



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE FÉRULAS
QUIRÚRGICAS CON EL TANGENCIÓMETRO SOBRE UN
ARTICULADOR SEMIAJUSTABLE PARA LA COLOCACIÓN DE
IMPLANTES DENTALES.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

LESLIE LIZBETH JIMÉNEZ SOSA

TUTOR: C.D. NICOLÁS PACHECO GUERRERO

ASESOR: C.D. MARIO HUMBERTO RODRÍGUEZ TIZCAREÑO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicada a mis padres Facundo Jiménez Almaráz y Leonor Sosa Ocañas por darme la vida y por todo el esfuerzo que han hecho llevándome por un buen camino, educándome y haciéndome una persona de bien, ¡GRACIAS!

A mis hermanas Sandy, Karen, Yeni y mi hermano Giovanni, por toda su fuerza y buena vibra que día a día me transmiten, los quiero mucho. Igualmente a Gera y a Yayo que son el complemento ideal de mi familia.

A mis amigas que adoro Faby, Sol, Viri, Yadi, por todos los momentos compartidos, porque hemos estado juntas en cualquier circunstancia y deseo que así continuemos, mejorando cada vez más. También a mis demás amigos a quienes les agradezco su amistad.

A las personas especiales en vida que con su ejemplo aprendí a jamás rendirme, pase lo que pase.

A mi tutor el C.D. Nicolás Pacheco por ayudarme en todo momento, así como a todo su equipo de trabajo por el tiempo que dedicaron en auxiliarme a realizar esta tesina.

A mi asesor el C.D. Mario Rodríguez por compartirme su conocimiento y brindarme su apoyo, muchas gracias. Así mismo a los Doctores que también me proporcionaron información útil.

A la coordinadora del seminario, la Mtra. María Luisa Cervantes por su valiosa asesoría y buenos consejos.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y Facultad de Odontología por cederme la oportunidad de formarme como profesionista y dejarme ser orgullosamente universitaria.

¡Gracias Dios!

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. MARCO TEÓRICO.....	8
○ Generalidades en implantología.....	8
- Definición de un implante dental.....	8
- Indicaciones y contraindicaciones.....	8
- Oseointegración.....	9
○ Biomecánica de los implantes.....	11
○ Férulas quirúrgicas.....	17
○ Analizadores de modelos.....	22
- Paralelómetro.....	22
- Tangenciómetro.....	23
○ Imagenología para implantes.....	26
- Radiografía dentoalveolar.....	26
- Radiografía oclusal.....	27
- Ortopantomografía.....	27
- Tomografía axial computarizada.....	28
- Tomografía lineal computarizada.....	29
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	30
IV. JUSTIFICACIÓN.....	30
V. OBJETIVO.....	30
VI. METODOLOGÍA.....	31
6.1 Material y método.....	31
VII. RESULTADOS.....	43
VIII. CONCLUSIONES.....	43
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

I. INTRODUCCIÓN

La necesidad de estética y funcionalidad crecen día con día en el área odontológica, y las posibilidades para rehabilitar el edentulismo con distintas y nuevas técnicas son mayores. La modalidad de utilizar implantes que soporten una prótesis dental han solucionado problemas en pacientes desdentados, aportándoles mayor comodidad y proporcionando seguridad en su aspecto dental; obteniendo como beneficio, evitar la pérdida continua de soporte óseo.

Al ser ésta una gran demanda en el área de Prostodoncia, a través del tiempo, se ha reconocido la utilización de implantes oseointegrados en el área protésica con un gran resultado y aceptación en la población, sin embargo el éxito de una prótesis implantosoportada está íntimamente ligada a la colocación del implante y este a su vez con el diseño quirúrgico utilizado para la guía de su colocación.

El éxito clínico y la longevidad de los implantes dentales endoóseos dependen en gran medida de la salud del hueso y del tejido blando de la región crestal que rodea al implante. Se ha demostrado que la causa más probable de la pérdida ósea crestal temprana se debe al exceso de carga transmitida a la interfase inmadura entre el hueso y el implante, por tal motivo el vector principal de la fuerza oclusal debe ser paralelo al eje largo del implante, no en ángulo o siguiendo la trayectoria de un pilar angulado. Cuanto mayor sea el ángulo con que se ejerce la fuerza, mayores serán las cargas negativas que actuarán sobre la cresta ósea.

El uso de instrumentos que nos ayuden a prever el sitio indicado para la perforación del implante es de gran importancia ya que es indispensable para

ubicar la futura posición de los éstos en sentido antero-posterior o mesio-distal; de ahí radica la funcionalidad que se obtenga una vez terminado el tratamiento, así como una considerada distribución de cargas oclusales a los implantes, una ubicación idónea de los pilares y la facilidad de anclaje de la prótesis.

Todos los pasos para la elaboración de una prótesis implantosoportada son de suma importancia y como parte del procedimiento prequirúrgico es la confección de guías quirúrgicas, ya que es en el plan de tratamiento donde se visualiza el resultado final. En el tratamiento restaurador con prótesis implantosoportada debe aplicarse un esquema oclusal diseñado específicamente para proteger los implantes, reduciendo la reabsorción ósea y mejorando la permanencia clínica.

Recientemente se han introducido los términos de cirugía guiada por computadora y férulas producidas mediante éstas, en las cuales se utiliza la información de la tomografía computarizada en combinación con una simulación en tres dimensiones de la posición del implante para crear una guía quirúrgica. Son un concepto de tratamiento completo para el diagnóstico, la planificación orientada a la prótesis y la cirugía guiada de implantes. Se caracteriza por ser una potente herramienta diagnóstico y planificación de tratamientos en 3D centrada en las necesidades protésicas y basada en la disponibilidad y calidad ósea, en las necesidades biomecánicas, funcional y estéticas del paciente.^{22,23}

En el presente trabajo se mostrará el uso del tangenciómetro sobre un articulador semiajustable para la confección de guías quirúrgicas, que proporcionará pautas para una rehabilitación exitosa en la colocación de implantes.

Intentos para reemplazar la dentición perdida a partir de un implante insertado en el hueso fueron descubiertos por arqueólogos en cráneos de las antiguas civilizaciones egipcias y americanas¹. Existen pruebas de que ya los egipcios, en el año 2500 a.C intentaban estabilizar los dientes con problemas periodontales utilizando alambres de oro a modo de ligadura.²

Los restos antropológicos más remotos de implantes dentales colocados *in vivo* son los de la cultura maya. El arqueólogo Wilson Popenoe, en 1931, descubrió en la Playa de los Muertos de Honduras un cráneo que presentaba en la mandíbula tres fragmentos de concha introducidos en los alveolos de los incisivos. Este cráneo data del año 600 d.C. Los estudios radiológicos determinaron la formación de hueso compacto alrededor de los implantes, suponiendo que dichos fragmentos se introdujeron en vida.³

Los implantes vienen realizándose desde el siglo XIII. El primer material que se tiene conocimiento, que fuera empleado para implantes, es el oro, y lo utilizó Petronius en el año 1565 con el fin de cerrar una fisura palatina.¹

En el siglo XVIII John Hunter sugirió la posibilidad de trasplantar los dientes de un ser humano a otro. Para probar su teoría, realizó un experimento poniendo un diente sin desarrollar completamente en la cresta de un gallo. Observó que el diente se arraigaba firmemente en la cresta, y que los vasos sanguíneos de la cresta crecían directamente en la pulpa del diente.¹

Durante las primeras décadas del siglo XX destacó R.E. Payne por presentar su técnica de implantación en 1901, utilizando una cápsula de plata colocada en el alveolo de una raíz. En 1909 Algrave demostró el fracaso de esta técnica con plata, dada la toxicidad de este metal en el hueso.¹

E. J. Greenfield considerado como el científico que documentó en 1915 las bases de la implantología moderna, haciendo referencia a las normas sanitarias de limpieza y esterilidad, e introduciendo conceptos tan innovadores y actuales como la relevancia de la íntima asociación entre el hueso y el implante.³

En 1952 el Dr. Per-Ingvar Branemark hizo un descubrimiento sorprendente. Este cirujano ortopédico que investigaba en la Universidad de Lund, Suecia, estaba realizando una serie de estudios sobre la vascularidad de la médula ósea en peroné de conejo. Implantó una cámara óptica endoósea de titanio. Esta cámara consistía en un tubo roscado hueco con varillas de cristal a ambos extremos. Después de la cicatrización, transiluminaría el hueso colocando una luz intensa en la cara inferior, y en la cara superior pondría un microscopio. Como las cámaras ópticas eran relativamente caras, intentó volver a utilizarlas después de sacrificar al animal. Lo sorprendente fue que observó que el hueso se había adherido a la superficie de titanio, que ambos eran entonces inseparables. Y si se aplicaban fuerzas adecuadas, se fracturaban la interfase hueso-hueso, y nunca la formada por el titanio y el hueso. Este fenómeno denominado “oseointegración”, se definió como la conexión estructural y funcional entre hueso vivo ordenado y la superficie de un implante que soporta la carga. En un microscopio de luz, la oseointegración se mostraba como una conexión directa entre el hueso y la superficie del implante. A nivel histológico, se observaba una íntima adaptación del hueso a la superficie del implante, sin intervención de tejido fibroso y sin respuesta inflamatoria. Branemark dedico 13 años a realizar estudios con animales para determinar los parámetros que podrían llevar a una oseointegración predecible, y los límites en que se daría ésta.²

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudios han demostrado que la causa más probable de la pérdida ósea crestal temprana se debe al exceso de carga transmitida a la interfase inmadura entre el hueso y el implante debido a la incorrecta orientación en su colocación provocando el fracaso en la mayoría de los implantes después de haber estado fijamente anclados debido a una carga excesiva.

II. MARCO TEÓRICO

○ Generalidades en implantología

- Definición de un implante dental

El implante endoóseo es un material aloplástico aplicado quirúrgicamente sobre un reborde óseo residual para que actúe como base para rehabilitación protésica.⁴ La función principal de un implante dental es actuar como pilar de un dispositivo protésico, similar a la raíz y la corona de un diente natural.⁸

- Indicaciones y contraindicaciones

* Indicaciones:

- Edentulismo total o parcial.
- Compromiso morfológico de las áreas que soportan las prótesis convencionales, lo que dificulta su retención y estabilidad.
- Mala coordinación de la musculatura bucal.
- Dificultad de la mucosa para tolerar las prótesis mucosoportadas.
- Reflejos nauseosos hiperactivos o incapacidad psicológica para soportar una prótesis.⁵

* Contraindicaciones:

Contraindicaciones absolutas

- Trastornos sistémicos con poca expectativa de vida (enfermos terminales).
- Pacientes con problemas psiquiátricos.
- Desórdenes sistémicos hematológicos.

Contraindicaciones relativas

- Patología de tejidos duros o blandos.
- Pacientes con abuso de alcohol, drogas, tabaco.^{1,6}

- Oseointegración

El Doctor Branemark en 1985 definió oseointegración como la conexión estructural y funcional directa entre hueso vivo y la superficie de un implante que soporta una carga.²¹

Uno de los factores que determina el éxito de un implante endoóseo es la cicatrización del hueso en el cual se inserta el implante. El hueso es uno de los pocos tejidos del cuerpo que tiene una gran capacidad de regeneración, ya que además de la remodelación continua que ocurre en este tejido durante toda la vida, el hueso dañado es capaz de restituirse completamente tanto anatómica como fisiológicamente.⁷

El proceso de formación ósea se denomina osteogénesis u osificación. Existen en el cuerpo ciertas células que están programadas o predeterminadas para ser células formadoras de hueso u osteoblastos. Cuando se necesita hueso, las células osteoprogenitoras se diferencian en osteoblastos. La formación de hueso se lleva a cabo en dos fases distintas: la fase inicial o fase de producción de matriz orgánica producida por los osteoblastos (etapa de formación de osteoide o pre-hueso), seguida por la mineralización de la matriz por cristales de hidroxapatita (etapa de mineralización).⁷

Albrektsson describe que cuando se coloca un implante oseointegrado, a pesar de realizar la cirugía siguiendo los cánones establecidos, aparecerá inevitablemente una zona de hueso necrótico, similar a la que se aprecia alrededor de cualquier defecto quirúrgicamente inducido. El espesor de dicha zona dependerá principalmente del calor friccional generado durante la cirugía o el grado de perfusión vascular, entre otros factores.⁷

El hueso puede reaccionar de tres diferentes maneras como respuesta a la necrosis:

- Con una formación de tejido fibroso.
- El hueso necrótico puede permanecer como un secuestro sin reparación.
- Con una formación de hueso nuevo.

Roberts menciona que el potencial de cicatrización del sitio del implante está determinado por tres factores:

- La calidad del hueso en el sitio de implantación.
- La estabilidad posoperatoria del implante.
- El grado de integración de la interfase.⁷

De acuerdo con Frost el ciclo completo en la cicatrización o regeneración normal del hueso consiste en tres fases secuenciales de activación, resorción, latencia y formación con una duración aproximada de 18 semanas en humanos.⁷

○ **Biomecánica de los implantes**

La biomecánica estudia la respuesta de los tejidos biológicos ante determinadas cargas⁸ y es importante considerar los siguientes aspectos fundamentales:

a. Carga.

Durante su función, los implantes dentales están sometidos a cargas oclusales. La magnitud, la frecuencia y la duración de dichas cargas pueden variar de manera significativa.⁸ Dichas cargas pueden ser:

Axiales: cargas a lo largo del eje vertical del implante.

Laterales, cargas en dirección mesiodistal o bucolingual/palatina.

Momentos: se define como un vector M , cuya magnitud equivale a la magnitud de la fuerza (f) multiplicada por la distancia perpendicular (d) desde el punto de aplicación a la línea de acción de fuerza. ($M = f \times d$).⁸

b. Características del implante.

- Forma del implante: se refiere a su aspecto geométrico. Inicialmente la forma de los implantes era uniformemente cilíndrica, con la evolución de éstos, los fabricantes disponen de implantes cónicos, los cuales permiten una mejor adaptación y trabamiento del hueso.⁹
- Longitud del implante: es la medida de la plataforma del implante a su ápice. La longitud más encontrada en las empresas son 8,5 mm, 10mm, 11,5 mm, 13mm y 15mm.
- Diámetro del implante: es la medida de la parte de más calibre de la superficie al lado opuesto del implante. Los diámetros disponibles van de 3mm a 7mm, siendo los de 3,75mm los más usados.
- Conexión del implante: el medio por el cual el intermediario se encaja al implante se llama conexión. Existen 20 diferentes tipos de conexiones

registradas en la FDA, sin embargo se pueden dividir en 3 tipos de diseño: hexágono externo, hexágono interno y cono morse.⁹

c. Diferencias entre diente e implante.

Parámetros clínicos para comparar los dientes con los implantes son la longevidad, dolor, movilidad, pérdida de hueso de la cresta, profundidad de sondaje.⁸

- Fijación a hueso. Se realiza mediante una conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado, y la superficie de un implante sometido a carga funcional, llamada oseointegración.¹ Durante este proceso los osteocitos crecen y se desarrollan sobre y dentro de la superficie rugosa del implante.¹¹
- Dimensiones. Existen varios reportes en la literatura especializada en los que determinan los valores promedio para cada una de las piezas dentales. Wheeler establece que la extensión mesiodistal y bucolingual promedio a nivel de la unión cemento esmalte varía de 3.5mm en el caso de los incisivos centrales inferiores, hasta 10mm en el caso del primer molar superior. El promedio en el ancho mesiodistal oscila entre 5mm en el caso de los incisivos centrales inferiores, hasta 10.5mm en el caso del primer molar inferior.⁷
- Movilidad del implante. La interfase implante hueso muestra un movimiento lateral. Sekine y cols. evaluaron el movimiento de los implantes endoóseos con fijación rígida y observaron un movimiento de 12 a 66 μm en dirección vestibulolingual. Komiyama midió el movimiento del implante de 40 a 115 μm en sentido mesiodistal con una fuerza aplicada de 2.000 g. La movilidad de los implantes varía en proporción directa con la carga aplicada y la densidad ósea.⁸

d. Diseño protésico.

- Disposición de los implantes. Si fuera posible en función de la situación anatómica, el implante preferentemente debe ser ubicado en la posición del diente, tanto en sentido mesiodistal como en el vestibulolingual (figura 1 a y b). La distancia entre dos sitios no debe ser inferior a 7mm. Los implantes deben ser colocados en trípode en vez de línea recta, con lo cual se reduce al mínimo la transmisión de inclinación a cada implante individual. Nunca se deben colocar implantes en la línea media del maxilar superior o inferior, pues en esas posiciones se pueden expandir las suturas que existen entre los dos huesos maxilares o pueden afectar desfavorablemente la estética. Tampoco se deben colocar implantes dentro de estructuras importantes, como nervios, raíces dentarias o cavidades maxilares.¹²

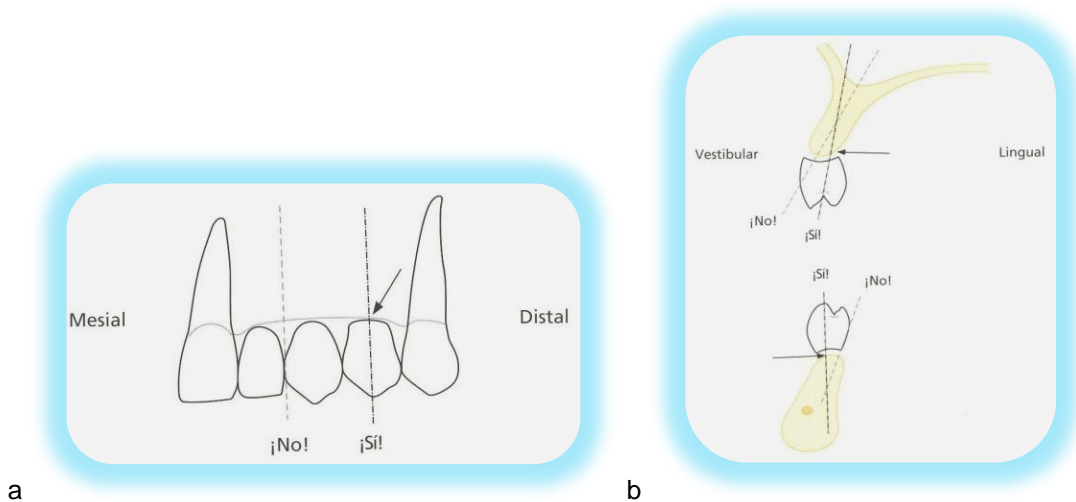


Figura 1 a y b. Dibujos esquemáticos que muestran las posiciones de los implantes en las dimensiones (a) mesiodistal y (b) vestibulolingual.¹²

Después de marcar la posición del sitio de los implantes, también es importante decidir en ambas direcciones, mesiodistal y vestibulolingual, cuál será la dirección/inclinación de los implantes. El principio es siempre colocar los implantes en la posición de los dientes, lo cual significa que, en general el eje longitudinal de los implantes debe estar dirigido a través de la corona o cara oclusal del puente a realizar. Con respecto a la dimensión

vestibulolingual/palatina, el eje longitudinal de los implantes estará dirigido principalmente hacia la parte del cíngulo en los incisivos o las cúspides palatinas en el maxilar superior (figura 2 a y b).¹²

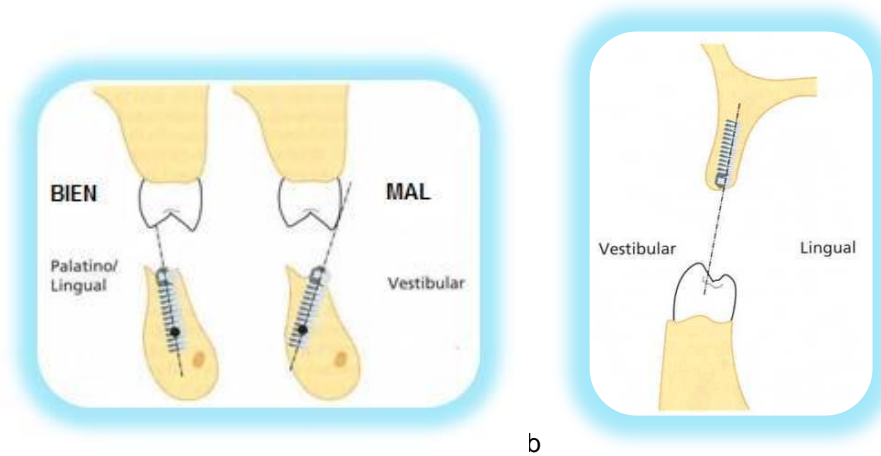


Figura 2 a y b. Esquema de las direcciones de los implantes en la dimensión vestibulolingual dentro de (a) la mandíbula y (b) el maxilar.¹²

- Selección de pilares protésicos. Se debe realizar de acuerdo con las características de los tejidos de la pieza por restituir o del tipo de prótesis que va a soportar; no es conveniente utilizar sistemáticamente un solo tipo de pilar, ya que el éxito estará basado en la destreza para seleccionarlo según las necesidades propias de caso en particular. Un pilar protésico debe ser biocompatible, es decir, fabricado con materiales que hayan probado ser compatibles desde el punto de vista biológico para no causar reacciones adversas; antirrotacional, para asegurar una mejor estabilidad del sistema y una transmisión más equitativa de las cargas; versátil para ser fácilmente modificable y así modificar el control de tamaño, forma y angulación de la restauración; que sea estético para soportar de forma natural y armónica los tejidos blandos; recuperable y de esta manera ser fácilmente removible en caso de requerirse; por último que sea accesible para facilitar la fabricación de restauraciones que permitan el acceso a la higiene.⁷

e. Esquema oclusal

- Disminución de cargas nocivas. Es importante reconocer que sobre cualquier estructura soportada por implantes se presentan cargas. De ser posible evitar la disposición totalmente lineal de los implantes y, al máximo, lograr el tripodismo con el fin de evitar fuerzas horizontales.¹

Para determinar la posición ideal de los implantes se deben evaluar las siguientes variables, obtenidas a partir de los modelos de estudio:

- Forma del proceso alveolar
- Patrón de resorción ósea
- Relaciones intermaxilares
- Dimensión vertical
- Volumen de tejidos blandos
- Condición del plano de oclusión
- Características de la dentición remanente

Estas variables son de mucha utilidad para determinar la forma y naturaleza de la restauración y su injerencia desde el punto de vista estético y funcional.⁸ Y en base a estos puntos se determina la orientación del implante.

Orientación del implante. Las fuerzas que actúan sobre los implantes dentales se conocen como vectores cuantitativos (esto es, tienen una magnitud y una dirección). Normalmente las fuerzas oclusales son tridimensionales¹⁰, es decir, hay tres ejes de carga predominantes en implantología dental: mesiodistal, vestibulolingual y oclusoapical (figura 3).⁸ A su vez estas fuerzas pueden ser de tres tipos: compresión, de tracción o de cizalla. Las fuerzas de compresión intentan desplazar las masas unas hacia

otras pero mantienen la integridad de la interfase hueso-implante. Las fuerzas de tracción apartan los objetos. Las fuerzas de cizalla que actúan sobre los implantes hacen que se deslicen. Estos dos últimos tipos de fuerzas tienden a separar o interrumpir esa interfase. El diseño del cuerpo del implante transmite la carga oclusal al hueso. Por ello, es fundamental disminuir en lo posible estas fuerzas mediante la reducción de las direcciones en las que la corona se puede desprender.⁸

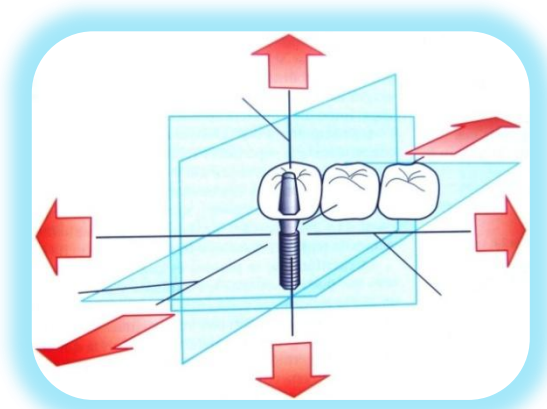


Figura 3. Fuerzas tridimensionales.⁸

El vector principal de la fuerza oclusal debe ser paralelo al eje del implante, no en ángulo o siguiendo la trayectoria de un pilar angulado. Los pilares se utilizan únicamente para mejorar la trayectoria de inserción de la prótesis o para conseguir mejores resultados estéticos. Una carga angulada aumenta significativamente las fuerzas compresivas que se ejercen sobre la cresta del reborde alveolar del lado opuesto al que se aplica la fuerza, aumentando drásticamente la tensión en el lado de aplicación. Cuanto mayor sea el ángulo con que se ejerce la fuerza, mayor serán las cargas negativas que actuarán sobre la cresta ósea.¹⁰

La dirección de las fuerzas es uno de los factores más importantes a tener en cuenta cuando se planifica una prótesis implantosoportada. Si las fuerzas oclusales no se aplicaran axiales al cuerpo del implante, deberá considerarse la posibilidad de colocar más implantes, de mayor diámetro.¹⁰

- **Férulas quirúrgicas**

Sirven para indicar la colocación de los implantes en función de la futura prótesis. La colocación de los implantes guiada asegura tratamientos con resultados predecibles, por lo que la transferencia de información acerca de la posición y angulación de los implantes desde los modelos de estudio al lecho quirúrgico adquiere mucha importancia. Además este paso prequirúrgico ayuda a la preservación del espacio biológico necesario entre el implante y las raíces vecinas y a su vez, la guía quirúrgica controla el espacio entre los implantes.

La localización y angulación están determinadas por las necesidades estéticas, morfológicas, oclusales y biomecánicas establecidas a partir del encerado diagnóstico; esto obviamente debe correlacionarse con los hallazgos clínicos y con los datos obtenidos de los estudios radiográficos, lo cual se transfiere a la guía incorporando canales calibrados a lo largo del eje longitudinal de los dientes por restituir en las posiciones previamente determinadas con aditamentos que limiten el movimiento de la fresa para reducir el margen de error.⁷

Se han de tener en cuenta diversos factores para decidir el diseño de la guía o férula quirúrgica: la posición futura de los implantes, el número de estos, la oclusión existente, la cantidad de hueso disponible, el estado de los tejidos blandos, los diferentes aditamentos de los futuros implantes y el tipo de prótesis definitiva.¹³

En la rehabilitación con implantes también hay que tener en cuenta la futura prótesis, por tanto hay que colocar los implantes de manera que sea factible la consecución de la rehabilitación, es decir, la correcta posición de los

implantes es crucial para que la prótesis que va sobre ellos, sea estética y funcional.²⁰

La guía quirúrgica debe cumplir con los siguientes requisitos fundamentales:

- ✓ Precisión: la precisión se basa en radiografías, encerado diagnóstico y/o mapeo.
- ✓ Estabilidad: debe ser estable, porque cualquier movimiento o distorsión que sufra puede alterar la posición previamente seleccionada, por eso es necesario que la guía descansa sobre los dientes remanentes o sobre estructuras como el paladar duro que promuevan la estabilidad de la misma; y estar fabricada a partir de materiales rígidos.
- ✓ Visibilidad: debe tener visibilidad para que el cirujano tenga la posibilidad de tener un panorama de acuerdo a los tejidos reflectados y de la guía en relación con la cresta residual.
- ✓ Accesibilidad: es indispensable que sea accesible; esto se logra incorporando al diseño de la guía los medios necesarios para que el cirujano tenga la libertad de desplazar los tejidos sin que esto interfiera en el asentamiento de la guía en la posición previamente determinada.⁷

La guía quirúrgica se fabrica acorde a las posiciones originales de los dientes ausentes; la cantidad de hueso exacta y tejido blando que ha de ser regenerado para proporcionar un contorno biológico saludable, se identifica una vez construida la guía.¹³

Características deseables e indeseables para una guía quirúrgica.

Características deseables:

- ✓ Esterilizable.
- ✓ Fácil de aplicar y que se retenga.
- ✓ Que permita acceso visual.
- ✓ Que proporcione datos confiables en cuanto a la posición de los implantes.
- ✓ Que tenga perforaciones que guíen a la primera fresa para que marquen la pauta en cuanto a posición y angulación.
- ✓ Que permita la entrada de toda la longitud de la fresa o buena parte de ella.
- ✓ Que proporcione parámetros en cuanto a la angulación deseable para el rehabilitador.⁷

Características indeseables:

- ✗ Que sea difícil de colocar o bien que no se retenga.
- ✗ Que sea demasiado extensa y no permita la adaptación o estorbe la reflexión de los colgajos.
- ✗ Que no sea lo suficientemente traslúcida para ver a través de ella.
- ✗ Que no exista relación entre los sitios marcados para la colocación de los implantes y el hueso remanente.
- ✗ Que sea tan delgada que las perforaciones no permitan una vía de entrada y varíe sensiblemente la posición y angulación deseadas.
- ✗ Que estorbe la entrada de las fresas en profundidad.
- ✗ Que las perforaciones no correspondan a los sitios determinados por ser elaborada sin encerado diagnóstico.⁷

Según su utilidad existen férulas diagnósticas, radiográficas y quirúrgicas, aunque lo ideal es que sirva para las tres funciones.

Férula diagnóstica. Sirve para el estudio protésico prequirúrgico y planificación de tratamiento.³

Férula radiográfica. Permite el estudio anatómico del lecho del implante y su relación con los lugares planeados previamente para la colocación de los implantes. Permite comprobar la posibilidad o no de colocar implantes en los puntos planificados, calcular la longitud y anchura de los mismos y prevenir los accidentes anatómicos importantes en las zonas que hay que preservar (seno maxilar, fosa nasal, paquetes vasculonerviosos, etc). El método para su elaboración es la colocación de marcadores radioopacos sobre una base o soporte de resina acrílica. Cuando la férula va a utilizarse para la realización de ortopantomografías pueden colocarse bolas metálicas, una por cada posible ubicación de los implantes, para calcular la magnificación de cada punto en concreto.³

Férula quirúrgica. Permite determinar con gran precisión el lugar donde van a ser colocados los implantes, predeterminando no sólo la angulación de los implantes sino también el punto exacto de colocación de los mismos. Esto facilita que en el momento de la elaboración de la prótesis se consiga una buena distribución de las cargas oclusales, una ubicación idónea de los pilares para las supraestructuras y una adecuada salida de los tornillos de retención en el centro de las caras oclusales.³

Con la realización de estudios tomográficos se puede hacer una modificación a la férula, que puede ser de tres maneras. La primera consiste en llenar los canales guía con un material radioopaco que sirva como referencia, la segunda consiste en cubrir todo el contorno de la guía con bario, y la tercera es fabricarla con dientes radioopacos.⁷

De acuerdo a su relación con los tejidos subyacentes pueden ser:

Gingivosoportada: utilizada antes de levantar el colgajo puesto que el colgajo elevado impide la adaptación exacta de la guía quirúrgica. Ideal para la técnica quirúrgica de biopsia en sacabocado (cirugía sin colgajo) así como la cirugía del colgajo con reflexión mínima.

Oseodentosoportada: guía más exacta y sofisticada que se puede elaborar sobre la base de los datos anatómicos generados a partir de una tomografía axial computarizada. Se requiere de impresiones, modelos y los archivos de datos de la TAC sean enviados a un centro de fabricación centralizada.¹⁴

Para la confección de férulas quirúrgicas, es indispensable realizar sobre los modelos de estudio un encerado diagnóstico, el cual será útil para visualizar el posible resultado final. Se refiere a un modelado en cera de la posición y morfología ideal de los dientes ausentes o de la rehabilitación que se desea realizar. Se realiza una vez que los modelos de estudio están montados en el articulador. Mediante su confección sobre los modelos de estudio definimos la ubicación y la morfología ideal de los dientes a reponer. Nos va a permitir visualizar lo que será la restauración protésica final, sus características, condicionantes estéticos, relaciones con las diferentes estructuras orales, así como decidir la necesidad de soporte implantológico: número, localización y dirección de los implantes necesarios.¹³

○ **Analizadores de modelos**

En 1918 se da a conocer el analizador dental, el cual es un instrumento que se emplea para determinar el paralelismo relativo de dos o más superficies axiales de los dientes u otras partes del modelo de la arcada dental.^{15, 17}

- **Paralelómetro**

Es el instrumento que estudia la posición más conveniente del modelo, partiendo de un plano inicial horizontal y, variando lo menos posible esta referencia, determinar la forma y las zonas de los dientes que deben ser remodeladas primero en el modelo de diagnóstico y en una segunda fase llevarlo a la práctica en boca, para conseguir en diferentes dientes una serie de planos dirigidos hacia una misma dirección obteniendo con ello, la trayectoria de inserción de la prótesis, el punto donde deberá ir el gancho retentivo y finalmente la ubicación de los demás elementos que integrarán la prótesis parcial removible.¹⁶ El propósito primario del paralelizador consiste en identificar las modificaciones de las estructuras bucales requeridas para confeccionar una prótesis parcial removible.¹⁷

Se compone de:

- Plataforma en la que se moviliza la base.
- Brazo vertical que soporta la supraestructura.
- Brazo horizontal del que se suspende la herramienta paralelizadora.
- Platina donde se fija el modelo.
- Base en la que gira la platina.
- Herramienta paralelizadora o marcador de líneas guías.
- Mandril para sostener herramientas especiales (figura 4).¹⁷



Figura 4. Paralelizador de Ney¹⁷

- **Tangenciómetro**

El tangenciómetro es un instrumento empleado para el diseño de prótesis bucal removible, con él se puede realizar el análisis de los modelos del paciente montados en el articulador dental, que nos permite localizar zonas retentivas útiles y no útiles de soporte de los procesos maxilar y mandibular así como para determinar el eje de inserción y modificarlas si es necesario para prótesis, la determinación del tipo de retenedor directo e indirecto que sea el indicado para cada caso. De igual manera es útil para la elaboración de férulas quirúrgicas en la rehabilitación implantosoportada (figura 5).

Está constituido por:

- Base adaptable al articulador (mesa incisal)
- Brazo Vertical
- Brazo Horizontal
- Brazo Analizador (tiene la punta) soltar o subir

-Puntas analizadoras (intercambiables)

a) Metálica (permite ubicar el eje de inserción)

b) Grafito (para dibujar en modelos las zonas retentivas, ecuador Protésico, etc.).

c) Calibradores de retención (son como lentejas en la punta del vástago, a mayor diámetro mayor es la distancia desde la parte donde toca hasta abajo).

Los objetivos de analizar los modelos de estudio son:

- Determinar el eje de inserción.
- Determinar el ecuador protésico de las piezas pilares.
- Localizar y medir áreas de dientes usadas en retención.
- Áreas retentivas de tejidos blandos y óseos; que pueden pasar a ser interferencias.
- Ecuador protésico, línea de mayor diámetro de la pieza dental dependiendo del eje de inserción. Para que sea estético debe quedar más arriba.
- Ecuador anatómico, línea de mayor diámetro de la pieza dental en relación a su eje mayor.
- Caras proximales de dientes pilares como planos guías, dientes pilares hacia un vano deben quedar con caras proximales paralelas al plano guía, esto va a determinar el eje de inserción. Se deben igualar los planos guías o usarlos como mayor retención.
- Planificación del tratamiento y procedimientos restauradores, preparación de boca.
- Registrar posición de modelo en relación a nuevo eje de inserción.
- Con puntas metálicas calibradas de tres medidas diferentes, una recta y otra de grafito utilizadas para analizar dientes, ecuador protésico y demás estructuras.
- Profundidad de ubicación del retenedor.
- Tipos de retenedores a usar.

Utilidades:

- a) Proceso para la elaboración de prótesis parcial removible principalmente además de utilización de aditamentos de precisión y semiprecisión.
- b) La planeación y reelaboración de guía quirúrgica para implantes dentales caracterizado como un aditamento complementario del articulador dental que por este método se realizarán de manera más exacta y tal como se encuentra su posición en la boca del paciente.
- b) Es un instrumento alternativo que se requiere de manera convencional para la elaboración de rehabilitación protésica removible principalmente, elaborado en aluminio anodizado, ligero, portátil y que no modifica ni altera de ninguna forma la estructura del articulador. Caracterizado porque permite realizar los diseños de la prótesis y/o los otros tratamientos antes mencionados, su principal ventaja es la forma compacta y versátil que tiene para su manipulación.



Figura 5. Tangenciómetro¹⁸

○ **Imagenología para implantes**

Las técnicas de diagnóstico por imagen ayudan a desarrollar y poner en práctica un plan de tratamiento coherente y exhaustivo. La decisión acerca de cuándo recurrir a este tipo de diagnóstico, así como qué modalidad utilizar puede organizarse en tres fases.¹³

La primera fase se denomina diagnóstico implantológico por imagen previo a la prótesis. Los objetivos incluyen obtener toda la información quirúrgica y protésica necesaria para determinar la cantidad, calidad y angulación de hueso; la relación entre las estructuras críticas y las futuras localizaciones de los implantes, así como la presencia o ausencia de patología en las localizaciones implantarias futuras.¹³

La segunda fase se denomina diagnóstico implantológico por imagen quirúrgico e intervencionista. Los objetivos son evaluar las localizaciones quirúrgicas durante e inmediatamente después de la cirugía, ayudar a conseguir la posición y orientación óptima de los implantes dentales, evaluar la fase de cicatrización e integración de la cirugía de implantes, así como asegurar que la posición de los pilares y la confección de la prótesis son correctas.¹³

La tercera fase se denomina diagnóstico implantológico por imagen posterior a la prótesis. Sus objetivos son evaluar el mantenimiento a largo plazo de la fijación rígida y función del implante.¹³

- **Radiografía dentoalveolar**

Es el examen más común utilizado en odontología. Son imágenes de una región limitada de las apófisis alveolares del maxilar o mandíbula,⁸ no se pueden definir aspectos transversales del cuerpo, debido a que no se

pueden proyectar las tres dimensiones de tejido óseo. La radiografía dentoalveolar, generalmente es un examen de rutina en el paciente por primera vez.⁹

- **Radiografía oclusal**

Son proyecciones planas de alta resolución del cuerpo de la mandíbula o del maxilar.⁷ Una imagen radiográfica oclusal es útil en la determinación de la anchura del hueso en el área de la sínfisis de la mandíbula, aunque dan una valoración relativa, por lo que el ancho que se registra esta dado por el punto más saliente de la cortical lingual y vestibular, y por lo general no corresponden a un mismo plano horizontal.¹⁴ Rara vez son indicadas este tipo de radiografías en las fases preprotésicas de diagnóstico en implantología dental.

- **Ortopantomografía**

Es la radiografía implantológica por excelencia. Produce una sola imagen del maxilar y de la mandíbula con todos los repartos anatómicos en un plano frontal.¹⁴

Las ventajas de las radiografías panorámicas son:

- Se identifican fácilmente los puntos de referencia opuestos.
- Puede valorarse la altura vertical del hueso en un principio.
- El procedimiento se lleva a cabo con conveniencia, facilidad y rapidez en la mayor parte de las consultas dentales.
- Puede evaluarse a grandes rasgos la anatomía de los maxilares así como cualquier hallazgo patológico relacionado.

Las desventajas son:

- No muestra la calidad/mineralización del hueso

- Distorsión dimensional. Es una técnica que tiende a magnificar las mediciones realizadas, para lo cual, o bien realizamos una aproximación a una magnificación estándar del 125% (supone que las mediciones efectuadas son inferiores a las reales) o nos ayudamos de algún marcador radioopaco de dimensiones conocidas, para mediante una simple “regla de tres” calcular las dimensiones reales. Dichos marcadores pueden ser bolas metálicas de diámetro conocido o cilindros de gutapercha con dimensiones igualmente conocidas, insertas en una férula diagnóstica confeccionada en acrílico. La férula radiológica relaciona el encerado de estudio con la exploración radiológica y facilita así la valoración de la disponibilidad ósea. Cuando utilicemos técnicas como la ortopantomografía, los testigos calibrados de estas férulas nos permitirán calcular la distorsión de la imagen, y en la tomografía, servirán además de guías para que el radiólogo sepa los lugares de interés sobre los que realizará los cortes tomográficos.¹³

- **Tomografía axial computarizada**

Se comenzó a utilizar este tipo de tecnología debido a que una película no podía proporcionar datos de la anchura y la densidad del hueso. La TAC crea imágenes tridimensionales de los arcos edéntulos a intervalos de 1,00 mm de izquierda a derecha alrededor del arco dental entero tanto en maxilar como en mandíbula. Se tiene a su disposición vistas transversales, panorámicas y oclusales de la topografía ósea real. Esta exploración permite la medida exacta de la estructura ósea que es relevante para las localizaciones deseables del implante en los tres planos.¹⁴

La tomografía computarizada se basa en un programa de ordenador que construye un modelo tridimensional. Crea secciones tomográficas del hueso alveolar, y diferencia entre tejidos blandos y duros. Puede reformatear los datos de la imagen para crear cortes tomográficos tangenciales y seccionales del futuro lecho receptor del implante. Además permite una

precisa valoración de la calidad ósea. Debido a la posibilidad de crear imágenes tridimensionales completas, la TC proporciona un formato altamente sofisticado para definir de una forma precisa las estructuras maxilares y para la localización de estructuras anatómicas críticas.¹³

- **Tomografía lineal computarizada**

La tomografía lineal en odontología inicialmente fue utilizada para el diagnóstico de articulación temporomandibular, pero se ha convertido en parte integral en la planeación del tratamiento para la inserción de implantes dentales. La tomografía lineal es una técnica radiográfica que utiliza movimientos controlados de rayos X con el objeto de eliminar estructuras adyacentes fuera del plano focal. El resultado es una imagen radiográfica de un plano o corte anatómico seleccionado. El uso de las técnicas tomográficas permite cortes de diferentes espesores ya sea un plano coronal, sagital u oblicuo.

Para la evaluación del paciente, la tomografía lineal brinda información en cuanto a la calidad del hueso en los sitios potenciales para la colocación de implantes, así como la forma y angulación que presenta el proceso residual. Estos datos son fundamentales para lograr la obtención de la información necesaria para la colocación adecuada de los implantes, sobre todo en la maxila anterior, logrando un impacto positivo sobre los perfiles emergentes de las piezas por restituir y sobre los aspectos funcionales de la rehabilitación.⁷

IV. JUSTIFICACIÓN

Es importante que al planificar el tratamiento se piense en reducir dicha carga y evitar la pérdida ósea inicial y demás complicaciones. Por tal motivo, el tangenciómetro servirá de ayuda para la localización más adecuada del eje axial del cuerpo del implante.

V. OBJETIVO

Demostrar la técnica del diseño de férulas quirúrgicas para implante dental utilizando como recurso técnico el tangenciómetro directamente sobre los modelos posicionados en un articulador semiajustable para evitar posibles fracasos quirúrgicos y posquirúrgicos en la colocación de éstos; mejorando la axialidad de los implantes para su futura rehabilitación protésica.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Material y método

Paciente masculino de 19 años de edad, candidato para la colocación de un implante oseointegrado, pero que por motivos personales del paciente no se realizó el procedimiento quirúrgico, sin embargo sobre sus modelos en yeso se hizo la demostración del tratamiento prequirúrgico.

El paciente se presenta aparentemente sin alteraciones sistémicas. A la exploración intraoral muestra ausencia del O.D. 21 y fractura del tercio incisal del O.D. 11 que abarca desde mesial hasta el tercio medio sin involucrar pared distal, a consecuencia de traumatismo por accidente automovilístico de hace aproximadamente 1 año; en el O.D. 22 presenta una restauración provisional. En el sitio desdentado se observa depresión del hueso alveolar debido a la avulsión del diente y el tiempo transcurrido en no rehabilitarse. Los tejidos blandos se encuentran en buen estado (figura 6).



Figura 6. Vista intraoral ^{FD}

Radiográficamente se observan estructuras anatómicas sin presencia de datos patológicos, cuenta con 31 dientes permanentes, de los cuales los terceros molares inferiores están retenidos y presenta una posible restauración en el O.D. 37. En la brecha desdentada se observa considerable cantidad de hueso (figura 7).

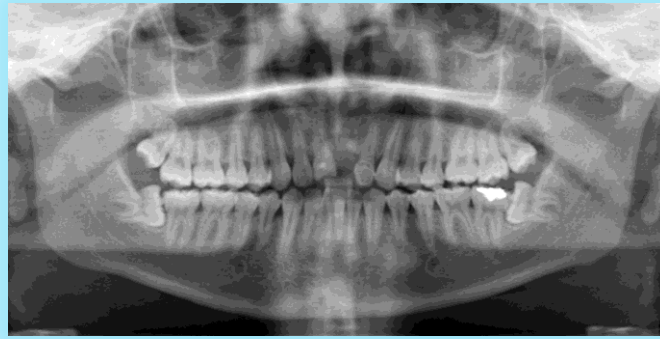


Figura 7. Ortopantomografía ^{FD}

✚ Modelos de estudio

Se requirió de impresiones de arcada total superior e inferior para obtener los modelos de estudio, se realizaron con una cucharilla tipo Rim-Lock XL en la que se situó hidrocoloide irreversible en las cantidades propuestas por el fabricante. Una vez obtenidas las impresiones de ambas arcadas, fueron corridas con yeso tipo III. Se les realizó un zócalo para su mejor manipulación. Y una vez en que el yeso de ambos modelos fraguó, se recortaron y lijaron.

✚ Orientación del arco facial

Para el registro con el arco facial se calentó una hoja de cera en una taza con agua caliente; se adaptó la cera a la horquilla hasta cubrirla por completo. Situamos centralmente la horquilla recubierta de cera en la arcada superior alineando su círculo indicador con la línea media del paciente, presionando bien contra los dientes. Se le indicó al paciente que mordiera ligeramente la cera y que la mantuviera con firmeza y para más estabilidad el paciente puede seguir sosteniendo el arco facial por los brazos laterales, sin permitir que el arco facial rote o se incline durante el proceso de apretamiento.

Procedimos a colocar el arco facial observando que las olivas auriculares del arco penetren correctamente dentro del canal auricular, después

continuamos a sujetarlo observando la marca de referencia de la distancia intercondilar, para después ajustar las esferas condilares en la parte que le corresponda en la parte inferior del articulador. Sujetamos perfectamente los tornillos de la cruceta del arco facial, además se consideró la posición correcta del nasion del arco facial, para concluir se apretaron los tornillos y se observó que pudiera sujetarse solo (figura 8).

Una vez que se comprueba que está correctamente orientado, se retira el conjunto de la horquilla de la parte inferior del arco facial.

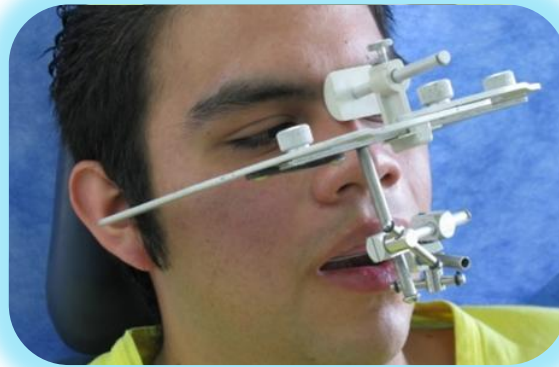


Figura 8. Arco Facial orientado^{FD}

Se vuelve a calentar una hoja de cera en agua caliente y se le toma al paciente un registro de mordida en relación céntrica (figura 9).



Figura 9. Registro interoclusal^{FD}

✚ Transferencia del arco facial al articulador semiajustable WhipMix 8500

Preparamos el articulador para aceptar a los modelos. El articulador se ajustó con la guía condilar en 30° , la guía lateral o Bennett en 15° y la mesa incisal en 0° . Incrementar al vástago incisal los 2mm compensatorios del grosor de la cera del registro interoclusal. Se colocaron las olivas auriculares en los orificios laterales correspondientes.

✚ Montaje del modelo superior.

Colocamos una platina de montaje limpia en la espiga de la parte superior del articulador y se levantó la parte superior del articulador, en ese sitio se colocó una mezcla de yeso en la base del modelo. Se debe permitir fraguar el yeso aproximadamente 20 minutos (figura 10).

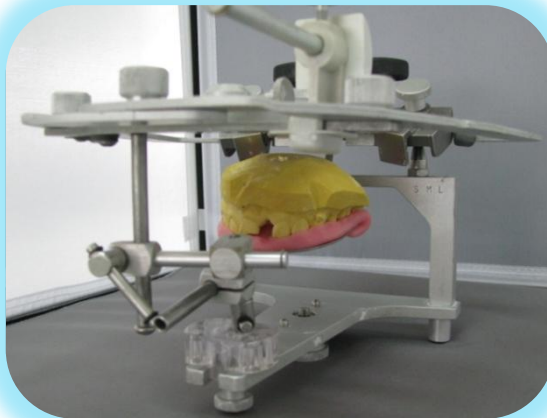


Figura 10. Transferencia del arco facial al articulador WhipMix^{FD}

✚ Montaje del modelo inferior

Cuando fraguó completamente el modelo superior, se retiró el conjunto de la horquilla y la guía de montaje del articulador. Posteriormente se instaló una platina de montaje limpia en la parte inferior.

Se da la vuelta al articulador de modo que se apoye sobre las tuercas que sobresalen de la parte superior del articulador, se ubicó el registro en cera interoclusal de relación céntrica sobre los dientes del modelo superior asegurándose de que los dientes se adapten completamente con el registro de cera. Se colocó el modelo inferior sobre el registro interoclusal y volver a confirmar que existe un ajuste completo. Se movió la parte inferior del articulador arriba y abajo. Acto seguido se colocó un montículo de yeso de montaje sobre la parte inferior del modelo. Se cierra la parte inferior del articulador sobre el yeso de montaje blando. El puntero de la guía incisal debe apoyarse firmemente contra la mesa incisal. Inspeccionamos que ambos modelos se adaptaran completamente al registro de cera interoclusal, además que el yeso de montaje estuviera unido firmemente a ambos modelos y a las platinas de montaje mientras el yeso fraguó aprox. 20 minutos, para después a limpiar y pulir el yeso de montaje (figura 11 a y b).



a



b

Figura 11 a y b. Modelos superior e inferior montados en el articulador, (a) vista derecha y (b) vista izquierda.^{FD}

Se utilizaron los modelos para estimar la distancia mesiodistal y vestibulo palatina que corresponderían al órgano dentario ausente. Esto se realizó midiendo esta distancia con un instrumento calibrado, lo cual nos dio un diámetro de 5mm vestibulo-palatina y 6.5mm mesiodistal (figura 12 y 13).



Figura 12. Medida mesiodistal^{FD}



Figura 13. Medida diámetro bucopalatino^{FD}

Con la punta de un lápiz se traza una línea con la posición central del reborde óseo obtenida por las medidas que se determinaron con el calibrador (figura 14).



Figura 14. Trazado de los diámetros^{FD}

Con la punta metálica analizadora del tangenciómetro se determinó la posición axial que corresponderá al implante, tomando como referencia en este caso la posición que presenta el O.D. 22 y situándola en el centro del proceso trazado anteriormente (figura 15).

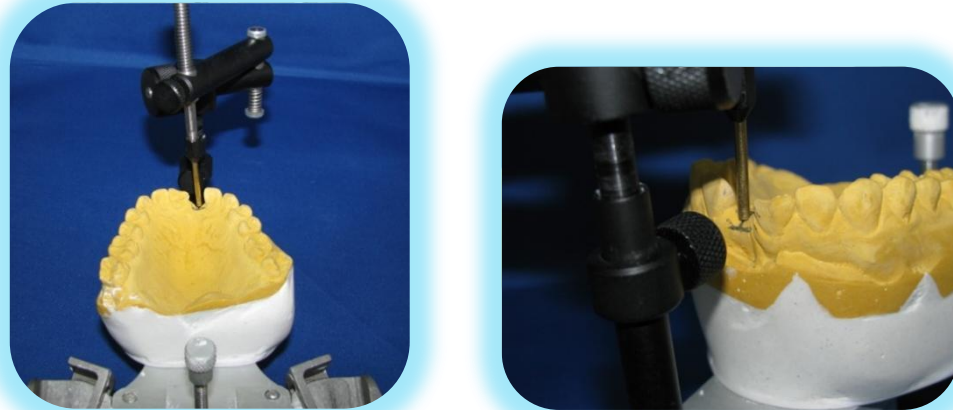


Figura 15. Utilidad del tangenciómetro sobre el modelo ^{FD}

Después de determinar la ubicación más correcta para el implante, se procedió a la orientación del cilindro guía con la utilización del tangenciómetro. Los cilindros guía son utilizados como postes de paralelismo. Tienen un diámetro de 2mm el cual corresponde al calibre de la fresa inicial de todos los estuches de implantes. Limitan el movimiento de la fresa inicial proporcionando la misma vía de inserción y por ende facilitando los procedimientos quirúrgico-protésicos (figura 16).



Figura 16. Colocación del cilindro guía ^{FD}

Se cortó el cilindro ajustándolo de manera que no sobrepasara el plano de oclusión en la posición paralela al eje longitudinal y se fija con pegamento Kola Loka, para después examinar la posición en el modelo (figura 17).

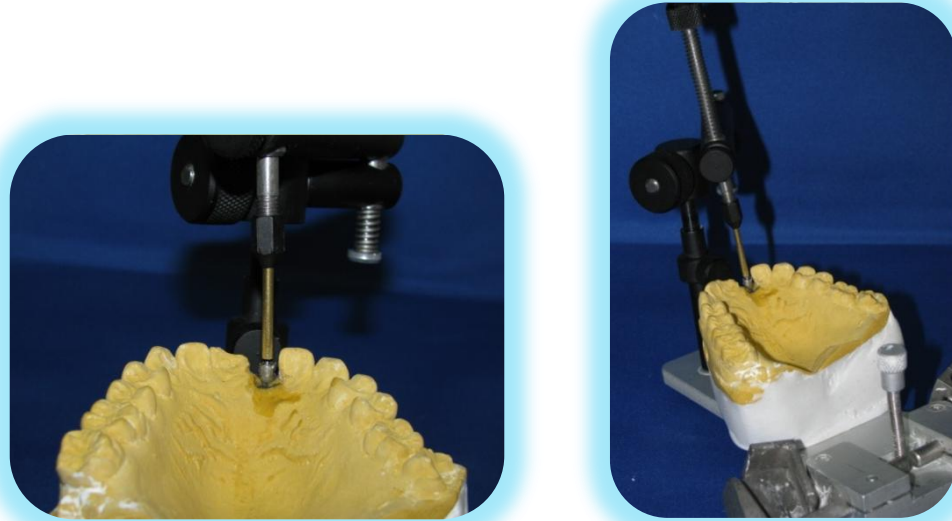


Figura 17. Posición centrada del cilindro ^{FD}

Se realizó el encerado de diagnóstico tanto del diente ausente como del órgano dentario fracturado, con cera para modelar e instrumentos PK Thomas (figura 18).



Figura 18. Encerado diagnóstico ^{FD}

Concluido el encerado, se sumergió una hoja de cera rosa en una taza de hule con agua caliente, lo cual permitirá que se pueda adaptar a la anatomía de los dientes (figura 19). Se recortó con un exacto, la cera a nivel de tercio medio de todos los dientes, eliminando excedentes (figura 20).



Fig 19. Adaptación de la cera al modelo^{FD}



Fig 20. Recorte de excedentes de cera^{FD}

Se situaron los modelos en el articulador para visualizar el resultado final y el grosor de la férula (figura 21).

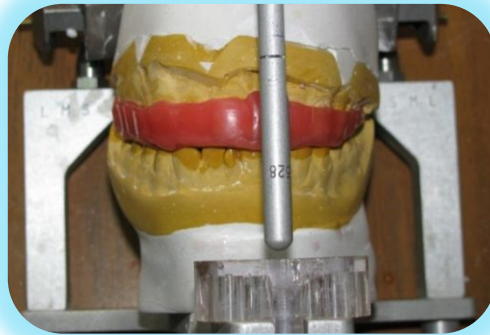


Figura 21. Encerado de la férula colocado en los modelos sobre el articulador^{FD}

Posteriormente se introdujo dentro del cilindro un vástago guía con diámetro inferior a del cilindro, con el propósito de conducir la dirección del cilindro (figura 22).



Figura 22. Férula quirúrgica en cera^{FD}

Se prepararon las muflas superior e inferior, se introdujo el modelo y se preparó yeso tipo I para cubrirlo (figura 23). Cuando fraguó el yeso, se continuó con el desencerado (figura 24).



Figura 23. Enmuflado^{FD}



Figura 24. Modelo posterior al desencerado^{FD}

Se preparó el acrílico termocurable NicTone en un recipiente limpio de vidrio, con las cantidades monómero y polímero indicadas por el fabricante. Con un pincel se colocó una superficie de separador yeso-acrílico en el modelo y todo el yeso. Se transfirió el acrílico al modelo en donde quedó la huella de la cera. Se colocó la contramufla y se cargó de yeso. Con una prensa se realizó presión suficiente hasta que salió el excedente por los lados (figura 25 a y b).



a



b

Figura 25 a y b. (a) ocupación uniforme del acrílico en el sitio de desencerado y (b) material excedente fuera de la mufla.^{FD}

A continuación se llevó al tratamiento térmico en el que la prensa con la mufla fue sumergida en agua en ebullición durante 1 hora con 30 minutos (figura 26).

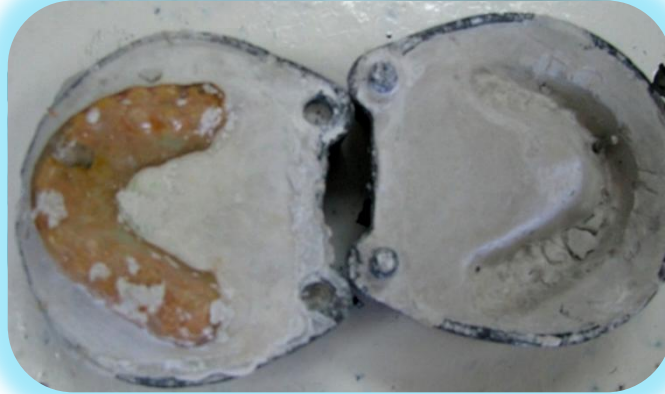


Figura 26. Desenmuflado^{FD}

Una vez terminado el proceso térmico se recortaron los excedentes con un motor y fresón de acero en forma de flama. Se pulió con un cepillo de tres hileras y puleacril, después con un disco de manta y blanco de españa (figura 27).



Figura 27. Recorte y pulido^{FD}

Se volvió a colocar la férula quirúrgica en el modelo de yeso sobre una plataforma porta modelos y ésta a su vez sobre una base transfer que corresponde a una fresadora donde se realizó la perforación paralela hasta llegar a la entrada del cilindro guía (figura 28).



Figura 28. Uso de fresadora para perforación ^{FD}

Terminado de la férula quirúrgica (figura 29).



Figura 29. Férula quirúrgica sobre modelo ^{FD}

IV. RESULTADOS

La férula quirúrgica realizada cumplió con los requisitos prequirúrgicos y en combinación con instrumentos como el Tangenciómetro, se demostró el sencillo y útil manejo de éste sin grandes requerimientos tecnológicos, con gran versatilidad y así mismo sin impacto económico, facilitando y agilizando el tratamiento quirúrgico exitoso.

V. CONCLUSIONES

Existen escasos registros en la literatura para la elaboración de férulas quirúrgicas con apoyo en instrumentos analizadores de modelos, utilizados principalmente para el diseño de prótesis parcial removible, que para el diseño de rehabilitación implantoasistida, los cuales persiguen los mismos principios biomecánicos entre las dos modalidades terapéuticas para la rehabilitación bucal. En el presente trabajo se ha enfatizado principalmente la importancia del uso de éste instrumento para colocar correctamente el cilindro guía, mientras que se expresó el valor de conocer la utilidad de las férulas quirúrgicas para la orientación que el implante debe presentar de acuerdo a sus principios biomecánicos ya mencionados.

Se plantea como propuesta el uso del Tangenciómetro desde el inicio del plan de tratamiento hasta la fase quirúrgica viendo los resultados óptimos hasta la rehabilitación. Si bien es cierto que el procedimiento es sencillo, podría implicar mayor tiempo en su elaboración a diferencia de otras técnicas, sin embargo el resultado obtenido tiene mayores beneficios tanto para el cirujano implantólogo, el protesista y el paciente. Sin olvidar que un buen diagnóstico imagenológico es indispensable para el resultado exitoso.

Se propone la realización de mayor investigación con pacientes en diferentes circunstancias bucales, poniéndolos en práctica clínica.



⌚ " REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Echeveeri M., González M.J.M., Bernal D. G. *Oseointegración*. Ecoe ediciones. Pp. 40, 103-107.
2. Rasmunssen A.R., D.D.S, *Atlas en color. Sistema Branemark de reconstrucción oral*. Editorial Espaxs 1992. P.p 1-39.
3. Peñarrocha Diago M. *Implantología oral*. Editorial Ars Medica. 1ra edición. Pp.3-7, 45-60.
4. Raspall G. *Cirugía oral e implantología*. Editorial Panamericana. 2da edición. Pp. 168.
5. Donado R. M., *Cirugía bucal, patología y técnica*. Editorial Masson 2005. 3ra edición. Pp. 65.
6. Pedrola F. *Implantología oral. Alternativas para una prótesis exitosa*. Editorial Amolca. 1ra edición. Pp. 15.
7. Rodríguez Tizcareño M.H. *Fundamentos estéticos para la rehabilitación de implantes oseointegrados*. Artes Médicas 2006. Pp. 2-11, 30-32, 35-36, 61.
8. Misch Carl E. *Prótesis sobre implantes*. Madrid Elsevier 2006. Pp. 55, 186, 309-11, 430-1.
9. Matos Rodríguez D. *Manual de prótesis sobre implantes, pasos clínicos y laboratoriales*. Artes Médicas Latinoamericana 2007. Pp. 121-125.
10. Mc. Neil. *Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión*. Editorial Quintessence, S.L. 2006. Pp. 474-481.
11. Martínez Treviño J. A., *Cirugía Oral y Maxilofacial*. Editorial Manual Moderno. 1ra edición. Pp. 451.
12. Lindhe J. *Periodontología clínica e implantología odontológica*. Tomo 2. Editorial Panamericana. 5ta edición. 2009 Pp. 1073-1077.
13. Márquez L, Torres D, Gutiérrez J.L., *Panificación en implantología*. Revista Secib On Line 2007; 1:1-19 ISSN 1697-7181.



14. Shafie Hamid R., DDS, CAGS. *Manual Clínico y de laboratorio de las sobredentaduras con implantes*. Editorial Amolca. 2009. Pp. 26,27.
15. Stewart Kenneth. *Prostodoncia parcial removible*. Editorial Amolca. Pp. 221.
16. Mallat Desplast E. *Prótesis parcial removible y sobredentaduras*. Editorial Elsevier. Pp. 147.
17. Mc Cracken. *Prótesis parcial removible*. Editorial Elsevier. 11 edición. 2006. Pp. 10, 165-169.
18. Ángeles Medina F., Navarro B., Pacheco G. *Prótesis parcial removible. Procedimientos clínicos, diseño y laboratorio*. Editorial Trillas. 2da edición.
19. Jeffrey I. Shotwell, DDS, MS., *Implant surgical guide fabrication for partially edentulous patients*. The Journal of Prosthetic Dentistry 2005; 93:294-297.
20. Madriz G, Martin A. *Férulas quirúrgicas en implantología*. Cient Dent 2009; 6,3: 165-175.
21. Beumer J., Lewis S., *Sistema de implantes Branemark, procedimientos clínicos y de laboratorio*. Espaxs. Pp. 1
22. <http://www.materialise.com/>
23. <http://www1.nobelbiocare.com/>