



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CARGA INMEDIATA DE IMPLANTES POST-
EXTRACCIÓN EN ARCO COMPLETO CON PROTOCOLO
DE CIRUGÍA GUIADA MEDIANTE FLUJO DIGITAL

CASO CLÍNICO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**ESPECIALISTA EN ALTA ESPECIALIZACION EN
IMPLANTOLOGIA ORAL QUIRÚRGICA Y PROTESICA**

P R E S E N T A:

HILDA FERNANDA QUINTERO DIAZ

TUTOR: Mtro. ALBERTO H. DÍAZ NUÑEZ

ASESOR: Esp. LIZBETH BARAJAS DE LA VEGA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

<i>Palabras clave:</i>	2
<i>Resumen:</i>	2
<i>Abstract:</i>	3
<i>Antecedentes:</i>	4
<i>Presentación de caso</i>	7
Procedimiento quirúrgico	18
Procedimiento protésico	21
Seguimiento:	24
<i>Resultados:</i>	25
<i>Discusión</i>	29
<i>Conclusiones</i>	32
<i>Referencias:</i>	33

Palabras clave:

Cirugía implantológica guiada, carga inmediata, provisionalización inmediata, implante inmediato, rehabilitación de arco completo, planeación digital

Resumen

Introducción

La colocación de un provisional fijo en reconstrucciones con implantes de arco completo inmediatamente después de la colocación de los implantes es una técnica con resultados predecibles que permite al paciente no solo un reemplazo de piezas dentales si no también recuperar la función y estética en un solo tiempo quirúrgico siempre que se siga un adecuado proceso de planeación. El reporte de este caso clínico muestra el protocolo a seguir en un paciente con dentición terminal en el arco superior, para lograr la colocación de implantes en una posición tridimensional de acuerdo a lo planeado mediante un flujo digital en sitios post-extracción, garantizando la obtención estabilidad primaria óptima permitiendo la inserción de un provisional fijo en un mismo tiempo quirúrgico.

Conclusión

El diagnóstico y planeación mediante el uso de herramientas digitales como la tomografía de haz cónico, modelos virtuales, software de planeación y sistemas de cirugía guiada, nos permite lograr rehabilitar provisionalmente a un paciente logrando la estética y la función en un solo procedimiento.

Abstract

The placement of a fixed provisional in full arch implant rehabilitations right after the placement of the implants is a technique with predictable outcomes that allows the patient not just to replace missing teeth but also to recover function and aesthetics in a single surgical session, as long as an appropriate planning process has been followed. This clinical case report shows the protocol to follow for a terminal dentition patient in the upper arch, to achieve the placement of implants in a three-dimensional position planned by means of a digital flow in post-extraction sites, ensuring optimal primary stability allowing the insertion of a fixed provisional in the same surgical session.

Conclusion

Diagnosis and planning through the use of digital tools such as cone beam tomography, virtual models, planning software and guided surgery systems, allows us to provisionally rehabilitate a patient, achieving aesthetics and function in a single procedure.

Antecedentes

La transición de un paciente en dentición terminal hacia su rehabilitación de arco completo con un enfoque tradicional (con o sin implantes oseointegrados), causa un gran impacto en su masticación, nutrición, fonética, estética, interacción social y comodidad¹. Hoy en día la posibilidad de rehabilitar con un provisional fijo sobre los implantes en la misma cita de su colocación, incluso en arcos completos es una alternativa probada, conocida como “carga inmediata”². Las ventajas de la carga inmediata son la reconstrucción de un arco completo o parcial con implantes y una rehabilitación provisional y/o definitiva el mismo día del procedimiento o una semana después,³ devolviendo al paciente la estética y función en un periodo corto de tiempo; acondicionar los tejidos blandos estableciendo los perfiles de emergencia con la restauración provisional; reducir el tiempo y número de procedimientos quirúrgicos necesarios para la entrega de una prótesis definitiva^{4,5,6}.

Una variable común para este tipo de terapia es la colocación de los implantes en sitios post-extracción, evitando que el paciente pase por una etapa de edentulismo portando una prótesis removible, además que representa una ventaja en cuestión de tiempo al evitar el enfoque clásico de fases, esperando el tiempo cicatrización del alveolo y una cirugía adicional para la colocación de los implantes^{4,7,8}. Por otro lado, este tipo de tratamiento representa un reto ya que el espacio anteriormente ocupado por las raíces dentales limita el contacto hueso-implante, lo cual puede dificultar obtener estabilidad primaria, factor que

puede provocar errores en la posición de los implantes impidiendo la colocación de la prótesis provisional ^{4,9}.

Los implantes en mal posición comprometen no solo el resultado estético, sino también la distribución inadecuada de la carga funcional, comprometiendo el resultado a largo plazo tanto de la prótesis, como la supervivencia de los implantes^{4,10,11}. Otro punto importante a considerar en la colocación inmediata es la cercanía con estructuras anatómicas y respetar los límites de seguridad, esto representa un reto ya que en sitios postextracción se busca anclar el implante 3 ó 4mm apical al alveolo para lograr estabilidad primaria ¹².

El flujo digital para la planeación de casos en dentición terminal consiste en una etapa de adquisición de archivos digitales DICOM de la tomografía, el STL de los modelos virtuales y los archivos JPEG de las fotografías digitales. En la etapa de Diseño Asistido por Computadora (CAD) esta información del paciente es utilizada para planear la posición de los implantes orientada protésicamente y con base en la misma se diseñan la guía quirúrgica y la prótesis provisional. En la etapa de Manufactura Asistida por Computadora(CAM) la guía quirúrgica y prótesis provisional son fabricadas mediante la impresión 3D.¹³ (fig. 1)

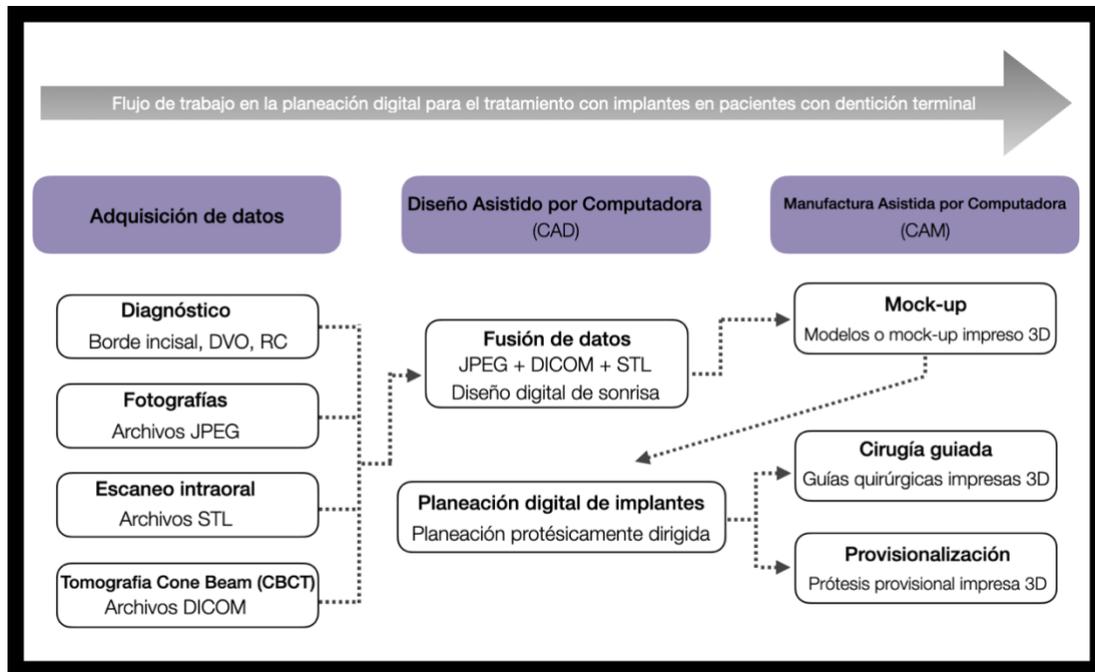


Figura 1. Flujo digital de Pappaspyridakos *et al.* Describe en que consiste cada etapa de la planeación y ejecución de un tratamiento para colocar implantes y rehabilitarlos de manera provisional de una arcada completa en una misma cita.

La cirugía guiada permite la colocación ideal de los implantes; utilizando una tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam) ó tomografía axial computarizada (TAC), modelos virtuales y un software de planeación de implantes que nos permite diseñar y fabricar una guía quirúrgica que no solo minimiza el error de posicionamiento en comparación con la colocación manual o guiada convencional,¹⁴ además hace posible fabricar una restauración provisional antes de la cirugía^{8,15}.

El propósito de usar el software para implantes, es planificar la colocación de los implantes en posiciones impulsadas prostodónticamente^{4,15}, de esta manera el tiempo de sillón se reduce, la cirugía es más predecible y menos estresante, los implantes se colocan en un enfoque restaurador y se anticipa a la dificultad del caso^{15,16}.

El objetivo de este estudio es describir el flujo utilizado para lograr exactitud y previsibilidad en la colocación de 5 implantes dentales y asegurar el asentamiento de una prótesis provisional de arco completo en un mismo tiempo quirúrgico, en un paciente en dentición terminal superior, siguiendo un protocolo de trabajo y cirugía completamente guiada mediante un flujo digital en sitios post-extracción.

Presentación de caso

Paciente masculino de 48 años de edad que se dedica a la docencia acude a la clínica de la alta especialidad en implantología oral quirúrgica y protésica de la UNAM buscando orientación para la mejor solución con implantes para tratar su problema de salud bucal. Su principal molestia es la incapacidad de una masticación cómoda y no le agrada la apariencia estética de su sonrisa. En su historial médico no se encuentran antecedentes patológicos o sistémicos, solo refiere padecimientos gástricos atribuidos a la ausencia de una adecuada alimentación, refiere ser anteriormente fumador y haberlo dejado hace 5 años. Su salud bucal la describe como mala y su última visita a consulta dental general fue hace 2 meses.

Se realizó una examinación intraoral exhaustiva que incluyó sondaje periodontal y serie fotográfica, para recabar la mayor información posible respecto a su salud bucal general. Se observa ausencia dental de todo el sector posterior en el maxilar, los órganos dentarios #11, 12, 13, 14, 21, 23 y 24 aún se conservan, pero en situación de gran destrucción dental y presencia

de grandes restauraciones de resina compuesta. En el arco mandibular se observa una reconstrucción grande de resina en condiciones defectuosas y con caries radicular en el órgano dentario #47, el O.D. #36 presenta también una gran reconstrucción en resina y caries en la zona marginal; el resto de los órganos dentarios se encuentra en buen estado general y periodontal, solo algunas restauraciones directas con algo de pigmentación en los márgenes y hay presencia de restos radiculares del O.D. #36. (fig. 2)

Evaluando la distribución y el estado de los dientes restantes en el arco superior se llega a la conclusión de que se trata de un estado de dentición terminal, se toma la decisión de extraerlos todos y realizar una rehabilitación de arco completo implanto-soportada.



Figura 2. Estado inicial del paciente. A) Vista lateral derecha, se observa ausencia de dientes posteriores maxilares. B) Vista Frontal, se observa el grado de destrucción dental y dientes ausentes. C) Vista lateral izquierda, se observa destrucción y caries en órganos dentales, así como ausencia de dientes posteriores maxilares. D) Vista oclusal superior, se observa ausencia de dientes posteriores bilateralmente, gran grado de destrucción de órganos dentales #11, 24 y 25. E) Vista oclusal inferior, se observa gran grado de destrucción dental en órganos dentales #37 y 46.

Se pide una radiografía panorámica para tener una idea del panorama óseo y evaluar la posible distribución de los futuros implantes. Se observa neumatización bilateral de los senos maxilares derivado de la pérdida dental del sector posterior, en el arco inferior observamos buena distancia de la cresta ósea con respecto al canal mandibular para la planeación de los posibles implantes de esas áreas (fig. 3).



Figura 3. Radiografía panorámica inicial. Se observa neumatización de los senos maxilares debido a la ausencia de dientes posteriores maxilares, se observa también el grado de destrucción de la mayoría de los dientes maxilares y restauraciones con márgenes desajustados.

Las opciones de planeación fueron: opción A) la colocación de 6 implantes maxilares, todos con inclinación vertical involucrando elevación de piso de seno maxilar para soportar una rehabilitación fija hasta segundo molar, en mandíbula la extracción de O.D. #36 y 47 y la colocación de 3 implantes en zonas de O.D. #37, 36 y 47 para llevar coronas individuales (fig. 4A); opción B) la colocación de 5 implantes en maxilar, los cuales serían 3 anteriores en

posición vertical paralelos y 2 posteriores inclinados hacia distal para evitar perforación en los senos maxilares, soportando una rehabilitación fija hasta primeros molares, en mandíbula las extracciones de O.D #36 y restos radiculares de 47, con la colocación de un implante en zona #36 con una rehabilitación fija unitaria (fig. 4B).

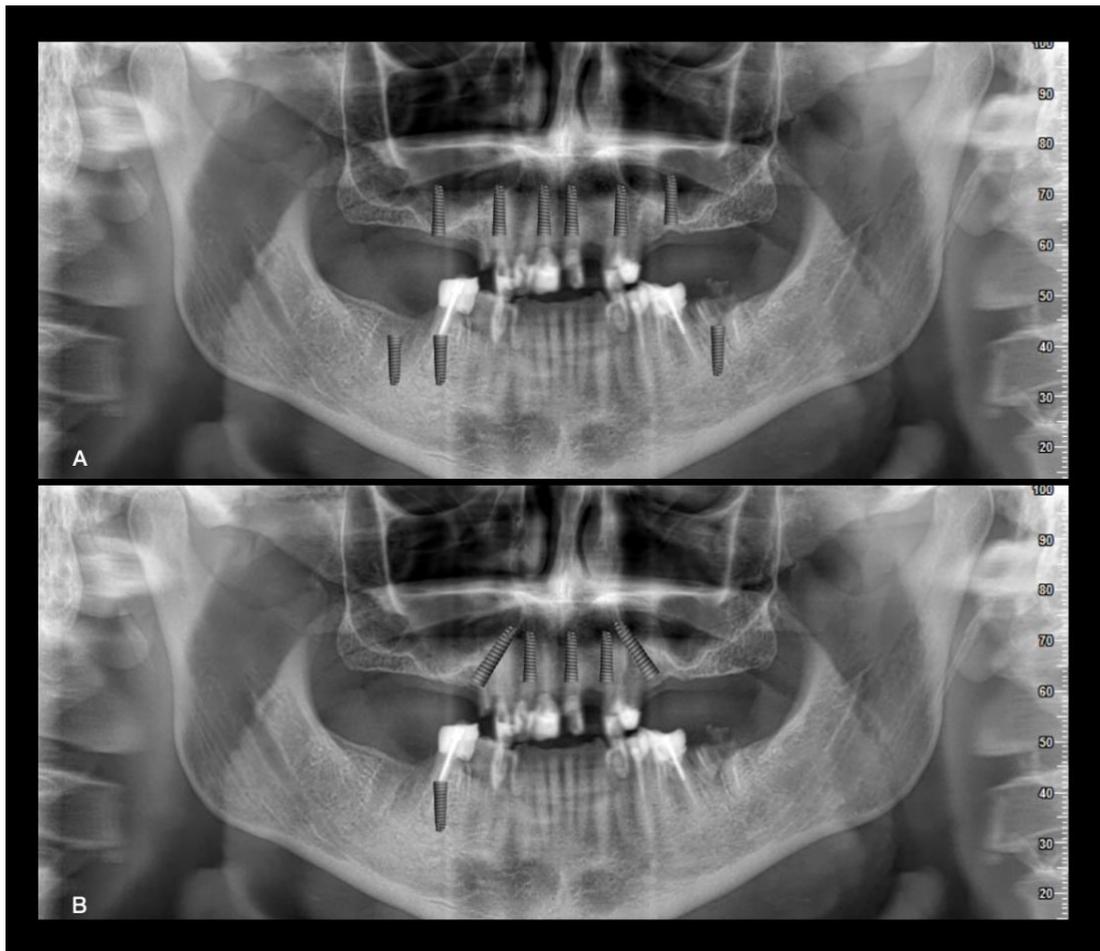


Figura 4. Opciones de plan de tratamiento. A) Opción 1. Colocación de 6 implantes rectos en maxilar con elevación de piso de seno, 3 implantes unitarios en mandíbula. B) Opción 2. Colocación de 5 implantes en maxilar, 3 rectos y dos distales inclinados evitando pasar por senos maxilares, 1 implante unitario inferior.

Se decidió seguir con el enfoque de la opción B de tratamiento, para evitar elevación de piso de seno maxilar con sus posibles complicaciones y el aumento significativo en el tiempo de tratamiento además de que es una opción que involucra menor número de implantes tomando en cuenta el presupuesto del paciente.

Una importante preocupación del paciente fue la posibilidad de pasar por un tiempo de cicatrización en estado de edentulismo portando una prótesis provisional removible; se decidió que la opción para satisfacer las necesidades de autoestima, función y comodidad del paciente era buscar una carga inmediata de los implantes para portar un provisional fijo desde el momento cero, la manera de lograr esto de la forma más predecible sería siguiendo una planeación digital del tratamiento.

Se envió al paciente las instalaciones del centro de planeación digital de DIONavi (Dio Digital Center DDC) de la Ciudad de México para trabajar en conjunto la planeación; al utilizar su propio tomógrafo y escáner controlan la fusión de datos y evitan conversiones para utilizar su software de diseño y planeación. Para esta etapa, se envió la orden de estudios en la que se detalla qué estudios diagnósticos se desean, el tipo de tratamiento a planear, número y posición de implantes y si se requiere o no el diseño de una prótesis provisional. Los dos primeros pasos en este flujo son la obtención de un archivo DICOM de una tomografía (fig. 5) y el escaneo de los modelos del paciente o en su defecto un escaneo intraoral para exportar un archivo STL.

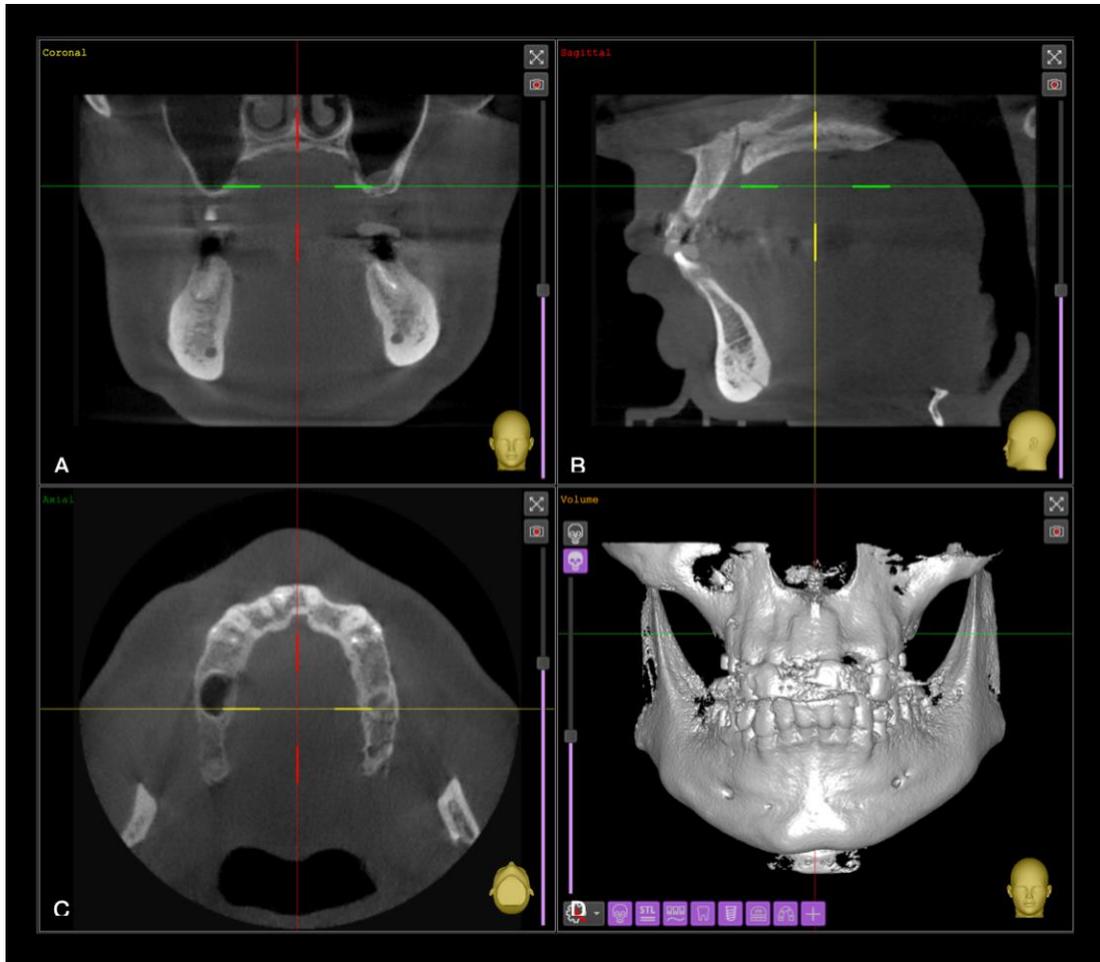


Figura 5. Pantalla de visor de tomografía. A) Corte coronal. Permite observar la altura de los rebordes posteriores y cavidades de senos maxilares. B) Corte sagital. Permite apreciar dimensiones de rebordes anteriores. C) Corte axial. Permite observar ancho de hueso disponible en el arco completo. D) Reconstrucción 3D permite observar el volumen de las estructuras anatómicas.

Con el archivo STL de los modelos se procede a realizar un diseño digital utilizando un software de diseño, en este diseño se define la forma dentaria adecuada a la función y estética del caso. Este diseño será exportado en archivo STL para ser la base para la fabricación de la prótesis provisional y en una etapa avanzada del tratamiento también lo será para la prótesis definitiva (fig. 6).

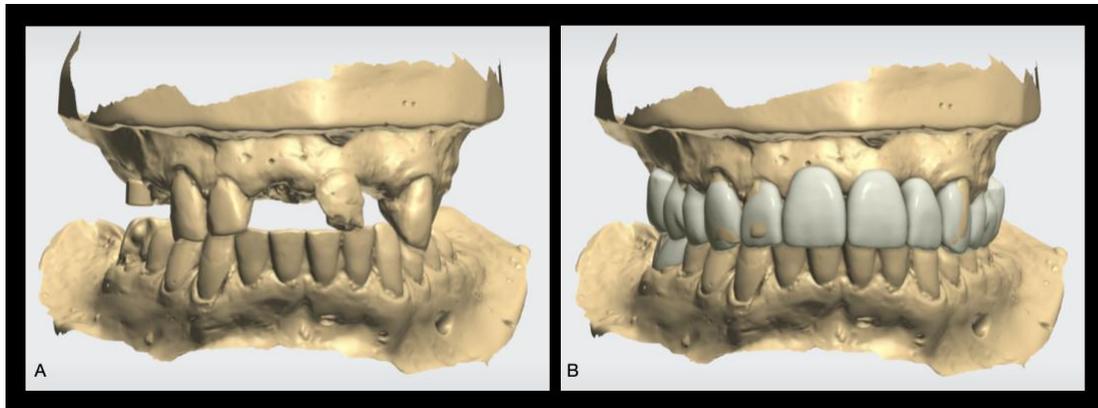


Figura 6. Proceso de diseño digital. A) Archivo STL de modelos originales. Se representa el estado inicial de paciente B) Diseño de la rehabilitación. Diseño digital que será punto de partida para los demás procedimientos.

Una vez realizados estos pasos, el archivo DICOM de la tomografía y el archivo STL del diseño digital son empalmados en un software de planeación (ImplantStudio 3Shape) para definir la posición de los implantes guiada por el diseño protésico. La distribución de los implantes está ubicada estratégicamente de manera que los dos implantes distales emerjan en las zonas de #15 y 25 para evitar pasar por el piso de seno maxilar; los 3 implantes anteriores serán ubicados en zonas de # 12, 21 y 23, esto para lograr una distribución de carga adecuada entre todos los implantes.

El centro de planeación envió su proyección del tratamiento de acuerdo a como se solicitó, en esa proyección se puede evaluar la posición tridimensional de los implantes para observar la distancia de seguridad con estructuras anatómicas, distancia hacia las tablas óseas, distancia entre un implante y otro así como paralelismo entre ellos, la porción apical de los implantes que logrará el anclaje en el hueso e información protésica importante que es la zona por

la cual se tendrá el acceso a los implantes en el provisional para no comprometer su resistencia estructural ni la estética de este (fig. 7).

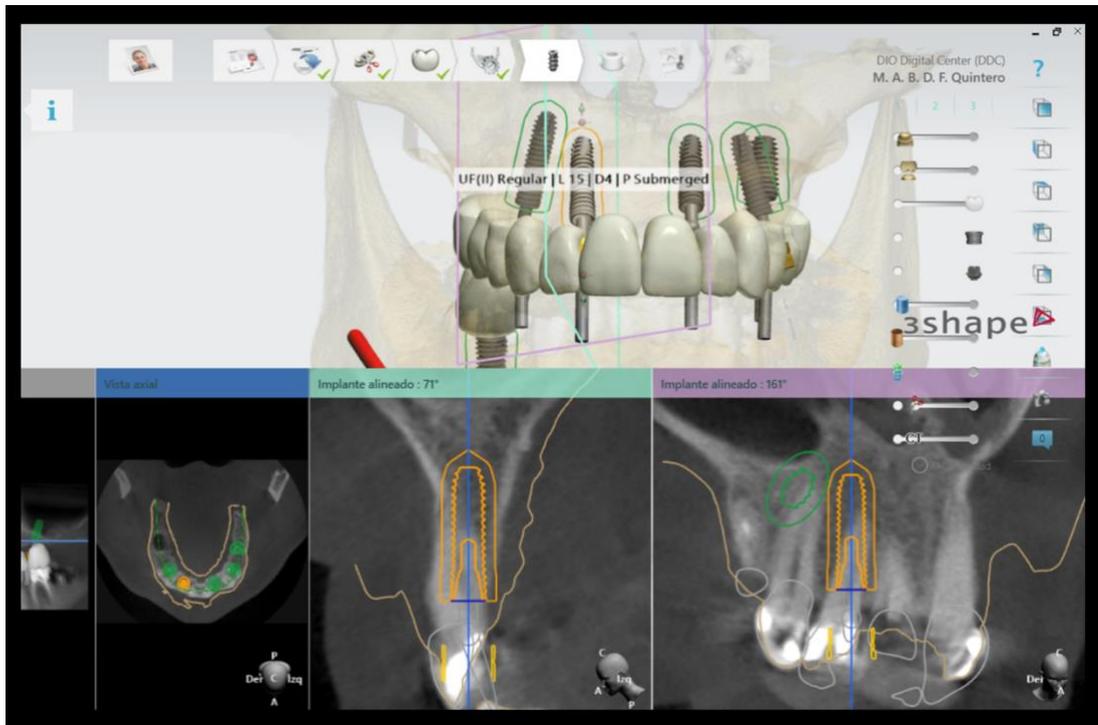


Figura 7. Captura de pantalla de la proyección inicial de la posición de los implantes. Los implantes #12 y 21 están ubicados en zonas estéticamente desfavorables.

En esta proyección se observa que la ubicación tridimensional de los implantes no se apega 100% con lo propuesto en el plan de tratamiento por lo que se regresa una retroalimentación con correcciones. Los implantes #12 y 21 se encuentran ubicados distalmente a lo planeado, su emergencia compromete la estética por lo que se pide sean reubicados en una posición más “central” respecto a la corona protésica planeada así como en inclinación mesio-distal más recta, otra corrección fue el diámetro de los implantes, el cual fue propuesto en 4mm por la compañía y se pidió ser reducido a 3.8mm siendo el diámetro más pequeño en este sistema; con esto se buscó aumentar la

distancia hacia la tabla ósea vestibular, de lo contrario se podría comprometer el resultado estético. El implante #23 fue completamente reubicado y centrado con base a la corona protésica, ya que el centro de planeación lo ubicó en zona de #24. En los implantes distales se aumentó el diámetro del implante #15 de 4mm a 4.5 para aumentar la superficie de contacto hueso-implante, ya que este estaba siendo planeado en una ubicación que pasa por los alveolos que dejarían las raíces de los dientes #13 y 14 una vez extraídos. El implante #25 fue ubicado en posición #26 por parte del centro de planeación y en inclinación equivocada que implicaba elevación de piso de seno maxilar por lo que se pidió la reubicación e inclinación hacia la emergencia en zona #25 evitando así el paso por seno maxilar. Con base en esta retroalimentación el equipo de DDC realiza las correcciones pertinentes y envía de nuevo la proyección para ser revisada y confirmada (fig. 8).

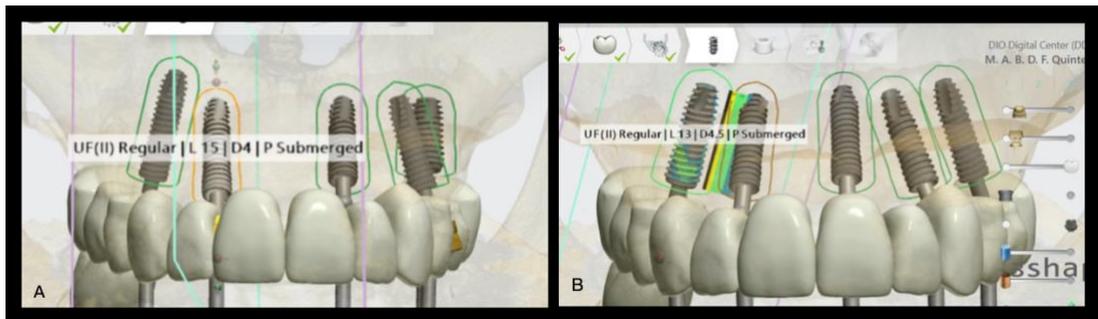


Figura 8. Retroalimentación con el equipo de planeación. A) Proyección inicial. Se pidió corregir alineaciones e inclinaciones de los implantes. B) Proyección de la posición de los implantes con correcciones. Los implantes ya se encuentran en inclinaciones y paralelismo acorde a lo deseado conforme el diseño digital.

Lo siguiente en la planificación es la selección de pilares transmucosos y su angulación. Dentro de la misma planificación de los implantes se visualiza la proyección de emergencia de los pilares, se seleccionan angulaciones que

permitan que sean lo más paralelos posible entre ellos. Por la inclinación y grosor de la premaxila, los implantes anteriores se encuentran centrados en el hueso, de manera que son necesarios pilares angulados a 20° para que su acceso al tornillo no perfora el tercio incisal. Para los implantes distales se toma en consideración que estos ya llevan una inclinación hacia distal en su posición, para corregir esto y que su acceso sea paralelo al resto de los implantes se seleccionaron pilares transmucosos a 30° (fig. 9).

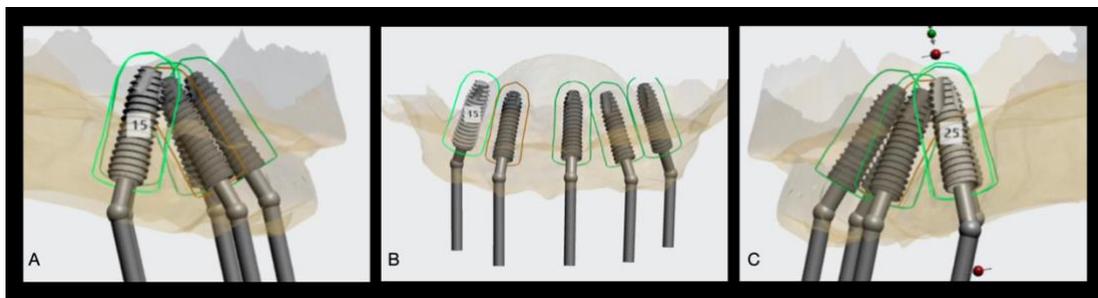


Figura 9. Revisión de corrección de paralelismo gracias a pilares angulados. A) Vista lateral derecha, a pesar de tener diferentes inclinaciones en los implantes 15 y 12, los accesos serán paralelos. B) Vista frontal, se observa el paralelismo general de todos los accesos protésicos. C) Vista lateral izquierda, a pesar de tener diferentes inclinaciones en los implantes 25 y 13, los accesos serán paralelos.

Una vez aprobada la parte quirúrgica de la planeación se recibe el diseño de la prótesis provisional por parte del DDC para ser evaluada y corregida. El DDC envió un diseño dentogingival al que se pidió la corrección de eliminar ese componente gingival para entregar un diseño de PF1 de Mish; el provisional fue diseñado con una guía palatina que servirá de soporte y orientación para el momento del atrapamiento en los cilindros provisionales (fig. 10).

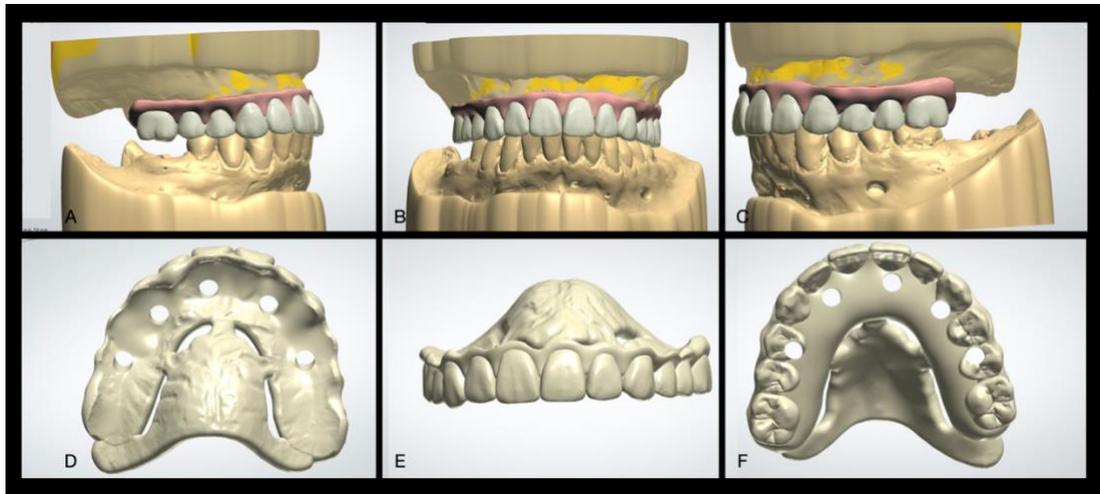


Figura 10. Diseño de la prótesis provisional. A) Diseño vista lateral derecha. Se evalúa la oclusión desde esa vista. B) Vista frontal. Se observa oclusión y apariencia estética desde esa vista. C) Vista lateral izquierda. Se evalúa la oclusión desde esa vista. D) evaluación del provisional sin modelos por su vista interna. E) Evaluación del provisional sin modelos desde vista frontal. F) evaluación del provisional sin modelos desde una vista oclusal, se aprecian las zonas de los accesos.

Una vez que todas las etapas de planeación digital han sido revisadas y aprobadas, se avanza a la manufactura de las herramientas quirúrgicas y protésicas de las cuales depende el éxito del tratamiento. El DDC envía previamente todos los elementos necesarios para lograr cada fase del tratamiento el día de la cirugía; se reciben tres guías quirúrgicas, dos para el arco superior y una para el implante unitario inferior, 6 implantes con sus componentes protésicos, (pilares transmucosos angulados y cilindros provisionales) y el provisional de arco completo con su soporte palatino para asentamiento y orificios listos en las posiciones de los cilindros provisionales (fig. 11).

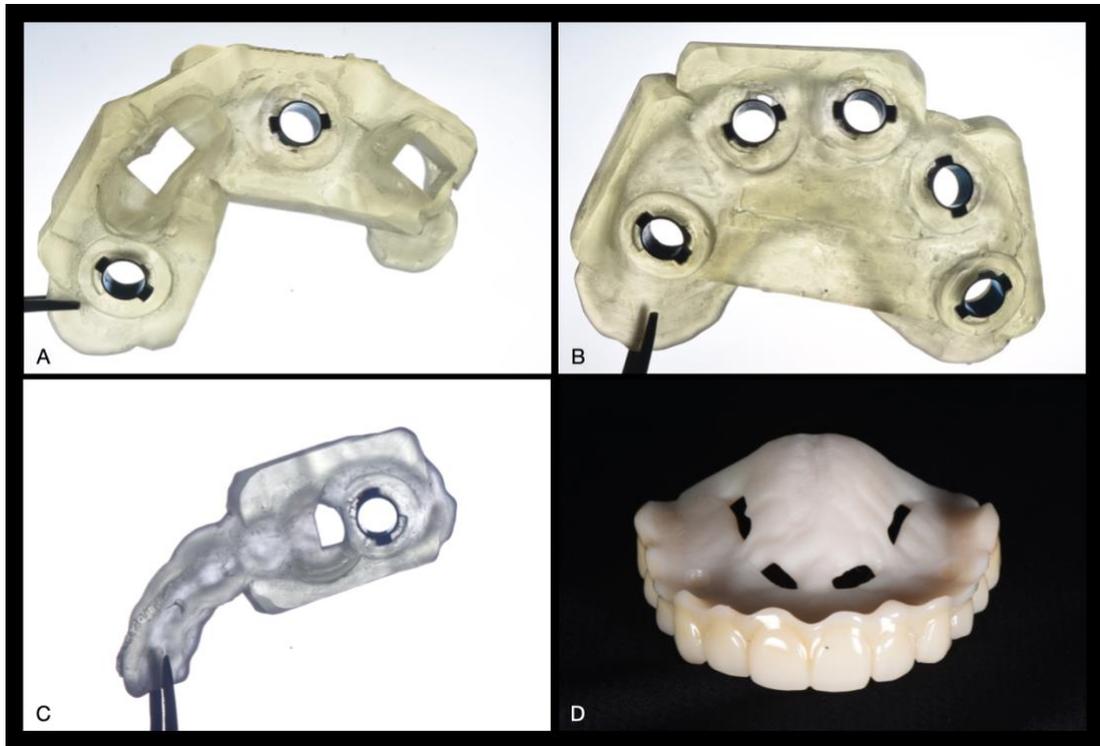


Figura 11. Etapa CAD de la planeación, elementos impresos 3D. A) Guía parcial. Servirá para la colocación de los implantes #21 y 14. B) Guía total. Servirá para la colocación del resto de implantes. C) Guía inferior. Servirá para la colocación de implante unitario #46. D) Prótesis provisional. Impresa 3D, será ubicada en posición gracias al soporte palatino.

Procedimiento quirúrgico

El procedimiento quirúrgico fue llevado bajo anestesia local y regional utilizando hidrocloreuro de articaína al 4% con epinefrina 1/100000. El orden del procedimiento quirúrgico fue previamente planificado, comenzó realizando las extracciones únicamente de los dientes #11, 21 y 14, se utilizaron periotomos finos para ejecutar las extracciones lo menos invasivas posible; posterior a esto se llevó al sitio la guía parcial (primera guía), esta guía estuvo soportada estratégicamente por los dientes aún remanentes y sirvió para realizar el protocolo de fresado y asentamiento de los implantes #21 y 15 (fig. 12).

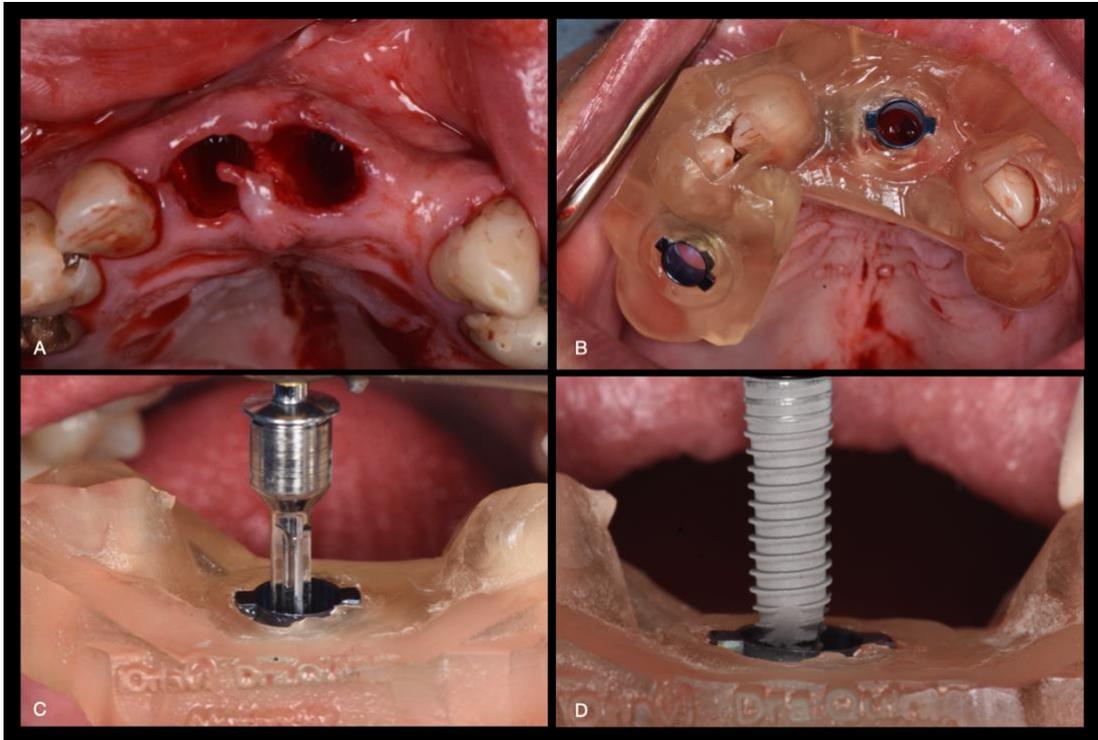


Figura 12. Colocación de implantes #21 y 15 A) Extracciones estratégicas de dientes #11, 21 y 14. B) Guía posicionada en boca. Su asentamiento solo es posible después de realizadas las extracciones y servirá para la colocación de los implantes #21 y 15 C) Fresado a través de la guía. Los anillos dan estabilidad al fresado al mismo tiempo que limitan la profundidad. D) Inserción de los implantes. Los implantes son colocados sin necesidad de remover la guía de la boca.

Posterior a la colocación de los implantes #21 y 15, la guía parcial fue removida y se realizaron el resto de las extracciones lo menos invasivas posible. Una vez finalizadas las extracciones, la guía total (segunda guía) fue llevada a boca; para no ser mucosoportada ni perder orientación de la posición, esta fue mantenida en su posición y anclada a los implantes previamente colocados #21 y 15 mediante los pines de fijación de kit "fix pin". Los implantes restantes fueron colocados siguiendo el protocolo de fresado sugerido por el DDC según el tipo de hueso. Todos los implantes fueron colocados sin necesidad de levantar un colgajo mucoperióstico, utilizando las guías para fresar a través del alveolo de extracción y fueron insertados a través de los mismos tubos.

Todos los implantes lograron estabilidad primaria con un torque superior a los 35N/cm² gracias a que la guía permitió realizar el fresado sin salir de la posición planeada para cada implante en el hueso apical al sitio de las raíces. Los anillos de la guía cuentan con una aleta de orientación en la cual debe quedar alineada la pestaña de orientación que se encuentra en el transportador de los implantes, esto asegura la posición del eje del implante para que una vez conectado el pilar transmucoso, este quede orientado según la planeación para la futura prótesis provisional (fig. 13).

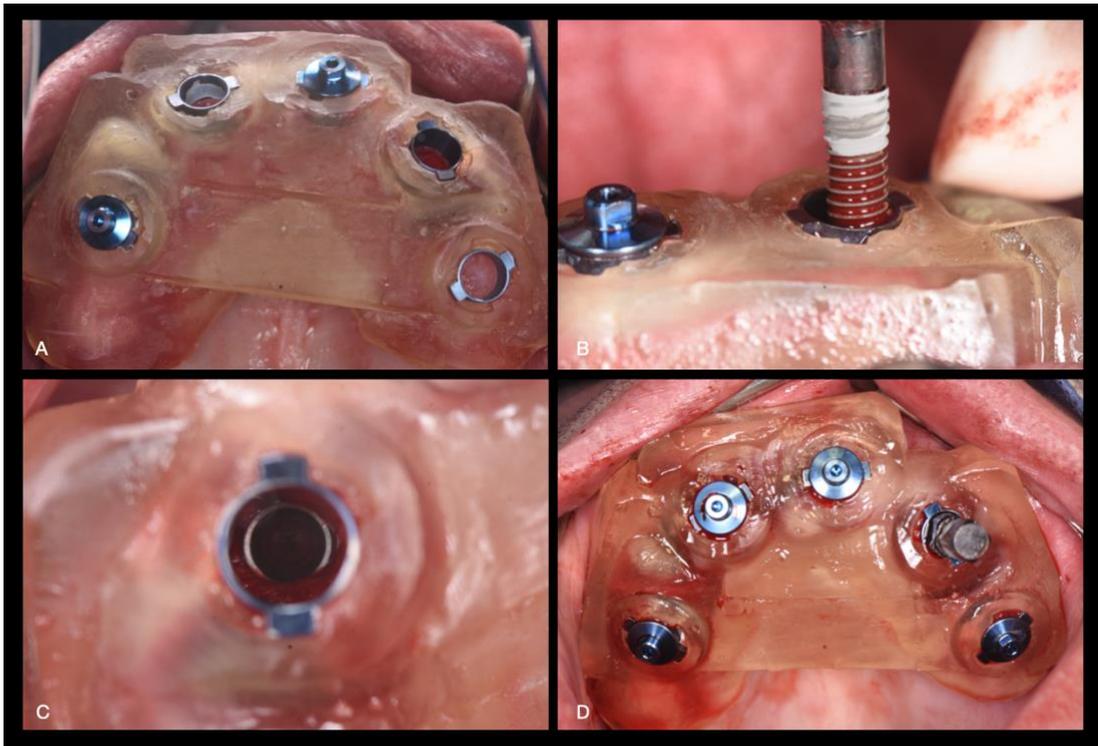


Figura 13. Colocación de implantes #12, 23 y 25 A) Guía fija en su posición. Los implantes #21 y 14 orientan y mantienen fija la guía total. B) Colocación del resto de los implantes. Son colocados siguiendo el mismo protocolo, se puede observar como la superficie del implante actúa hidrofílicamente. C) Implante ya colocado a través de la guía. Gracias a la planeación se garantizó la estabilidad de los implantes sin necesidad de levantar un colgajo mucoperiostico. D) Implantes #12, 23 y 25 ya colocados. Se observa como el transportador del implante se encuentra alineado con la aleta de orientación del anillo.

Procedimiento protésico

Una vez asegurado que la posición deseada de los implantes fue lograda se conectaron los pilares transmucosos orientados de manera que los vástagos de angulación fueran lo más paralelos posibles. El provisional fue posicionado mediante su guía palatina para verificar que la perforaciones correspondieran con la ubicación de los pilares transmucosos y posteriormente fue retirado para conectar los cilindros provisionales a cada pilar transmucoso; una vez atornillados, se colocó dique de hule para proteger los sitios quirúrgicos y los pilares debajo de ellos, el provisional fue posicionado una vez más y se utilizó resina fluida para atrapar cada cilindro a la estructura provisional (fig. 14).

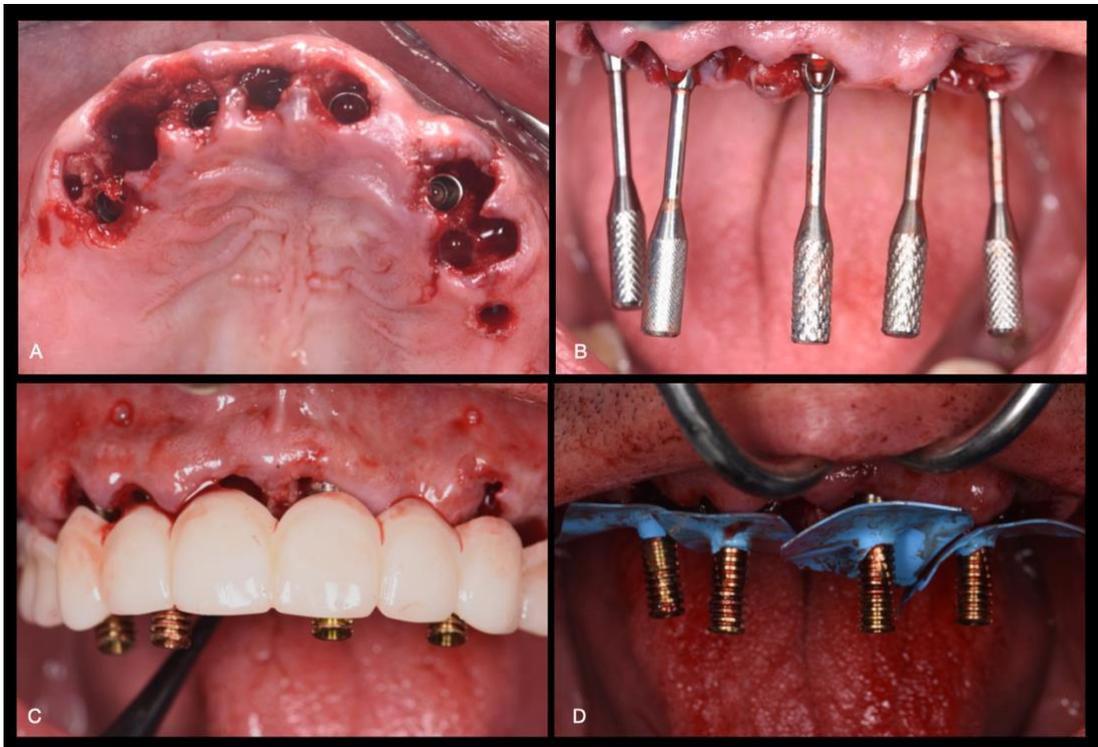


Figura 14. Inicio de procedimiento protésico. A) Vista oclusal de implantes ya colocados. Todos los implantes se encuentran en su ubicación deseada. B) Colocación de pilares transmucosos angulados. Los pilares cuentan con un vástago de orientación para corroborar paralelismo. C) Prueba de prótesis provisional. Se conectaron los cilindros provisionales sobre los pilares y se rectificó el asentamiento correcto del provisional antes de atrapar los cilindros. D) Atrapamiento de cilindros provisionales. Se coloca dique de hule en la base de los cilindros para evitar desplazamiento de resina hacia el lecho quirúrgico.

Se desatornillaron los cilindros para remover todo el componente provisional de boca y se terminó de rellenar las áreas faltantes de resina, así como la eliminación de la guía palatina y recorte de excedentes. Mientras los detalles en el provisional fueron atendidos extraoralmente, se continuó con el procedimiento de injerto óseo. Se utilizó el injerto autólogo obtenido mediante el fresado para colocarlo en las zonas de contacto íntimo con los implantes, el resto de espacio de los alveolos fue llenado con material de injerto heterólogo cortico-esponjoso adicionado con 10% de colágeno (OsteoBiol MP3) además se aumentó el volumen externo al reborde óseo para compensar el remodelado óseo que sucederá en la fase de cicatrización. Una vez bien empaquetado el material de injerto, se suturó para contener el injerto y el coágulo utilizando puntos en cruz y simples con sutura de nylon calibre 5-0. Una vez concluida la fase quirúrgica y detalles necesarios en el contorno del provisional, este fue llevado a boca y fue atornillado para revisar oclusión; se procuró que los contactos fueran uniformes y se liberó de cualquier interferencia en movimientos excéntricos, también se eliminó todo contacto ubicado posterior a los dos implantes distales para esta etapa de cicatrización. Una vez satisfechos con el ajuste oclusal se retiró el provisional para dar pulido a las zonas que fueron tocadas con fresa o aumentadas con resina; después del pulido el provisional fue insertado una última vez para ser atornillado con torque manual y se sellaron los accesos protésicos (fig. 15).

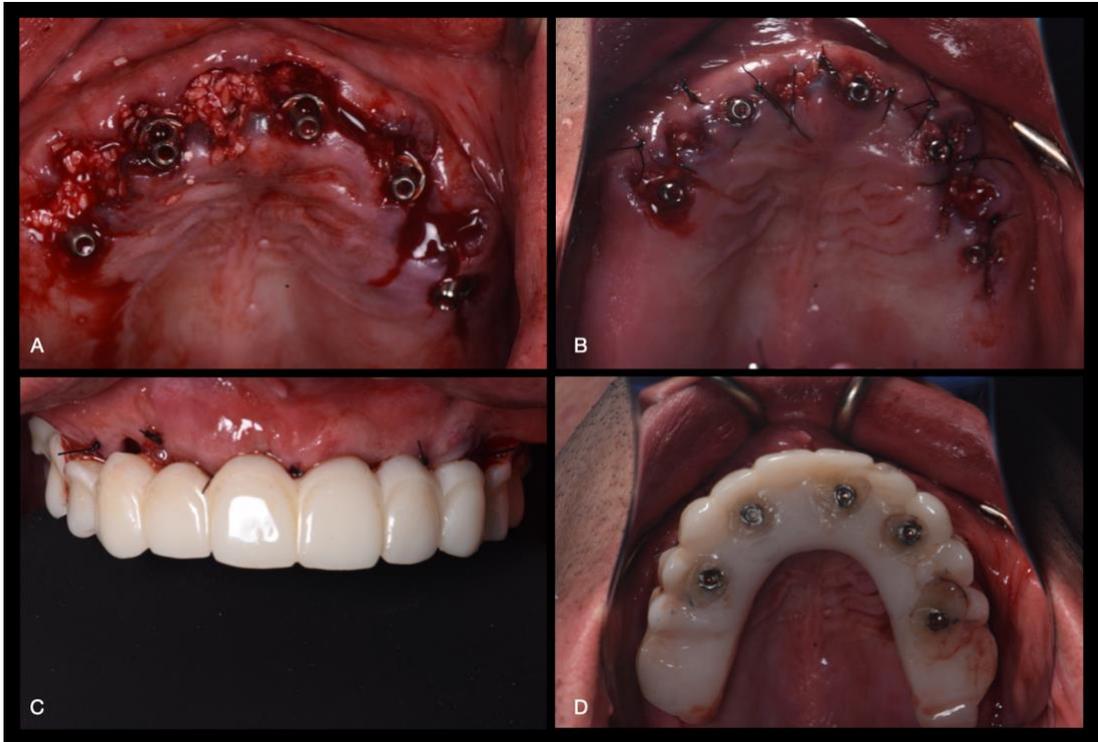


Figura 15. Finalización de procedimientos quirúrgico y protésico. A) injerto óseo. Se utilizó autoinjerto y xenoinjerto, se rellenaron alveolos y también se aumentó el contorno del reborde óseo. B) Suturas. Se obtuvo cierre y contención del injerto con suturas en puntos sencillos y cruz, se utilizó nylon 5-0. C) Prótesis provisional atornillada vista frontal. Se observan los contornos de la prótesis provisional en íntimo contacto con los tejidos blandos. D) Prótesis provisional atornillada vista oclusal. Se observa que el provisional actúa como férula y a la vez da protección extra a los tejidos y material de injerto.

Se administraron Dexametasona (8 mg/2ml) y Ketorolaco (30 mg/1ml) intramuscular inmediatamente después del procedimiento, la farmacoterapia en casa consistió en Amoxicilina + Acido clavulánico (875/125 mg) cada 12 horas por 7 días e Ibuprofeno (600 mg) cada 8 horas por 5 días; se dieron indicaciones posoperatorias y se hizo especial énfasis en seguir una dieta blanda y a base de líquidos. Se decidió posponer el procedimiento del implante unitario inferior en otra cita para no prolongar la duración del procedimiento actual.

Seguimiento

Se dio seguimiento a las 48 horas post-operatorias y a una semana después del procedimiento para evaluar el estado general del paciente y del sitio quirúrgico. A las 48 horas los tejidos se encuentran en buen estado, se observan signos de cicatrización y ligera inflamación, se encuentran en buena relación con el provisional y el paciente refiere sentirse cómodo y sin dolor, se le indicó no realizar cepillado en la zona para no remover la fibrina ni dañar las suturas. En la revisión de la semana post operatoria se observa excelente evolución, la inflamación va disminuyendo y los tejidos se van adaptando muy bien al provisional, se observa acumulación de placa en el provisional por las indicaciones anteriores, en este punto ya se cambia la estrategia de higiene y se le indica que puede comenzar con el cepillado de manera muy cuidadosa y con cepillo de cerdas ultra suaves, posterior a esto se siguió monitoreando cada 15 días (fig. 16).



Figura 16. Seguimiento post operatorio. A) 48 horas después de la cirugía. Se observan signos de cicatrización y ligera inflamación. B) 1 semana después de la cirugía. Se observan los tejidos en mejor contacto con el provisional.

El provisional no volvió a ser retirado desde la segunda semana de tratamiento hasta que se cumplieron las 6 semanas; al retirarlo se realizó la remoción de placa y de algunos gránulos de injerto sueltos, se evaluó la cicatrización del tejido que era buena pero aún faltaba maduración y conformación. Al

provisional se le dió higiene y se redujo un poco la extensión palatina, también se aumentó con resina las zonas de los púnticos para ejercer presión en los tejidos y seguir conformando el perfil de emergencia (fig. 17).

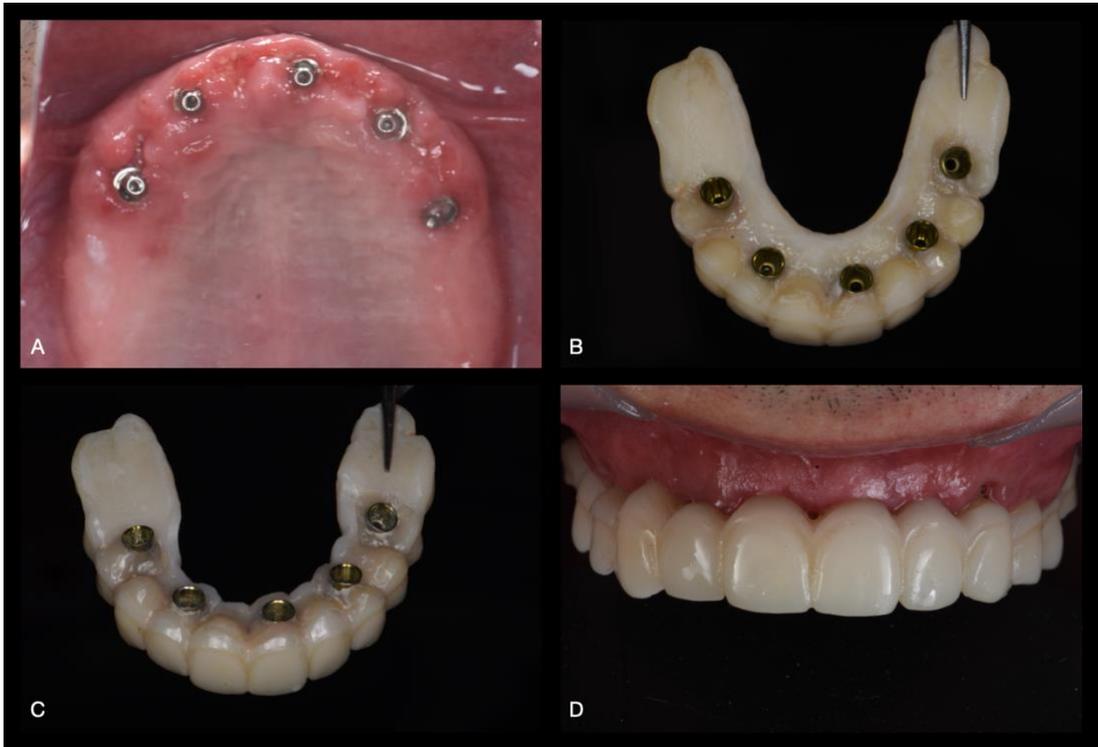


Figura 17. Control. A) Vista oclusal después de retirar el provisional. Se observa mas avanzada la cicatrización de los tejidos, falta conformar mejores perfiles de emergencia. B) Estado del provisional al retirarlo. Se observa coloración por la sangre y alimentos, se observa también el contorno inicial de los púnticos. C) Provisional después de trabajar en sus modificaciones. Se redujo la extensión palatina y se aumentó volumen en los contornos y púnticos. D) Provisional nuevamente atornillado después de sus modificaciones. Se espera que el tejido siga cicatrizando guiado por estas modificaciones.

Resultados

Se logró en una misma intervención realizar las extracciones de los dientes remanentes en el arco superior con la colocación inmediata de los implantes en la posición deseada gracias a las guías quirúrgicas, el provisional pudo ser entregado en el mismo día con el mínimo de ajustes necesarios ya que las

perforaciones que se habían diseñado fueron adecuadas con la posición de los cilindros provisionales, el paciente pudo retirarse a continuar con su vida cotidiana con un provisional fijo que le permitiría desarrollarse socialmente con confianza mientras el proceso de oseointegración de los implantes se lleva a cabo. Todo esto fue posible gracias a que se realizó un meticuloso proceso de planificación digital previo a la cita del procedimiento. A los 2 meses posteriores al tratamiento obtuvimos una excelente conformación de los perfiles de emergencia gracias al uso inmediato del provisional fijo, con el cual el paciente ha podido tener una alimentación blanda que a su vez aportó a que los implantes recibieran carga controlada que es favorable durante el proceso de oseointegración, pero lo más importante es que pudimos ayudar a restaurar en el paciente su autoestima y seguridad para poder sonreír. (fig. 18, 19, 20, 21 y 22).

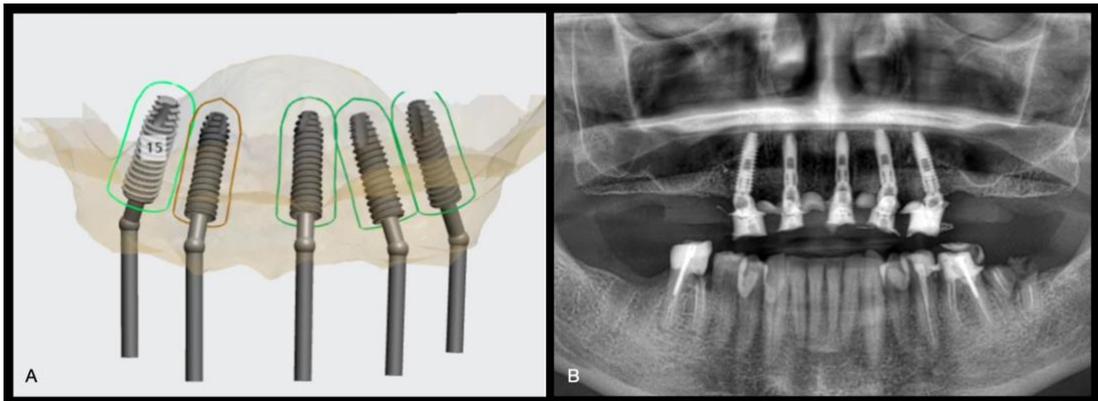


Figura 18. Comparación planeación vs ejecución A) Planeación digital. Se observa la distribución y orientación de la posición deseada para los implantes. B) Radiografía panorámica post-colocación de los implantes. Se observa que la distribución y posición de los implantes coinciden con lo deseado en la planeación.



Figura 19. Evaluación de tejidos blandos a 2 meses de la cirugía. Se observa como van conformándose perfiles de emergencia y papilas, el tejido se observa estable, aunque aun falta maduración.

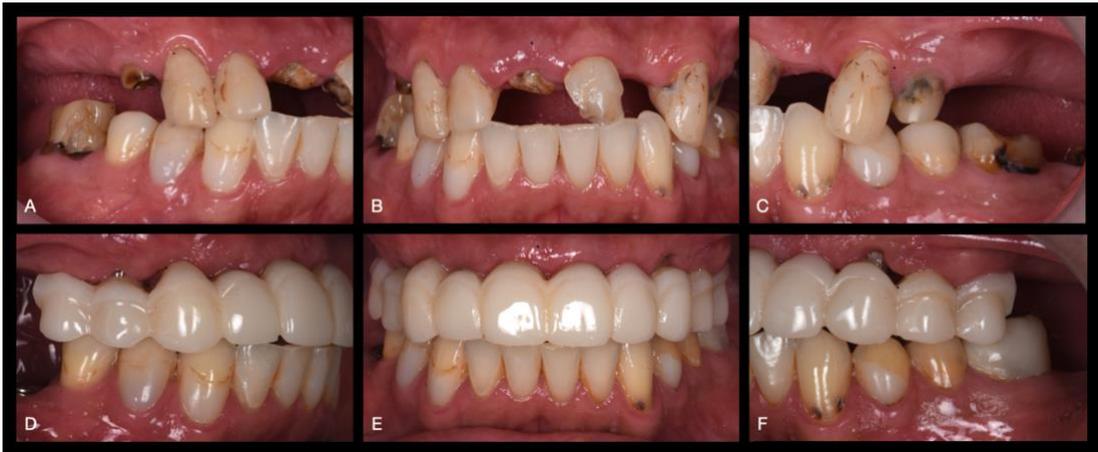


Figura 20. Comparación antes vs después. A) Estado inicial vista lateral derecha. se observa ausencia de dientes posteriores maxilares. B) Estado inicial vista frontal. Se observa el grado de destrucción dental y dientes ausentes. C) Estado inicial vista lateral izquierda, se observa destrucción y caries en órganos dentales, así como ausencia de dientes posteriores maxilares. D) Estado actual vista lateral derecha. Se observa que el provisional fijo permite tener dientes posteriores en oclusión y tornillo de cicatrización en el implante unitario #46. E) Estado actual vista frontal. Se observa de manera general cómo el provisional fijo superior restaura toda la dentición del arco brindando estética y función. F) Estado actual vista lateral izquierda. Se observa que el provisional fijo permite tener dientes posteriores en oclusión y una corona provisional en O.D. #36.

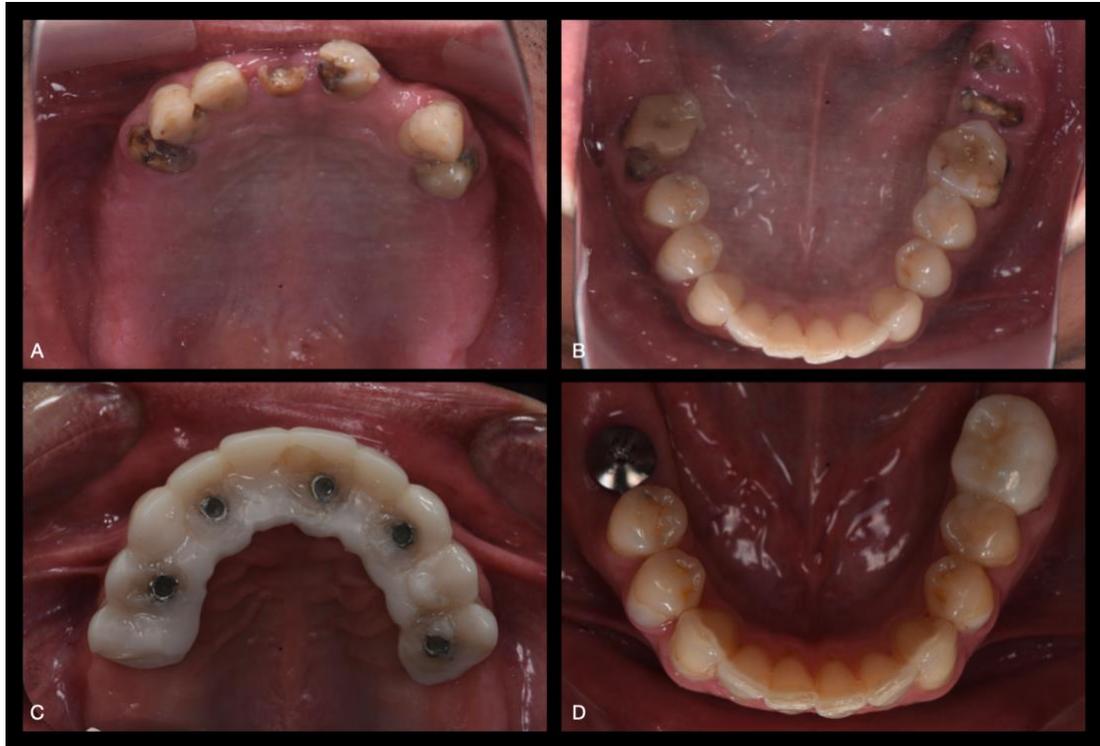


Figura 21. Comparación antes vs después. A) estado inicial vista oclusal superior. Se observa ausencia de dientes posteriores bilateralmente, gran grado de destrucción de órganos dentales #11, 24 y 25. B) Estado inicial vista oclusal inferior. Se observa gran grado de destrucción dental en órganos dentales #37 y 46. C) Estado actual vista oclusal superior. Se observa el provisional atornillado de arco completo que brinda función, ya fue retirada la extensión de soporte distal. D) Estado actual vista oclusal inferior. Se observa tornillo de cicatrización en implante colocado en zona de extracción #46 y provisional de corona en O.D. #36.



Figura 22. Comparación antes vs después A) Foto de sonrisa inicial. Se observa como las ausencias dentales y la destrucción de dientes remanentes afecta la estética de la sonrisa B) Foto de sonrisa actual. Se observa una sonrisa con armonía y bastante estética, se observa también como se proporcionó soporte al labio superior.

Discusión

La técnica de carga inmediata en arco completo para este paciente fue realizada con éxito ya que fue realizado un adecuado diagnóstico y un proceso previo de planeación minuciosa gracias a la información digital del paciente, recabada mediante la tomografía, escaneo de modelos y fotografías intraorales. Otros autores han reportado casos con resultados similares donde los pacientes reciben un provisional fijo de arco completo sobre implantes que fueron colocados en la misma sesión ^{4, 8, 9, 17}.

Colocar los implantes en alveolos post-extracción no impide el éxito del tratamiento ya que en la planeación digital se pudo analizar que los implantes fueran insertados en hueso nativo profundizando el anclaje de 3-4 mm adicionales a la ubicación del ápice radicular de los dientes extraídos¹², garantizando la estabilidad primaria de los mismos y a la vez que la posición fuera la correcta para una adecuada distribución de cargas, esto sin comprometer el resultado estético. Todos los implantes alcanzaron un torque de inserción mayor a 30N/cm², tal y como lo recomiendan Papaspyridakos *et al*/ para cargar de manera inmediata los implantes¹⁸. Otra razón para confiar en la carga inmediata fue que el mismo provisional actúa como férula; al ser una sola estructura fabricada de un material monolítico proporciona la rigidez necesaria para proporcionar una distribución de cargas de manera uniforme entre todos los implantes y así evitar cargas nocivas durante el periodo de oseointegración; además se realizó un meticuloso ajuste oclusal en el que los contactos fueran uniformes, revisando que en movimientos excursivos se encuentre libre de interferencias ¹⁸.

En este caso la planeación digital siguiendo el protocolo de Papaspyridakos *et al* permitió realizar un análisis de la situación y elegir el mejor plan de tratamiento para el paciente ¹³. Elegir la primera opción de tratamiento con 6 implantes rectos y una distribución más distalizada, implicaba realizar cirugía de elevación de piso de seno maxilar bilateralmente; esta opción aumentaría el tiempo de tratamiento, costos al implicar mayor número de implantes y mayor cantidad de injerto óseo, así como aumentan las posibles complicaciones debidas a este procedimiento, tales como perforación de la membrana de Schneider o lesiones a las arterias durante la preparación de una ventana lateral ¹⁹. La segunda opción con 3 implantes rectos y dos angulados distalmente fue la más adecuada para este paciente en particular con sus condiciones anatómicas y económicas; angular distalmente los dos implantes posteriores ofrece ventajas como evitar su paso por estructuras anatómicas como lo son los senos maxilares en este caso, implicando su cirugía de elevación y regeneración ósea, a su vez permite una emergencia de los implantes en una posición distal con la ventaja biomecánica de evitar un volado que actúe como palanca en esa zona, además el uso de implantes inclinados distalmente no aumenta el estrés hacia el hueso comparado al uso de implantes rectos, ya que es un sistema ferulizado ^{20,21}.

Se colocaron 5 implantes de manera exitosa respecto a la posición planeada gracias al flujo digital que se siguió en todo el caso. Utilizar un protocolo de cirugía completamente guiada estabiliza las fresas quirúrgicas ayudando a minimizar las desviaciones en la posición de los implantes y con ello facilita los procedimientos posteriores asegurando un adecuado asentamiento y ajuste

de la prótesis provisional previamente fabricada, reducir el tiempo total de sillón y que el procedimiento sea menos estresante tanto para el paciente como para el equipo de trabajo ^{13,15}. Se debe tomar en cuenta que no todos los casos son adecuados para ser llevados mediante este enfoque, el alto costo de estas tecnologías, la curva de aprendizaje y el tiempo de planeación requerido pueden ser razones de que se elija seguir un enfoque diferente; por otro lado la cirugía guiada no garantiza la colocación libre de errores, solo los minimiza hasta 5° en desviaciones angulares y 2.3mm en desviaciones lineares, el punto más importante a considerar es la apertura del paciente ya que en estos sistemas la guía genera cierta altura a la que se suma el “offset” y la longitud de la fresa a utilizar ^{14,15}. El flujo digital es predecible y recomendable para reemplazar una dentición en estado terminal por una dentición fija soportada por implantes, pueden existir modificaciones dependiendo las necesidades de cada caso en particular; se debe realizar un correcto diagnóstico y ser ejecutado por especialistas en el área quirúrgica y protésica capacitados para seguir este flujo de trabajo, ya que la tecnología utilizada no reemplaza la atención especial con que se debe abordar el caso.

Conclusiones

- Una planeación digital previa permite la colocación de implantes garantizando su estabilidad primaria, puesto que se realiza una cirugía completamente guiada y permite lograr una técnica de carga inmediata en un arco completo
- Seguir un protocolo de planeación digital aporta predictibilidad y mayor exactitud en los procedimientos quirúrgicos y protésicos del tratamiento.
- Seguir este protocolo de trabajo es ideal para pacientes con dentición terminal, ya que en una sola sesión se realizan extracciones, colocación de los implantes y la colocación de una prótesis provisional fija.
- Para la ejecución exitosa de este protocolo, además de la planeación, se debe lograr mínimo 30N/cm² de torque en todos los implantes
- La prótesis provisional debe ferulizar los implantes, y se debe dar contactos oclusales uniformes, así como evitar interferencias en movimientos excursivos.
- La tecnología utilizada en estos casos no es perfecta, por lo que los procedimientos deben ser realizados por especialistas con experiencia para abordar las variaciones en caso de presentarse.

Referencias

1. López CS, Saka CH, Rada G, Valenzuela DD. Impact of fixed implant supported prostheses in edentulous patients: Protocol for a systematic review. *BMJ Open*. 2016;6(2):10-13. doi:10.1136/bmjopen-2015-009288
2. Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. Immediate/early loading of dental implants: A report from the Sociedad Espanola de Implantes World Congress Consensus Meeting in Barcelona, Spain, 2002. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(1):57-60. doi:10.1111/j.1708-8208.2003.tb00183.x
3. Weber H-P, Morton D, Gallucci GO, Rocuzzo M, Cordaro L, Grutter L. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24 Suppl(January):180-183. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19885445>
4. Lerner H, Hauschild U, Sader R, Ghanaati S. Complete-arch fixed reconstruction by means of guided surgery and immediate loading: A retrospective clinical study on 12 patients with 1 year of follow-up. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1-18. doi:10.1186/s12903-019-0941-z
5. Peñarrocha-Oltra D, Covani U, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. Immediate loading with fixed full-arch prostheses in the maxilla: Review of the literature. *Med Oral Patol Oral y Cir Bucal*. 2014;19(5):e512-e517. doi:10.4317/medoral.19664
6. Gallucci G, Benic G, Eckert S, et al. Consensus Statements and Clinical Recommendations for Implant Loading Protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(Supplement):287-290. doi:10.11607/jomi.2013.g4
7. Koh RU, Rudek I, Wang HL. Immediate implant placement: Positives and negatives. *Implant Dent*. 2010;19(2):98-108. doi:10.1097/ID.0b013e3181d47eaf
8. Meloni SM, De Riu G, Pisano M, Tullio A. Full Arch Restoration with Computer-Assisted Implant Surgery and Immediate Loading in Edentulous Ridges with Dental Fresh Extraction Sockets. One Year Results of 10 Consecutively Treated Patients: Guided Implant Surgery and Extraction Sockets. *J Maxillofac Oral Surg*. 2013;12(3):321-325. doi:10.1007/s12663-012-0429-8
9. Penarrocha-Oltra D, Covani U, Penarrocha M, Penarrocha-Diago M. Immediate Versus Conventional Loading with Fixed Full-Arch Prostheses in Mandibles with Failing Dentition: A Prospective Controlled Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015;30(2):427-434. doi:10.11607/jomi.3534
10. Álvarez-Arenal Á, Segura-Mori L, Gonzalez-Gonzalez I, DeLlanos-Lanchares H, Sanchez-Lasheras F, Ellacuria-Echevarria J. Stress distribution in the transitional peri-implant bone in a single implant-supported prosthesis with platform-switching under different angulated

- loads. *Odontology*. 2017;105(1):68-75. doi:10.1007/s10266-016-0237-6
11. Hsu Y-T, Fu J-H, Al-Hezaimi K, Wang H-L. Biomechanical implant treatment complications: a systematic review of clinical studies of implants with at least 1 year of functional loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(4):894-904.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22848892>
 12. Schwartz-Arad D, Chaushu G. The Ways and Wherefores of Immediate Placement of Implants Into Fresh Extraction Sites: A Literature Review. *J Periodontol*. 1997;68(10):915-923. doi:10.1902/jop.1997.68.10.915
 13. Papaspyridakos P, Bedrossian A, De Souza A, Bokhary A, Gonzaga L, Chochlidakis K. Digital Workflow in Implant Treatment Planning For Terminal Dentition Patients. *J Prosthodont*. 2022;31:543-548. doi:10.1111/jopr.13510
 14. Younes F, Cosyn J, De Bruyckere T, Cleymaet R, Bouckaert E, Eghbali A. A randomized controlled study on the accuracy of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *J Clin Periodontol*. 2018;45(6):721-732. doi:10.1111/jcpe.12897
 15. Unsal GS, Turkyilmaz I, Lakhia S. Advantages and limitations of implant surgery with CAD/CAM surgical guides: A literature review. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(4):e409-e417. doi:10.4317/JCED.55871
 16. Ciabattini G, Acocella A, Sacco R. Immediately restored full arch-fixed prosthesis on implants placed in both healed and fresh extraction sockets after computer-planned flapless guided surgery. A 3-year follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(6):997-1008. doi:10.1111/cid.12550
 17. Venezzè A, Ghensi P, Stellini E, Magaz V, Bressan E. Double Duplicate Technique for CAD/CAM Full-Arch Immediate Loading: A Technical Description and Case Report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2018;38(2):209-216. doi:10.11607/prd.2929
 18. Papaspyridakos P, Chen C-J, Chuang S-K, Weber H-P. Implant Loading Protocols for Edentulous Patients with Fixed Protheses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(Supplement):256-270. doi:10.11607/jomi.2014suppl.g4.3
 19. Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016;54(7):724-730. doi:10.1016/j.bjoms.2016.05.008
 20. Asawa N, Bulbule N, Kakade D, Shah R. Angulated implants: An alternative to bone augmentation and sinus lift procedure: Systematic review. *J Clin Diagnostic Res*. 2015;9(3):ZE10-ZE13. doi:10.7860/JCDR/2015/11368.5655
 21. Zampelis A, Rangert B, Heijl L. Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: A two-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent*. 2007;97(6 SUPPL.). doi:10.1016/S0022-3913(07)60006-7