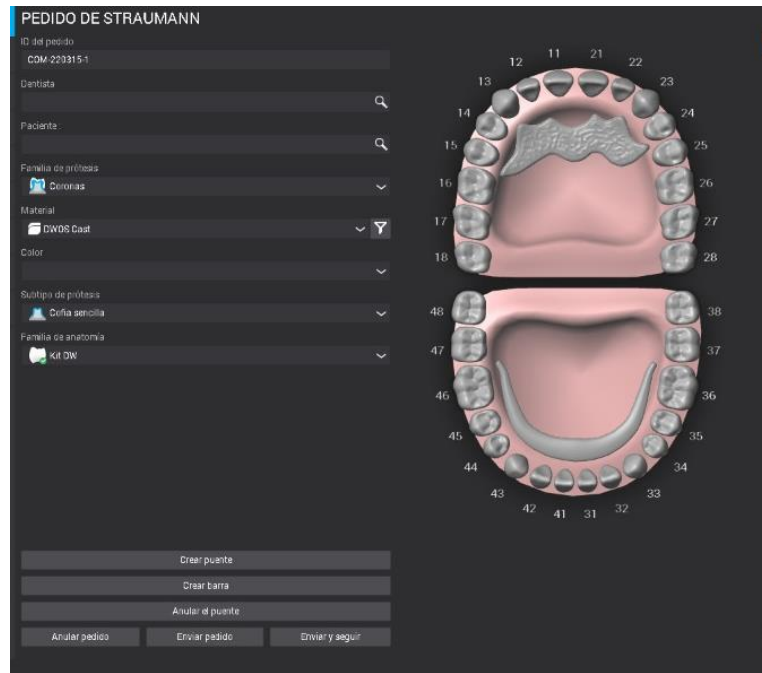


Figura 68. Registro del paciente. (FD)

- Se delimita la zona del modelo que será escaneada.

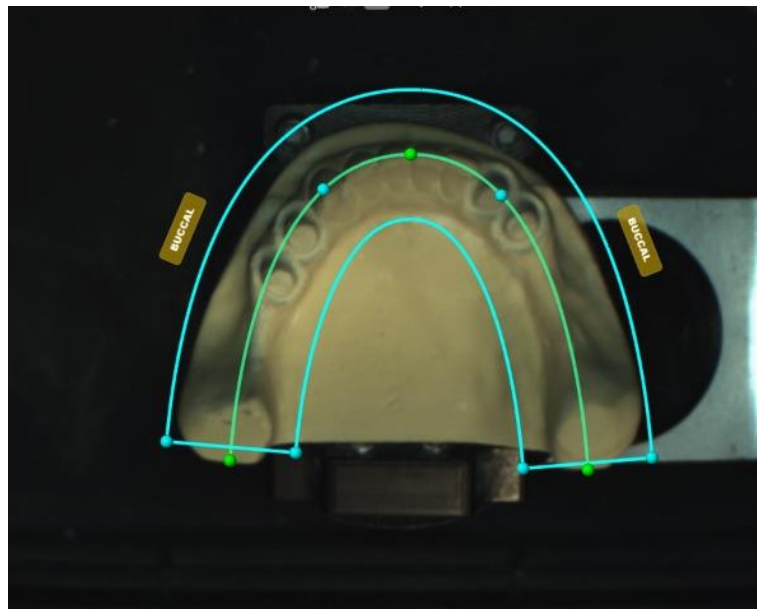


Figura 69. Delimitación de la zona del modelo que será escaneada. (FD)

- Se escanea el modelo para obtener un modelo digital.

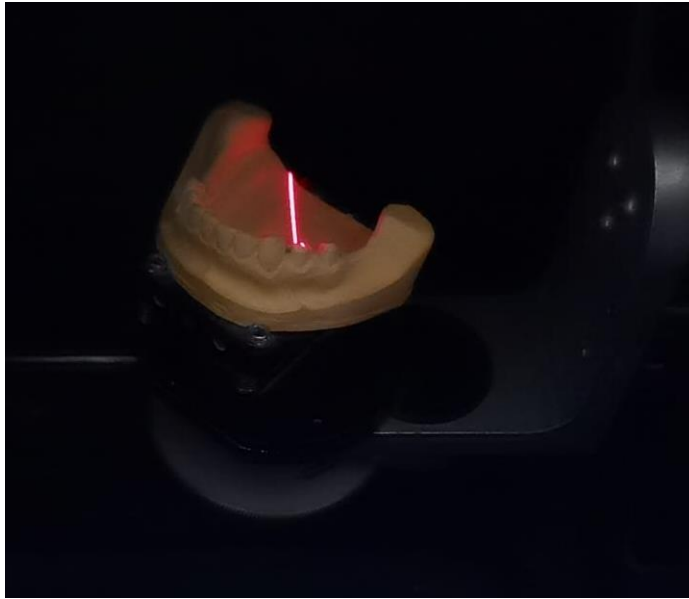


Figura 70. Escaneo de modelo. (FD)

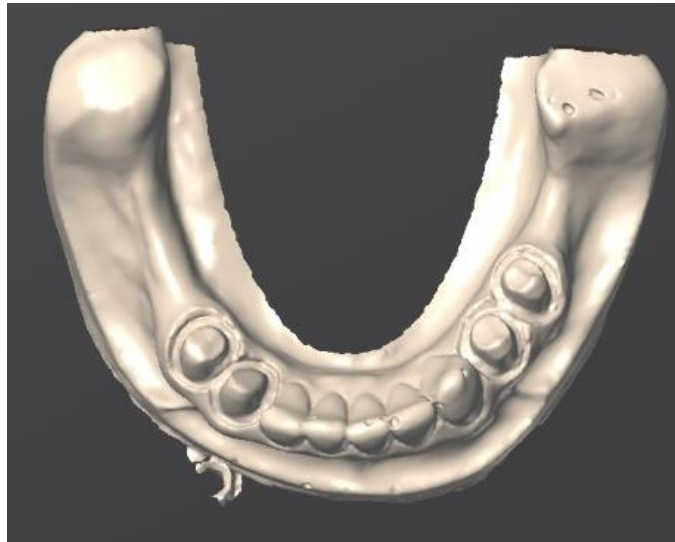


Figura 71. Modelo digital. (FD)

- Se determinan las condiciones del diseño y se seleccionan las zonas que deben escanear con mayor precisión

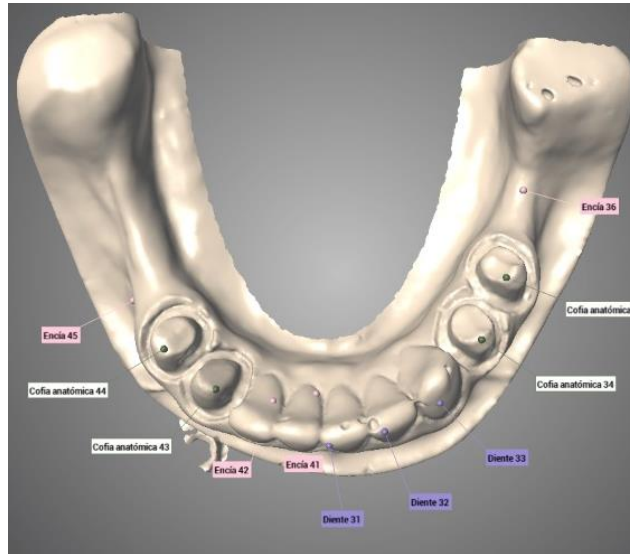


Figura 72. Condiciones de diseño y selección de zonas a escanear. (FD)

- Se realiza un escaneo de precisión.

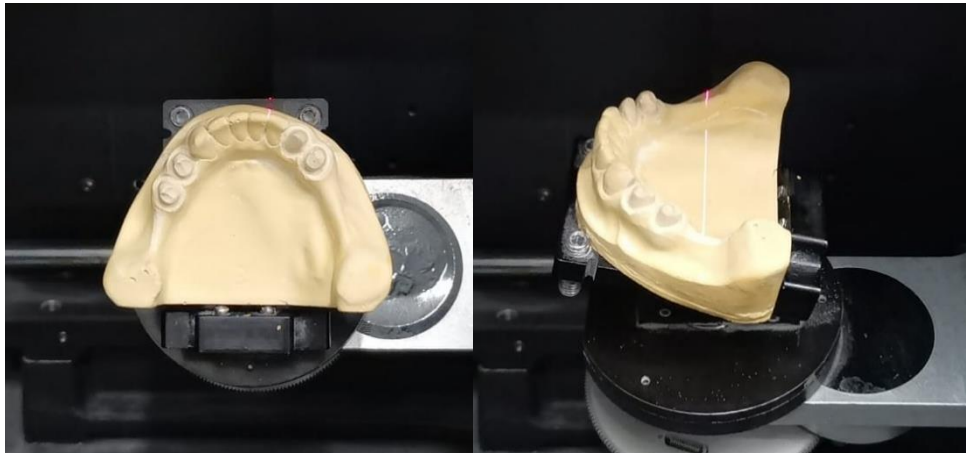


Figura 73. Escaneo de modelos. (FD)

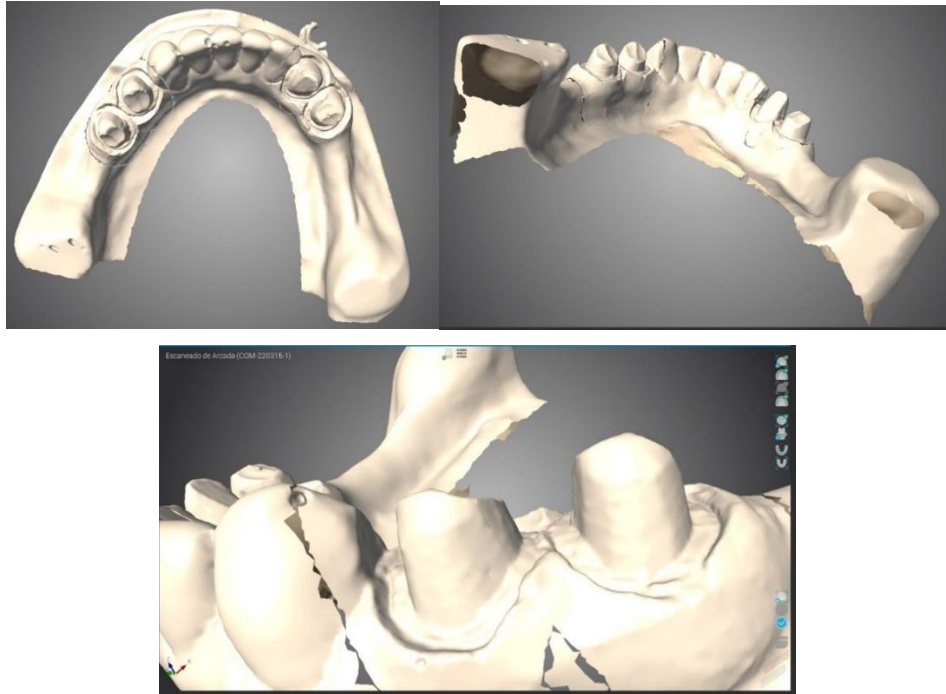


Figura 74. Modelos digitales con mayor precisión en las áreas seleccionadas. ^(FD)

- Se escanean los modelos montados, para obtener la oclusión en el modelo digital y posteriormente se escanea el antagonista.

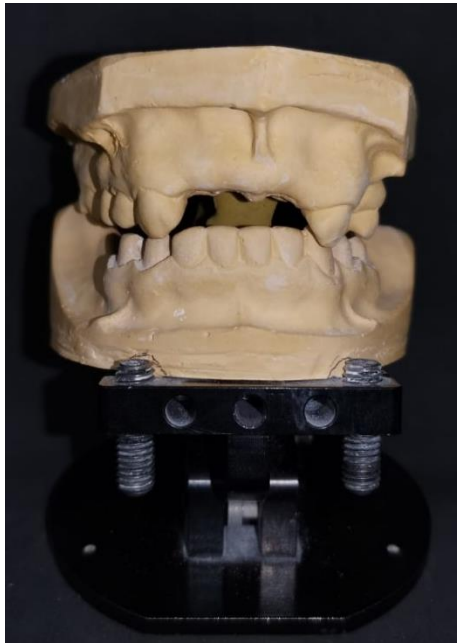


Figura 75. Modelos en oclusión. ^(FD)

- Se determina la vía de inserción.

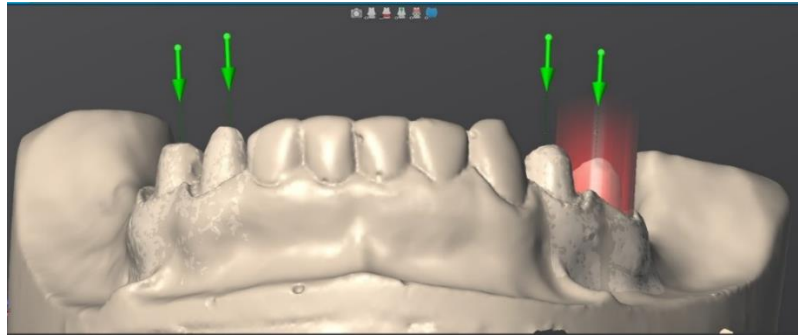


Figura 76. Vía de inserción. (FD)

- Se diseñan las cofias y el interlock.

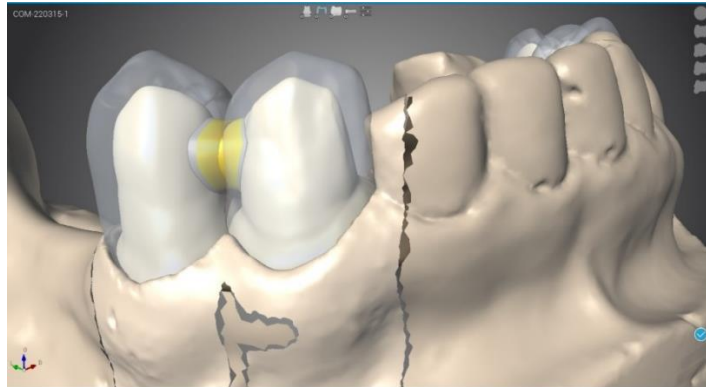


Figura 77. Colocación del interlock. (FD)

- Se diseñan las coronas que irán sobre las cofias.

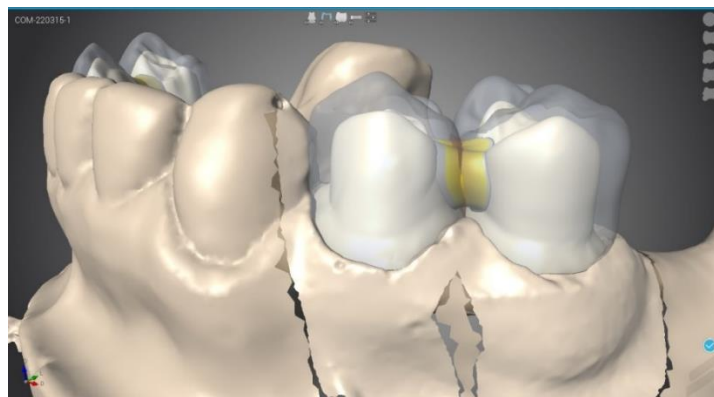


Figura 78. Diseño de las coronas sobre las cofias. (FD)

- Se diseñan los aditamentos y se agregan a las estructuras.

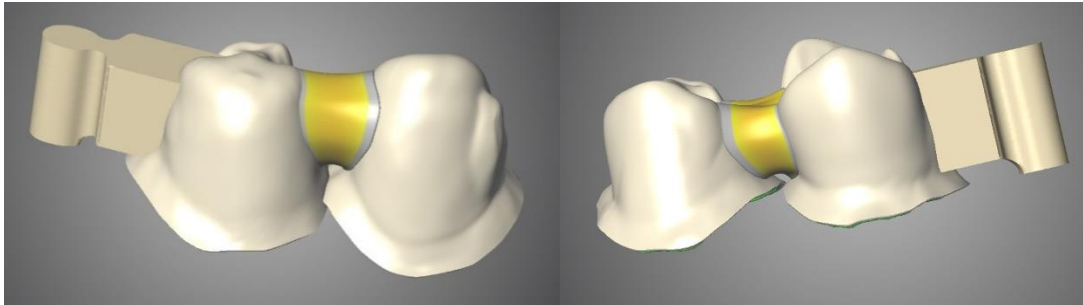


Figura 79. Se diseñan los aditamentos y se agregan a la estructura. (FD)

- Se calibra la impresora 3D, se exporta el archivo y se imprimen las cofias con aditamentos.



Figura 80. Impresora de resina 3D. (FD)

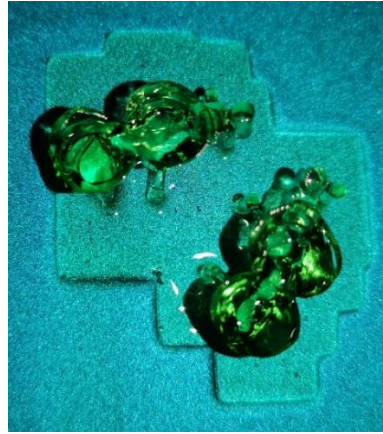


Figura 81. Impresiones 3D de las cofias. ^(FD)

- Una vez obtenidas las cofias se sumergen en alcohol para limpiarlas.



Figura 82. Impresiones 3D después de ser limpiadas con alcohol. ^(FD)

- Se remueven las cofias de la base y se prueban en el modelo.



Figura 83. Se aprecia excelente ajuste de las cofias impresas sin necesidad de modificación alguna. ^(FD)

CONCLUSIONES

- Es indispensable la evaluación de cada caso, para realizar un buen diagnóstico y establecer un plan de tratamiento adecuado; comprender la planificación del tratamiento nos dará la llave para la correcta ejecución de este.
- Los aditamentos resilientes, mejoran la retención, la estabilidad y la estética de la PPR; además de ofrecer mayor comodidad y seguridad al paciente, lo que favorece su adaptación.
- El requerir un mayor número de procesos para completar el tratamiento, propicia que aumenten las posibilidades de cometer algún error durante la confección de la PPR lo que modificaría el resultado.
- El uso de herramientas digitales facilita el proceso y optimiza tiempos, se basa en los principios fundamentales de prótesis, además de permitir un nivel de precisión muy alto, que no genera variantes, ya que el flujo digital es una secuencia lógica y ordenada de pasos en un software especializado.
- Para mantener una PPR durante el mayor tiempo posible es mejor optar por aditamentos con un tipo de fricción metal-metal ya que brindan hasta 8 años de retención.
- Podemos afirmar que la restauración utilizando aditamentos resilientes es predecible y ofrece mejores resultados en comparación con la prótesis convencional.
- La experiencia a nivel licenciatura no nos permite realizar tratamientos con este nivel de complejidad, debido a múltiples factores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ángeles Medina F, Navarro Bori E, Pacheco Guerrero N. Prótesis parcial removible. 3a ed. México; 2016. 288 p.
2. Swelem AA, Abdelnabi MH. Attachment-retained removable prostheses: Patient satisfaction and quality of life assessment. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021;125(4):636–44. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.07.006>
3. Wesam Alturki, BDS M. Dental decision support and training system for attachment selection in removable partial denture design. Vol. 1. New Jersey; 2018. p. 105–12.
4. Carr AB, Brown DT. McCracken's Removable Partial Prosthodontics. 13th ed. McCracken's Removable Partial Prosthodontics. Elsevier Inc.; 2011. 16–20 p.
5. Kaiser F. Attachments in the laboratory. Sao Paulo: Quintessence Publishing Co.; 2013.
6. Giménez FS. Manual básico del tratamiento protésico para odontólogos. 2016.
7. Mallat E. Prótesis parcial removible y sobredentaduras. 1a ed. España: Elsevier Inc.; 2004. 504 p.
8. Hernández Lopez JD, Domínguez Hernández A. Aditamentos de anclaje, una opción en el tratamiento protésico. *Rev la Asoc Dent Mex*. 2008;65(3):150–8.
9. Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, MCGarry TJ, Goldstein G, et al. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent*. 2017;117(5):e1–105.
10. Chhabra S, Shetty RM NY. Semi Precision Attachment in Removable Partial Denture. *GUIDENT*. 2018;1–11.
11. Hedzelek W, Rzatowski S, Czarnecka B. Evaluation of the retentive characteristics of semi-precision extracoronal attachments. *J Oral Rehabil*. 2011;38(6):462–8.
12. Simha YN, Nayakar RP. Prosthodontic rehabilitation of a patient with Kennedy's class

- I and class II using an extended precision attachment: A case report. *World J Dent.* 2020;11(3):226–30.
13. Saneja R, Bhatnagar A, Raj N, Dubey P. Semiprecision attachment : a connecting link between the removable and fixed prosthesis. *BMJ.* 2020;1–5.
 14. Sweethaa S S, Dhaded S. Role of laboratory- made precision attachments in prosthodontics. *GUIDENT.* 2018;20–6.
 15. Ozcelik TB, Yilmaz B. An alternative procedure for positioning a prefabricated extracoronal attachment in a removable partial denture. *J Prosthet Dent.* 2008;100(3):240–1.
 16. Tewary MSKPKSS. Comparative evaluation of frictional resistance of extracoronal attachments of different designs an lengths in fixed partial denture: A finite elemnt analysis. *J Indian Prosthodont Soc.* 2019;19(1):88–92.
 17. Gozneli R, Yildiz C, Vanlioglu B, Evren BA, Kulak-Ozkan Y. Retention behaviors of different attachment systems: Precious versus nonprecious, precision versus semi-precision. *Dent Mater J.* 2013;32(5):801–7.
 18. Uludag B, Gonuldas F, Tokar E, Sahin V. A Technique for Retrofitting a Metal Ceramic Crown to an Attachment-Retained Removable Partial Denture: A Clinical Report. *J Prosthodont.* 2015;24(2):164–7.
 19. Misch CE. *Prótesis dental sobre implantes.* 2nd ed. Elsevier Castellano; 2020. 1008 p.
 20. Pradíes Ramiro G. *Odontología digital: el futuro es ahora.* Monográfico de flujo digital. *SCO Soluciones clínicas en Odontol.* 2017;4-10.
 21. Marya P, Handa M. Bilateral Semi Precision Removable Partial Denture Using Ceka Preci-Sagix Attachment System. *Indian J Dent Adv.* 2016;08(04):267–70.