



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO IMPLANTOLÓGICO
CON SISTEMA DIO NAVI: CASO CLÍNICO.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

JOSÉ LÓPEZ SANTIAGO

TUTOR: Esp. JORGE PIMENTEL HERNÁNDEZ

MÉXICO, Cd. Mx.

2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por darme la oportunidad de realizarme como profesionista y por todo el apoyo que me brindaron durante mi formación. A todos mis maestros por forjarme como dentista, por compartir sus conocimientos y experiencias con el fin hacernos amar a nuestra profesión.

Agradezco al especialista Jorge Pimentel por todo su tiempo e interés que tuvo para sacar a flote este trabajo. Y en especial al residente de la especialidad de Odontología Restauradora Avanzada Gonzalo Millán por su gran aportación.

A mis padres:

Por permitirme realizar mi sueño, gracias por ser mi motor para seguir adelante en todo momento y por todo el apoyo que me han brindado durante todos estos años. Los amo. Mamá gracias por todas esas palabras de aliento y todos esos detalles que me permitieron llegar hasta donde estoy ahora. Papá gracias por todas tus enseñanzas y por forjar un hombre de bien en mí.

A mis abuelos:

Que han sido parte muy importante en mi vida, por ser el pilar de nuestra familia y que sin su ayuda no podría haber llegado tan lejos. En especial a mi mamá Kika por el amor y abrigo que me brindo desde niño.

Tía Miriam:

Por estar al pendiente de mí y de mi hermana cuando más la necesitábamos. Y por ser una parte esencial en nuestra vida.

A mis amigos:

Lorena, Mónica, Azul, Alejandro, Angélica y Jimena por la familia que formamos durante toda la carrera, les agradezco todo el apoyo por parte de ustedes y por todos los momentos que vivimos juntos. No hubiera sido lo mismo sin ustedes.

A Abigail Moreno

Gracias por todo el cariño y apoyo incondicional, que me haz brindado desde que te conozco. Especialmente durante la periférica, por convertirte en un gran pilar en mi vida, por enseñarme tanto durante este tiempo, por todas tus palabras de aliento cuando más lo necesitaba y en especial por toda tu paciencia.



Índice

I.	Introducción	5
II.	Marco teórico	7
2.1	Generalidades de implantología	7
	Historia	7
	Oseointegración	11
	Características de la superficie de implantes	15
	Tejidos blandos periimplantares	20
	Conceptos de carga inmediata temprana y tardía	23
	Componentes	26
2.2	Cirugía guiada por computadora	31
2.3	Planificación implantológica. Sistema DIO Navi	38
	Escaneo intraoral con sistema TRIOS de 3Shape	38
	Cone Beam TC	41
	3Shape Implant Studio	45
	Protocolo quirúrgico DIO Navi	50
III.	Planteamiento del problema	59
IV.	Justificación	59
V.	Objetivos	60
	Objetivo general	60
	Objetivos específicos	60
VI.	Metodología	61
	Presentación del caso	61
	Fase de planeación	63
	Fase quirúrgica	65
	Fase protésica	68
VII.	Resultados	69
VIII.	Discusión	70
IX.	Conclusiones	72



X. Referencias bibliográficas	73
Anexo: Expediente clínico.....	77
Historia clínica.....	77
Consentimiento informado general	78
Control personal de placa	79
Periodontograma	80
Diagnóstico	82
Tratamiento.....	83
Historia clínica implantológica.....	84
Consentimiento informado implantológico	86
Hoja de evolución	87



I. Introducción

El uso de implantes dentales en la rehabilitación de la pérdida de uno o varios órganos dentarios se ha convertido en una opción de tratamiento segura y predecible para los pacientes, además se ha documentado gran cantidad de investigaciones acerca de las ventajas de estos tratamientos.

Los implantes son tratamientos de mayor tendencia en la odontología actual e implica costos más elevados para los pacientes comparado a otros tratamientos y para el restaurador es un reto ya que se requieren más conocimientos y habilidades en las áreas quirúrgica y restaurativa.

Una de las desventajas de este tratamiento es el largo y complicado proceso que deben seguir los pacientes para completar la rehabilitación de implantes, aparte de tener que someterse a uno o varios procedimientos quirúrgicos, los cuales aumentan los riesgos de presentar alguna complicación y comprometer la integridad del implante.

A lo largo de los años se han venido proponiendo diferentes técnicas por muchos autores para disminuir los riesgos de la colocación de implantes, asimismo simplificar los actos quirúrgicos. Siendo una de las opciones más notables la cirugía guiada por computadora, la cual propone el uso de tecnologías como el Cone Beam, la estereolitografía entre otras; en la planeación y tratamiento de implantología oral.

En el caso de sistema DIO Navi, reúne diferentes herramientas de diagnóstico como son Cone Beam TC, el escaneo intraoral del sistema TRIOS de 3Shape, y a través del uso del software 3Shape Implant Studio se crea un sistema que ayuda al clínico a ubicar la posición ideal del implante a partir de su función protésica. Posteriormente se fabrica una plantilla quirúrgica por medio de estereolitografía, que servirá durante la cirugía de colocación de implantes.

Este sistema nos ayuda a diseñar las restauraciones provisional y definitiva mediante el uso de tecnología CAD-CAM, que se puede utilizar justo después



de la cirugía debido a los conceptos de carga inmediata y cirugía sin colgajo que nos ofrece el sistema de colocación de los implantes DIO Navi.

II. Marco teórico

2.1 Generalidades de implantología

El glosario de términos prostodónticos define al implante dental como un dispositivo elaborado a base de materiales aloplásticos implantados en los tejidos bucales por debajo de la capa mucosa y/o perióstica, y sobre o dentro del hueso para proporcionar retención y soporte para una prótesis dental fija o removible.¹

Historia

Un gran número de pacientes ha perdido uno o varios órganos dentarios, en la actualidad existen diferentes tratamientos para restaurar estos casos, pero la rehabilitación con prótesis implantosoportadas es un tratamiento que ha tenido gran éxito durante las últimas décadas.

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre ha tratado de buscar la forma más viable de recuperar la función de los dientes perdidos. La historia de la implantología se remonta hasta las civilizaciones antiguas. Los egipcios, etruscos y fenicios trataban de estabilizar los dientes que estaban periodontalmente comprometidos con láminas y alambre de oro. Las piezas faltantes se trataban de restaurar con materiales como huesos de animales, piedras talladas, y otros minerales como el plomo.²

Se le atribuye a la civilización Maya los primeros intentos de implantes dentales, se tiene el registro de haberse encontrado restos humanos donde se puede observar el uso de conchas de mar dentro de los alveolos, observándose radiográficamente una unión íntima con el hueso del proceso alveolar.²⁻⁴ Figura 1



Figura 1 Concha de mar insertada en mandíbula.⁴

Durante la edad media y hasta el siglo XVIII se tiene el registro de intentos de reimplantación y trasplante de dientes extraídos de otros humanos, principalmente de plebeyos y esclavos hacía la nobleza, clérigos y militares de alto rango. Aunque con pobres resultados ya que provocaban infecciones importantes a los individuos que se sometían a estos procedimientos, por tal razón esta práctica fue desechada.

A principios del siglo XX se desarrolló una aleación de cobalto-cromo-molibdeno que fue utilizada en pacientes observándose buenos resultados tras algunos años de haberse implantado. Posteriormente se logró colocar estructuras metálicas de bajo del periostio, los cuales sobresalían de la encía y se les denominaron implantes subperiosticos⁵. También se desarrollaron implantes que traspasaban la mandíbula utilizado en aquellos procesos extremadamente reabsorbidos denominándose implantes transmandibulares o implantes transóseos.

Posteriormente surgieron otros diseños sin mucho éxito. Tal fue el caso de los implantes laminares que se utilizaron entre 1960 y 1970 que se colocaban en un canal que se hacía por medio de instrumentos rotatorios a alta velocidad que provocaban altas temperaturas sobre el hueso y su posterior necrosis (figura 2).⁴

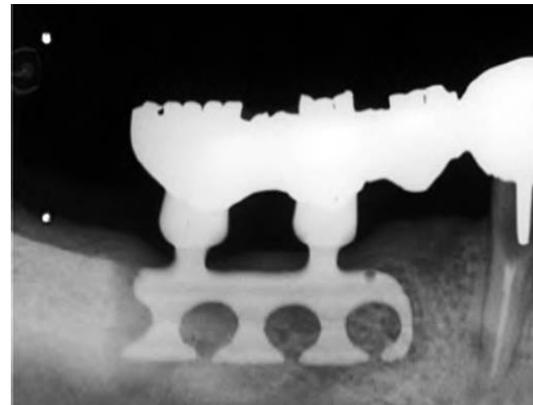


Figura 2 Implantes laminares.

No fue hasta 1950 que el doctor Per-Ingvar Brånemark en un estudio quería estudiar la microcirculación y los mecanismos de regeneración del hueso, colocó una cámara de titanio en la tibia de un conejo y al intentar extraerlo observó que el hueso se había adherido íntimamente a él. Este fenómeno lo denominó posteriormente oseointegración. Tras este hallazgo, redirigió su investigación. Los primeros estudios fueron en perros y posteriormente inicio

su investigación en humanos donde en 1962 colocó el primer implante oseointegrado a su paciente Gösta Larsson.^{2, 5} Figura 3

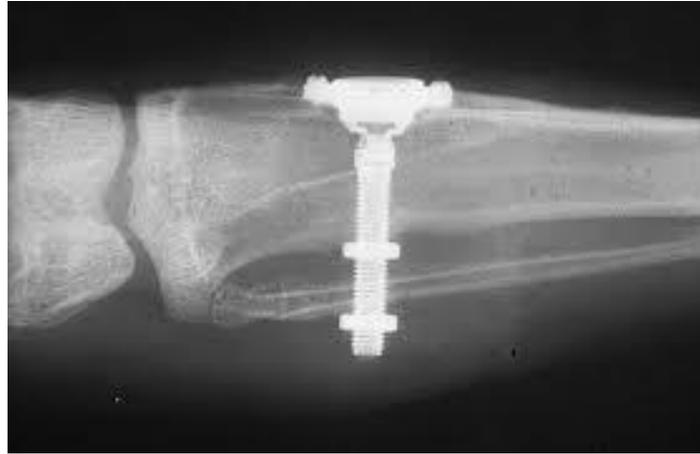


Figura 3 Cámara de Titanio en tibia de conejo.⁶

De esta manera se inició el primer estudio clínico implantológico que duraría desde 1965 hasta 1980 y en el cual se trataron 1,618 implantes de 211 pacientes con seguimiento de 15 años donde se observó índice de éxito del 90%. Resultados que posteriormente presentaría a la comunidad científica. Durante esta investigación Bränemark desarrolló y probó un sistema implantes de titanio puro en forma de tornillos.³ Los cuales se siguen usando hasta el día de hoy.

Durante la década de 1970 en Japón se desarrolló un implante cerámico a base de alúmina llamado Bioceram. El cual tuvo buenos resultados y su uso fue bien documentado en Japón.³

En 1982 se reunieron diferentes universidades de Norte América en una conferencia en Toronto Canadá en la cual se expondrían importantes trabajos acerca de la oseointegración. Donde el doctor Bränemark presentaría los resultados de su investigación de más de 30 años y su práctica clínica de alrededor de 20 años referente a implantes oseointegrados. Esto motivó el uso de su régimen restaurativo en los Estados Unidos propició su uso clínico e investigación en el continente.^{3,5}



Lekholm y Zarb en 1985 sugieren una clasificación para valorar la cantidad y calidad del hueso en los maxilares. Años después en 1990 el doctor Bränemark junto George Zarb definieron un nuevo concepto de oseointegración como un proceso de fijación rígida, clínicamente asintomática conseguida por materiales aloplásticos mantenidos en hueso durante una carga funcional.⁶

En 1995 Misch propone una nueva clasificación de hueso basado en las características macroscópicas del hueso cortical y el hueso trabecular.

Durante los siguientes años las casas comerciales se encargarían del desarrollo e investigación de nuevos modelos de implantes, que poseerían diferentes cualidades; con relación a su diseño, su geometría, las mejoras de la superficie del titanio con el fin de acelerar la oseointegración, el desarrollo de nuevos aditamentos para la simplificación en la etapa protésica. Y en años recientes se hizo la introducción de los implantes a base de óxido de zirconio.

En 2002 Daniel Van Steenberghe planteó un sistema de planificación de implantes basado en las imágenes 3D obtenidas a partir de la tomografía computarizada llamado LITORIM (Leuven Information Technology-Based Oral Rehabilitation by Means of Implants)⁷ y fabricó a una plantilla quirúrgica elaborada mediante estereolitografía con la que realizó la primera cirugía guiada por computadora en implantología en cadáveres y posteriormente en humanos.

En los últimos años el desarrollo de tecnologías más precisas encaminadas al diagnóstico y planificación del tratamiento en imagen tridimensional ha permitido que cada vez más clínicos implementen estas herramientas en su práctica clínica. Además que han incorporado sistemas como estereolitografía y CAD/CAM para satisfacer las necesidades clínicas de la odontología moderna.

Oseointegración

Bränemark en su trabajo describió este concepto como la cualidad del tejido óseo altamente diferenciado de adaptarse de manera directa, estructural y funcional entre la superficie del implante de titanio sometido a carga funcional.^{3,8} Figura 4 Tras este descubrimiento el tratamiento con implantes dentales para reemplazar los dientes perdidos se hizo realidad.

La oseointegración juega un papel muy importante dentro de la implantología y este concepto repercute en la solidez del implante y en consecuencia en su estabilidad protésica a largo plazo. En un principio dependerá de las circunstancias en las que se insertó el implante, las cuales repercutirán directamente en la respuesta del huésped y del sitio implantar en el cual

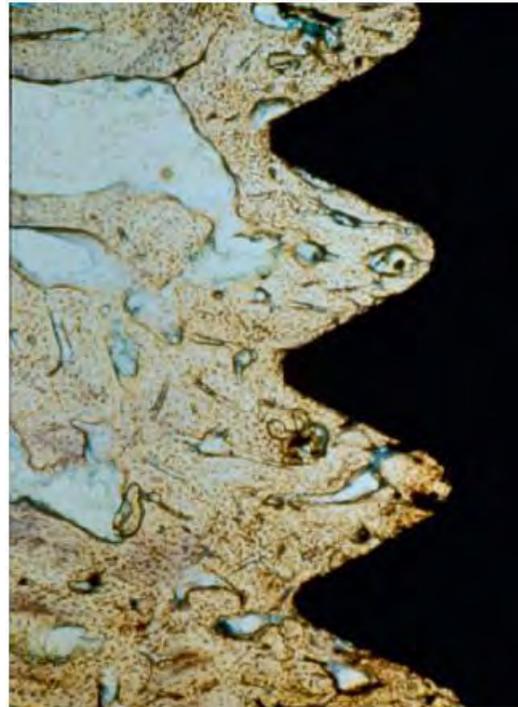


Figura 4 Tejido óseo en contacto directo con la superficie de implante.⁴

no se deberá presentar ninguna formación de tejido fibroso en la interface del hueso con la superficie del implante y además sin una respuesta tisular inflamatoria severa.^{9,10}

La oseointegración se obtiene mediante la estabilidad del implante la cual se desarrolla en 2 fases: estabilidad primaria y secundaria.

La estabilidad primaria es la más importante y se considera como un requisito para el éxito del implante a largo plazo. El éxito de la implantación y de la estabilidad primaria dependerá de muchos factores como; la densidad y la dimensión del hueso periimplantario, el diseño del implante y la técnica quirúrgica utilizada.¹¹ La estabilidad primaria se obtiene mediante el anclaje



mecánico del implante al hueso circundante, en donde el lecho quirúrgico debe ser ligeramente más pequeño que esté a fin de asegurar dicho anclaje.^{9,10}

La estabilidad secundaria o también llamada estabilidad biológica se obtendrá a través de los mecanismos de cicatrización y regeneración ósea.¹⁰ Dependerá principalmente de una adecuada estabilidad primaria, de las características de la superficie del implante y la capacidad del huésped para llevar a cabo un remodelado óseo apropiado.

El proceso de cicatrización del hueso periimplantario comprende un mecanismo de acción celular que finalizara en la formación de nuevo hueso alrededor del implante (oseointegración), sin la interposición de una matriz de colágena o fibroblástica. Los tejidos periimplantares son una región donde se puede observar una interacción dinámica compleja, que va más allá de la biocompatibilidad del implante, las características de la superficie y su comportamiento biomecánico. También comprende procesos biológicos y celulares como: reacción inflamatoria, reabsorción y aposición de hueso, liberación de factores de crecimiento y diferenciación así como de quimiotaxis de células osteoprogenitoras al sitio.¹²

Una vez insertado el implante se activará la respuesta de reparación ósea por parte del huésped, que seguirá un proceso biológicamente determinado que culminará con la oseointegración del implante. Este proceso de osteogénesis se conforma por 3 etapas las cuales son:

- Osteoinducción: basada en la migración de diferentes células osteogénicas hacia la superficie del implante, mediante un andamio temporal de tejido conectivo.
- Osteogénesis: resultado de la mineralización de la matriz ósea alrededor de la superficie del implante.
- Remodelado óseo: formación de hueso nuevo bien diferenciado en la zona de interface entre el hueso y el implante.^{9,10}

Posteriormente al protocolo de fresado y a la inserción del implante el primer componente biológico que entra en contacto con él es la sangre de los vasos capilares del hueso periimplantar, donde la superficie del implante entra en contacto con diferentes sustancias y diversas células sanguíneas que arriban a los tejidos periimplantarios donde son liberadas principalmente citosinas, factores de crecimiento y de diferenciación que activarán el mecanismo de reparación ósea.

Al entrar en contacto el titanio del implante con el oxígeno se formará una capa de Tetraóxido de Titanio ($Ti_4^+O_2^-$), que tendrá una íntima relación con lecho quirúrgico, lo que propiciará la hidroxilación del titanio ($TiOH_4$) por el contacto con diferentes sustancias como agua y iones de calcio (Ca^+), fosfato (PO_4^-) sodio (Na^-) libres. Que producirá la agregación en un principio de proteínas séricas y posteriormente de algunas biomoléculas, con la finalidad de hacer más compatible la superficie del implante al reconocimiento celular.¹⁰

Simultáneamente las plaquetas son encargadas de la formación del coágulo, a su vez de la adhesión, extensión y agregación celular de la superficie externa de los tejidos periimplantares para la formación de una matriz de fibrina que funcionaría como andamio en conjunto con esquirlas de hueso liberadas durante el fresado, que servirá para la llegada de células osteogénicas y su eventual diferenciación.¹³ Figura 5

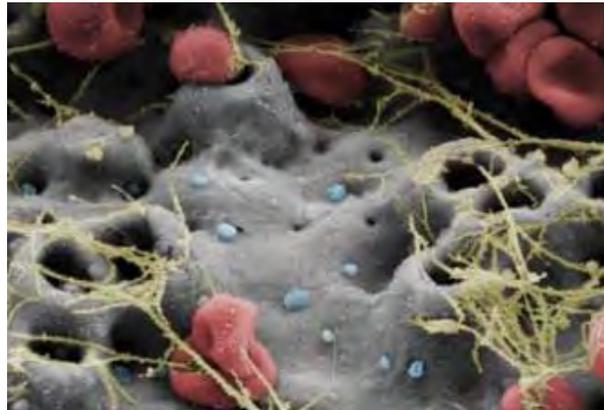


Figura 5 Agregación plaquetaria y formación de matriz de fibrina.¹³

Estas células osteogénicas crearán una capa de matriz no colágena en la superficie del implante. Las células osteogénicas formarán una red de trabéculas óseas que regulará la adhesión celular y el vínculo de algunos minerales. Esta red de hueso trabecular asegura la sustentabilidad biológica



del implante. En ella se encuentra gran cantidad de células mesenquimales y amplios vasos sanguíneos.¹⁴

Los osteoblastos depositan una capa de tejido osteoide directamente en la superficie implantar donde fue reabsorbido hueso por actividad osteoclástica. La superficie del implante funge como un andamio favoreciendo la osteogénesis periimplantaria temprana. Los osteoblastos ubicados en la superficie implantar pasan a ser mineralizados formando una matriz calcificada convirtiéndose e osteocitos. La temprana deposición de esta nueva matriz calcificada es seguida por el remodelado del tejido y trabéculado óseo rico en células sanguíneas y mesenquimales estos tejidos medulares también aportan precursores mononucleares de osteoclastos.¹⁴

De esta forma se origina tejido osteoide mineralizado para iniciar la cicatrización del sitio implantar. Posteriormente el hueso medular y trabecular formarán la matriz inicial entre la interface del hueso y el implante, que servirá para la agregación celular y la aposición de hueso que asegura una fijación biológica temprana, esto durante los primeros 10 a 14 días posteriores a la implantación.

El tejido óseo en contacto con la superficie del implante será progresivamente remodelado y sustituido por hueso altamente mineralizado constantemente con el fin de adaptarse a la carga mecánica. Tres meses después de la implantación se puede observar una textura mixta de tejido óseo y matriz laminar alrededor del implante. Este hueso maduro periimplantario contiene la presencia de hueso medular conteniendo osteoclastos, osteoblastos, células mesenquimatosas, vasos linfáticos y sanguíneos.⁹ Los osteoblastos estarán formando tejido osteoide perpendicularmente a la superficie del implante. Esta capa de remodelación ósea se podrá extender hasta 1 milímetro a partir de la superficie del implante.



Características de la superficie de implantes

Los implantes dentales son elaborados a base de materiales aloplásticos, principalmente de aleaciones a base de titanio y zirconia que ha estado tomando gran popularidad los últimos años. Idealmente estos materiales deben ser biocompatibles, con adecuada tenacidad, resistencia a la corrosión, resistencia al desgaste y a la fractura.¹⁵

La biocompatibilidad es un factor importante para determinar la estabilidad a largo plazo de la oseointegración, en búsqueda de una fijación estable entre el hueso y la superficie del implante sin la interposición de tejido fibroso.¹¹

La biocompatibilidad se basa en la reacción del tejido del huésped hacia el biomaterial, esta se puede categorizar en tres tipos:

- Biotolerante: El material es aceptado por los tejidos del huésped pero este es rodeado por una capa de tejido fibroso.
- Bioinerte: El material permite la aposición cercana del hueso en su superficie.
- Bioactivo: Permite la formación de hueso nuevo en su superficie y el intercambio de iones con los tejidos del huésped, produce la formación de enlaces nuevos en su superficie.¹⁶

Actualmente el titanio es el material de predilección en la fabricación de implantes dentales debido a su capacidad de estimular la osteogénesis a través de la formación en su superficie de una capa estable de óxido^{9,14,16}, además posee un excelente comportamiento biomecánico similar al hueso que prevalece a través del tiempo, por su adecuada distribución de cargas.

Existen seis tipos distintos de titanio disponibles para la fabricación de implantes dentales. Hay cuatro grados de titanio puro y dos aleaciones de titanio. Los cuatro tipos de titanio puros son llamados grado I, grado II, grado III y grado IV. Las propiedades mecánicas y físicas de cada tipo son diferentes



y van relacionadas principalmente con los residuos de oxígeno en el metal. Por lo general estos tipos de titanio también contienen algunos rastros de oligoelementos (hierro, carbono, nitrógeno y oxígeno) que aumentan sus propiedades mecánicas. Las dos aleaciones son la Ti-6Al-4V y Ti-6Al-4V-ELI (aleación intersticial extra bajas), las cuales contienen 6% de aluminio y 4% de vanadio. Estas aleaciones son los más usados para la fabricación de implantes dentales. Ya que poseen mejores propiedades mecánicas, físicas, tienen densidad baja, son fuertes, altamente resistentes a la fatiga y a la corrosión y tienen un módulo de elasticidad inferior al hueso lo que hace favorable la distribución de fuerzas en la interface del hueso y el implante.¹⁵

La topografía superficial del implante es un factor muy importante para la oseointegración en los implantes de titanio, esta incluye características que pueden ser: Macroscópicas: de milímetros a micrones, incluye la geometría del implante, el tipo de rosca, y macroporosidades. Estas características van dirigidas hacia la estabilidad primaria del implante, la fijación mecánica de las irregularidades superficiales al hueso. Rugosidades microscópicas: su tamaño varía desde los 1-10 micrones, y sus propiedades van dirigidas al crecimiento y adhesión del hueso. Rugosidades nanométricas: son de escala nanométrica de 1-100 micrones, aumenta la energía superficial favoreciendo la absorción de proteínas, incrementa la humectabilidad promoviendo la adhesión celular que mejora la oseointegración.^{16,17}

Durante los últimos años se han desarrollado diferentes métodos para modificar las superficies de los implantes dentales con el fin generar rugosidades en la superficie del implante y de esta manera estimular una mejor oseointegración. Estos métodos pueden ser mecánicos, químicos y físicos.

Dentro de los procesos mecánicos podemos encontrar a la superficie mecanizada que se realiza durante los procesos de fabricación donde se crean pequeñas ranuras y crestas a lo largo de la superficie del implante, este tipo de modificaciones fueron utilizadas por Bränemark en la primera generación

de implantes.¹⁶ Otro método mecánico son las superficies arenadas con partículas de dióxido de titanio que tienen un tamaño de 0.5 micras. La cual ofrece una mejor rugosidad comparada con la técnica mecanizada pero es deficiente comparada con otros métodos.¹⁶

Como método químico más común se encuentran las superficies grabadas y consiste en generar rugosidades por medio de un grabado ácido generalmente con una combinación de ácido nítrico y ácido fluorhídrico o ácido clorhídrico y ácido sulfúrico. Con la finalidad de remover la capa de oxidación de la superficie de titanio, esta técnica genera rugosidades homogéneas e incrementa el área de superficie mejorando la bioadhesión.¹⁶

Existe un método que combina las superficies arenadas y grabadas con ácido (SLA) que consiste chorreado de la superficie del implante con partículas de arena de 250-500 micras, seguido de un grabado ácido.¹⁶⁻¹⁸ Figura 6 Existe una variación (SLA active) de este método aumentando al proceso un enjuagado con nitrógeno y su almacenaje en cloruro de sodio. Estos métodos aumentan la aposición temprana de hueso lo que sugiere que beneficia significativamente en el uso de protocolos de carga inmediata con este tipo de implantes.¹⁶⁻¹⁸ Figura 7

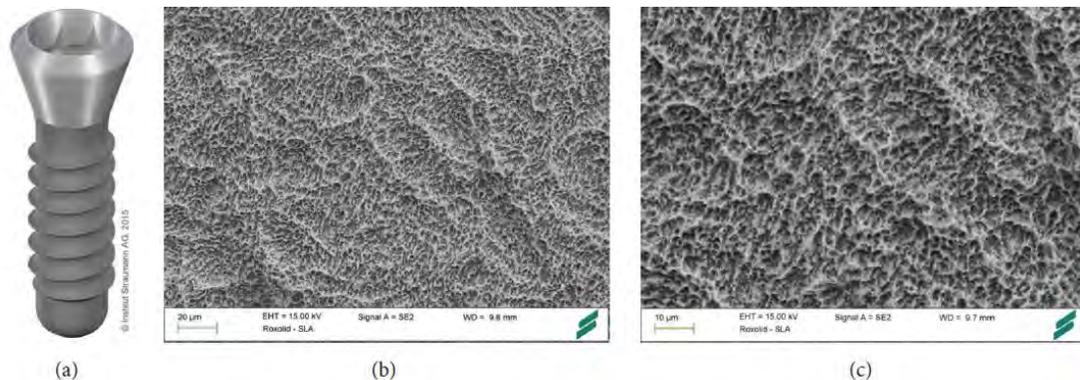


Figura 6 a) Implante de superficie SLA. b y c) vista microscópica de la microtopografía de la superficie SLA.¹⁸

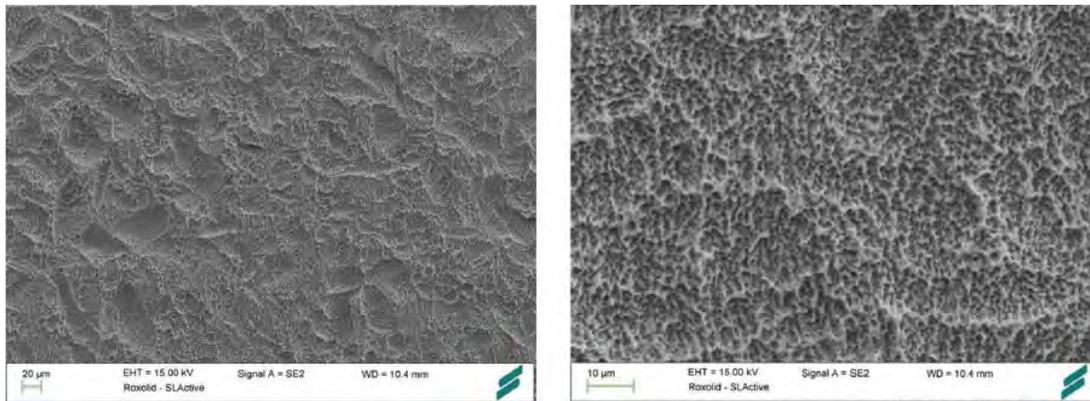


Figura 7 a y b) Nanotopografía de la superficie SLA activa a diferentes vistas.¹⁸

También podemos encontrar como método químico a las superficies oxidadas, estas tienen una capa más gruesa de óxido que la capa común, se forma mediante el tratamiento térmico o colocando el implante como un ánodo en una celda galvánica con un electrolito de forma que puede aumentar el espesor de la capa de óxido significativamente.¹⁷ Figura 8

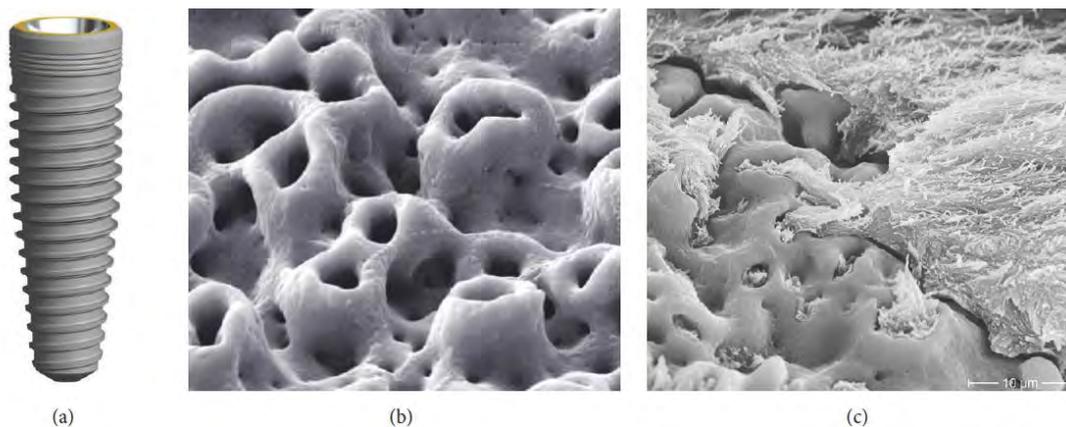


Figura 8 a) Implante con superficie anodizada. b) Características microscópicas de la superficie anodizada. c) Imagen que sugiere la promoción de la oseointegración.¹⁸

Como método físico existe el recubrimiento de plasma de titanio, en este la superficie se calienta dentro de una corriente de plasma de los componentes iónicos que da como resultado una rugosidad de recubrimiento promedio de 7 micras y con ello aumenta el área de superficie del implante.¹⁷

Existe otra clasificación en donde a las superficies son añadidas algunas sustancias bioactivas para mejorar y acelerar los procesos de

oseointegración, por ejemplo: biofosfonatos, antibióticos, péptidos y factores de crecimiento.^{16,17}

Uno de los métodos bioactivos más utilizados es el recubrimiento con hidroxapatita el cual crea una capa de fosfato de calcio que promueve el intercambio iónico, acelera la cicatrización del hueso y aumenta la adhesión de las proteínas y otros componentes celulares.¹⁶⁻¹⁸ Figura 9

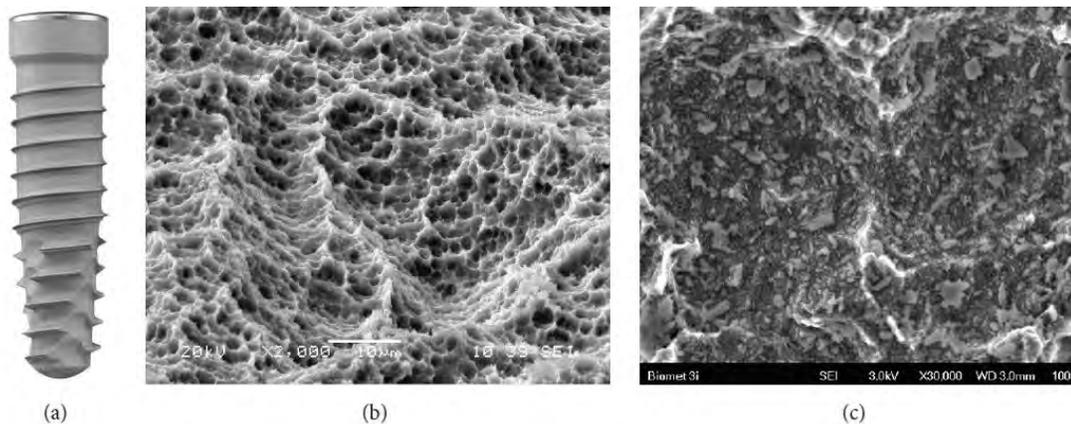


Figura 9 a) Implante con superficie modificada por grabado ácido y recubrimiento con partículas de fosfato de calcio. b) Características microscópicas de la superficie. c) Tamaño de partículas de fosfato de calcio alrededor de la mitad de la superficie del implante.¹⁸

Tejidos blandos periimplantares

La estética no sólo se basa en la apariencia natural de las restauraciones también los tejidos blandos juegan un papel muy importante dentro de la estética dental, la cual se ha convertido en una de las principales demandas de los pacientes.

La integridad de los tejidos blandos y su interacción con la superficie del implante son considerados factores importantes para el éxito de la rehabilitación implantológica. Debido a que determinaran el establecimiento de una barrera que será capaz de resguardar las estructuras óseas subyacentes y la oseointegración.^{12,19,20}

La función del epitelio alrededor de los implantes es similar a la de los dientes naturales y del epitelio gingival. Se compone de un epitelio oral, un epitelio sulcular y un epitelio de unión con tejido conectivo subyacente con un ancho biológico de 3 a 4 mm alrededor del implante.¹⁹ Figura 10

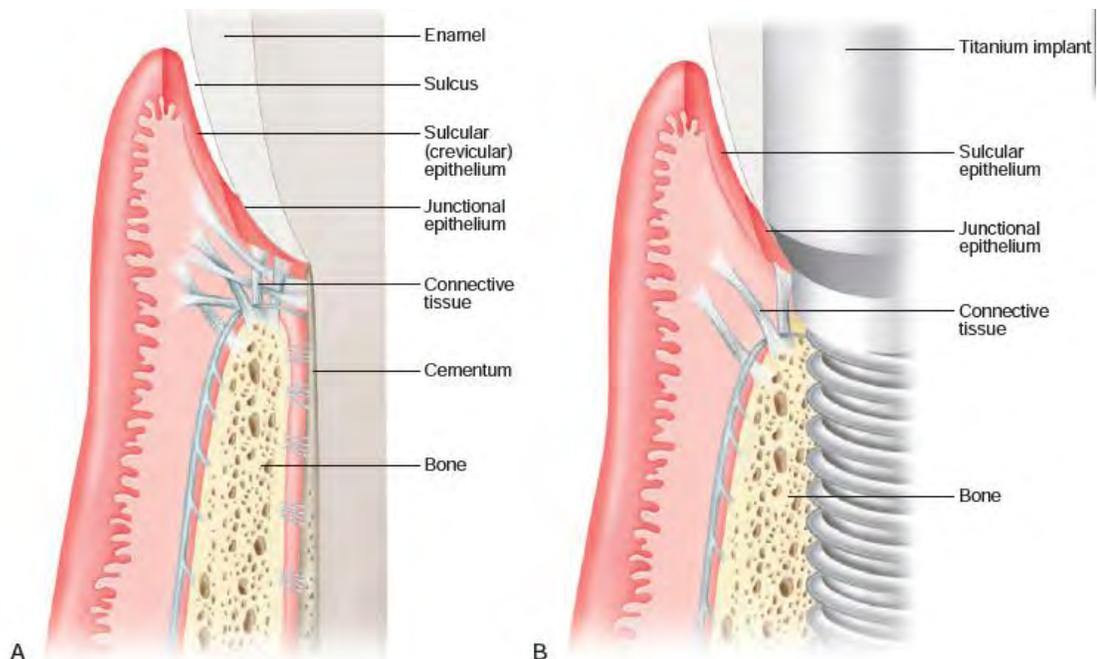


Figura 10 Tejidos de sosten periodontales y periimplantares.¹²

Posteriormente a la colocación del aditamento protésico el epitelio migrará en dirección apical hacia la superficie del implante, el cual tendrá cambios morfológicos formando el epitelio de unión. El epitelio de unión se forma después de una o dos semanas de cicatrización y hasta seis u ocho semanas posteriores se puede observar una barrera epitelial madura.

Se ha demostrado la presencia de hemidesmosomas, asociados a la presencia de una lámina basal, la cual serviría en la unión del epitelio periimplantar y la superficie del implante. Este epitelio de unión tiene un grosor de 2 milímetros que en estado de salud no debe ocurrir un crecimiento descendente mientras las fibras de colágeno están insertadas.^{19,20}

El tejido conectivo supracrestal es una zona que mantiene la estabilidad para el tejido blando y la interface del implante que forma un sellado del medio oral. Con la rugosidad de la superficie adecuada estas fibras de tejido conectivo se unen en una dirección paralela a la superficie del implante, aunque hay algunas fibras que tienen una posición perpendicular. Figura 11

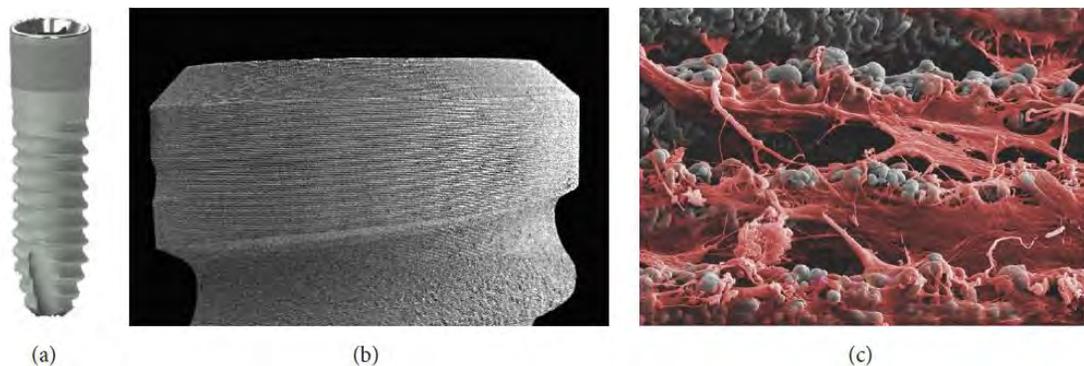


Figura 11 a) Implante con modificación láser. b) Patrón de microcanales alrededor del cuello del implante. c) Efecto del grabado láser sobre el sellado biológico.¹⁸

El tejido conectivo en contacto directo con la superficie forma un sellado biológico alrededor del implante, que es caracterizado por la ausencia de vasos sanguíneos y abundantes fibroblastos interpuestos entre las fibras de colágeno.



Este sellado biológico se convierte en un importante factor en la longevidad del implante, sirve de barrera fisiológica para prevenir daños por toxinas, placa bacteriana y sustancias perjudiciales en la cavidad oral.⁸

En presencia de agentes que puedan violar la integridad del sellado se verá afectada con la entrada de bacterias y otros agentes nocivos, que producirán inflamación en los tejidos adyacentes y una eventual estimulación de la actividad osteoclástica que repercutirá en la integridad del hueso periimplantar y su estabilidad. También se podrán ver seriamente comprometidos las estructuras dentales o implantares adyacentes.⁸

La ausencia de un adecuado volumen óseo periimplantar resultará en la pérdida de hueso y una recesión de los tejidos blandos. Es de gran importancia entender el apoyo de los tejidos óseos hacia a los tejidos blandos y su repercusión en el desarrollo de una papila alrededor de la restauración, la cual es un aspecto importante dentro de la estética. La altura de esta es limitada y generalmente de 3 mm del hueso subyacente, además dependerá del espacio interproximal que se dé entre implante e implante o implante y diente.¹⁹



Conceptos de carga inmediata temprana y tardía

Desde la introducción de los implantes dentales y la oseointegración los protocolos de carga han sido objeto de estudio de diversos autores, dado que los tiempos de carga podrían comprometer la estabilidad de la oseointegración del implante y su conservación a largo plazo.

En un principio, en sus investigaciones, el doctor Bränemark recomendaba un periodo de espera que iba hasta seis meses posteriores a la cirugía de inserción, para la carga de los implantes. Lo que implica una segunda cirugía después del periodo de cicatrización. Con el fin de no comprometer los procesos de cicatrización y regeneración por la presencia de micromovimientos, garantizando una adecuada oseointegración.

Actualmente con el desarrollo e investigación de nuevas tecnologías para la modificación de las superficies de los implantes, se ha podido observar mejores procesos de integración alrededor de ellos en menor tiempo. Además los nuevos procedimientos quirúrgicos aseguran una menor invasión y daño a los tejidos periimplantares. Lo que se traduce en un menor tiempo de cicatrización. De esta manera se podría reducir los tiempos de espera para la carga funcional del implante.

A continuación se enlistarán los términos de protocolos de carga:

- Carga inmediata del implante dental se define como aquella carga funcional que se coloca antes de haberse cumplido una semana subsecuente a la colocación del implante.
- Carga temprana del implante dental se define como aquella carga funcional que se coloca entre la semana uno y los dos meses subsecuentes a la colocación del implante.
- Carga convencional del implante dental se define como aquella carga funcional que se coloca posterior a los dos meses subsecuentes de la colocación del implante.²¹⁻²³



Cabe mencionar que también existen definiciones como carga tardía y carga no funcional pero se descartan por su desuso.

En diferentes estudios se ha demostrado que no hay una diferencia significativa en la tasa de éxito de cada uno de los protocolos de carga que se utilizan actualmente. Cabe mencionar que se ha reportado que el mal diagnóstico, procedimientos quirúrgicos no apropiados, la inserción del implante sin estabilidad primaria, el control de enfermedad periodontal en el huésped y las restauraciones con sobrecarga oclusal son causales de fracaso en la integridad del implante a largo plazo.²¹⁻²³

Por otra parte según los consensos llevados a cabo por diferentes autores,^{21,22} indican que existen suficientes reportes en la literatura para cada tipo de edentulismo y para cada una de las zonas anatómicas, que podrían ayudar a definir el protocolo de carga adecuado para cada tratamiento implantológico.

Para pacientes edéntulos totales en maxilar y mandíbula se realiza rutinariamente un protocolo de carga temprana entre las primeras 6 y 8 semanas con prótesis híbridas o removibles.

Para mandíbulas y maxilas edéntulas se puede utilizar un protocolo de carga inmediata, principalmente para el caso de mandíbula. Aunque se considera que es un procedimiento complejo y que sólo es realizado por clínicos con mayor experiencia y habilidad.

Para procedimientos con carga inmediata se recomienda tener un torque de inserción igual o mayor a 30 Ncm,²³ o un índice de estabilidad de implante igual o mayor a 60.²²

En el caso de pacientes totalmente edéntulos se debe considerar el número, (dos o más en el caso de mandíbula y cuatro o más en el caso de maxila), tamaño y distribución de implantes que soportará la prótesis, la forma del arco y el volumen de hueso residual. En pacientes parcialmente edéntulos en



maxila y mandíbula se recomienda utilizar protocolos de carga temprana ya que se considera rutinario y con altos niveles de predictibilidad.^{21,22}

En la zona posterior de la mandíbula parcialmente edéntula se considera una opción viable y de alta predictibilidad el uso de protocolos de carga inmediata, aunque se considera complicado y debe ser realizado por clínicos con apropiada educación, mayor experiencia y habilidad.²¹

En la zona posterior de la maxila parcialmente edéntula se recomienda proceder con cautela con protocolos de carga inmediata y temprana. En esta zona el protocolo de carga convencional sería el procedimiento de elección.^{21,22}

En zona estética el protocolo de carga temprana en implante de una sola corona se considera un procedimiento rutinario con resultados predecibles, mientras que los protocolos de carga inmediata se consideran complicados y deben ser llevados a cabo por clínicos con mayor adiestramiento y experiencia.⁽²²⁾

La carga convencional resulta ser el protocolo de elección en zonas donde se ve comprometida la estabilidad primaria, uso de implantes cortos, sitios donde se han realizado procedimientos como implante post-extracción, elevación de seno maxilar y regeneración ósea, si existe la presencia de alguna parafunción y si se encuentra comprometido el estado del sitio del implante y del huésped.^{21,22}

Componentes

Cada modelo de implante dental tiene un diseño determinado, y su morfología va dirigida a una función. Generalmente se puede dividir en 3 regiones, cada una con cualidades específicas, para cada área anatómica: módulo crestal, cuerpo y ápice (figura 12)⁴

El módulo crestal es la porción diseñada para sostener el componente protésico mediante la conexión de un aditamento. Es la zona de transición entre la región intraósea del implante y el medio bucal. La conexión del aditamento se encuentra ubicada en una plataforma, la cual dependiendo de su diseño, brindará cierta estabilidad al componente protésico. Además esta zona se encarga de reducir la carga bacteriana.⁴

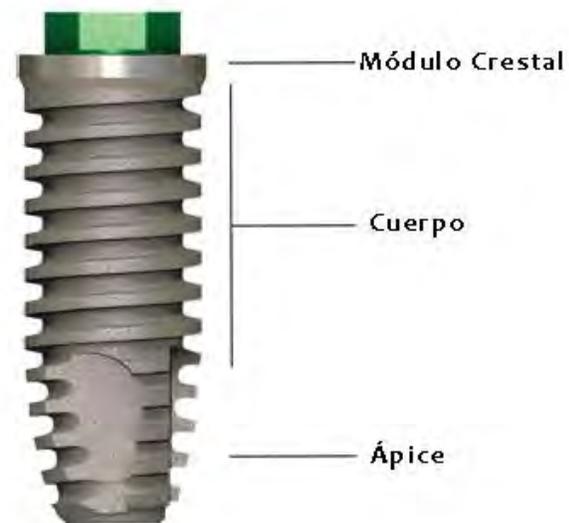


Figura 12 Estructura anatómica del implante⁴.

El cuerpo de implante en forma de tornillo sólido es el diseño más común. Este diseño permite la inserción quirúrgica del implante con facilidad tanto en hueso cortical y trabecular. Al ser roscado aumenta su retención mecánica dentro del hueso y provee una mayor área de superficie hueso-implante, de manera que hace posible una mejor distribución de fuerzas hacia el hueso periimplantario. Los diseños del cuerpo están disponibles en diferentes diámetros (estrecho, estándar y ancho) y longitudes para satisfacer las necesidades estéticas, mecánicas y restaurativas de las diferentes regiones anatómicas de la cavidad oral.⁴

El ápice en la mayoría de los casos es de forma cónica, para la fácil inserción posterior al fresado. Debe ser plano en su porción más apical para evitar daños a la cortical. Además posee regiones planas o con ranuras que evitarán las cargas rotacionales del implante una vez insertado.

El tratamiento implantológico requiere del empleo por parte del clínico y del técnico dental de diversos componentes y aditamentos para llevar a cabo la rehabilitación de los implantes. Cada uno de estos componentes tienen una indicación particular para cada fase de la etapa protésica del tratamiento. Se debe tener en cuenta que cada casa comercial elabora sus propios aditamentos para cada modelo de implante, por lo cual se deberá respetar los componentes del fabricante (figura 13).⁴

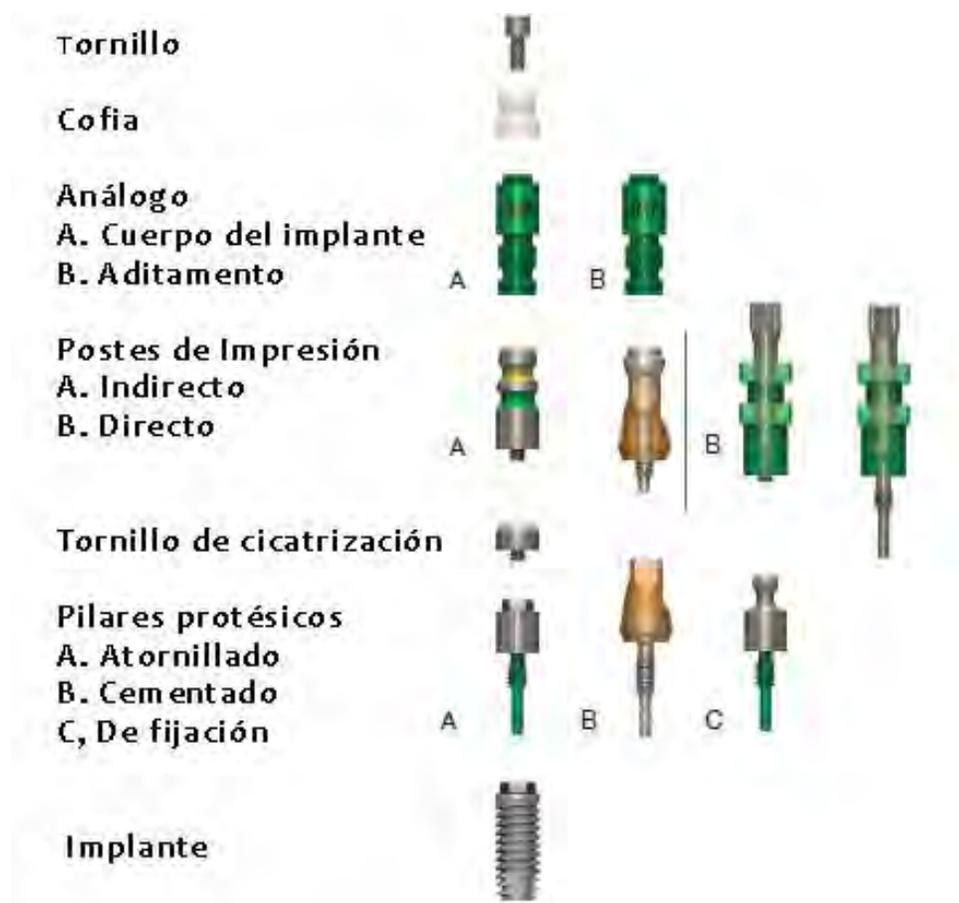


Figura 13 Componentes protésicos.



Figura 14 Tornillo tapa y tornillo de cicatrización.

Tornillo tapa: Este tornillo es utilizado en una etapa inicial del tratamiento, posterior a la cirugía de inserción. Tiene el fin obtener un cierre primario de los tejidos blandos alrededor del implante^{1,4} e impedir que estos tejidos invadan el espacio de la plataforma.

Tornillo de cicatrización: Posteriormente de un adecuado periodo de oseointegración se realiza un segundo tiempo quirúrgico para la exposición del implante. En este procedimiento es colocado el aditamento de cicatrización para asegurar la conformación de los tejidos blandos periimplantares a un perfil de emergencia.²⁴ De esta manera se busca que los tejidos blandos creen un sellado biológico alrededor del implante (figura 14).²⁵

Pilares protésicos: Son dispositivos mecánicos en su mayoría metálicos (titanio u oro) o plásticos, que soportan una restauración o una superestructura. Su función es fijar, retener y estabilizar la restauración protésica.

Debido a la gran popularidad que han tenido los implantes en los últimos años, actualmente podemos encontrar gran variedad de diseños y materiales de aditamentos protésicos. Los cuales se pueden dividir en tres categorías dependiendo del método en el cual la restauración es retenida al pilar.⁴ Figura 15

- 1) Pilar atornillado: En este tipo de prótesis la restauración se fija mediante un tornillo hacia la plataforma del implante.
- 2) Pilar de cementación: Esta categoría se necesita de un medio cementante para la consolidación de la restauración en el pilar.



Figura 15 Aditamentos Protésicos.²⁵

3) Pilar de fijación: Estos aditamentos utilizan un dispositivo para la retención de prótesis removible.⁴

Aditamentos de impresión: Existen principalmente dos tipos de aditamentos y cada uno tiene una técnica específica para la toma de impresión de implantes. Estos aditamentos son caracterizados por poseer ranuras en su superficie para el material de impresión. Figura 16



Figura 16 Aditamentos de Impresión.⁴

Poste de impresión de arrastre: Se indica con la técnica de cucharilla abierta, en esta técnica es necesario una cucharilla personalizada con una abertura en el área del implante y el pilar de impresión es retenido mediante un tornillo a la plataforma del implante. Esta técnica es considerada la más precisa debido a que puede registrar la ubicación del implante, la orientación hexagonal y el perfil del tejido blando.



Poste de impresión de transferencia: Esta indicado con la técnica de cucharilla cerrada. La técnica es similar a la toma de impresión convencional, puede registrar la ubicación del implante, la orientación hexagonal y el perfil del tejido blando.

Análogo: Es una réplica del implante, se incorpora al modelo de trabajo y es empleado para la elaboración de la restauración.²⁴ Es de vital importancia debido a que sitúa la ubicación y la orientación del implante registrado en la impresión.



2.2 Cirugía guiada por computadora

Gracias a la incorporación de las nuevas tecnologías de diagnóstico tridimensionales en odontología se han podido desarrollar tratamientos con mayor precisión. Estos avances han permitido a la implantología enfocarse en la planificación y posicionamiento de los implantes de acuerdo a un tratamiento restaurativo. Permitiendo la transferencia de la planificación virtual al tratamiento quirúrgico.²⁶ Esta opción se ha convertido en uno de los procedimientos de mayor relevancia en los últimos años, debido a la elevada tasa de éxito que ha demostrado.

La cirugía guiada es una excelente opción de tratamiento en pacientes que tienen una adecuada calidad y cantidad de hueso, es indicada para la rehabilitación de pacientes edéntulos y parcialmente edéntulos, en maxila o en mandíbula además permite el abordaje en casos donde existen ambas condiciones clínicas.^{27,28} Asimismo permite la incorporación de procedimientos quirúrgicos sin colgajo.

Sin embargo tiene algunas limitaciones que pueden ser de consideración para el implemento de las técnicas convencionales. La primera es en pacientes que no tengan suficiente cantidad de hueso para la inserción de los implantes, en este caso se recomienda llevar a cabo procedimientos de regeneración ósea y técnicas quirúrgicas convencionales. La segunda limitante se encuentra en aquellos pacientes que su apertura bucal no sea de al menos 5 centímetros,²⁸ la cual representa la contraindicación más significativa. Además ciertas situaciones sistémicas representan una contraindicación para la rehabilitación con implantes.

Un factor que afecta la efectividad del tratamiento es la estabilidad que se puede obtener con la guía quirúrgica, por lo tanto debe considerarse el uso de tornillos de anclaje al hueso.²⁸

La cirugía guiada requiere una planificación del tratamiento inverso, es decir que la posición de la restauración se determina desde el principio (figura 17).^{29,30} Lo cual permite el correcto posicionamiento de los implantes y ofrece resultados estéticos, protésicos y oclusales más favorables.³¹ Este proceso se conforma de una secuencia de pasos diagnósticos y terapéuticos. El protocolo de cirugía guiada lo conforman tres fases: La fase de planeación o diagnóstica, la fase quirúrgica y la fase protésica.²⁸⁻³⁰

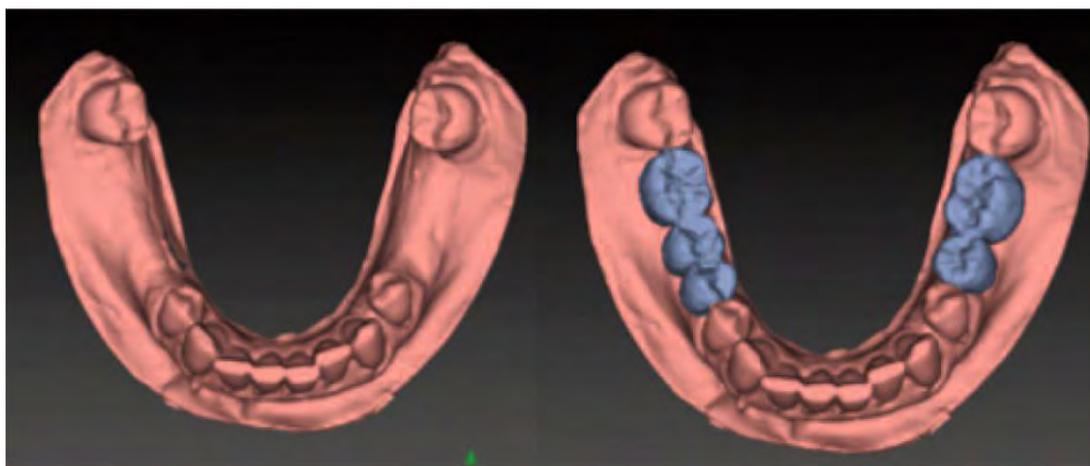


Figura 17 Simulación del tratamiento restaurativo sobre modelo tridimensional.

❖ *Fase de planeación*

Esta fase comienza con la obtención de una tomografía computarizada, la que permitirá reconstruir la anatomía del paciente en imagen tridimensional a partir de múltiples cortes axiales y la definición del resultado dependerá del espesor del corte obtenido en el examen tomográfico.²⁷ La información posteriormente será importada a un software de planificación virtual, el cual debe tener la capacidad de soportar archivos en formato DICOM y producirlas en imágenes tridimensionales. Donde el clínico podrá valorar la altura, anchura y calidad del hueso disponible. Además el software permitirá examinar la proximidad de zonas críticas como las raíces de los dientes adyacentes, el piso de seno maxilar, el nervio dentario inferior, entre otros.²⁹ A continuación el software simulará la colocación del implante, facilitando la selección del tipo de implante y en algunos casos permite visualizar la morfología específica del implante.

También se seleccionará la longitud y diámetro adecuados a las necesidades de la anatomía circundante. Figura 18

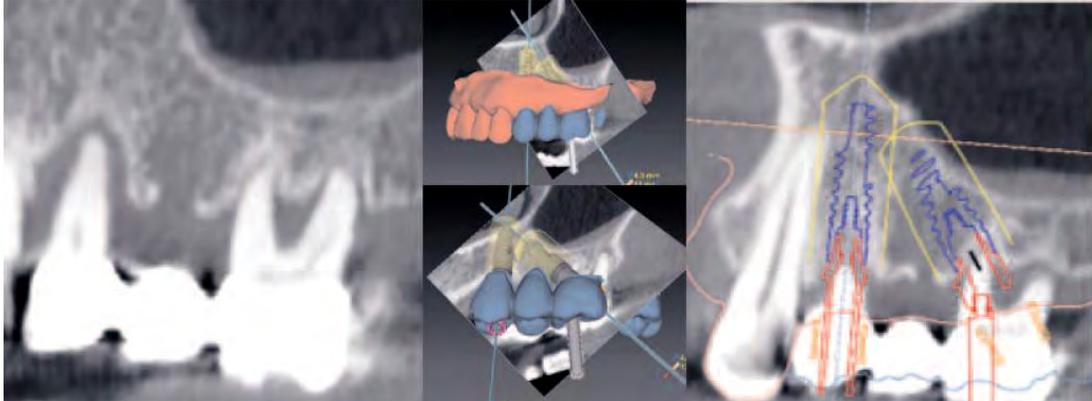


Figura 18 Planificación virtual del tratamiento implantológico con sistema Nobel Guide.³⁰

En la actualidad se encuentran disponibles en el mercado una gran cantidad de softwares de planificación virtual los cuales tienen características muy similares y en algunos casos su uso se puede llegar a enfocar en una casa línea de implantes en particular. Sin embargo existen otros programas que permiten el uso de todos los sistemas de implantes, aunque ello debe considerarse como una limitación, ya que no está perfectamente adaptado a cada sistema y con esto puede verse afectada su precisión.²⁹

Dependiendo del sistema utilizado se podrá realizar una técnica de doble escaneo con apoyo de una guía radiográfica con marcadores radiopacos. Ya sea de sulfato de bario en base a un encerado diagnóstico o de marcadores de gutapercha en caso de prótesis totales que permitirá al software de manera virtual ubicar al implante en una posición protésica ideal teniendo en cuenta la anatomía subyacente, además se considerará el tipo de restauración (cementada o atornillada) para la posición apropiada del implante.^{29,30} Figura

19



Figuras 19 Guía radiográfica a) Con marcadores radiopacos de sulfato de bario.
b) Con marcadores radiopacos de gutapercha.²⁹

❖ Fase quirúrgica

Una vez terminada la planificación de la posición de los implantes, el software permite el diseño de la guía quirúrgica, que se basa a partir de las estructuras circundantes restantes para asegurar su estabilidad durante la cirugía. Se pueden clasificar en tres tipos de guías quirúrgicas dependiendo de la estructura donde estén asentadas: dentosoportada, mucosoportada y hueso soportada.^{26,29} Las dos últimas se utilizan en pacientes edéntulos, pueden requerir la adición de tornillos de fijación para aumentar su estabilidad durante el acto quirúrgico. En el caso de las guías hueso soportadas implican una cirugía con un colgajo extenso para exponer la mayor cantidad de hueso posible y asegurar su sostén en el reborde óseo.²⁶

El diseño digital es fabricado mediante estereolitografía, posteriormente son añadidos aditamentos como tornillos o pines de fijación y mangas metálicas para asegurar la precisión del fresado.^{26,29} Figura 20

El objetivo principal de la guía es controlar la posición de los implantes de manera precisa y previsible de



Figura 20 Guía quirúrgica elaborada por estereolitografía y accesorios de precisión.²⁹

acuerdo a la posición óptima de la restauración planificada, además poder controlar la profundidad, paralelismo y angulación de la osteotomía.^{26,29}

Una de las grandes ventajas de esta técnica es poder realizar una cirugía sin colgajo lo que permite que sea menos invasiva y más rápida debido a que reduce tiempos y complicaciones postoperatorias, minimiza el daño a los tejidos y la pérdida de hueso. En consecuencia disminuye considerablemente la incomodidad del paciente durante el tratamiento.²⁸



Figura 21 Osteotomía guiada.²⁹

El protocolo quirúrgico consiste en la colocación de la guía quirúrgica y su adecuada fijación, si esta es necesaria. Una vez insertada se puede realizar por medio de bisturís redondos o de instrumentos rotatorios la incisión a los tejidos blandos. En algunos casos se puede realizar un colgajo si se considera

conveniente²⁸. Después se efectúa la secuencia de fresado con los instrumentos específicos al sistema del implante, con adecuada irrigación para evitar el sobrecalentamiento óseo. Figura 21

En pacientes que requieran más de un implante se recomienda la colocación cruzada para aumentar la estabilidad de la guía quirúrgica. Al finalizar se realiza la inserción del implante a un torque de 35-45 N/cm.³⁰ Figura 22



Figura 22 Colocación de implantes por medio de guía quirúrgica.²⁹



❖ *Fase protésica*

La cirugía guiada es una técnica de gran utilidad protésica debido a que permite el empleo de protocolos de carga inmediata, devolviendo función y estética en un corto plazo, maximizando la comodidad del paciente.

Para ello es necesario considerar un conjunto de factores para el éxito clínico como lo son: factores del huésped (cicatrización, calidad y cantidad de tejido óseo), factores quirúrgicos (técnica quirúrgica, estabilidad primaria y torque de inserción), factores del implante (morfología, superficie y longitud) y factores protésicos (diseño de la prótesis provisional, calidad y cantidad de fuerzas oclusales).²⁸

El proceso de fabricación de las restauraciones provisionales se lleva a cabo en base a la guía quirúrgica, a partir de esta se realizará un modelo prequirúrgico donde por medio de las mangas de fresado se marcará y recortará el yeso en la posición aproximada de la emergencia de los implantes. Posteriormente se colocaran los análogos en el interior, seguido del llenado con yeso y silicona para la reproducción de encía.³⁰ A continuación se elaborarán las restauraciones provisionales de forma tradicional con los aditamentos protésicos adecuados.

Una vez insertados los implantes se procede al atornillado de las restauraciones con un torque de 30 N/cm de forma inmediata y su posterior ajuste oclusal. Es recomendable el uso de restauraciones provisionales elaborados a base de acrílico debido a la mejor disipación de fuerzas oclusales que provee este material durante el tiempo de oseointegración, por lo cual no se aconseja la colocación de restauraciones definitivas de cerámica.²⁶ Figura

23



Figura 23 Fase protesica con verificación radiográfica de restauraciones provisionales y definitivas.³⁰

Se sugiere aguardar 3 meses posteriores a la colocación del implante durante el periodo de oseointegración para la colocación de la prótesis definitiva. Una vez finalizado este periodo se sigue el protocolo convencional para la toma de impresión y la fabricación de la prótesis definitiva.³⁰



2.3 Planificación implantológica. Sistema DIO Navi

Escaneo intraoral con sistema TRIOS de 3Shape

A partir de la introducción de los sistemas CAD/CAM al ramo odontológico, especialmente al área restaurativa, los escáneres intraorales se han popularizado y cada vez más clínicos escogen estos sistemas sobre los procesos tradicionales. Actualmente se encuentran disponibles muchos sistemas de escáneres intraorales alrededor del mundo. Siendo uno de los más populares el sistema TRIOS de 3Shape.

El uso de sistemas de escaneo intraoral trae consigo diversas ventajas sobre la toma de impresión convencional donde son necesarios el empleo de cucharillas y diversos materiales de impresión. Los escáneres eliminan la necesidad de adquirir estos materiales y equipo especializado por lo que reduce costos. De la misma manera evita el reflejo nauseoso causado por impresión convencional, haciendo más comfortable el proceso por parte de los pacientes. Igualmente permite el control inmediato de la calidad de impresión y posibilita la corrección al momento de la impresión, además facilita la visualización de los modelos en imagen 3D. Por otro lado disminuye los tiempos de envío al laboratorio ya que se manipulan como archivos digitales que se envían por medios electrónicos.³²

El sistema TRIOS emplea los principios de sección óptica ultrarrápida y microscopía confocal. Esta técnica posee una alta velocidad de escaneado de hasta 3000 imágenes por segundo reduciendo la influencia del movimiento entre el escáner y los dientes. Por otro lado utiliza un láser que atraviesa una abertura que posteriormente es enfocada mediante una lente en un pequeño volumen focal, sobre la superficie de la muestra. La luz del láser que es dispersada y reflejada es recolectada por la lente. Un divisor separa la parte de la luz en el aparato de detección.^{33,34}



Después de pasar por un pequeño orificio la intensidad de la luz es detectada por un dispositivo de foto detección, transformando la señal luminosa en una eléctrica que es procesada por computadora. La abertura limitada del detector obstruye la luz que no viene del punto focal, esta se suprime, la mayor cantidad de luz que regresa es bloqueada por el pequeño orificio, lo que resulta en imágenes más nítidas y permite obtener imágenes de planos situados en diversas profundidades dentro de la muestra.³³

La luz detectada, proveniente de un volumen iluminado dentro de la muestra, que representa un pixel en la imagen resultante. El brillo de un pixel resultante corresponde a la intensidad relativa de la luz detectada. El haz se escanea a través de la muestra en el plano horizontal usando uno o más espejos oscilantes servocontrolados.³³

Los escaneos más lentos proporcionan una mejor relación señal-ruido, dando como resultado un mejor contraste y una mayor resolución. La información se puede recolectar de diferentes planos focales elevando o bajando la etapa del microscopio o el objetivo. El ordenador puede generar una imagen tridimensional de una muestra montando una pila de estas imágenes bidimensionales, a partir de planos focales sucesivos.³³

El software genera nubes de puntos y mallas, para realizar la construcción 3D de las superficies escaneadas. Dado que el software del escáner recoge y procesa miles de fotogramas por segundo, es fundamental que las imágenes almacenadas se monten correctamente, con el fin de obtener un modelo fiable.³²

El manejo de TRIOS es sumamente sencillo. Este sistema no requiere de la aplicación de polvo opacificador que requieren algunos sistemas. El operador debe sostener el escáner ya sea cerca de la superficie dental o de 2 a 3 cm de la superficie. Las imágenes 3D de los dientes y encías se generaran simultáneamente, mientras que el escáner se mueve gradualmente por encima

de ellos. Después de escanear ambas arcadas se puede realizar una toma en posición intercuspídea y el sistema registrará una relación de oclusión en 3d.³⁴

El escáner se encuentra en dos presentaciones el TRIOS Cart y TRIOS Pod. Este último permite una mayor movilidad por ser un escáner portátil y su alta conectividad con otros ordenadores o iPad. Y para ambas presentaciones se encuentran disponibles dos versiones software, TRIOS Standard y TRIOS Color el cual es capaz de capturar y mostrar las imágenes en tiempo real.³⁴

Figura 24



Figura 24 Escáner y TRIOS Cart.³³

El sistema TRIOS trabaja con archivos 3D en formato STL que lo hace un sistema abierto y compatible con otros sistemas CAD/CAM o en un formato cifrado de propietario único del sistema TRIOS, este formato está diseñado específicamente para los softwares CAD de 3Shape y 3Shape Dental System, en la actualidad 3shape no posee un dispositivo de fresado CAM.³⁴

En la actualidad TRIOS es uno de los escáneres más exactos disponibles en el mercado. Según estudios del doctor Mangano.³² Se midió la veracidad (capacidad de una medida coincida con el valor real de la cantidad con la que se mide) y precisión (capacidad de una medida se repita constantemente) y se observó una veracidad y una precisión en casos parcialmente edéntulos de 71.2 y 51 micras respectivamente. Y en edéntulos de 71.6 y 67 micras. Estos datos se compararon con otros sistemas de escaneo intraoral.

Cone Beam TC

La imagenología es un recurso indispensable para el diagnóstico en cualquier área de la medicina, que han impulsado su desarrollo desde la introducción de la radiografía. Esta imagen bidimensional en varias ocasiones no es suficiente para la identificación de diversas patologías, por lo cual es necesario la aplicación de técnicas de imagenología tridimensionales.

Desde su invención en 1972 por el doctor Hounsfield la tomografía computacional ha estado en constante progreso, mejorando la calidad de su imagen y reduciendo la dosis de radiación necesaria para la toma de imágenes. Los primeros escáneres estaban diseñados para uso médico, estos tomógrafos están diseñados para hacer la toma con el paciente acostado, los cuales exponían a dosis altas de radiación a los pacientes, lo que hacía



Figura 25 Tomógrafo computacional de haz cónico.

cuestionable su uso odontológico. No fue hasta el año de 1996 que estuvo disponible el primer tomógrafo cone beam (NewTom 9000) diseñado para la práctica dental, este escáner hizo posible realizar la toma con el paciente sentado, haciendo más sencillo su incorporación a las clínicas dentales (figura 25).^{35,36}

Actualmente el cone beam es utilizado para el diagnóstico, determina la calidad del hueso, el grosor del hueso cortical, permite identificar patologías en senos paranasales, patologías periapicales, defectos óseos, identificación del sistema de conductos radiculares y en análisis ortodónticos esqueléticos.

El uso del cone beam en la planeación implantológica se debe a que la información obtenida mediante radiografía periapical y ortopantomografía no



es suficiente, debido a que no provee información dimensional en sentido buco-lingual y no es apreciable la morfología e irregularidades del hueso alveolar. Estas imágenes ofrecen una alta resolución espacial lo que las hace valiosas para el diagnóstico de patologías relacionadas con los dientes pero carecen de detección de lesiones óseas debido a la superposición de estructuras. Por lo tanto estos factores repercuten en un serio impacto a la evaluación de la relación entre las estructuras anatómicas dificultando el diagnóstico y la planificación quirúrgica.³⁵

La tomografía computacional de haz cónico explora al paciente en una trayectoria circular alrededor del eje vertical de la cabeza. A comparación de la tomografía convencional de haz en forma de abanico comúnmente utilizada en imágenes médicas.

La CBCT como cualquier otro sistema radiográfico requiere de la producción de rayos x, un atenuador, un detector de estos rayos, un procesador y un sistema de visualización de las imágenes.

La obtención de las imágenes se obtiene mediante una exploración rotacional del paciente, en donde se toman múltiples exposiciones a diferentes ángulos de la rotación. Cada exposición obtenida se denomina imagen base, estas son imágenes radiografías estándar que serán almacenadas y procesadas. Al término de la rotación se pueden obtener dependiendo de la capacidad del escáner entre 100 y 600 imágenes base por exploración. Este conjunto de imágenes se les denomina datos de proyección. Cuanto mayor sea número de imágenes base, mayor será el tiempo de exploración, mayor será la dosis de radiación y mejor será la calidad de imagen obtenida.³⁶

Los softwares de reconstrucción usualmente son específicos para cada escáner, este programa se encarga de administrar y procesar los datos de proyección para construir una proyección en 3D de los datos obtenidos. Por lo general el software elabora una reconstrucción primaria del paciente en los 3

planos anatómicos: axial, sagital y coronal. La reconstrucción secundaria se asocia a un procedimiento en específico, también está relacionada a las opciones de reconstrucción dentro del software del escáner. Se pueden encontrar softwares independientes que tienen funciones especializadas y van relacionadas a tratamientos específicos. Estos softwares libres no se relacionan a los datos de captura, estos datos deben ser procesados por el software del escáner en un formato universal denominado Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) que se creó para facilitar la atención médica (figura 26).³⁶



Figura 26 Visualización de planos axial, sagital, coronal y reconstrucción tridimensional.

Es importante tomar en cuenta el riesgo de exposición a radiación que se tiene en este tipo de procedimientos, especialmente en cabeza y cuello donde encontramos estructuras altamente radio sensitivas como la glándula tiroidea,



las glándulas salivales y el cerebro. La dosis de radiación de un cone beam debe ser mucho menos a la de una tomografía computarizada convencional, esta dosis dependerá del aparato tomográfico que se utilice y varía desde los 10 y los 1000 microsievvers el equivalente de 2 a 200 la radiación necesaria para una ortopantomografía o el equivalente a 2.4 a 240 veces la exposición de radiación ambiental promedio (2.4 milisievvers por año), en esta cantidad también influye la gama de opciones variables en campo de visión y la configuración de parámetros de exposición que puede variar el rango de cantidad de dosis efectivas entre las maquinas.³⁵

La imágenes obtenidas por cone beam se consideran de alta resolución y de mayor nitidez a las obtenidas mediante tomografía computarizada de multicorte, esto se debe al tamaño de vóxel que oscilan entre 0.08 y 0.4 mm. Por lo tanto es muy útil en casos donde se debe visualizar estructuras pequeñas en tres dimensiones. Dependiendo de la unidad de cone beam se puede obtener inexactitud de 200 a 1000 micrómetros relacionado con una menor resolución de contraste en comparación con la tomografía computarizada de multicorte, además suelen tener altos niveles de ruido que lo hacen más adecuados para la visualización de estructuras de alto contraste como estructuras óseas, dientes y cavidades.³⁵

Una de las características del cone beam es el amplio potencial terapéutico que ofrece, incluyendo la capacidad de crear una guía quirúrgica y la posterior rehabilitación protésica mediante CAD-CAM. También posee la capacidad de fusionar sus datos con otros obtenidos por otros sistemas por ejemplo los escáneres intraorales, con el fin de obtener imágenes tridimensionales y elaborar un diagnóstico y rehabilitación protésica con mayor precisión.³⁵



3Shape Implant Studio

La introducción a la odontología de las tecnologías digitales ha permitido el desarrollo de nuevas alternativas de tratamiento. La combinación de escáneres intraorales y los softwares de planificación quirúrgica han permitido que se combinen áreas como la imagenología, prótesis, cirugía y laboratorio bajo un enfoque virtual, permitiendo la planificación digital del tratamiento completo.³⁷

La empresa 3Shape encargada de sacar al mercado su famoso sistema de escáner intraoral TRIOS, ha desarrollado un nuevo software para la planificación del tratamiento implantológico. Este programa es abierto y es compatible con todos los sistemas de implantes disponibles, además incorpora tecnología CAD-CAM y estereolitografía a su proceso.

Este software tiene un flujo de trabajo que inicia con el escaneo intraoral, después se realiza la planificación protésica e implantológica y la posterior elaboración de la guía quirúrgica, aditamento protésico y la restauración.

La toma de la impresión digital se realiza por medio del escáner 3ShapeTRIOS, este sistema escaneará la arcada maxilar y mandibular y posteriormente su relación intercuspidea posterior a la valoración de la calidad de la impresión y la relación interoclusal los datos se exportan posteriormente al software 3Shape Implant Studio.

Después de haber realizado la tomografía cone beam los datos obtenidos en formato DICOM son importados al software donde se combinarán ambos escaneos y se creará una superposición del estado oral intraoral y las imágenes obtenidas por el cone beam. Figura 27

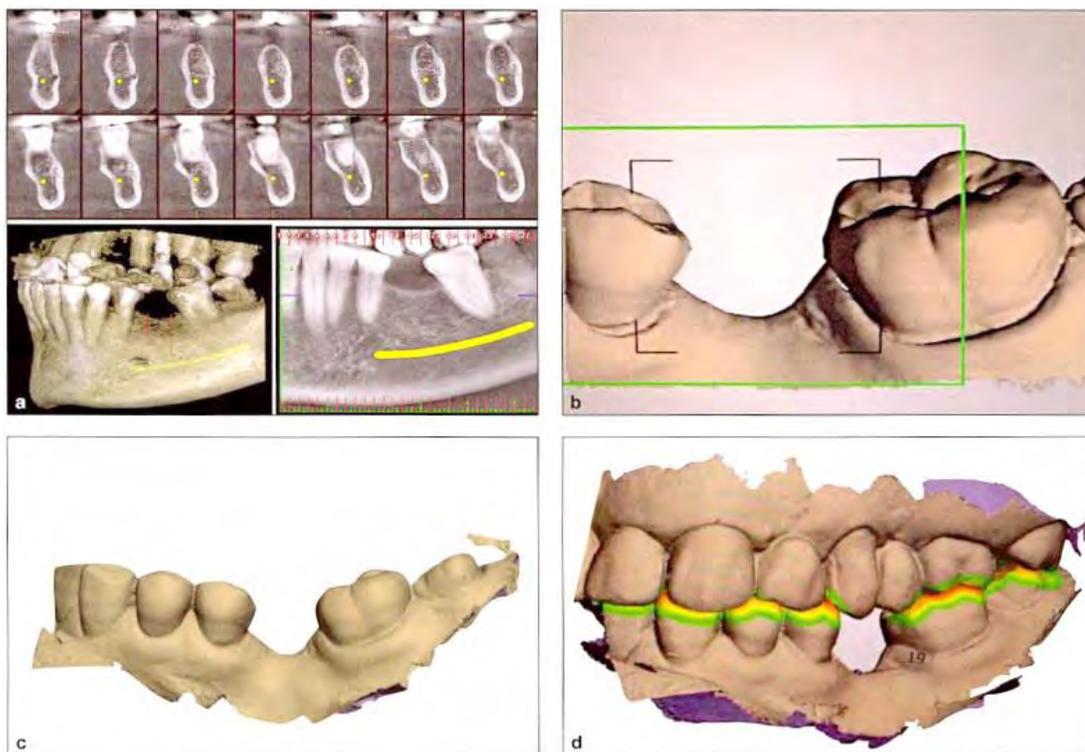


Figura 27 Tomografía computarizada de haz cónico y evaluación virtual diagnóstica. a) Evaluación tomográfica de la zona edéntula b) Imagen del escáner de la zona edéntula. c) Impresión digital tridimensional de la arcada inferior. d) Relación intercuspídea y evaluación de las áreas de contacto.³⁷

El programa posee una herramienta de diseño que permite simular la rehabilitación en forma estética y funcional en una situación protésica ideal. Este diseño funcionará como guía para la posición precisa del implante, respetando la relación con la rehabilitación y las estructuras anatómicas circundantes vitales como: seno maxilar, nervio alveolar inferior, raíces dentales de los dientes adyacentes y las corticales óseas que rodean al implante de acuerdo a las características morfológicas del implante seleccionado (figura 28).³⁷

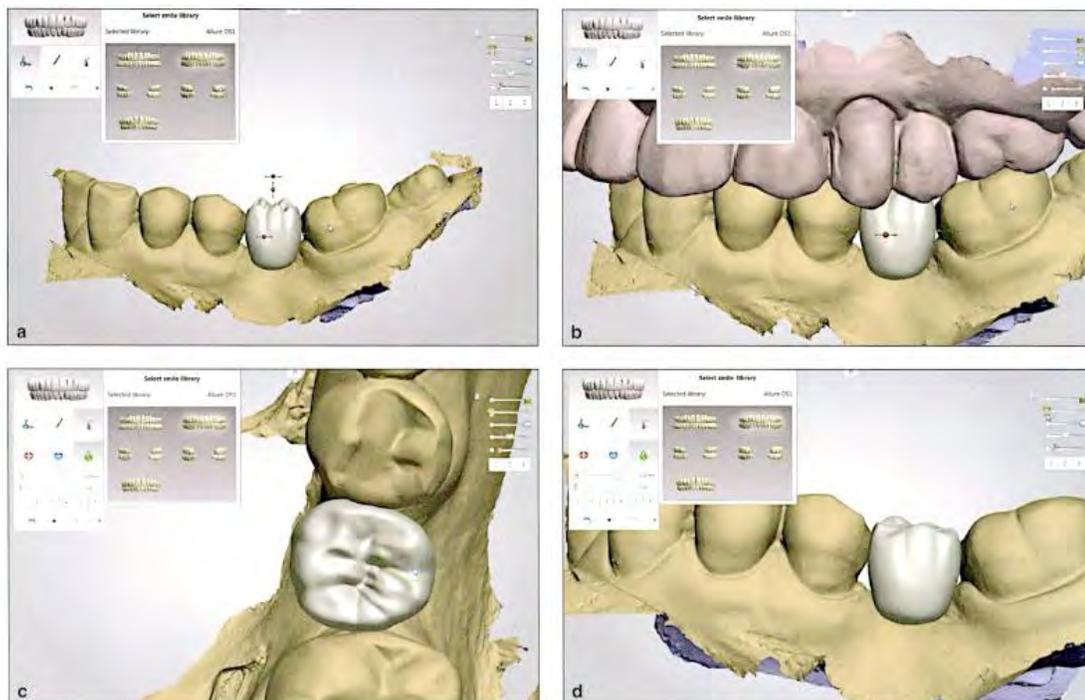


Figura 28 Diseño virtual de la restauración protésica. a) Vista lateral del diseño de la restauración. b) relación oclusal del diseño de la restauración y la arcada opuesta. c) Vista oclusal del diseño de la restauración. d) Diseño final de la restauración.

Una vez aprobada la posición del implante se diseña una guía quirúrgica virtual con ayuda de la herramienta del software. El diseño estará basado en las estructuras adyacentes para asegurar la estabilidad de la guía durante la cirugía (figura 29).³⁷ El estado final de guía quirúrgica y de las restauraciones son convertidos a formato STL (Standard Tessellation Language) el cual es compatible con todos los sistemas CAD-CAM. Por lo tanto el software 3Shape Implant Studio se considera un software totalmente abierto.

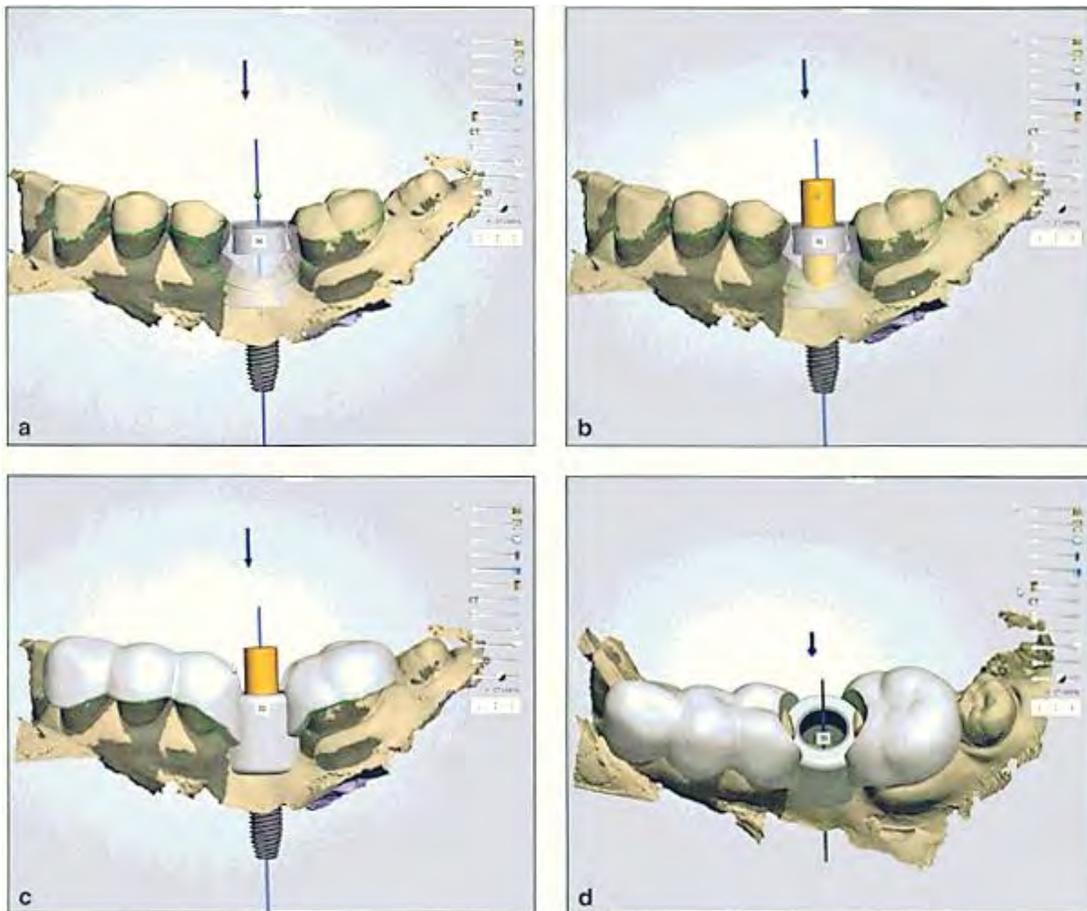


Figura 29 Diseño virtual de la guía quirúrgica. a) Vista lateral del diseño de la guía. b) El tornillo naranja muestra la salida del tornillo de la futura restauración. c) Vista tridimensional de la guía quirúrgica. d) Vista angular del diseño final de la guía quirúrgica y el eje de inserción del implante.

Desde su incorporación al ramo odontológico en 1971 por Francois Duret los sistemas CAD-CAM han estado en constante progreso, actualmente su principal aplicación se encuentra en la fabricación de restauraciones y aditamentos protésicos.^{38,39}

Los sistemas CAD-CAM se componen de 3 elementos: La recolección de datos mediante un escáner óptico, el diseño asistido por computadora (CAD) del producto y la fabricación asistida por computadora (CAM).³⁸

La elaboración de la guía quirúrgica se hace mediante estereolitografía que es un sistema que produce modelos sólidos en tres dimensiones y se considera tecnología CAD-CAM. La cual tiene muchas aplicaciones en



medicina, especialmente en cirugía al usarse en la corrección de defectos óseos y traumas.⁴⁰

La técnica requiere del modelo tridimensional en formato STL que será procesado por el software de la máquina, la cual efectuará la polimerización de una resina en estado líquido, mediante una luz láser de determinada frecuencia y potencia. El proceso se realiza mediante la polimerización por capas con ayuda de un elevador, que permite la inyección de la resina de manera laminar hasta que se complete el proceso terminando en la parte superior de la estructura. Es importante que el diseño se someta nuevamente a un post curado en un horno de rayos UV para obtener las características mecánicas óptimas.⁴⁰

Una vez terminada la impresión, la manga prefabricada del sistema de implantes es insertado de manera manual en el sitio de la guía donde fue planeado. Se recomienda que se inserte la guía en un modelo de yeso del paciente para valorar la vía de inserción previo a su esterilización.³⁷

Para la elaboración de las restauraciones y el aditamento protésico es necesario tener el prototipo tridimensional en formato STL. El prototipo se realiza mediante el fresado de bloques de aleación de titanio o de óxido de zirconio en el caso del aditamento, en el caso de las restauraciones se utilizan materiales como cerámica, polímeros y aleaciones metálicas.³⁸

Debido a su mayor estabilidad, biocompatibilidad y resistencia al desgaste, los polímeros CAD-CAM de alta densidad se pueden utilizar para fabricar restauraciones provisionales a largo plazo. Además se ha evidenciado que las restauraciones elaboradas mediante CAD-CAM se comparan con los que se fabrican convencionalmente.

Protocolo quirúrgico DIO Navi

DIO Navi es un sistema de implantes que permite su colocación mediante cirugía guiada por computadora, con el apoyo de una guía quirúrgica fabricada por estereolitografía. Este tipo de procedimiento permite la incorporación de técnicas como cirugía sin colgajo y fresado a baja velocidad al procedimiento quirúrgico.⁴¹

El empleo durante el tratamiento de elementos de diagnóstico como tomografía computarizada de haz cónico y las guías quirúrgicas fabricadas mediante estereolitografía, que se realizan con base los datos obtenidos durante la tomografía, que facilitan la correcta orientación, localización y angulación de los implantes anteriormente planeados, favorecen la colocación de implantes si colgajos haciéndola una técnica muy útil en el tratamiento implantológico.⁴² Este tipo de procedimientos se puede llevar a cabo mediante, bisturí redondos, trépanos y fresas realizando la osteotomía a través de la mucosa, o utilizando instrumentos rotatorios especializados denominados “tissue punch” (figura 30), los cuales han demostrado tener mejores resultados debido a que permiten la cicatrización óptima de la mucosa periimplantar por el contacto directo entre la encía y la superficie del implante.⁴³



Figura 30 Tissue punches de diferentes diámetros



Figura 31 Incisiones hechas utilizando tissue punch.⁴³

La cirugía sin colgajo o flapless en ingles tiene muchas ventajas: genera un menor sangrado posoperatorio, es más cómodo para el paciente, reduce el tiempo quirúrgico, mantiene el suministro de sangre de la zona receptora, reduce el tiempo de cicatrización y en algunos casos se

ha demostrado que los pacientes tienen menor o nula inflamación, además preserva la arquitectura de los tejidos blandos.⁴²⁻⁴⁴ Figura 31

A pesar de tener muchos beneficios también tiene deficiencias, como la incapacidad de poder visualizar los marcos anatómicos y las estructuras anatómicas críticas, el riesgo de traumatismo térmico al hueso por la deficiente irrigación durante el fresado en cirugía guiada, difícil acceso para realizar procedimientos como alveoplastias y elevaciones de seno, e incapacidad para manipular los tejidos blandos alrededor de los implantes y asegurar la adaptación de la encía queratinizada.⁴⁴

Según lo reportado por Doan et al.⁴² La tasa de supervivencia de implantes colocados con procedimientos sin colgajo después de 10 años es de 97.9 a 96.5%. Mientras que Nadine⁴⁴ reporta 98.6%. Por lo que lo hace un procedimiento seguro. Los principales factores de riesgo reportados para este tipo de procedimientos es la colocación de implantes en hueso tipo IV y en pacientes fumadores.⁴²

La mayoría de las técnicas de implantación actuales emplean velocidades de fresado entre 1000 a 1500 revoluciones por minuto. Estas velocidades hacen más probable un daño mecánico y

térmico a los tejidos periimplantares. Recientemente se introdujo un nuevo concepto denominado fresado a baja velocidad que utiliza una velocidad promedio de 50 rpm sin irrigación, esta técnica representa una alternativa a la técnica convencional y provee un



Figura 32 Injerto autólogo obtenido mediante fresado a baja velocidad.⁴⁵

método de obtener hueso autólogo de un sitio con mayor cantidad de células durante la preparación en la lecho implantar, lo que elimina la necesidad de una segunda cirugía en otro sitio.^{45,46} Figura 32

Eduardo Anitua en 2007 propuso este novedoso fresado el cual permitiría mantener en las mejores condiciones biológicas al hueso del huésped. El proceso iniciaría con el fresado de la superficie cortical a 800 rpm con irrigación de manera tradicional. Durante los siguientes pasos se realizaría la osteotomía para obtener el lecho implantario, preservando las propiedades biológicas de la zona. Realizando el fresado a bajas velocidades (20 a 80 rpm) con fresas de varias tamaños. El hueso se puede recolectar directamente de las fresas debido a su diseño con muescas retentivas. La presión de perforación se debe controlar en todo momento (figura 33).⁴⁵

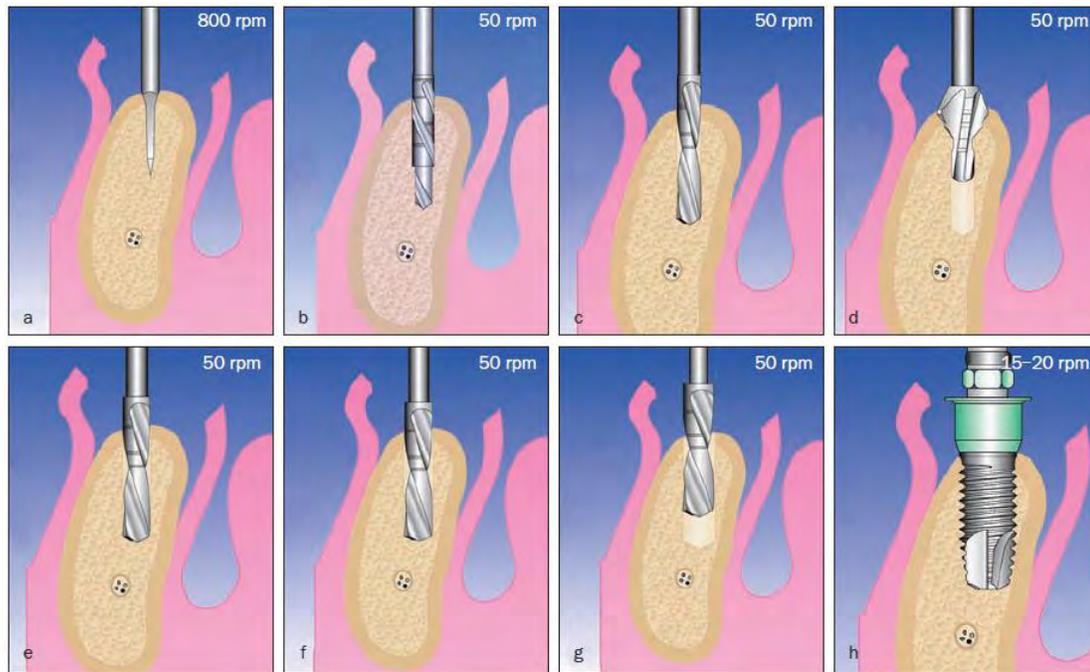


Figura 33 Protocolo de fresado a baja velocidad propuesto por Anitua. a) Inicio de la osteotomía con alta velocidad e irrigación. b-g) Fresado a 50 rpm con distintos tamaños y formas de fresas sin irrigación. h) Inserción del implante.

Las razones por las que no se utiliza irrigación con solución salina en esta técnica es en virtud de respetar las condiciones biológicas del tejido óseo periimplantario, debido a que la irrigación dentro del nuevo alveolo con solución salina puede eliminar proteínas de señalización, factores de crecimiento, entre otras sustancias que juegan un papel importante en la respuesta tisular y regeneración ósea.⁴⁵

A pesar de que este método requiere de un mayor tiempo de fresado, que puede ocasionar sobre calentamiento en el hueso periimplantar, comprometiendo así su oseointegración, se ha reportado que las temperaturas máximas alcanzadas en promedio van de 37.7°C-43.9°C, esto considerando el deterioro de las fresas provocado por su uso. Por lo tanto no se alcanzan temperaturas críticas de 47°C donde se tiene evidencia de necrosis celular ósea.⁴⁶

❖ DIO Navi

DIO Navi master kit es un set quirúrgico con todos los elementos para la colocación de implantes UF(II) de DIO mediante cirugía guiada sin colgajo.

Figura 34



Figura 34 DIO Navi Master Kit.⁴¹

El procedimiento quirúrgico se debe llevar a cabo posteriormente a la planificación del sitio de los implantes con ayuda de tomografía axial computarizada de haz cónico y el escaneo intraoral del sistema TRIOS de 3Shape y las intervención del software de planeación implantológica 3Shape Implant Studio. Con la finalidad de obtener una guía quirúrgica basada en la planificación implantológica y la restauración provisional y aditamento protésico diseñado virtualmente.

A continuación se enlista la serie de pasos a seguir y se presentan los instrumentos del kit para la colocación de implantes de DIO Navi.

1. Tissue punch (cirugía sin colgajo): 300 rpm.

- Permite la remoción de la encía por medio de una hoja cortante dentro del instrumento (figura 35).⁴¹



Figura 35 Tissue punch.

2. Fresa aplanadora de hueso: 300 rpm.

- Aplana las superficies irregulares del hueso cortical (figura 36).⁴¹

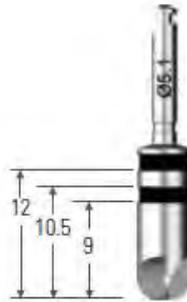


Figura 36 Fresa aplanadora de hueso cortical.

3. Irrigar con solución salina.

- En este paso se pretende eliminar los restos de partículas de hueso cortical y encía.

4. Fresa guía y guía de perforación: 800 rpm con irrigación.

- La guía de perforación se inserta dentro de la manga de la guía quirúrgica para aumentar la precisión del fresado inicial. Esta fresa orientará el fresado de los pasos siguientes (figura 37).⁴¹



Figura 37 Fresa guía y guía de perforación

5. Fresa inicial (2mm de diámetro): 50-100 rpm.

- Forma un agujero en el hueso cortical (figura 38).⁴¹

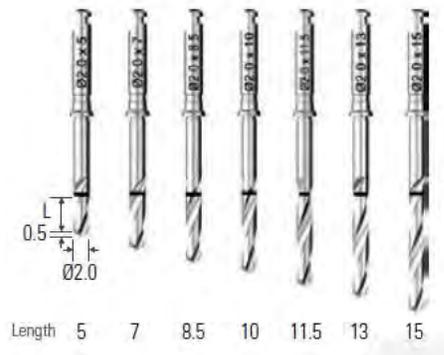


Figura 38 Fresa inicial.

6. Fresa final (Su diámetro y largo dependerán del implante seleccionado): 50-100 rpm.

- Expande el orificio de fresado. Se debe utilizar de manera secuencial desde la fresa de menor diámetro hasta alcanzar el diámetro del implante seleccionado (figura 39).⁴¹

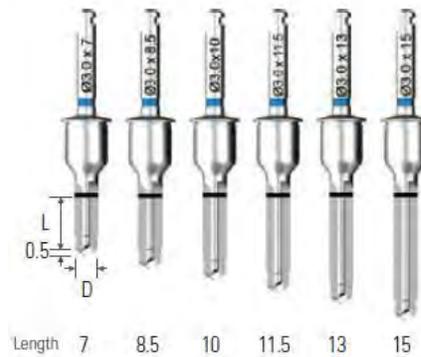


Figura 39 Fresa final.

7. Fresa de perfil (su diámetro depende del implante seleccionado): 50-100 rpm.

- Previene el torque excesivo expandiendo el hueso cortical en hueso D1 y D2 (figura 40).⁴¹

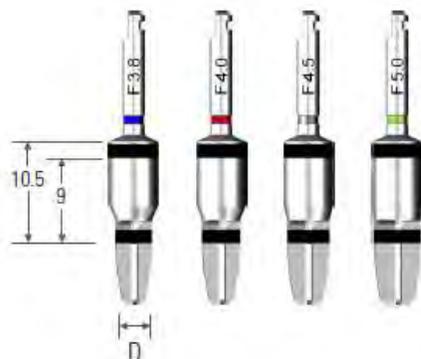


Figura 40 Fresa de Perfil.

8. Fresa de conicidad (Su diámetro y largo dependerán del implante seleccionado): 50-100 rpm.

- Previene el torque excesivo en hueso D1 y D2 (figura 41).⁴¹

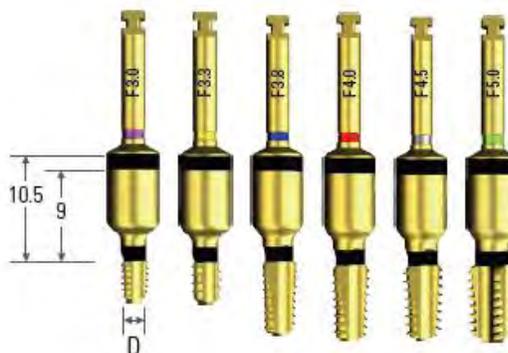


Figura 41 Fresa de conicidad.

9. Fresa de perfil de aditamento (3 mm de diámetro y 8.5 de largo): 50-100 rpm.

- Forma el perfil de emergencia del aditamento protésico (figura 42).⁴¹

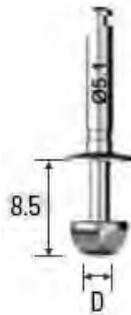


Figura 42 Fresa de perfil de aditamento.

10. Conector de implante: 30 rpm

- Ayuda a la inserción del implante de acuerdo con la profundidad de montaje pre-planeada y en la dirección hexagonal interna (figura 43).⁴¹



Figura 43 Conector de implante.

Al término del procedimiento quirúrgico una vez insertado el implante de manera adecuada. Se retira la guía quirúrgica y se realiza la colocación del aditamento protésico y la restauración provisional. Y una vez terminado el periodo de oseointegración se podrá elaborar con el mismo aditamento protésico la restauración definitiva por medio de CAD-CAM. Figura 44



Figura 44 Restauraciones y aditamentos protésicos.⁴¹



III. Planteamiento del problema

Cada vez más pacientes buscan tratamientos menos invasivos y eficaces que le permitan ver resultados a corto plazo. El uso de técnicas convencionales en la colocación de implantes y su carga tardía implica meses de espera. Asimismo es necesario una minuciosa planeación, y una exacta colocación, lo cual ha generado la búsqueda de diferentes técnicas que faciliten la rehabilitación con implantes oseointegrados, que permitan disminuir complicaciones.

IV. Justificación

En el actual trabajo se pretende analizar el sistema DIO Navi para la colocación de implantes oseointegrados mediante cirugía guiada por computadora. Y el uso de plantillas quirúrgicas como herramientas para la rehabilitación implantológica. Además de las aplicaciones de la tecnología CAD-CAM en implantología.



V. Objetivos

Objetivo general

- ❖ Realizar la rehabilitación de un implante unitario con el sistema DIO Navi.

Objetivos específicos

- ❖ Determinar las ventajas que tiene este sistema con respecto a las técnicas convencionales en implantología oral.
- ❖ Analizar cada uno de los procesos que componen el sistema DIO Navi.
- ❖ Describir las cualidades del scanner TRIOS de 3Shape y el software 3Shape Implant Studio.
- ❖ Describir las ventajas del uso de plantillas quirúrgicas elaboradas mediante estereolitografía para la colocación de implantes



VI. Metodología

Presentación del caso

Paciente masculino de 66 años se presenta a la clínica de Odontología Restauradora Avanzada de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la UNAM para diagnóstico, plan de tratamiento y posterior rehabilitación bucal.

❖ *Ficha de identificación*

Sexo: Masculino

Edad: 66 años

❖ *Antecedentes heredofamiliares*

El paciente refiere que su madre tuvo Diabetes Mellitus tipo 2.

❖ *Antecedentes personales no patológicos*

Indica haber dejado de fumar hace 20 años y haber consumido hasta una cajetilla al día.

❖ *Antecedentes personales patológicos*

No presenta alergias a medicamentos o alimentos.

Padece hipertensión arterial de 30 años de evolución y ácido úrico elevado bajo tratamiento médico.

Medicación: 50 mg de Losartan al día y Alupurinol 150 mg una vez al día.

Intervención quirúrgica hace 5 años por lesión en ligamentos de la rodilla.

❖ *Inspección clínica*

A la exploración extraoral no se observan linfadenopatías, sin cambios de coloración, ni asimetrías faciales (figura 45).

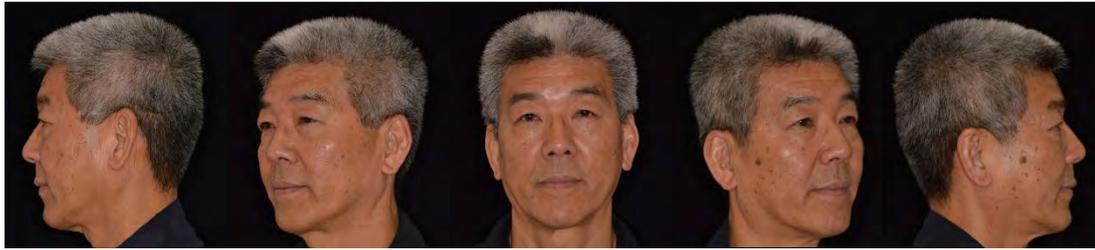


Figura 45 Serie fotográfica extraoral.⁴⁷

A la exploración intraoral se observa abrasión dental generalizada y múltiples abfracciones restauradas con resina desajustadas, coronas metálicas en dientes 15, 16 y 17, incrustaciones metálicas desajustadas en dientes 46 y 26. Restauración de resina en 47 y amalgama en el 45. Se observa resto radicular del diente 36. Periodontalmente se presentan múltiples recesiones debido a la presencia de abfracciones (figura 46).

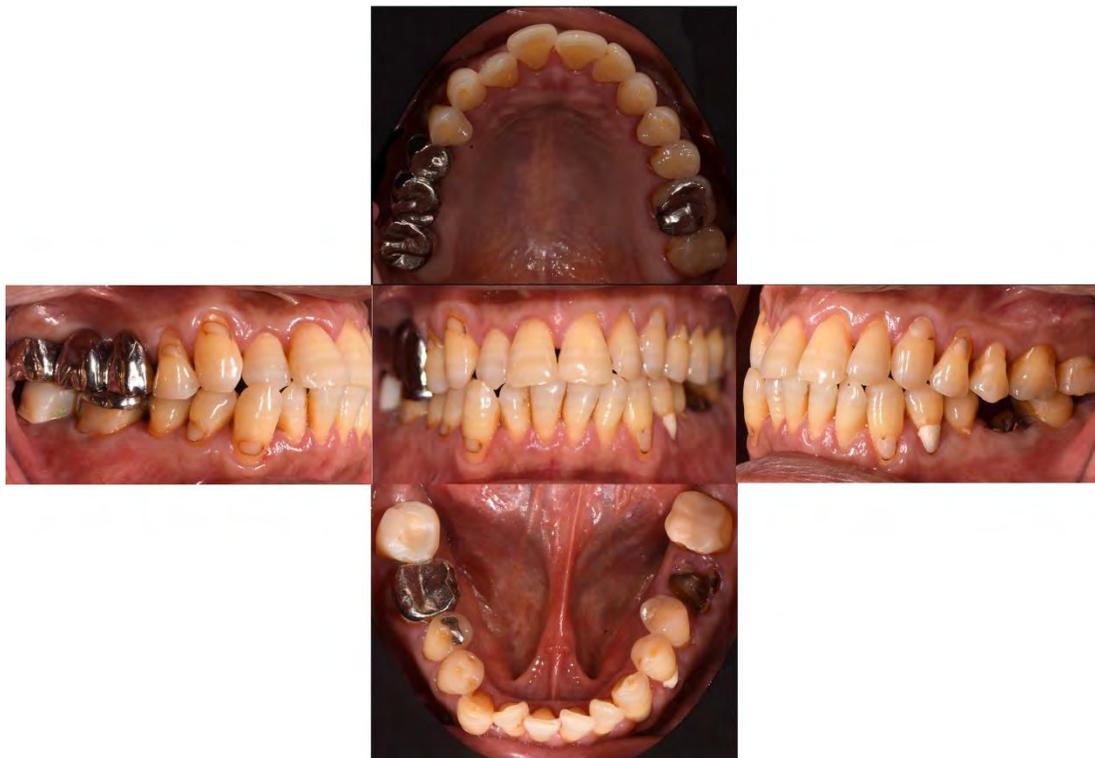


Figura 46 Serie Fotográfica intraoral.⁴⁷

Posteriormente a realizar la historia clínica y analizar los diferentes auxiliares de diagnóstico, como plan de tratamiento para el diente 36 se plantea realizar

la extracción del resto radicular con preservación de reborde para la posterior colocación de implante.

Para la preservación de reborde del diente 36 se realizó la extracción del resto radicular y la colocación de injerto aloplástico Biograft. Con la finalidad de aumentar el tejido blando se realizó la toma de injerto libre de paladar, el cual se fijó con dos puntos simples y un punto en cruz con seda 4-0 en el sitio quirúrgico.

Fase de planeación

Cinco meses posteriores a la cirugía al observarse una buena cicatrización en el sitio quirúrgico se procede a iniciar la planeación del implante con sistema DIO Navi (figura 47).



Figura 47 Cicatrización posterior a 5 meses. Se observa buena cantidad de hueso y encía.⁴⁷

Se envió al paciente al centro digital implantológico DIO Navi México, donde se tomó escaneo intraoral y escaneo tomográfico. Posteriormente a la recopilación de estos datos, se importaron al software 3Shape Implant Studio, donde se realizó el diseño de las restauraciones mediante una simulación digital y a partir de este se ubicó en una posición ideal el implante, lo cual permitió la selección del implante UF(II) de DIO de 5 mm de diámetro y 10 mm

de longitud, estas características se basaron de acuerdo a las propiedades del hueso de la zona (figura 48).

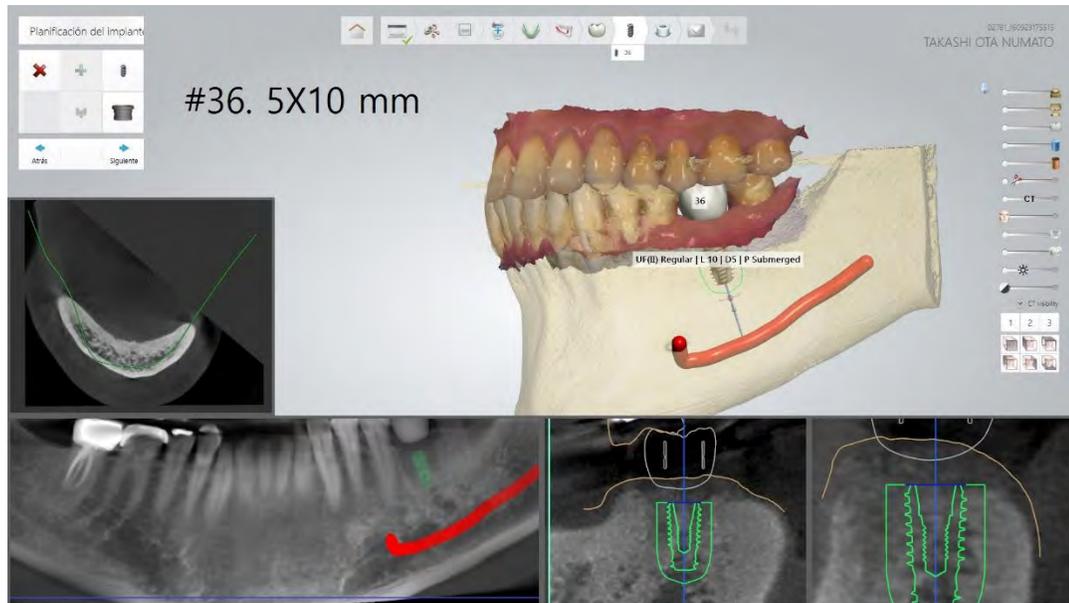


Figura 48 Planificación virtual del implante basado en impresión digital y tomografía.⁴⁷

Una vez autorizado por el tratante la restauración, la posición y selección del implante, se hizo el diseño digital de la guía quirúrgica, esta guía al igual que la restauración provisional y el aditamento protésico serán fabricados mediante tecnología CAD-CAM como lo son las maquinas fresadoras y las impresoras estereolitográficas (figura 49 y 50).



Figura 49 Fabricación del aditamento protésico.⁴⁷

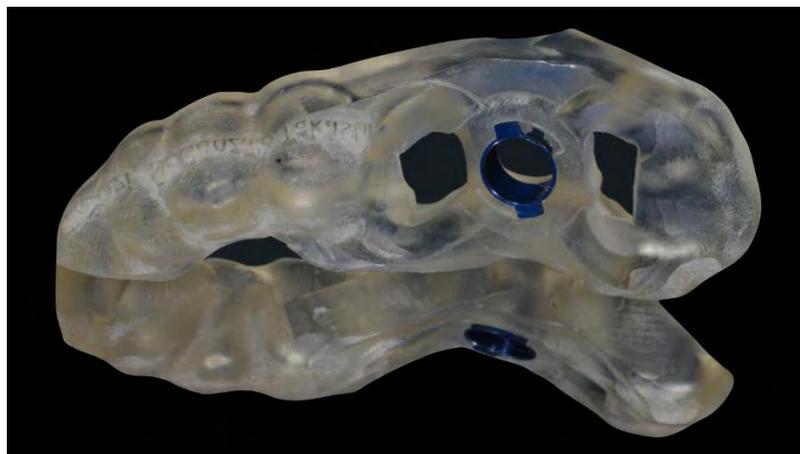


Figura 50 Guía quirúrgica estereolitográfica.⁴⁷

Fase quirúrgica

La cirugía inicia con la bloqueo de la zona por medio de la técnica regional infiltrativa con articaina al 4% y epinefrina 1:100,000. La cirugía de inserción de DIO Navi se basa en la guía quirúrgica estereolitográfica, esta guía se le coloca al paciente verificando su vía de inserción y ajuste. Posteriormente se inicia con la secuencia de fresado del sistema. El cual es enviado junto con la guía quirúrgica indicando los pasos a seguir durante la cirugía. Cabe mencionar que este procedimiento se lleva a cabo bajo los conceptos de cirugía sin colgajo y fresado a baja velocidad (50-100 rpm) (figura 51).

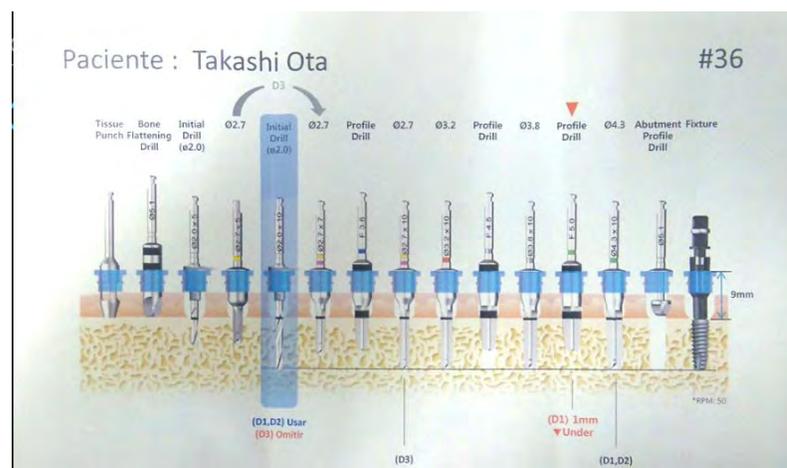


Figura 51 Protocolo de fresado DIO Navi.⁴⁷

Una vez colocada la guía se realiza la incisión en la zona con la fresa tissue punch del sistema, esta facilita la eliminación del tejido blando y permitirá el acceso de las fresas subsecuentes del protocolo. Sólo la fresa inicial se utiliza a una velocidad de 800 rpm con irrigación, posterior a ella las demás fresas trabajaron a una velocidad entre 50-100 rpm, esta velocidad permite la obtención de hueso durante el fresado, (figura 52) que puede servir como injerto autólogo. En este caso fue necesario su uso para la cirugía.

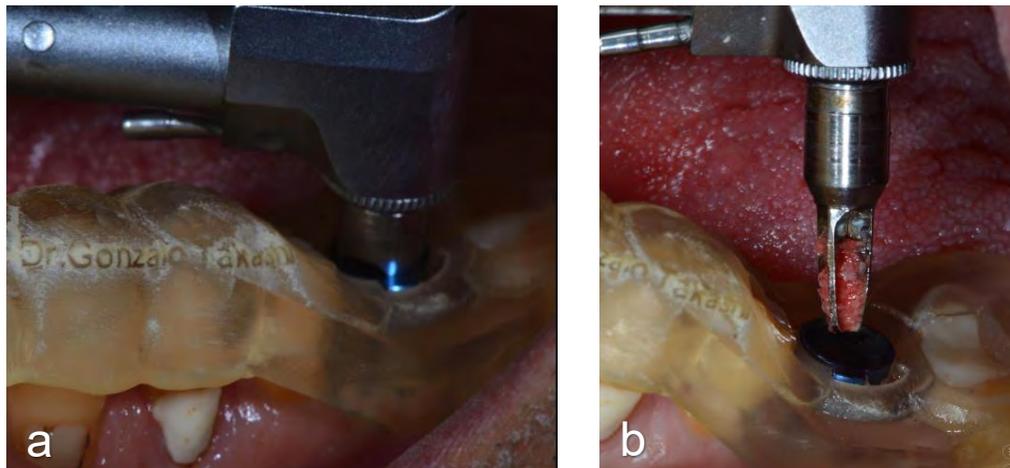


Figura 52 a) Fresado a baja velocidad. b) Obtención de hueso autólogo.⁴⁷

Al término del fresado se insertó el implante UF(II) de DIO de 5 mm de diámetro y 10 mm de longitud con ayuda de un conector a una velocidad de 30 rpm y un torque de 35 N/cm con el motor y posteriormente de forma manual con un torquímetro para terminar de bajar la última porción del implante. Es importante mencionar que debido a la confección de aditamentos protésicos personalizados el implante se debe insertar orientado en una posición específica, para lo cual en la guía y en el conector se encuentran unas marcas que deben coincidir al momento de bajar el implante (figura 53).

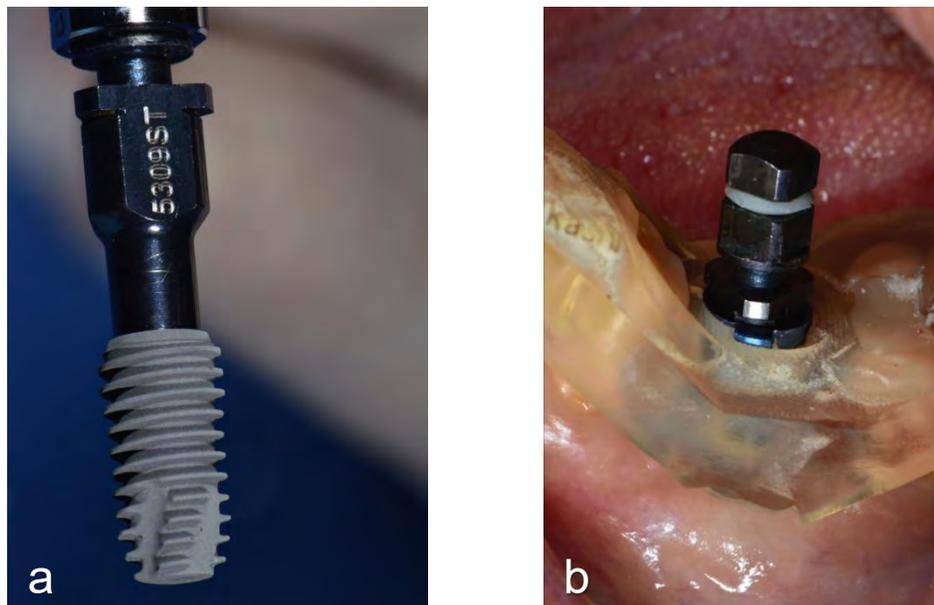


Figura 55 a) Implante UF(II) DIO. b) Inserción y orientación del implante mediante la guía quirúrgica.⁴⁷

Uno de los problemas más comunes en implantología se lleva a cabo en el momento de la inserción. Muchas veces el implante no baja a una profundidad suficiente y es necesario el retiro de este para volver a fresar. En este caso al implante le faltaba 1 mm para llegar a la posición planeada, pero el hecho de sacar el implante y volver a insertarlo puede comprometer la estabilidad primaria, por lo que se decidió dejarlo así al comprobarse radiográficamente que no se exponían cuerdas del implante fuera de hueso (figura 56).

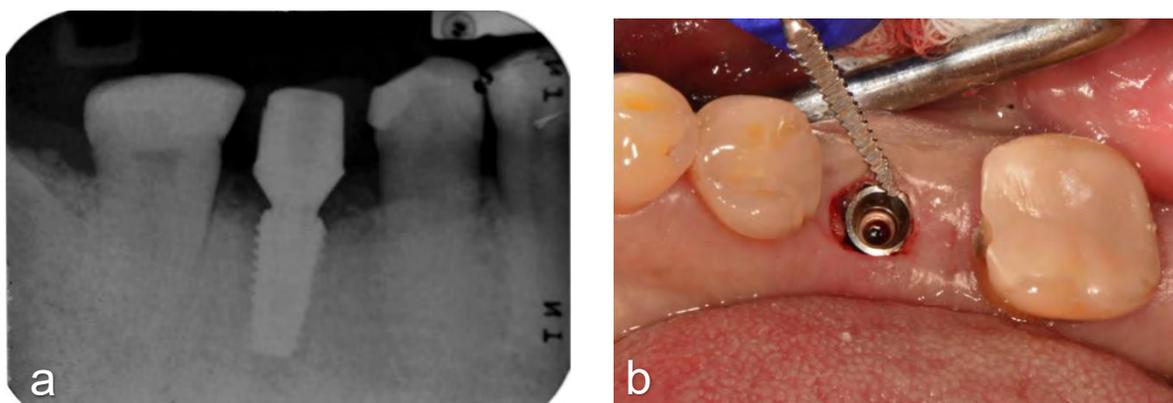


Figura 56 a) Radiografía postoperatoria. b) Sitio al final de la cirugía.⁴⁷

Fase protésica

Al término de la cirugía una vez insertado el implante y al haber sido verificado que no se encuentran cuerdas expuestas se decide realizar la provisionalización inmediata atornillando el aditamento protésico personalizado y posteriormente la restauración provisional con un torque de 30 N/cm. Al haber quedado 1mm por arriba del nivel planeado, la restauración quedó sobre el nivel oclusal. Por lo consiguiente se realizaron desgastes selectivos sobre la restauración para conseguir estabilidad oclusal ideal durante el periodo de oseointegración (figura 57).



Actualmente el paciente se encuentra durante el periodo de oseointegración, al finalizar se colocará la nueva prótesis definitiva.



VII. Resultados

Al término del procedimiento se obtuvo la inserción de un implante UF(II) de la casa comercial DIO de 5 mm de diámetro y 10 mm de longitud por medio de cirugía guiada por computadora con el sistema DIO Navi.

Se realizó protocolo de carga inmediata con aditamento protésico fresado y provisional de polimetilmetacrilato, al cual se le realizaron ajustes oclusales para conseguir una estabilidad oclusal durante el periodo de oseointegración y que este factor no comprometiera la estabilidad a largo plazo del implante.

Debido a que el implante quedó 1 mm por encima del nivel planeado, se deberá realizar un nuevo aditamento protésico personalizado. Por lo consiguiente una vez finalizado el periodo de oseointegración se deberá realizar la toma de impresión convencional o digital de la zona para la fabricación de un nuevo aditamento personalizado y la restauración definitiva basada en las características actuales del paciente.



VIII. Discusión

En la actualidad existen muchas técnicas para el tratamiento con implantes dentales, la mayoría de ellas suelen ser muy agresivas y son tan longevas como la implantología misma.

El uso de las nuevas tecnologías como el sistema DIO Navi ofrece excelentes resultados en la rehabilitación implantológica. Estas nuevas técnicas de cirugía guiada por computadora son una opción viable para el tratamiento implantológico.

Según lo mencionado por Orentlicher en 2011 las nuevas tecnologías, basadas en la evaluación 3D de pacientes para implantes dentales, han abierto nuevas vías para un diagnóstico, planificación y tratamiento precisos y predecibles. La comprensión de estas tecnologías son componentes clave para mejorar los resultados de los casos y los resultados clínicos. Las cuales abrirán nuevas puertas al equipo dental y beneficiarán a los pacientes.⁽²⁹⁾

Por otra parte Vico plantea que este tipo de técnicas permite resolver hoy muchos casos difíciles, anteriormente posible sólo en manos expertas. Además optimizan varios procesos de tratamiento tanto en situaciones en las que las limitaciones anatómicas resultaban complejas y habían impedido previamente el tratamiento.⁽³⁰⁾

Además si estas se combinan con herramientas digitales como las que ofrece 3Shape pueden potencializar los resultados. Lanis destaca que la combinación de escáneres digitales para la planificación virtual se puede utilizar para la colocación no invasiva de implantes guiados por computadora. La herramienta de diseño de prótesis digital incluida con el software 3Shape Implant Studio hace innecesarias las plantillas radiográficas para un protocolo de exploración doble. Se espera que estas ventajas combinadas de ambos sistemas se conviertan en un componente fundamental del futuro diagnóstico, planificación y tratamiento para la colocación de implantes guiados no invasivos⁽³⁷⁾.



Uno de los conceptos novedosos que acompañan a las cirugías guiadas son las cirugías sin colgajo el cual Doan en 2014 reporta que se requiere más experiencia y planificación prequirúrgica. Además, esta técnica suele ser más exigente que el abordaje quirúrgico convencional. Por lo tanto, no se recomienda el uso de colocación de implantes sin colgajo como un procedimiento rutinario en la práctica diaria⁽⁴²⁾.

Por otro lado también nos encontramos con el concepto de fresado a baja velocidad que se sugiere sobre la técnica tradicional, Anitua sobre esto declara que este procedimiento puede reducir el daño al tejido huésped y puede usarse para obtener material para el injerto posterior en asociación con factores de crecimiento autólogos.⁽⁴⁵⁾

En este sentido el sistema DIO Navi al incorporar todos estos conceptos se puede destacar del resto de los sistemas de diagnóstico y tratamiento implantológicos, haciéndolo uno de los sistemas más precisos y biológicamente fiable en el mercado actualmente.



IX. Conclusiones

En la actualidad la implantología es un tratamiento que proporciona múltiples beneficios a los pacientes que se someten a ella, devolviendo función y estética a la cavidad oral, el uso de protocolos de carga inmediata acorta el tiempo de transición donde el paciente tenía que estar parcialmente desdentado, lo que resulta en un impacto positivo en la personalidad de los pacientes.

El sistema DIO Navi es un herramienta para el tratamiento implantológico, al combinar nuevas tecnologías como escaneos intraorales y CAD-CAM que dan garantía de la fidelidad de cada parte del tratamiento. Esta técnica de implantología asistida por computadora es una opción muy recomendable en la planificación quirúrgica implantológica, además de que guían al operador durante su ejecución.

El uso de los escáneres intraorales cada vez es más popular, estos escáneres son de gran utilidad en el tratamiento restaurativo, pues permiten fabricar restauraciones con mucha precisión usando tecnología CAD-CAM.

A pesar de la exactitud de estos sistemas siempre se debe tener conciencia del factor error humano, que puede comprometer los resultados finales del tratamiento, estos errores son reducidos al mínimo debido a la gran fidelidad de los instrumentos tecnológicos utilizados.

Con el desarrollo de estas nuevas tecnologías ya no se ve tan alejada la posibilidad de hacer un cambio a una nueva era en donde la odontología será completamente digital.



X. Referencias bibliográficas

1. The Academy of Prosthodontics. The Glossary of Proshodontic Terms. *J Prosthet Dent.* 2005;94(1):10–92.
2. Abraham CM. A brief historical perspective on dental implants, their surface coatings and treatments. *Open Dent J [Internet].* 2014;8:50–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24894638> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4040928>
3. Rajput R, Chouhan Z, Sindhu M, Sundararajan S, Raj R, Chouhan S. “A Brief Chronological Review of Dental Implant History .” 1963;105–7.
4. Misch CE. *Dental Implant Prosthetics.* 2nd ed. Elsevier Mosby; 2015. 1000 p.
5. Sullivan RM. Implant Dentistry and A Historical Perspective. *J Calif Dent Assoc.* 2001;29:737–45.
6. Albrektsson T, Wennerberg A. The impact of oral implants - past and future, 1966-2042. *J Can Dent Assoc.* 2005;71(5):327.
7. van Steenberghe D, Naert I, Andersson M, Brajnovic I, Van Cleynenbreugel J, Suetens P. A custom template and definitive prosthesis allowing immediate implant loading in the maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(5):663–70.
8. Dhinakarsamy V, Jayesh R. Osseointegration. *J Pharm Bioallied Sci [Internet].* 2015;7(5):228. Available from: <http://www.jpbonline.org/text.asp?2015/7/5/228/155917>
9. Mavrogenis AF, Dimitriou R, Parvizi J, Babis GC. Biology of implant osseointegration. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2009;9(2):61–71.
10. Parithimarkalaignan S, Padmanabhan T V. Osseointegration: An update. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013;13(1):2–6.
11. Dimitriou R, Babis GC. Biomaterial osseointegration enhancement with biophysical stimulation. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2007;7(3):253–65.
12. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR. Carranza’s *Clinical Periodontology.* 12th ed. Elsevier Saunders; 2015. 1765 p.
13. Nobel Biocare. Función inmediata. Colocación inmediata de implantes en alveolos postextracción. *La Cienc en Prim lugar.* 2014;2(1).
14. Wróbel E, Witkowska-Zimny M, Przybylski J. Biological Mechanisms of Implant Osseointegration. *Orthop Traumatol Rehabil.*



2010;12(5(6)):401–9.

15. Osman R, Swain M. A Critical Review of Dental Implant Materials with an Emphasis on Titanium versus Zirconia. *Materials* (Basel). 2015;8(3):932–58.
16. Barfeie A, Wilson J, Rees J. Implant surface characteristics and their effect on osseointegration. *Br Dent J* [Internet]. 2015;218(5):E9–E9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.171>
17. Aljateeli M, Wang HL. Implant microdesigns and their impact on osseointegration. *Implant Dent* [Internet]. 2013;22(2):127–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23364448>
18. Smeets R, Stadlinger B, Schwarz F, Beck-Broichsitter B, Jung O, Precht C, et al. Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. *Biomed Res Int*. 2016;2016.
19. Geurs NC, Vassilopoulos PJ, Reddy MS. Soft tissue considerations in implant site development. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* [Internet]. 2010;22(3):387–405. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.coms.2010.04.001>
20. Atsuta I, Ayukawa Y, Kondo R, Oshiro W, Matsuura Y, Furuhashi A, et al. Soft tissue sealing around dental implants based on histological interpretation. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2016;60(1):3–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2015.07.001>
21. Weber H, Morton D, Gallucci MSGO, Rocuzzo M, Cordaro DDSL, Grütter L, et al. Group 3 Consensus Statements Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Loading Protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24:180–4.
22. Gallucci GO, Benic GI, Eckert SE, Papaspyridakos P, Schimmel M, Schrott A, et al. Consensus Statements and Clinical Recommendations for Implant Loading Protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2013;28:2–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23951563>
23. Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. Immediate/early loading of dental implants: a report from the Sociedad Española de Implantes World Congress consensus meeting in Barcelona, Spain, 2002. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(1):57–60.
24. International Congress of Oral implantologist. *Glosary of Implant Dentistry #3*. 2017. 209 p.
25. MIS Implants. *Hexágono interno Catálogo de productos*, 2016. 2016.



26. Orentlicher G, Goldsmith D, Abboud M. Computer-Guided Planning and Placement of Dental Implants. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* [Internet]. 2012;20(1):53–79. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cxom.2011.12.004>
27. de Almeida EO, Pellizzer EP, Goiatto MC, Margonar R, Rocha EP, Freitas AC, et al. Computer-guided surgery in implantology: review of basic concepts. *J Craniofac Surg*. 2010;21(6):1917–21.
28. Meloni SM, De Riu G, Lolli FM, Pisano M, Deledda A, Frisardi G, et al. Computer-guided implant surgery: A critical review of treatment concepts. *J Oral Maxillofac Surgery, Med Pathol* [Internet]. 2014;26(1):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoms.2013.05.003>
29. Orentlicher G, Abboud M. Guided surgery for implant therapy. *Dent Clin North Am*. 2011;55(4):715–44.
30. Vico GDE, Ferraris F, Arcuri L, Guzzo F, Spinelli D, Practice P. A novel workflow for computer guided implant surgery matching digital dental cast and cbct scan. *Oral Implantol (Rome)*. 2016;(Figure 2):33–48.
31. Jung RE, Schneider D, Ganeles J, Wismeijer D, Zwahlen M, Hämmerle CHF, et al. Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2009;29(Supplement):25–42. Available from: [http://www.quintpub.com/journals/omi/abstract.php?iss2_id=1220&article_id=14267&article=3&title=Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A Systematic Review#.VACbDkuRNZg](http://www.quintpub.com/journals/omi/abstract.php?iss2_id=1220&article_id=14267&article=3&title=Computer%20Technology%20Applications%20in%20Surgical%20Implant%20Dentistry:%20A%20Systematic%20Review#.VACbDkuRNZg)
32. Mangano FG, Veronesi G, Hauschild U, Mijiritsk E, Mangano C. Trueness and precision of four intraoral scanners in oral implantology: A comparative in vitro study. *PLoS One*. 2016;11(9):1–18.
33. Logozzo S, Zanetti EM, Franceschini G, Kilpelä A, Mäkynen A. Recent advances in dental optics - Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. *Opt Lasers Eng* [Internet]. 2014;54:203–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.optlaseng.2013.07.017>
34. Ting-shu S, Jian S. Intraoral digital impression technique: A review. *J Prosthodont*. 2014;(3):313–21.
35. Jacobs R, Quirynen M. Dental cone beam computed tomography : justification for use in planning oral implant placement. *Periodontol* 2000. 2014;66(1):203–13.
36. Abramovitch K, Rice DD. Basic principles of cone beam computed tomography. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2014;58(3):463–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2014.03.002>



37. Lanis A, Alvarez Del Canto O. The Combination of Digital Surface Scanners and Cone Beam Computed Tomography Technology for Guided Implant Surgery Using 3Shape Implant Studio Software: A Case History Report. *Int J Prosthodont*. 2015;28(2):169–78.
38. Arunyanak SP, Harris BT, Grant GT, Morton D, Lin WS. Digital approach to planning computer-guided surgery and immediate provisionalization in a partially edentulous patient. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2016;116(1):8–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.11.023>
39. Fuster-Torres MÁ, Albalat-Estela S, Alcañiz-Raya M, Peñarrocha-Diago M. CAD / CAM dental systems in implant dentistry: Update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009;14(3):3–7.
40. Trevejo-bocanegra A. Estereolitografía: Conceptos básicos. 2013;23(2):96–100.
41. DIO Implants. DIO Navi: Digital Navigation Implant. 2015;(2):32.
42. Doan NVT, Du Z, Reher P, Xiao Y. Flapless dental implant surgery. A retrospective study of 1241 consecutive implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(3):650–8.
43. Lee DH, Choi BH, Jeong SM, Xuan F, Kim HR, Mo DY. Effects of soft tissue punch size on the healing of peri-implant tissue in flapless implant surgery. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology [Internet]*. 2010;109(4):525–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.10.002>
44. Brodala N. Flapless surgery and its effect on dental implant outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24 Suppl:118–25.
45. Anitua E, Carda DDSC, Andia I. A Novel Drilling Procedure and Subsequent Bone Autograft Preparation: A Technical Note. 2007;22(1):138–45.
46. Oh J, Fang Y, Jeong S, Choi B. The effect of low-speed drilling without irrigation on heat generation: an experimental study. 2016;9–12.
47. Fotografías cortesía del residente de la especialidad de Odontología Restauradora Avanzada Gonzalo Millán Zardain.



Anexo: Expediente clínico

Historia clínica



No. CARNET _____

FECHA _____

HISTORIA CLÍNICA

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMPLETO _____

EDAD _____

GENERO _____

EDO. CIVIL _____

OCUPACIÓN _____

LUGAR DE NACIMIENTO _____

DIRECCIÓN _____

TEL. CASA _____

CELULAR _____

CORREO-e _____

ANTECEDENTES HEREDO-FAMILIARES

ANTECEDENTES NO PATOLÓGICOS

HÁBITOS (dosis) _____

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS

ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS _____

ALERGIAS _____

PADECIMIENTO ACTUAL _____

INGESTA DE MEDICAMENTOS (dosis) _____

Diagnóstico de presunción sistémico: _____

Firma de conformidad y veracidad de los datos aportados

Firma y nombre del paciente

Fecha: _____





Consentimiento informado general

**Odontología
Avanzada**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ paciente de la especialidad de *Odontología Restauradora Avanzada*, tengo plena consciencia de que este departamento de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, de la Facultad de Odontología, pertenece a una institución de enseñanza e investigación por lo que es necesario conocer las siguientes disposiciones para dar mi pleno consentimiento hacia la realización de tratamientos bucodentales dentro de esta especialidad.

Se me ha informado que mi tratamiento consistirá en lo siguiente:

Para mi tratamiento, puede ser necesario realizar varios procedimientos y es posible que el pronóstico de algunos de mis dientes no sea favorable para un futuro próximo.

Se me ha informado sobre el plan de tratamiento tentativo y el costo que éste generará, el cual deberá ser cubierto en su totalidad por mi cuenta, bajo el entendimiento que este costo puede variar en cualquier momento, de lo cual se me notificará oportunamente.

Autorizo plenamente que se me practiquen los estudios auxiliares de diagnóstico tales como radiografías, exámenes de laboratorio, fotografías, modelos de estudio, entre otros; que serán necesarios para mi diagnóstico y planeación de tratamiento, así como durante y después del mismo. Autorizo que todo el material resultante pueda ser expuesto en clases, seminarios, congresos, etc. con fines educativos y de publicación científica.

Autorizo plenamente a los residentes, profesores, personal de servicio social y/o enfermeras encargados de mi tratamiento así como a cualquier departamento de las diferentes especialidades odontológicas como son: Prótesis bucal e Implantología, Periodoncia e Implantología, Cirugía Bucal, Patología Bucal, etcétera, de la División de Estudios de Posgrado e Investigación a que realicen los procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos necesarios para el tratamiento de mi condición actual, bajo el entendimiento de que en todo procedimiento existe el riesgo de infecciones, dolor, inflamación, hemorragia, alteración o pérdida de sensibilidad de alguna zona de mi cara, y rechazos entre otros, asimismo entiendo que no hay garantía o seguridad absoluta sobre el resultado del procedimiento.

Autorizo al residente encargado de mi atención, para poder modificar cualquier procedimiento, clínico, ante alguna situación especial no sospechada, en el transcurso y durante mi(s) intervención(es), si así lo considera necesario y esto resulta en beneficio del Plan de tratamiento.

Estoy consciente de que se pueden requerir injertos y materiales ajenos a mi cuerpo de origen biológico y no biológico, los cuales pueden o no funcionar del modo esperado por causas ajenas a nuestro control, y autorizo su uso en caso de ser necesarios.

Se me ha informado que a las tres faltas de asistencia injustificadas durante mi tratamiento se me dará de baja. Me comprometo a llegar puntualmente a mis citas los días indicados, ya que de no ser así, éstas se reprogramarán en fecha posterior, lo cual implicará un retraso en el tratamiento, afectando el pronóstico del mismo.

Para mantener el éxito a largo plazo de mi tratamiento, estoy de acuerdo en cumplir con mis citas de mantenimiento por lo menos 3 veces al año después de haber concluido el tratamiento. En caso de no asistir a estas citas o tratarse a nivel particular o en otra institución pública diferente de la UNAM, pierde todo derecho a reclamación alguna sobre su tratamiento dental.

Certifico que se me explicaron todas las dudas que tuve respecto al tratamiento y también certifico haber leído y entendido completamente esta forma de consentimiento y acepté las condiciones dadas y las cláusulas en ella insertadas las cuales fueron escritas antes de que yo firme al pie.

Nombre y firma del
paciente o tutor

Nombre y firma del
residente

Nombre y firma del
profesor responsable

Nombre y firma del
profesor responsable

Nombre y firma del
profesor responsable

Nombre y firma del
profesor responsable

Ciudad universitaria, a _____ de _____ de 201_____



Control personal de placa



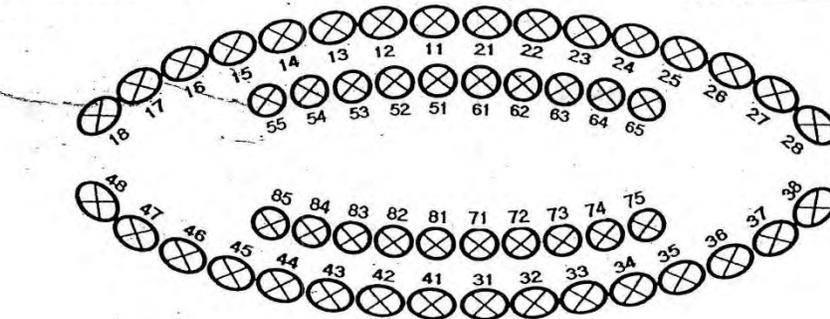
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE PERIODONCIA

CONTROL PERSONAL DE PLACA BACTERIANA

PACIENTE: _____ NÚM. CARNET: _____

PORCENTAJE: _____%

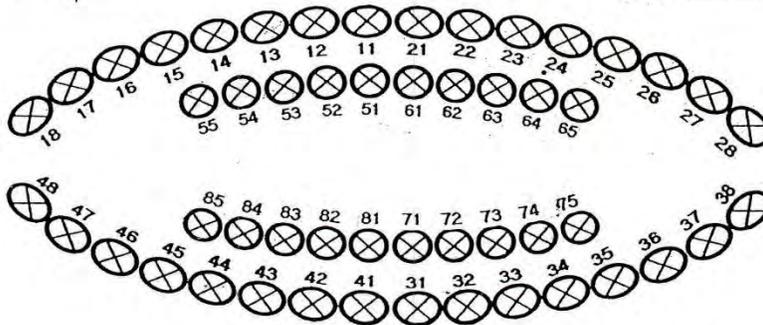
FECHA: _____



TOTAL DE DIENTES: _____ TOTAL DE CARAS: _____ TOTAL DE CARAS TEÑIDAS: _____

PORCENTAJE: _____%

FECHA: _____



TOTAL DE DIENTES: _____ TOTAL DE CARAS: _____ TOTAL DE CARAS TEÑIDAS: _____



ETIOLOGÍA

PLACA DENTOBACTERIANA ()

FACTORES QUE PREDISPONEN AL ACÚMULO DE PLACA DENTO-BACTERIANA:

- CÁLCULO ()
- LESIONES CARIOSAS EN TERCIO CERVICAL / INTERPROXIMAL ()
- DIASTEMAS ()
- CÚSPIDES IMPELENTES ()
- ÁREAS DE CONTACTO DEFECTUOSOS ()
- MALPOSICIÓN DENTARIA ()
- ANOMALÍAS DE FORMA Y DESARROLLO DENTARIO ()
- TRAUMATISMO POR UN CEPILLADO INCORRECTO ()
- MÁRGENES DIVERGENTES ()
- VESTIBULO POCO PROFUNDO ()
- DIENTES AUSENTES ()
- PRÓTESIS Y RESTAURACIONES DESBORDADAS ()
- Ó MAL AJUSTADAS ()
- RESPIRACIÓN BUCAL ()
- APARATOS ORTODONTICOS ()
- POSICIÓN DE FRENILLOS ()

PRONÓSTICO

DIENTES CON PRONÓSTICO: (Especificar el diente afectado)

FAVORABLE: _____

POCO FAVORABLE: _____

DESFAVORABLE: _____

PLAN DE TRATAMIENTO:

FASE I	FASE II	FASE III	INTERCONSULTAS

REVALORACION

FECHA



Diagnóstico

Odontología
AVANCE

PACIENTE (Nombre y Firma) : _____
NO. CARNET: _____
RESIDENTE (Nombre y Firma) : _____

FECHA: _____

Firma Asesor Endodancia: _____
Firma Asesor Periodancia: _____
Firma Asesor Restauradora: _____

Diagnóstico

Diente	ENDODONCIA	PERIODONCIA	RESTAURADORA	Diente	ENDODONCIA	PERIODONCIA	RESTAURADORA
11				21			
12				22			
13				23			
14				24			
15				25			
16				26			
17				27			
18				28			
41				31			
42				32			
43				33			
44				34			
45				35			
46				36			
47				37			
48				38			



Tratamiento



Tratamiento

PACIENTE (Nombre y Firma) : _____
 NO. CARNET: _____
 RESIDENTE (Nombre y Firma) : _____
 FIRMA ASesor Endodoncia: _____
 FIRMA ASesor Periodoncia: _____
 FIRMA ASesor Restauradora: _____
 FECHA: _____

OD	ENDODONCIA	PERIODONCIA	RESTAURADORA
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

OD	ENDODONCIA	PERIODONCIA	RESTAURADORA
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			

OD	ENDODONCIA	PERIODONCIA	RESTAURADORA
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			

OD	ENDODONCIA	PERIODONCIA	RESTAURADORA
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			



Historia clínica implantológica

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO DEPARTAMENTO DE IMPLANTOLOGÍA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA UNAM HISTORIA MÉDICA

FECHA: _____ NO. DE CARNET: _____
 NOMBRE DEL PACIENTE: _____
 SEXO: _____ EDAD: _____ EDO. CIVIL: _____ LUGAR Y FECHA DE NAC: _____
 DOMICILIO: _____
 TELÉFONO(S) CASA: _____ TRABAJO: _____ CELULAR: _____
 OCUPACIÓN: _____ GRADO ACADÉMICO: _____
 DOMICILIO: _____
 PROFESOR QUIRÚRGICO: _____ PROFESOR PROTÉSICO: _____
 ALUMNO QUIRÚRGICO: _____ ALUMNO PROTÉSICO: _____

ENCIERRE EN UN CÍRCULO SU RESPUESTA Y ESCRIBA LOS DATOS QUE LE SEAN REQUERIDOS. SUS RESPUESTAS SON PARA EL HISTORIAL MÉDICO Y SERÁN CONSIDERADAS COMO CONFIDENCIALES; EN SU VISITA INICIAL ES POSIBLE QUE SE LE HAGAN PREGUNTAS ACERCA DE SUS RESPUESTAS Y DE SU SALUD:

CONSIDERA SU SALUD:	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE
FECHA DE SU ÚLTIMO EXAMEN MÉDICO:				
¿ESTÁ BAJO TRATAMIENTO MÉDICO?				SI NO
EXPLIQUE:				
¿HA ESTADO USTED ALGUNA VEZ HOSPITALIZADO?				SI NO
¿POR QUÉ?			FECHA (S):	
¿SE CANSA FÁCILMENTE?				SI NO
¿HA OBSERVADO CAMBIOS DE PESO RECIENTEMENTE?				SI NO
¿HA TENIDO USTED CAMBIOS EN SU VISIÓN?				SI NO
¿SUFRE USTED DE DOLORS O PÉRDIDA DEL OÍDO?				SI NO
¿SANGRA USTED DEMASIADO CUANDO SE CORTA?				SI NO
¿PADECE USTED DE HEMORRAGIAS ESPONTÁNEAS?				SI NO
¿ES USTED SERO-POSITIVO PARA VIH?				SI NO
¿SUFRE FRECUENTEMENTE DE DOLORS DE CABEZA?				SI NO
OBSERVACIONES:				

DE LA SIGUIENTE LISTA, ¿HA USTED PADECIDO O PADECE ALGUNA DE LAS AFECCIONES O HA SIDO SOMETIDO A ALGUNO DE LOS TRATAMIENTOS?:

SINUSITIS	SI	NO	PRESIÓN ARTERIAL ALTA	SI	NO
CONVULSIONES O EPILEPSIA	SI	NO	MARCAPASOS	SI	NO
TUBERCULOSIS	SI	NO	DAÑO EN VÁLVULAS	SI	NO
ENFISEMA	SI	NO	INFARTO AL CORAZÓN (FECHA _____)	SI	NO
ASMA	SI	NO	HINCHAZÓN DE LOS TOBILLOS	SI	NO
TOS PERSISTENTE CON O SIN SANGRE	SI	NO	ARTERIOESCLEROSIS	SI	NO
FIEBRE DEL HENO	SI	NO	DIABETES (TIPO _____)	SI	NO
FIEBRE REUMÁTICA	SI	NO	HEPATITIS (TIPO _____)	SI	NO
SOPLO	SI	NO	HIPERTIROIDISMO	SI	NO
ANGINA DE PECHO	SI	NO	HIPOTIROIDISMO	SI	NO
PRESIÓN ARTERIAL BAJA	SI	NO	PARATIROIDISMO	SI	NO
GASTRITIS O ÚLCERA GÁSTRICA	SI	NO	TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS	SI	NO
ENFERMEDADES DEL RIÑÓN	SI	NO	RADIACIONES EN CARA Y CUELLO	SI	NO
INSUFICIENCIA RENAL	SI	NO	OSTEOMALASIA	SI	NO
ANEMIAS	SI	NO	OSTEOGENESIS IMPERFECTA	SI	NO
SIDA	SI	NO	ENFERMEDADE DE PAGET	SI	NO
ENFERMEDADES DE LA SANGRE	SI	NO	OSTEOPOROSIS	SI	NO
TRANSPLANTE DE ÓRGANOS	SI	NO	LUPUS ERMATEMATOSO	SI	NO
CÁNCER	SI	NO	ESCLERODERMIA	SI	NO
TRATAMIENTOS DE INMUNO-SUPRESIÓN	SI	NO	VITILIGO	SI	NO
OBSERVACIONES:					

¿ES USTED ALÉRGICO A ALGO?	SI	NO	¿A QUÉ?	
¿PADECE O HA PADECIDO ALERGIAS O REACCIONES ADVERSAS A LOS SIGUIENTES MEDICAMENTOS?				
ANESTÉSICOS LOCALES	SI	NO	ASPIRINA	SI NO
PENICILINAS U OTROS ANTIBIÓTICOS	SI	NO	YODO	SI NO
SEDANTES O TRANQUILIZANTES	SI	NO	CODEÍNA U OTROS NARCÓTICOS	SI NO
SULFAS	SI	NO	OTROS MEDICAMENTOS:	



TOMA ACTUALMENTE ALGÚN MEDICAMENTO? SI NO

NOMBRE: _____ DOSIS: _____ ¿PARA QUÉ ES? _____

OBSERVACIONES: _____

¿TIENE O HA TENIDO EN EL PASADO ALGUNO DE LOS SIGUIENTES HÁBITOS?

TABAQUISMO	SI	NO	CIGARRILLO	PURO	PIPA	TABACO MASCADO	HABANO
CUANTOS:			AL DÍA		¿DESDE HACE CUANTO?	MESES	AÑOS
ALCOHOLISMO	SI	NO	¿CUÁNTAS COPAS?	SI	NO	¿RESPIRA UD CON LA BOCA ABIERTA?	SI NO
¿APRIETA UD LOS DIENTES EN EL DÍA?	SI	NO	¿SE CHUPA UD LOS DIENTES EN LA NOCHE?	SI	NO	¿SE CHUPA UD LOS LABIOS?	SI NO
¿SE CHUPA UD LOS DEDOS?	SI	NO	¿SE MUERDE UD LAS UÑAS?	SI	NO	¿CUÁL?	

OBSERVACIONES: _____

¿PADECE USTED ALGUNA ENFERMEDAD O ESTADO GRAVE RELACIONADO CON SU SALUD QUE NO ESTÉ CITADO ANTERIORMENTE? (CUANDO FUE DIAGNOSTICADO, DONDE LO DIAGNOSTICARON, EXAMENES PREVIOS, MEDICAMENTOS QUE TOMÉ)

¿CUÁL? _____

SECCIÓN PARA SER CONTESTADA ÚNICAMENTE POR MUJERES:

¿SE ENCUENTRA USTED EMBARAZADA?	SI	NO	FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN:	SI	NO
¿ACTUALMENTE AMAMANTA A SU BEBÉ?	SI	NO	¿SUFRE ALTERACIONES CON SU CICLO MENSTRUAL?	SI	NO
¿TOMA ALGUN ANTICONCEPTIVO?	SI	NO	MENOPAUSIA	SI	NO

OBSERVACIONES: _____

HISTORIAL ODONTOLÓGICO

CONSIDERA SU SALUD BUCAL:	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE
FECHA DE SU ÚLTIMA VISITA AL ODONTOLOGO:				SI NO
¿HA TENIDO PROBLEMAS CON TRATAMIENTOS ODONTOLÓGICOS PREVIOS?				SI NO
EXPLIQUE: _____				SI NO
¿HA PERDIDO DIENTES?				SI NO
¿POR QUÉ? _____				SI NO
HA PADECIDO DE ENFERMEDAD PERIODONTAL O DE LA ENCÍA?				SI NO
SANGRAN SUS ENCÍAS FÁCILMENTE?				SI NO
SE LE ACUMULA ALIMENTO ENTRE LOS DIENTES?				SI NO
TIENE USTED DESGASTES EN SUS DIENTES?				SI NO
TIENE O HA TENIDO TUMORES O AGRANDAMIENTOS (BOLITAS) EN LA BOCA?				SI NO
TIENE O HA TENIDO FRECUENTEMENTE LLAGAS, ÚLCERAS O AFTAS EN LA BOCA?				SI NO
TIENE USTED DOLORES CERCA DE SUS OÍDOS?				SI NO
¿A ESTADO USTED EN TRATAMIENTO DE ORTODONCIA ANTERIORMENTE (FRENOS)?				SI NO
¿UTILIZA CEPILLO DENTAL?	SI	NO	¿UTILIZA USTED HILO DENTAL?	SI NO
MARCA: _____ FRECUENCIA: _____			MARCA: _____ FRECUENCIA: _____	
¿UTILIZA ENDUAGE BUCAL?	SI	NO	¿UTILIZA USTED IRRIGADORES?	SI NO
MARCA: _____ FRECUENCIA: _____			MARCA: _____ FRECUENCIA: _____	

OBSERVACIONES: _____

CONFIRMO QUE HE LEÍDO Y COMPRENDIDO LO ESCRITO AQUÍ. RECONOZCO QUE TODAS MIS PREGUNTAS, SI LAS HUBO, ACERCA DE ESTE CUESTIONARIO, HAN SIDO CONTESTADAS A MI SATISFACCIÓN. NO CONSIDERO RESPONSABLE A MI DENTISTA NI A LOS MIEMBROS DEL PERSONAL QUE LABORA EN EL DEPARTAMENTO DE IMPLANTOLOGÍA DE LA UNAM POR CUALQUIER ERROR U OMISSION DE MI PARTE AL LLENAR ESTE FORMULARIO.

NOMBRE Y FIRMA
DEL PACIENTE O TUTOR

NOMBRE Y FIRMA
DEL ALUMNO RESPONSABLE

NOMBRE Y FIRMA
DEL PROFESOR RESPONSABLE



Consentimiento informado implantológico

DEPARTAMENTO DE IMPLANTOLOGÍA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE ODONTOLÓGIA - UNAM

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TENGO PLENA CONSCIENCIA DE QUE EL DEPARTAMENTO DE IMPLANTOLOGÍA DE LA DEPEI PERTENECE A UNA INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION POR LO QUE ES NECESARIO CONOCER LAS SIGUIENTES DISPOSICIONES PARA DAR MI CONSENTIMIENTO HACIA LA REALIZACION DE TRATAMIENTOS BUCALES DE ESTE DEPARTAMENTO.
SE ME HA INFORMADO QUE MI TRATAMIENTO SERÁ EL SIGUIENTE:

POR LO QUE PUEDE SER NECESARIO REALIZAR VARIOS PROCEDIMIENTOS PARA MI RECUPERACION Y ES POSIBLE QUE EL PRONOSTICO DE ALGUNOS DE MIS DIENTES NO SEA FAVORABLE PARA UN FUTURO PROXIMO.

SE ME HA INFORMADO SOBRE EL PLAN DE TRATAMIENTO TENTATIVO Y EL COSTO QUE ESTE GENERARA, EL CUAL DEBERA SER CUBIERTO EN SU TOTALIDAD POR MI CUENTA, BAJO EL ENTENDIMIENTO QUE ESTE COSTO PUEDE VARIAR EN CUALQUIER MOMENTO, DE LO CUAL SE ME NOTIFICARA OPORTUNAMENTE.

AUTORIZO PLENAMENTE QUE SE ME PRACTIQUEN LOS ESTUDIOS AUXILIARES DE DIAGNOSTICO TALES COMO RADIOGRAFIAS, EXAMENES DE LABORATORIO, FOTOGRAFIAS, MODELOS DE ESTUDIO, ENTRE OTROS, NECESARIOS PARA MI DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO, ASÍ COMO DURANTE Y DESPUÉS DEL MISMO Y QUE TODO EL MATERIAL RESULTANTE PUEDA SER EXPUESTO EN CLASES, SEMINARIOS, CONGRESOS, ETC. PARA LA ENSEÑANZA Y DIFUSIÓN DE LA IMPLANTOLOGÍA.

AUTORIZO PLANAMENTE AL PERSONAL ODONTOLÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE IMPLANTOLOGÍA (PROFESORES, RESIDENTES, PERSONAL DE SERVICIO SOCIAL, Y ENFERMERAS) DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION A QUE REALICEN LOS PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS Y NO QUIRURGICOS NECESARIOS PARA EL TRATAMIENTO DE MI CONDICIÓN ACTUAL, BAJO EL ENTENDIMIENTO DE QUE EN TODO PROCEDIMIENTO EXISTE EL RIESGO DE INFECCIONES, DOLOR, INFLAMACION, HEMORRAGIA, PÉRDIDA DE SENSIBILIDAD DE ALGUNA ZONA DE MI CARA, Y RECHAZOS ENTRE OTROS, ASIMISMO ENTIENDO QUE NO HAY GARANTIA O SEGURIDAD ABSOLUTA SOBRE EL RESULTADO DEL PROCEDIMIENTO.

SI MI MÉDICO SELECCIONA UN PROCEDIMIENTO DIFERENTE, POR ALGUNA SITUACION ESPECIAL NO SOSPECHADA EN EL TRANCURSO DE MI(S) INTERVENCIONE(S) , LO AUTORIZO SI LO CONSIDERA NECESARIO.

ESTOY CONSCIENTE DE QUE SE PUEDEN REQUERIR INJERTOS Y MATERIALES AJENOS A MI CUERPO DE ORIGEN BIOLÓGICO Y NO BIOLÓGICO, LOS CUALES PUEDEN O NO FUNCIONAR DEL MODO ESPERADO POR CAUSA AJENAS A NUESTRO CONTROL, Y AUTORIZO SU USO EN CASO DE SER NECESARIOS.

SE ME HA INFORMADO QUE A LAS TRES FALTAS DE ASISTENCIA INJUSTIFICADAS DURANTE MI TRATAMIENTO SE ME DARA DE BAJA. ME COMPROMETO A LLEGAR PUNTUALMENTE A MIS CITAS LOS DIAS INDICADOS, YA QUE DE NO SER ASI, ÉSTAS SE REPROGRAMARÁN EN FECHA POSTERIOR, LO CUAL IMPLICARÁ UN RETRASO EN EL TRATAMIENTO, AFECTANDO EL PRONÓSTICO DEL MISMO.

PARA MANTENER EL ÉXITO A LARGO PLAZO DE MI TRATAMIENTO, ESTOY DE ACUERDO EN CUMPLIR CON MIS CITAS DE MANTENIMIENTO POR LO MENOS 3 VECES AL AÑO DESPUES DE HABER CONCLUIDO EL TRATAMIENTO

CERTIFICO QUE SE ME EXPLICARON TODAS LAS DUDAS QUE TUVE RESPECTO AL TRATAMIENTO Y TAMBIÉN CERTIFICO HABER LEIDO Y ENTENDIDO COMPLETAMENTE ESTA FORMA DE CONSENTIMIENTO Y ACEPTO LAS CONDICIONES DADAS Y LAS CLAUSULAS EN ELLA INSERTADAS LAS CUALES FUERON ESCRITAS ANTES DE QUE YO FIRME AL PIE.

NOMBRE Y FIRMA DEL
PACIENTE O TUTOR

NOMBRE Y FIRMA DEL
ALUMNO

NOMBRE Y FIRMA DEL (LOS)
PROFESOR(ES) RESPONSABLE(S)

México D. F. a _____

