



Gustavo Francisco Ulloa Muñoz

**Digital workflow de Rehabilitacòn oral full arch FP3 , integrando
conceptos funcionales biològicos y estèticos – Relato de caso clínico**

CURITIBA
2025

Gustavo Francisco Ulloa Muñoz

Digital Workflow de una Rehabilitación oral full arch FP3, integrando
conceptos funcionales biológicos y estéticos

Monografía apresentada a Faculdade ILAPEO
como parte dos requisitos para obtenção de título de
Especialista em Odontologia com área de
concentração em Implantodontia.

Orientadora: Profa. Dra Telma Blanca Lombardo
Bedran

CURITIBA
2025

Gustavo Francisco Ulloa Muñoz

Digital workflow de una rehabilitación full arch FP3, integrando conceptos funcionales
biológicos y estéticos– Relato de caso clínico

Presidente da Banca Orientadora: Profa. Dra. Telma Blanca Lombardo Bedran

BANCA EXAMINADORA

Prof.Dr. Dalton Marques
Prof. Dra. Ericka Romanini

Aprovada em:12-06-2025

Agradecimentos

A mis colegas del curso de Especilizacion: Andre, Will , Gabriel , Laura, Lorenzo, Bernardo con los cuales tuve el privilegio de convivir y crear lazos de amistad.

A mis profesores : Dalton , Ericka ,Telma , Rafael con los cuales tuve de aprender e intercambiar experiencias clinicas .

Mi profundo agradecimiento al equipo interno de ILAPEO

Mi agradecimiento ao equipe do DLAB

Agradeço a minha professora orientadora Telma que teve paciência e me incentivou e ajudou bastante a concluir este trabalho aumentando o meu conhecimento.

Dedicat3ria

Agradezco a Dios por encima de todo, por estar a mi lado por permitir este nuevo paso y culminaci3n en mi carrera profesional, si su presencia a mi lado no hubiera sido posible.

Agradezco a mis padres Henry y Margot por ser mis pilares en formaci3n a nivel personal y profesional.

A Paola, por ser mi apoyo en la ejecuci3n de mi sueos y objetivos.

A Maximiliano y Salvador, mis hijos, mi fuerza y motivo de superaci3n personal tanto como profesional.

A mi hermana Fiorela

A mi equipo de trabajo.

A mi mismo, por seguir adelante en en este camino de educaci3n y formaci3n continua, concretizando sueos y metas trazadas

Sumário

1-Articulo científico	7
-----------------------------	---

1. Articulo científico

1 Artículo científico

Artículo de acuerdo con las normas de la Facultad ILAPEO, para la futura publicación en la revista **Implant News**

REHABILITACIÓN ORAL FULL ARCH FP3 DE UN MAXILAR ATROFICO, CON UN FLUJO TOTALMENTE DIGITAL, INTEGRANDO CONCEPTOS FUNCIONALES BIOLÓGICOS Y ESTÉTICOS

Gustavo Francisco Ulloa Muñoz¹
Telma Blanca Lombardo Bedran²

¹Especialista en Prótesis – Universidad Cayetano Heredia (UPCH) . Especialista en Rehabilitación Oral y dentística - – Asociación brasileña de odontología (ABO)

²Especialista, Mestre e Doutora em Periodontia – UNESP, Professora na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e Faculdade ILAPEO

RESUMEN:

Introducción: La rehabilitación de arcadas edéntulas es un desafío debido a la falta de referencias anatómicas intraorales. Con el desarrollo de técnicas de planificación inversa, materiales y herramientas digitales, es posible realizar tratamientos más precisos y predecibles. En este contexto, la cirugía guiada debe ser orientada por el diseño de la futura prótesis. La prótesis provisional desempeña un papel esencial en la restauración de la función, la estética y el acondicionamiento de los tejidos periimplantarios. Una alternativa innovadora es la prótesis dual PF3, que replica la forma de la prótesis provisional e integra una infraestructura de titanio con una superestructura de zirconia unida adhesivamente. Esta combinación de materiales ofrece beneficios biomecánicos, resistencia a la fractura y al desgaste, y excelente estética en una sola unidad. **Objetivo:** Nuestro objetivo es describir el proceso de rehabilitación implantosoportada PF3 en un maxilar atrófico mediante un flujo de trabajo digital completo, que incluye planificación inversa, cirugía guiada, prótesis provisional y prótesis de titanio-zirconia. **Resumen clínico:** Paciente femenina de 57 años, sistémicamente sana, acudió a la facultad ILAPEO. Se realizó planificación protésica inversa, escaneo y cirugía guiada según el diseño protésico inverso. Se colocaron siete implantes en las posiciones 16, 11, 13, 14, 16, 21, 23, 24, 26. Seis meses después, con los pilares colocados, se tomó una impresión digital y se diseñó una prótesis provisional dual compuesta por una estructura de PEEK y una superestructura de resina impresa. Tras dos meses de uso y acondicionamiento tisular, validación oclusal funcional y estética, se tomó una nueva impresión digital, se usó la prótesis provisional como referencia. Finalmente, se diseñó una prótesis doble PF3 con una estructura de titanio y una superestructura de zirconio. Se evaluó clínicamente, verificando el asentamiento pasivo antes de la colocación final. **Conclusión:** El flujo de trabajo digital, guiado por la planificación protésica inversa, logra resultados predecibles y mejora la comunicación entre el clínico, el laboratorio y el paciente. La combinación monolítica de zirconio y titanio ofrece una solución estéticamente agradable que es biomecánicamente resistente a las fracturas y al desgaste.

Palabras clave: Flujo digital; Implantes dentales; Prótesis sobre implantes; Cirugía guiada.

ABSTRACT:

Introduction: The rehabilitation of edentulous arches is challenging due to the lack of intraoral anatomical references. With the development of inverse planning techniques, materials, and digital tools, more precise and predictable treatments are possible.

In this context, guided surgery must be guided by the design of the future prosthesis.

The provisional prosthesis plays an essential role in restoring function, aesthetics, and the conditioning of peri-implant tissues.

An innovative alternative is the PF3 dual prosthesis, which replicates the shape of the provisional prosthesis and integrates a titanium infrastructure with an adhesively bonded zirconia superstructure.

This combination of materials offers biomechanical benefits, fracture and wear resistance, and excellent aesthetics in a single unit.

Objective:

Our objective is to describe the PF3 implant-supported rehabilitation process in an atrophic maxilla using a complete digital workflow, including reverse planning, guided surgery, provisional prosthesis, and titanium-zirconia prosthesis. **Clinical summary:** A 57-year-old, systemically healthy female patient presented to the ILAPEO faculty.

Reverse prosthetic planning, scanning, and guided surgery were performed according to the reverse prosthetic design. Seven implants were placed in positions 16, 11, 13, 14, 16, 21, 23, 24, and 26.

Six months later, with the abutments in place, a digital impression was taken, and a dual provisional prosthesis composed of a PEEK framework and a printed resin superstructure was designed. After two months of wear and tissue conditioning, and functional and aesthetic occlusal validation, a new digital impression was taken, and the provisional prosthesis was used as a reference.

Finally, a PF3 double prosthesis was designed with a titanium framework and a zirconium superstructure. It was clinically evaluated, verifying passive seating before final placement.

Conclusion: The digital workflow, guided by reverse prosthetic planning, achieves predictable results and improves communication between the clinician, laboratory, and patient. The monolithic combination of zirconium and titanium offers an aesthetically pleasing solution that is biomechanically resistant to fracture and wear.

Keywords: Digital workflow; Dental implants; Implant-supported prosthetics; Guided surgery.

INTRODUCCION

La rehabilitación implantológica de arcos edentulos mediante prótesis implantosoportada full arch , es uno de los tratamientos clínicos que son un reto a ejecutar por la complejidad de recrear la arquitectura dental^{1,3}. La fase de evaluación y de diagnóstico detallada es crucial para la ejecución de tratamientos de alta complejidad, en el cual se debe integrar y recrear parámetros funcionales , biológicos y estéticos ^{1,2,3}.

Con la innovación tecnológica podemos recrear un paciente virtual agilizando el plan de tratamiento y diagnóstico, integrando los archivos tomográficos cbct , escaneos intraorales y faciales , mejorando la comunicación multidisciplinar clínica , laboratorial y con el paciente^{1,2,3,4,5}.

Con la creciente búsqueda de la estética y la inmediatez por parte de los pacientes, junto con la evolución de las técnicas clínicas, los materiales odontológicos y la innovación tecnológica, podemos ejecutar tratamientos con excelencia obteniendo resultados predecibles en el tiempo. La base de todo tratamiento multidisciplinario complejo, es la planificación inversa prostodóntica, que combine función, biología periodontal, estética⁵.

La integración de la planificación inversa funcional de un tratamiento de la rehabilitación oral implantológica, debe combinarse con la planificación estética y ser corroborada intraoralmente. Todos los tratamientos deben ser dirigidos facialmente, buscando la armonía con la proporción de la sonrisa, combinando la funcionalidad intraoral.

Este paso debe definirse, validarse y preverse antes del inicio de cualquier tratamiento^{2,5}. El estudio prostodóntico es determinante para la ejecución del tratamiento, debido al espacio protésico horizontal y vertical, cuanto, a la reabsorción de tejidos óseos y gingivales, que es uno de los factores claves a tomar en cuenta, en la elección del tipo de prótesis implantosoportada a usar, esta etapa es fundamental y debe ser considerada en la planificación^{1,2,3,5}.

La osteotomía es definida por el tipo de prótesis implantosoportada a realizar^{3,6,7,8}.

Carl Misch propuso una clasificación basada en cinco diseños protésicos, dentro de los cuales se clasificaron 3 para las prótesis fijas implanto-soportadas full arco: FP-1, FP-2 y FP3.

LA FP-3 es la clasificación de prótesis que restaura las piezas ausentes y a los tejidos blandos y óseos perdidos, se caracteriza por una brida protésica rosa firmemente adherida al reborde^{6,7}.

EL mínimo espacio de una prótesis fija sobre implantes Pf3 es de 15 mm, debido a los componentes protésicos, infraestructura metálica, prótesis acrílica o cerámica. Es importante mantener estos espacios para poder reproducir los tejidos gingivales y dentales de los elementos perdidos^{6,7}. A nivel de tejidos blandos y óseos deben tener un perfil plano^{6,7}

Con la evolución de la tecnología y materiales, el tratamiento planificado se torna predecible o y preciso. La integración de herramientas digitales permite mejorar la comunicación clínica, laboratorial, con el paciente, como, la viabilidad de tener un paciente digital, uniendo los múltiples archivos digitales dicom, escaneo facial e intraoral, integrados la planificación prostomática a la quirúrgica, por ende, nos permite replicar las prótesis iniciales, integrarlas en la, en la prótesis provisionales y prótesis definitivas^{1,3,4,5,9}.

La cirugía guiada por ordenador es una manera de facilitar la colocación tridimensional de los implantes en una forma predecible, precisa e ideal, ya que permite realizar toda la cirugía por adelantado debe ser estrictamente orientada por la prótesis.. La planificación quirúrgica digital es una herramienta fundamental para la rehabilitación oral de arcos completos y ejecución quirúrgica de la colocación de implantes, ya que permite colocar los implantes orientados, teniendo la información de la prótesis teniendo un control clínico, viabilizando las posición y emergencia correcta 3D de los implantes para la futura confección de la prótesis transitoria y definitiva ^{1,2,3,4,5,9}

La prótesis soportadas en implantes tanto provisionales cuanto prótesis definitivas , dependen de varios factores como la posición 3d del implante, cantidad y calidad de los tejidos óseos y gingivales, ya que directamente esta relacionada con la elección del pilar protésico, material restaurador, forma del perfil de emergencia y estética.

En arcos edentulos, la colocación y adaptación de la prótesis temporal, es una parte muy exigente, debido a la pérdida de referencias intraorales, esta prótesis debe estar adaptada a puntos fijos inamovibles, en el maxilar superior un reparo anatómico inamovible es el paladar duro, en este paso clínico, es importante no perder referencia de la estabilidad oclusal , dimensión vertical, estética. La importancia de esta etapa es acondicionar los tejidos, crear perfiles correctos con el fin de obtener resultados exitosos a largo plazo. Es importante ser

eficiente en la manipulacion y creacion protesica de contornos para evitar desconexiones innecesarias ^{2,3,4,5,10,11}.

El flujo digital nos permite integrar y replicar la protesis inicial p , protesis provisoria y protesis definitiva de una manera precisa ajustando los cambios biologicos a causa del acondicionameinto de los tejidos , recreando las contornos y perfiles de emergencia ajustado con parametros esteticos faciales y dentales ^{1,3,4,5,9}.

En rehabilitaciones de arco completo sobre implantes, el biomaterial elegido y ampliamente estudiado es la zirconia por sus excelentes propiedades biomecanicas , resistencia al desgaste biocompatibilidad a nivel perimplantar, a nivel estetico la zirconia por ser opaca tiene limitaciones necesitando de estratificacion de feldespato para obtener un resultado estetico ^{5,8,12,13}.

A nivel de los tejidos blandos la zirconia estabilizada con itrio, es biocompatible con los tejidos de perimplantares, el por el grado de pulido , adaptacion y proliferacion celular creando una union biologica ^{3,4}.

La evolucion de la tencologia CAD CAM softwares y los materiales restauradores, permiten realizar un diseño protesico combinando dos materiales distintos una estructura interna de titanio y una estrucutra externa de zirconia, para ser adheridos en un solo fragmento

Hasta donde sabemos el flujo de trabajo protésico, quirurgico y digital de una protésis implantosoporta PF3, realizada con una estructura interna de titanio y una estructura externa de zirconia, no ha sido descrita en la literatura cientifica .

El objetivo de esta publicacion es presentar el flujo protésico, quirurgico unido al flujo digital y laboratorial.

RELATO DE CASO CLÍNICO

Paciente de genero femenino, de 57 años, ASA 1, busco atencion en la Facultad de ILAPEO con una queja son su apariencia insatisfactoria, falta de dientes, funcion masticatoria limitada y estetica comprometida a causa de la perdida total de los elementos dentales.

A causa de la perdida de las piezas dentales en su totalidad el maxilar sufrio reabsorcion osea severa evolucionando a un maxilar atrófico.

A causa de la severa reabsorcion osea en la zona anterior y posterior ,más, la imposibilidad de colocar implantes , en un primer momento, se realizo, el levantamiento bimaxilar de senos paranasales pensando en una futura protesis fija sobre implantes en el 2022.

La tecnica empleada para el levantamiento de seno fue la de ventana lateral, en la cual se coloco 2g de sustituto oseo cerabone y una membrana de colageno por cada seno.

Se espero durante 12 meses la maduracion del injerto oseo para poder proseguir con el tratamiento protésico.

La paciente retorno en el 2023, fueron realizados diversos estudios para la evaluaciòn, diagnostico y un plan de tratamiento a lo cual se solicito estudios,fotografias extraorales e intraorales, exámenes de imagenes (Figuras 1 y 2).

Se confecciono una protesis total determinando una correcta dimension vertical y una estetica dental guiada por parametros faciales (Figuras 3) (Figura 4).



Figura 1 - Fotografías extraorales del paciente (A) Frontal (B) Sonrisa frontal (C) Perfil lado derecho (D) Perfil lado derecho sonriendo (E) Perfil lado izquierdo (F) Perfil lado izquierdo



Figura 2 - Fotografías intraorales del paciente (A) Oclusión de frente (B) Oclusal del maxilar (C) Oclusal de la mandíbula



Figura 3- - protesis total (A) Oclusion de frente (B) Oclusion lateral derecha (C) Oclusion lateral izquierda



Figura 4 - Figura 4 Parametro estéticos funcionales validados a foto lateral sonriendo izquierdo - b foto de frente sonriendo -c foto izquierda sonriendo

Al tener la protesis total validada tanto en funcion y estetica, se realizo los marcadores tanto a nivel dental como gingival para poder digitalizar , unirla con los escaneos intraorales y no perder referencia . Los marcadores fueron realizados a nivel de los cenits y 5mm por encima para determinar el espacio protesico seguidamente se realizo la digitalizacion para la planificacion de cirugia guiada . Fueron realizados escaneos intraoral del reborde edentulo , de la protesis total y del antagonista con el escaner virtuo vivo (Straumann-Suiza)

Fue realizada un examen tomografico con la protesis con marcadores en boca y una tomografia solo de la protesis para poder realizar la planificacion y hacer el match de la cbct con los archivos digitales y viabilizar la planificcion de la cirugia guiada (Fig 5).



Figura 5 - - Fotografías de alineación del dicom y stl (A) Alineación dicom -stl (B) Alineación dicom -dicom (C) Alineación dicom -protese -stl

Al tener la todos los archivos convencionales y digitales STL , DICOM se empezó la planificación de la cirugía guiada orientada por la prótesis en el software Codiagnostix(Straumann-Suiza).

Dentro del software implantológico, se unieron los archivos Dicom con los stl de la digitalización intraoral. Los marcadores nos daban una referencia del espacio protésico y osteotomía a considerar para generar los 15mm tanto asegurando el espacio protésico adecuado para la prótesis PF3.

Con base a la prótesis, se realizó la colocación de los implantes digitalmente, distribuyendo biomecánicamente y en posiciones estratégicas, tanto a nivel posterior como anterior buscando estabilidad y distribución de fuerzas de la futura prótesis, el posicionamiento biomecánico fue bajo el diseño de estabilidad del polígono de Roy. Los implantes fueron distribuidos, en un sector anterior y posterior a nivel posterior fueron colocados a nivel del seno maxilar, en el sector anterior fueron posicionados a nivel de los pilares caninos y a nivel del conducto nasopalatino.

Se distribuyeron los implantes en una zona posterior y lo más anterior posible por la biomecánica y estabilidad de la futura prótesis evitando cantilevers y tramos largos entre pilares.

Al estudio tomográfico , junto a la con proyeccion protesica la altura de los senos paranasales presentaba una altura de 13mm y un ancho de 7 mm . A nivel del sector anterior el hueso atrofico era limitado con posibilidad de colocacion de implantes.

Fueròn instalados digitalmente y distribuidos protesicamente bajo la referencia del poligono de roy , implantes Bone level x , superficie slactive , Straumann[®] en los elementos 16 (3.75 x 10mm), 14 (3.75x 10mm), 24(3.75x10mm), 26(4.00 x10mm) 21(4.00 x 6.00mm). Los implantes fueròn distribuidos colocados guardando las medidas de distancia de protesis multiple entre implante e implante de 8 mm y a 3mm del zenit,

En la zona anterior fueròn instalados, implantes Bone level tapered , superficie slactive , Straumann[®] , 13(3.3 X 8mm), 23 (3.3 X 10mm), Los implantes fueron posicionados en cortes axiales y tangenciales en areas de hueso limitada por la maxila atrofica de la paciente.

Se colocaron digitalmente pilares angulados teniendo una emergencia paralela buscando el asentamiento pasivo de la protesis , en zonas oclusales a nivel de la protesis

Se confecciono una guia mucosoportada con 3 pines de fijacion vestibulares y un tornillo ajustado al paladar buscando la estabilidad intraquirurgica la, guia fue impresa con la resina p series y con una impresora dlp (Straumann -Suiza)(Figura 6).

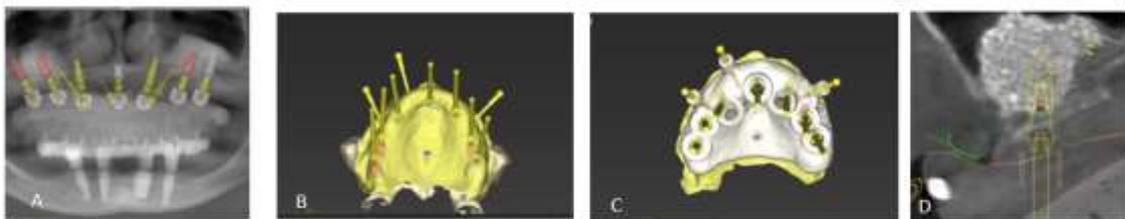


Figura 6 - - Fotografias de planificacion prostontica para cirugia guiada (A) Colocacion de implantes digitalmente (B) Colocacion de pilares digitales corroboando el eje paralelo (C) Confeccion de la guia quiurgica (D) corte tangencial de implante prostodonticamente orientado

Fue realizada la colocación de los implantes en los elementos 16,14,13,11,23,24,26 . Primeramente se midio la presion de la paciente que estaba en un rango normal 120/80 mmHg y se administro las medicaciones preoperatorias : Diazepan[®] 5 mg (Laboratório Teuto

Brasileiro S/A, Goiás-Brasil) para el control de la ansiedad do paciente y Dexametasona[®] 4mg (EMS S/A, São Paulo-Brasil) por su efecto antiinflamatorio. Con la paciente medicada y ubicada en el sillón dental se procedio a prepararla pa la cirugía empezando con la asepsia extraoral e intraoral con gel blue M (BlueM Brasil S/A, Paraná-Brasil).

Se anestesió con anestesia bilateral en el en el nervio alveolar superior en sus tramos anterior, medio y posterior, junto al bloqueo de nervio o incisivo, asociada a la anestesia bilateral del nervio palatino superior.

Se anestesió el paladar y en vestibular anestesia subperiostica para la colocación - fijación de la guía mediante los pines y tornillo para mantener la estabilidad de la guía mucosoportada.

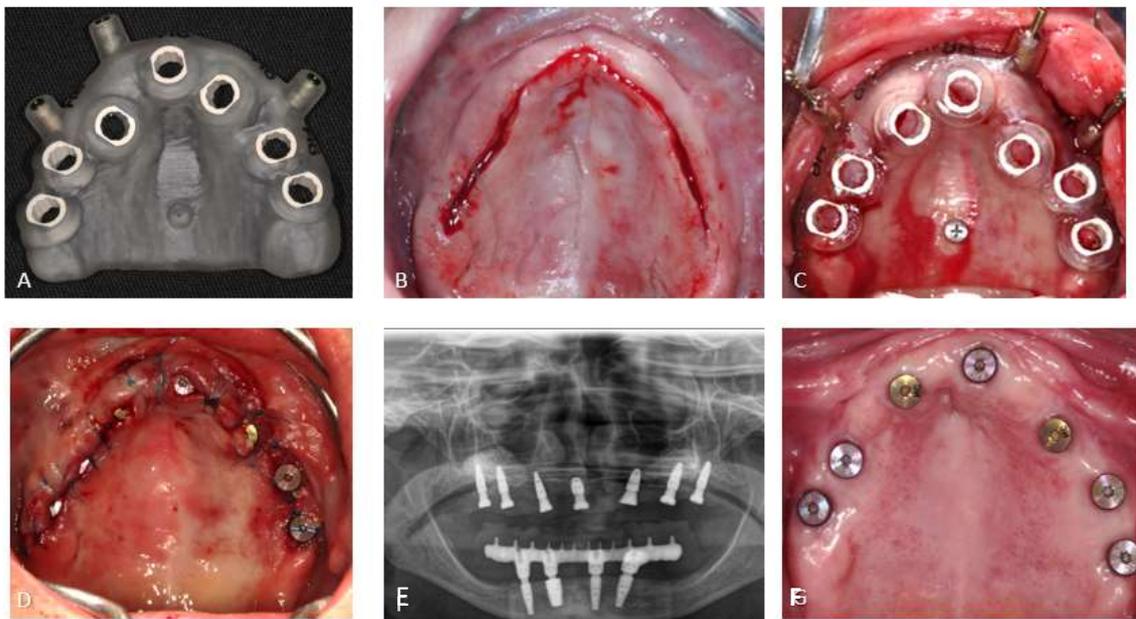


Figura 7 - Colocación de implantes con cirugía guiada (A) Guía quirúrgicamente (B) Colgajo (C) Guía fijada con pines vestibulares y tornillo palatino (D) Colocación de implantes y sutura (E) Panorámica inmediata post colocación de implantes (F) Control posoperatorio

Con los nervios del maxilar superior bloqueados, se realizó una incisión subcrestal total con 15C Swann Morton[®] (Swann Morton LTD, Sheffield-Inglaterra) con el fin de validar

la irrigación y disposición ósea después de la colocación; seguidamente, se fijó la guía con los pines primeramente en vestibular para tener estabilidad anterior, con los pines colocados y la estabilidad de la guía en el paladar se colocó el tornillo a nivel del paladar.

Con la guía fijada se inició con la colocación de implantes en simultáneo siguiendo la secuencia de fresado indicada por el software codiagnostix, sin embargo, la última fresa de la secuencia guiada solo se pasó en la cortical, con el fin de tener mayor estabilidad del implante. Fueron instalados implantes Bone level X y Bone level tapered, superficie slactive, Straumann® en los elementos 16 (3.75 x 10mm), 14 (3.75x 10mm), 24(3.75x10mm), 26(4.00 x10mm), 21(4.00 x 6.00mm), 13(3.3 X 8mm), 23 (3.3 X 10mm), con un torque de 20N -25N.

Se colocaron cicatrizadores de altura 3.5 por el grosor de la mucosa, todos los cicatrizadores estuvieron expuestos durante el tiempo de cicatrización.(figura7)

Con los implantes y cicatrizadores instalados, se realizó la validación del posicionamiento de los implantes según la cirugía guiada, y asentamiento de los cicatrizadores con radiografías periapicales y radiografía panorámica

Se colocaron inmediatamente los cicatrizadores dejando cicatrizar durante 3 meses.

Se dejó la prótesis total removible como provisorio manteniendo la estabilidad, función y estética. La prótesis total tuvo como referencia de posicionamiento, la estabilidad del paladar duro y la oclusión manteniendo la dimensión vertical planificada. Se adaptó internamente la prótesis total manteniendo las referencias anatómicas inamovibles y fue rebasando con coe soft.

Se esperó 4 meses de maduración ósea para realizar la carga tardía de la prótesis, seguidamente se realizó un escaneo para validar la posición de los implantes y elegir los pilares correctos con referencia a la planificación.

Se realizó una tomografía de control para validar las posiciones de los implantes, con el dicom obtenido, dentro del software codiagnostix, se segmentó los implantes colocados y se

eligió la angulación de los pilares dentro del software, teniendo una real posición 3d del eje de inserción y asentamiento pasivo de la prótesis.

Se instalaron componentes protésicos Sra, angulados de 17° , tipo B, de 2.5 gh, Straumann® torquados a 30 N. A nivel de los elementos 16,14,13,11,23,24,26. La colocación de los pilares del sistema blx y blt fue ejecutada con las posiciones paralelas pensando en el diseño y adaptación pasiva de la futura prótesis.

El elemento 21 después de la colocación del pilar mostró problemas de osteointegración, fue retirado a causa de tener movilidad, se retiró el implante, se cureteó, se colocó la membrana Collicone (Straumann-Suiza) y se suturó.

Se esperó 2 meses para la maduración del tejido gingival para proceder con la impresión de prótesis implantosoportada.

Teniendo la prótesis validada, tanto en estética como en función, con la dimensión correcta y aprobada, se realizó la impresión digital sobre los implantes en un solo archivo digital en el cual se escanearon la prótesis, el perfil de emergencia gingival, los cuerpos de escaneo para prótesis múltiple, y la oclusión, no se siguió un patrón de escaneo para no tener problemas con la duplicación de mallas, todo el escaneo fue realizado con el Virtuo Vivo (Straumann-Suiza) figura 8 – figura 9.

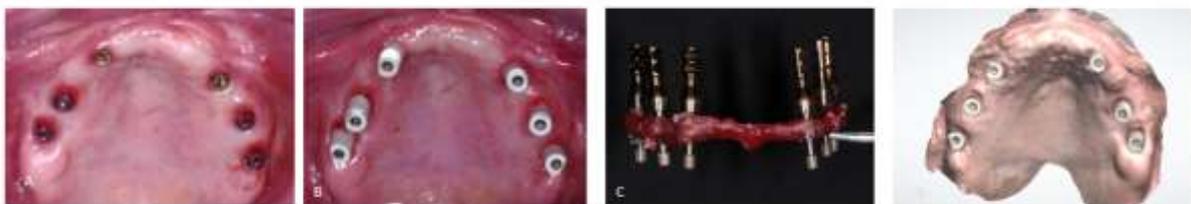


Figura 8 - - Impresión digital para prótesis PF3 (A) Pilares SRA (B) Impresión con scanbody RB-NC (C) Índice múltiple ferulizado (D) Digitalización de reborde edéntulo

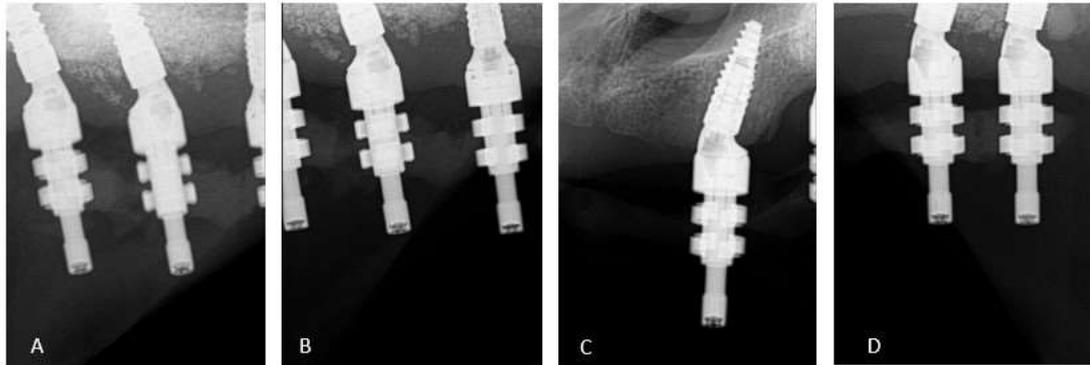


Figura 9 - - Asentamiento pasivo y validacion de index (A) Radiografia peripical pza 16-14 (B) Radiografia peripical pza 14-13 (C) Radiografia peripical pza 23 (C) Radiografia peripical pza 26-24

Se realizo , un index convencional con transfers unidos con patern resin y seccionados para validar el asentamiento pasivo de los transferentes corroborados con radiografias periapicales y radiografias panoramicas validando el asentamiento pasivo y preciso de la protesis diseñada digitalmente.

En el laboratorio con la impresion IOS, el perfil de emergencia , la protesis provisoria, se diseño un encerado digital completo (Dental System, 3Shape, Copenhagen, Denmark).teniendo como referencia la protesis digitalizada. Siguiendo el encerado se realizo una protesis dual , una protesis sobre implantes con barra I en el software dental system y la dualizacion de la barra - protesis en el software blender dental (Blender for dental,Usa) , la barra fue diseñada convexamente manteninedo un perfil de emergencia maneteniendo activa la compresion sobre la gingiva manteniendo sellada.

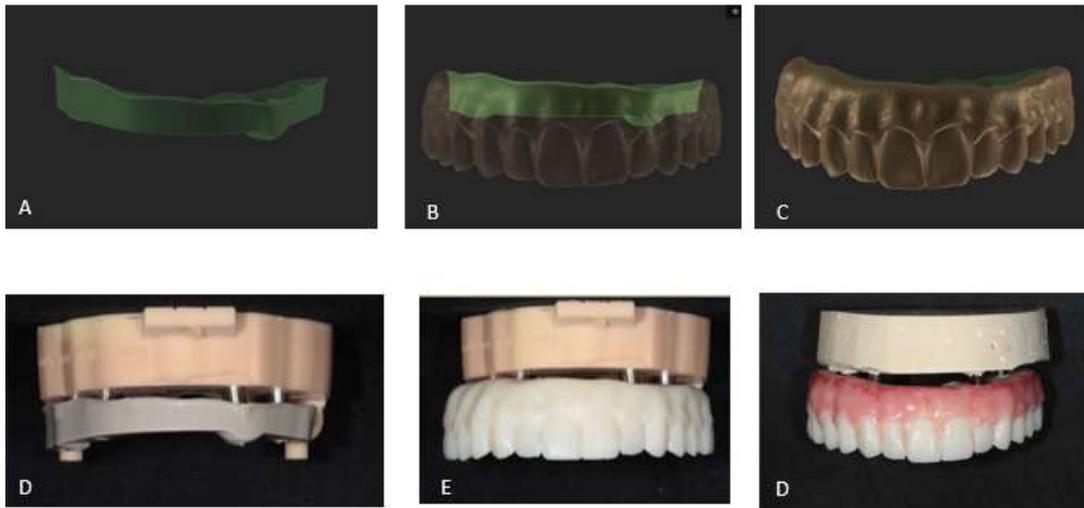


Figura 10 - - Diseño 3D Protésis Dual -Corroboración convencional (A) Diseño infraestructura (B)Diseño supraestructura (C) Dualización del diseño protético pf3 (D) Barra de PEEK fresada (E) Impresión 3D Supraestructura (D) Corroboración de index – maquillaje de la protésis impresa

La barra fue fresada en PEEK y encajada en una protésis impresa con resina, se validó el asentamiento pasivo en el modelo de yeso convencional por la contracción de la resina impresa, seguidamente la protésis fue maquillada con encía rosa para su posterior adaptación. Para validar el asentamiento pasivo de la protésis, se realizó una radiografía panorámica para corroborar la adaptación de todos los pilares variable base asientan en los pilares SRA.



Figura 11 - - Diseño 3D Protésis Dual -Corroboración Radiográfica (A) Foto oclusal y salida de tornillos según la planificación protésica (B)Foto frontal (C) Radiografía panorámica de asentamiento pasivo protético múltiple pf3.

Con el diseño del perfil de emergencia concavo y en posición, se dejó 2 meses con la prótesis provisoria para el acondicionamiento gingival y la maduración de los tejidos blandos, para obtener un perfil de emergencia cicatrizado, adaptado y estéticamente agradable para crear una transición natural entre los tejidos perimplantares y la prótesis final.



Figura 12 - Acondicionamiento del Perfil de emergencia (A) Foto oclusal inicial de los tejidos perimplantares (B) Condicionamiento de tejidos perimplantares durante 2 meses (C) Diseño protésico interno y perfil de emergencia convexo.

Después de 2 meses de adaptación funcional, validación estética tanto facial como dental y formación de perfil de emergencia gingival, se procedió a realizar nuevamente una impresión digital con el escáner Sirius (Straumann, Suiza) en el cual se escanearon la prótesis, perfil de emergencia, cuerpos de escaneo y prótesis en un solo archivo.

Se escanearon la prótesis sola para poder tener referencia del perfil de emergencia interno y poder diseñar digitalmente replicando el perfil creado, a su vez, acondicionando mejor los tejidos generando compresión activa protésica.

Debido a las limitaciones actuales del escaneo digital para impresiones de arco completo sobre implantes, se conectó nuevamente intraoralmente al índice ferulizado, con resina acrílica de baja contracción curado automático (Pattern Resin) corroborando el asentamiento pasivo.

Realizada en la primera impresión. La barra ferulizada se utilizó para verificar la precisión del modelo maestro impreso en 3D.

Se realizo un diseño digital de diseñado en la nube smile cloud para mejorar los detalles esteticos y funcionales.

Junto al diseño facial y modificaciones intraorales , se realizo un encerado dental, para confeccion de la estructura de zirconio la estratificacion de la ceramica feldespatica.

Se probó el encerado del prototipo protesico sobre implantes en un modelo de resina impresa, se validó funcionalmente, la oclusion y desocclusion de la protesis, el asentamiento pasivo de los pilares y la protesis , la compresion generada sobre la gengiva y la modificacion del perfil de emergencia realizado en el software generando mayor compresion, con el fin de validar el diseño previo a fresar la estructura en titanio en zirconio y la estratificacion. Fig 13.

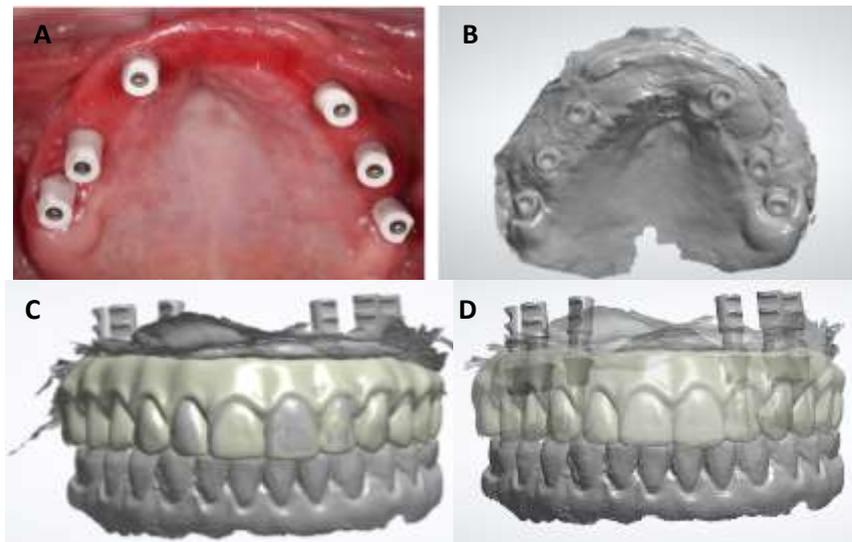


Figura 13 digitalización y biocopia del provisório (A) impresión digital IOS (B) Digitalizacion con scanbody multiple (C) biocopia de la protesis provisória (D) protótipo definitivo.

Se diseñó digitalmente una subestructura de titanio (Blender for dental ,usa), considerando el encerado virtual funcional y estético y el perfil de emergencia modelado por la prótesis provisoria FP3, con una ligera modificacion y sobrecompresion de aproximadamente 1 mm para lograr un ajuste activo con los tejidos.

Se realizo el diseño la superestructura de zirconia dejando un espacio de 3 mm para la estructura definitiva para ajustarse a la subestructura de titanio, lograr una línea de acabado

impecable, evitar filtraciones, verificar la vía de inserción y, así, facilitar los procedimientos de adhesión. Fig 14. El ajuste pasivo de la barra de titanio fue verificado intraoralmente .

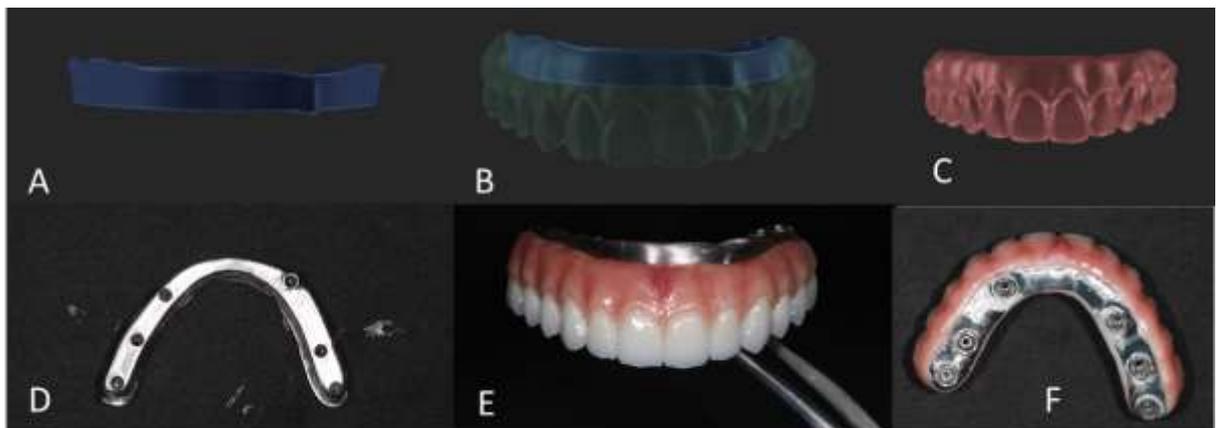


Figura 14 Diseño digital de prótesis dual , prótesis dual pf3 fresada (a) Diseño infraestructura (B) Diseño supraestructura (c) Diseño prótesis CAD (D) Infraestructura de titanio (E) Supraestructura zirconia –feldespato (f) dualización protética y perfil de emergencia

Con base en el diseño digital, se fresó una supraestructura de zirconia (IPS e.max ZirCad Prime) y se realizó una estratificación estética de cerámica. Se utilizó una zirconia caracterizada por zirconia tetragonal policristalina estabilizada con 3% de itria (3Y-TZP).

El proceso de cementación de la zirconia fue arenada con partículas de Al_2O_3 de $50 \mu m$ bajo una presión inferior a 2 bar a una distancia de 2 cm. Posteriormente, la contraparte metálica que debía adherirse a la superestructura de zirconia fue arenada con partículas de Al_2O_3 de $50 \mu m$ bajo una presión de 2.5 bar. Seguidamente se secaron y ambas estructuras fueron acondicionadas en su superficie un primer de zirconia (Kuraray-noritake, japon).

Finalmente, la estructura de zirconia se unió a la subestructura de titanio mediante un cemento autocondicionante (Panavia, Kuraray-noritake, japon).

El asentamiento pasivo fue corroborado durante los procesos pre cementación y post instalación mediante radiografías peripicales y panorámicas, validando la adaptación con los tejidos perimplantares. Figuras 15, 16 y 17. Se instaló la prótesis definitiva validando un torque continuo validación funcional, biológica y estética. Fig 18.

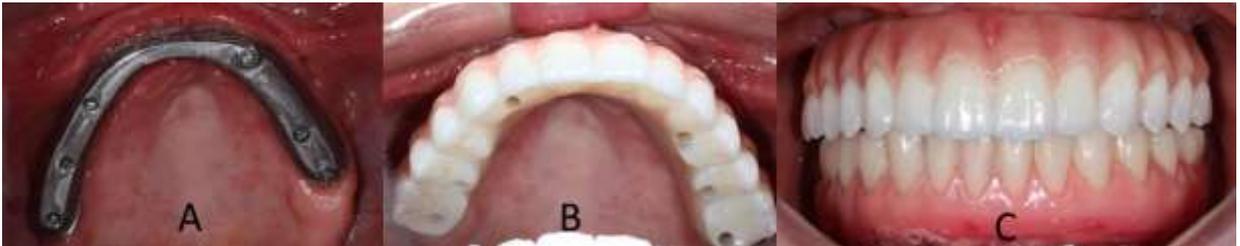


Figura 15 Proceso de validación de prótesis fp3 A(a) Infraestructura de titanio asentamiento pasivo(B) Supraestructura de zirconio adaptada intraoralmente (c) cementación adhesiva - oclusión

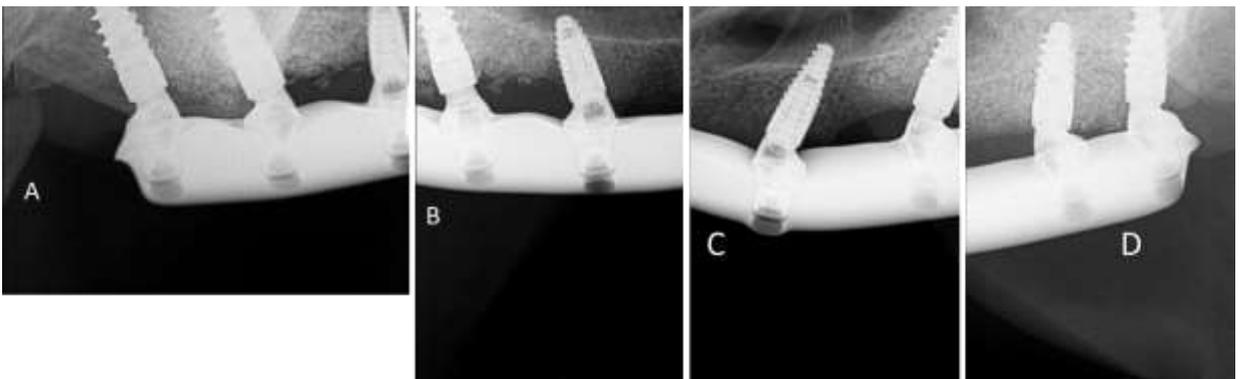


Figura 16 - Asentamiento pasivo barra de titanio (A) Radiografía peripical pza 16-14 (B) Radiografía peripical pza 14-13 (C) Radiografía peripical pza 23 (D) Radiografía peripical pza 26-24.

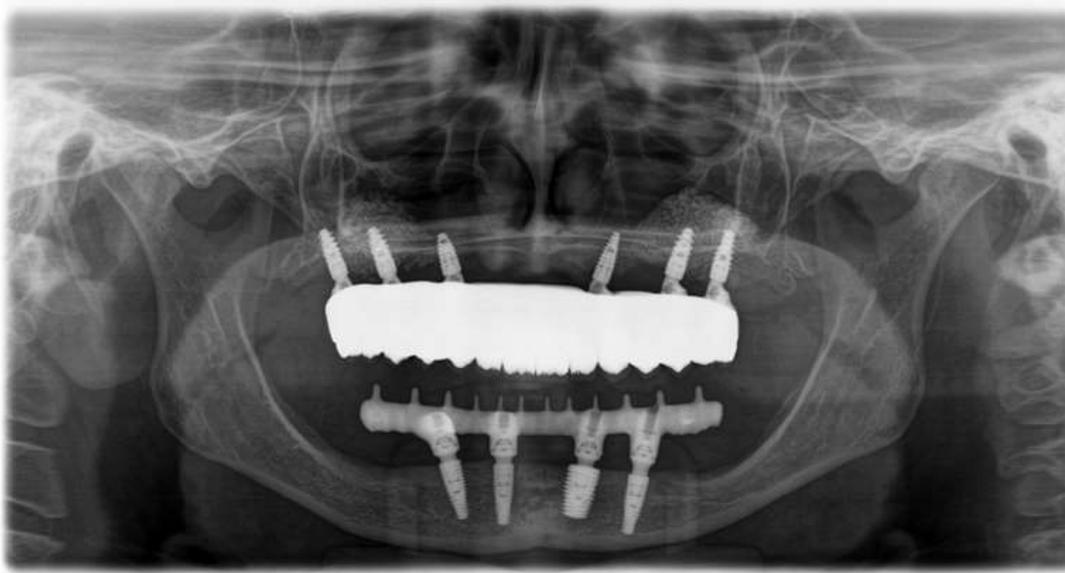


Figura 17 - Control radiografía panorámica (A) Corroboración asentamiento pasivo infraestructura de titanio e implantes y asentamiento de infraestructura de titanio con la supraestructura de zirconio



Figura 18 - Parametro estéticos funcionales estéticos con la prótesis cerámica instalada (A) foto lateral sonriendo izquierdo - (B) foto de frente sonriendo - (C) foto izquierda sonriendo

DISCUSION

Este informe clínico relata una rehabilitación oral completa de un maxilar atrofico usando el flujo digital desde la planificación prostodóntica, cirugía guiada de implantes y prótesis PF3 cerámica. La rehabilitación protésica desarrollada en esta redacción, fue realizada

en un flujo completamente digital realizando una prótesis fp3 de zirconia sobre una barra fresada de titanio.

Esta redacción informa y describe el concepto de prótesis Fp3 de arco completo con una superestructura monolítica de zirconia o y una subestructura de titanio. Desafortunadamente, no existen datos comparativos sobre el desempeño a largo plazo de este tipo específico de restauración

Este flujo protésico quirúrgico rehabilitador está basado en etapas: Planificación protésica inversa, planificación de cirugía guiada, orientada protésicamente, prótesis provisoria con impresión 3D, prótesis cerámica CAD CAM.

El éxito predecibilidad de un tratamiento de rehabilitación implantológica depende de una correcta diagnóstico y planificación detallada protésica cuanto quirúrgica, en el cual podamos integrar la función, estética^{1,2,3,4,6}.

A base de todo tratamiento multidisciplinario complejo e o planeamiento inverso protésico uniendo la función, biología periodontal, estética^{2,4,9}.

A integración de planeamiento inverso funcional intrabucal debe ser unido al planeamiento estético. Todo tratamiento debe ser dirigido facialmente, buscando la armonía con la proporción de la sonrisa uniendo funcionalidad intrabucal

Esta etapa debe ser definida, validada y previsualizada antes del inicio de cualquier tratamiento^{4,5}. El espacio protésico determina el tipo de prótesis a ser instalada dentro de la clasificación de Mich. El mínimo espacio de una prótesis fija sobre implantes fp3 es de 15 mm debido a los componentes protésicos, infraestructura metálica, prótesis acrílica o cerámica para reproducir los tejidos gingivales y dentales. A nivel biológico la encía y el hueso deben tener un perfil plano^{3,6,7}.

A través de la evolución de flujos digitales y materiales CAD/CAM, sumada a la integración de las herramientas digitales tenemos como resultado la creación de un paciente digital en la cual podemos anticipar el resultado del proyecto y del tratamiento protodentico en la fase preoperatorio, prequirurgica, postprotésica^{1,2,4,5}.

En rehabilitación implantológica de prótesis full arco la distribución biomecánica de los pilares, la posición que ocupará en la rehabilitación es un factor determinante en la planificación protésica. El fin de esta distribución biomecánica es la estabilidad oclusal y el equilibrio de fuerzas protésica. La unión de estos pilares de sustentación forman el Polígono de Roy¹⁷

La integración de la prótesis a la planificación quirúrgica se torna un ambiente más predecible, en la fase quirúrgica, para la colocación y distribución biomecánica de los implantes por la orientación de la prótesis dando como resultado precisión, predicibilidad^{4,17}.

La prótesis provisoria es un paso importante en devolver la función, estética y validar la planificación inicial, permitiendo modificaciones hasta lograr un resultado agradable por el paciente, un esquema oclusal funcional satisfactorio y un tejido periplantar estable, a su vez requerirá diferentes enfoques y tiempos en manipulación^{2,10,11}.

La fijación de la prótesis provisoria en rehabilitación full arco, es un procedimiento exigente y minucioso por la falta de referencia. Sin embargo se debe buscar puntos de apoyo estables para posicionar la prótesis; el paladar duro es una área que proporciona estabilidad^{1,2,3,4,10,11}.

Otro requisito de las prótesis provisionales, es crear y acondicionar el perfil de emergencia, adecuado para los implantes y tejidos, el manejo de los tejidos perimplantares se da creando compresión y un perfil convexo a su vez permitirá obtener resultados biológicos predecibles y crear una transición estética, armoniosa entre la prótesis y los tejidos^{2,4,10,11}.

La prótesis sobre implantes fue diseñada en un flujo completamente digital desde el diseño a la fabricación, corroborada con un índice convencional ^{2,3}.

El diseño de la prótesis es una unión de una estructura de zirconia estabilizada con itrio junto a una estructura interna de titanio. El diseño internamente de la barra debe seguir el perfil de emergencia creado con la prótesis provisoria y el diseño externo debe seguir contornos ,estética .oclusión validados en la prótesis temporal. La prótesis definitiva es una biocopia replicada y mejorada del provisorio^{2,3,4,9}.

La zirconia es uno de los materiales Cad cam usados en rehabilitaciones monolíticas full arch, por su comportamiento mecánico , cuanto a alta resistencia a la flexión, al desgaste, a su vez, por el comportamiento a nivel de tejidos perimplantares, generando estabilidad de tejidos y proliferación celular, sin embargo, la estética es limitada por ser opaca precisando una estratificación de feldespato para llegar a niveles estéticos aceptados ^{8,12,13,14}.

La estructura interna de titanio, es el material elegido por su biocompatibilidad, a su vez tiene propiedades mecánicas por la rigidez , resistencia a la fractura y menor peso . En combinación, los dos materiales de restauración, unidos mediante una cementación adhesiva obtenemos una prótesis altamente resistente, con alta tenacidad a la fractura . La estética es limitada ya que requiere de una estratificación manual ^{3,8,12}

Para el éxito, de esta prótesis implantosoportada a largo plazo la distribución biomecánica de los implantes , el asentamiento pasivo sobre los pilares en posiciones paralelas es un paso crítico y fundamental para compensar las propiedades biomecánicas, de estos dos distintos materiales, se sugiere, utilizar la prueba de shiefild y registro radiográfico, para validar la pasividad de la infraestructura con la supraestructura previa cementación ^{2,3,5,8,10,12,13,15,16}.

Para evitar complicaciones mecánicas de la prótesis sobre implantes es importante que desde la planificación ejecución y entrega se considere ,evitar cantilevers , espacio largos entre pilares, el espacio protésico inadecuado ^{3,6,7,8,10,12,15,16}.

CONCLUSION

La integración del flujo digital , proporciono precision, velocidad , predictibilidad mejoro la comunicacion clinica y laboratorial, optimizando , la entrega de restauraciones provisorias y definitvas .

La protesis dual , realizada en un entorno digital, proporciona precision, resistencia , sumada a la combinacion de la estructura de titanio, con una supraestructura de ziconia en la cual se unen las ventajas de cada material obteniendo una estética agradable con una mayor resistencia a la flexión y tenacidad a la fractura, además de una superficie altamente pulida y biocompatible.

REFERENCIAS

1. Sales C ,Gama R, Parize H , Sesma N, Ates G .Virtual patient—Magnetically retained printed stackable system for implant guided placement: Case report. *J Esthet Restor Dent.* 2024;1–10.
2. Venezia P, Torsello F, Santomauro V, Dibello V ,Cavalcanti . Full Digital Workflow for the Treatment of an Edentulous Patient with Guided Surgery, Immediate Loading and 3D-Printed Hybrid Prosthesis: The BARI Technique 2.0. A Case Report. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019;16:5160
3. Pelekanos S, Ntovas P, Rizou V , Pozzi A. Translucent monolithic zirconia titanium-supported FP1 full-arch prosthesis: A novel proof of concept to address esthetic, functional, and biologic challenges. *J Esthet Restor Dent.* 2024;36:197–206.
4. Norre D, Waell ATT Start concept: A technique to improve the predictability of immediate implant placement and loading in edentulous arches. *International Journal of Computerized Dentistry* 2022;25(3):303–323.
5. Clavijo V. Anterior ceramic restorations : details tha make the difference. Quintessence Pub Co 2024.
6. Misch C. Classifications and treatment options of the completely edentulous arch in implant dentistry. *Dent Today.* 1990;9(8): 26, 28-30.
7. Carpentieri J, Greenstein G, Cavallaro J. Hierarchy of restorative space required for different types of dental implant prostheses. *JAm Dent Assoc.* 2019;150(8):695-706.
8. Salama MA, Pozzi A, Clark WA, Tadros M, Hansson L, Adar P. The “Scalloped Guide”: a proof-of-concept technique for a digitally streamlined, pink-free full-arch implant protocol. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2018;38(6):791-798.

9. Clavijo V, Recena R, Carvalho P, Bocavella L . RepliCAD—Digital Impression Strategies for Predictability in Final Restorations. Quintessence dental technology; 2021
10. Meda R, Esquivel J, Blatz M . The esthetic biological contour concept for implant restoration emergence profile design. J Esthet Restor Dent 2021;33:173-184
11. Meda R, Esquivel J, Villaroel M .Timing implant provisionalization:decision making and systematic workflow. J Esthet Restor Dent 2024;36(6):858-867.
12. Mijiritsky E, Elad A, Krausz R, Ivanova V, Zlatev S. Clinical performance of full-arch implant-supported fixed restorations made of monolithic zirconia luted to a titanium bar: a retrospective study with a mean follow up of 16 months [published online ahead of print, 2023 Aug 20]. J Dent. 2023;137:10467.
13. Angelis N, Lorenzi M ,Presicci F, Yumang C, Pesca. The use of full-contour zirconia for full arch implant-supported rehabilitations- A narrative review. Springer nature switzerland; AG 2024.
14. Blatz M, Alvarez M, Brindis M, Sawyer K. How to bond zirconia: the apc concept. Compendium; 2016
15. Zaninovich M, Cosimo Petrucci C. Sameday implant bridge for full-arch implant fixed rehabilitation. J Esthet Restor Dent. 2019;31:190–198.
16. Pozzi A, Tallarico M, Barlattani A. Monolithic Lithium Disilicate Full-Contour Crowns Bonded on CAD/CAM Zirconia Complete-Arch Implant Bridges With 3 to 5 Years of Follow-Up. J Oral Implantol. 2015 Aug;41(4):450-8.
17. Pegoraro F. Prótese fixa. Artes Médicas: São Paulo; 2002,p.1-22.