

**SINERGIA MÉTRICA ENTRE MODELOS 3-D, PARA LA OPTIMIZACIÓN Y  
COLOCACIÓN INMEDIATA  
DE IMPLANTES DENTALES.**

**INVESTIGADORES:**

DRA. MONICA RESTREPO, OD., MSD

DRA. ELDA RESTREPO R.

JEZIKA PAOLA BASTIDAS NEIRA Od.

ERICK ERNESTO PARAMO FRANCO Od.

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO  
AREA DE EDUCACION CONTINUADA Y AVANZADA  
POSTGRADO DE PERIODONCIA  
BOGOTÁ D.C, 2007

# **SINERGIA MÉTRICA ENTRE MODELOS 3-D, PARA LA OPTIMIZACIÓN Y COLOCACIÓN INMEDIATA DE IMPLANTES DENTALES.**

## **I. ASPECTOS TEORICO-CIENTIFICOS**

### **1.1 PROBLEMA – PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

La enfermedad periodontal, defectos anatómicos, fracturas radiculares o trauma determinan la necesidad de exodoncias mandatorias. Los cambios morfológicos óseos post Exodoncia se producen debido a inconsistentes patrones de cicatrización dando como resultado deformidades en el ancho y la altura del reborde alveolar.

Los defectos localizados del reborde alveolar pueden originarse de una exodoncia con su posterior reabsorción ósea, por una exodoncia con una enfermedad periodontal preexistente, trauma o defectos del desarrollo. Estos defectos del reborde pueden generar problemas estéticos y volúmenes óseos insuficientes para la colocación de los implantes. (Frank euillr, Charles I. Knapp, Abrams, 1987)

La altura inadecuada del hueso en el área lateral del maxilar forma una contraindicación para la cirugía del implante. Esta condición se puede tratar con un aumento interno del piso del seno maxilar. Los procedimientos de la elevación del seno dependen generalmente de las estructuras frágiles y de las variaciones anatómicas. (2)

La pérdida dentaria ocasiona inconsistencias volumétricas del reborde residual, y descenso de la membrana sinusal en pacientes parcialmente edentulos,

imposibilitando la colocación y estabilidad de implantes dentales en áreas maxilares posteriores.

**¿Optimiza la sinergia métrica entre modelos 3-D, la colocación inmediata de implantes dentales?**

## **1.2 JUSTIFICACION**

Desde los años noventas la comunidad médica ha desarrollado tecnología basada en tomografías y análisis en exámenes en 3D (tercera dimensión) para establecer la planeación quirúrgica y realizar un procedimiento implantológico adecuado.

La tecnología desarrollada a partir del año 2000 genera un cambio en el desarrollo de estos procedimientos a través de la utilización de sistemas CT SCAN y tecnología 3D de alta resolución.

Esta tecnología reduce el potencial de errores intraoperatorios y puede establecer un estándar estratégico en la fase diagnóstica y terapéutica. (1)

La cirugía guiada es un concepto que consiste en la planeación y colocación de implantes de una forma controlada y precisa.

La utilización de sistemas CT SCAN y tecnología 3D de alta resolución reduce el potencial de errores intraoperatorios y puede establecer un estándar en la fase diagnóstica y terapéutica.

## **1.3 PROPÓSITO**

El presente estudio tiene como fin evaluar la aplicabilidad de la sinergia métrica entre modelos 3-D y una guía quirúrgica para optimizar la colocación inmediata de implantes dentales.

## 1.4 FUNDAMENTO TEÓRICO

Una altura inadecuada en la parte lateral del maxilar crea una contraindicación para cirugía de implantes. Esta condición puede ser tratada con un aumento interno del piso del seno maxilar. Esta elevación del piso del seno maxilar, consiste en un procedimiento quirúrgico en el cual se prepara una ventana en la pared lateral del seno maxilar y se rota internamente a una posición horizontal.

El nuevo piso del seno elevado, junto con la mucosa maxilar interna, crearan un espacio que puede ser rellenado con material de injerto. Los procedimientos de elevación del piso del seno maxilar, dependen en gran medida de estructuras frágiles y variaciones anatómicas.

La gran variedad de modalidades anatómicas y formas del aspecto interno del seno maxilar definen el acceso quirúrgico. Condiciones tales como depresiones del piso del seno maxilar, septums óseos del seno maxilar, inflamaciones transitorias de la mucosa y senos maxilares estrechos pueden crear una contraindicación (generalmente relativa) para la elevación del piso del seno maxilar. (2)

Contraindicaciones absolutas son las enfermedades del seno maxilar (tumores) y cirugías previas destructivas del seno.

La pared lateral del seno es generalmente una placa de hueso fino, que puede ser fácilmente penetrada con instrumentos rotatorios o afilados. La frágil membrana de Schneider juega un papel importante para la contención del injerto óseo.

El procedimiento quirúrgico de preparar la ventana quirúrgica y luxarla, junto con la preparación de la mucosa del seno puede causar una rotura de la mucosa.

Generalmente, cuando estas perforaciones no son demasiado grandes, se superponen al girar la tapa de la ventana quirúrgica hacia adentro y hacia arriba, o pueden ser pegadas con un sellante de fibrina, o pueden ser cubiertas por una membrana reabsorbible.

Si la perforación es demasiado grande se puede considerar la utilización del un bloque de injerto cortico-esponjoso. Las perforaciones también pueden ocurrir debido a irregularidades en el piso del seno maxilar, o incluso debidas a contacto inmediato de la mucosa del seno con la mucosa oral. (2)

A través de diferentes técnicas quirúrgicas y prostodónticas en rehabilitación se determina el éxito en la terapia implantológica la cual indica la longevidad en la interfase hueso-implante determinando la supervivencia del implante.

Pendleton y colaboradores describen las áreas edéntulas donde se establecen la mayor fuerza en el proceso de la masticación, El nota que la calidad y cantidad ósea varían de acuerdo al espécimen estudiado. El concluye que la micro anatomía del maxilar y la mandíbula muestran una consistencia específica en su tipo, localización y distribución de los tejidos encontrados en cada sección. (3)

Jensen y colaboradores describen que el procedimiento de elevación del piso del seno maxilar con la creación de una ventana lateral y la colocación de materiales de relleno es considerado un procedimiento de tipo invasivo. (4)

El espacio creado en el proceso de elevación del piso del seno maxilar deberá ser dejado por un periodo de tiempo de 6 a 9 meses para que el nuevo hueso adquirido en este espacio termine su proceso de neoformación ósea.

Es importante resaltar los diferentes aberrantes anatómicos que suceden el piso del seno maxilar como lo son los Tabiques del seno Maxilar los cuales Dividen la parte caudal del seno en los compartimientos múltiples conocidos como hendiduras. (1)

La importancia de colocar un material de injerto en procedimientos de la elevación del seno son cuestionados por: Bruschi 1998; Haas 1998; Lundgren y col. 2003, 2004. Se ha demandado que, según los principios de regeneración ósea, la elevación de la membrana con mantenimiento del espacio y la formación del coágulo de sangre lograron ser suficientes para obtener una neoformación ósea en el espacio nuevamente creado. (4)

La elevación del piso del seno maxilar y la colocación de implantes en el se considera ser una opción altamente fiable y eficaz del tratamiento (Jensen et el al. 1998).

diversos materiales de injerto se han utilizado con resultados excelentes, desde el punto de vista clínico e histológico; pero el principal material de injerto son los obtenidos de los bancos del hueso de los bovinos (Piattelli et al. 1999) o los injertos homólogos derivados de los bancos humanos del hueso (Fugazzotto y Vlassis1998) se han utilizado. (5)

Otra técnica es la obtención de hueso de la mandíbula. Su uso se ha descrito en bloques o en forma particulada reduciéndolo en partículas pequeñas con un triturador óseo. (5)

Los estudios histométricos demuestran que los bloques del hueso tomados de la sínfisis tienen un índice más alto de consistencia respecto al tomado de la rama del maxilar. (Lundgren et el al. 1996). (5)

Un año después de realizada la técnica de aumento del seno maxilar con el hueso particulado se observa una reconstrucción con una densidad del hueso similar a la original (Lundgren et el al. 1996). (5)

Estudios basado en un análisis de elementos finitos tridimensionales se diseño para mostrar que procedimientos quirúrgicos y que cantidad de relleno conducía al mejor soporte óseo para implantes dentales.

En este estudio se realizaron 8 modelos 3D-FE. Cuatro situaciones estándar moderadas simularon cuantitativamente diferentes situaciones de relleno producidas por diferentes accesos quirúrgicos: 1. sin relleno; 2. cobertura ósea delgada de 1 mm; 3. relleno oblicuo incompleto; 4. relleno óseo completo periimplantario hasta el final del implante.

Un quinto modelo comparó un implante estándar con una longitud de 13.5 mm y un diámetro de 3.75 mm con un implante de 7 mm de longitud y 5 mm de grosor. Entre modelos adicionales se evaluó la respuesta del estrés del implante-sistema óseo en ausencia de una capa cortical, por lo tanto simulando un grado extremo de atrofia maxilar.

En todos los modelos los implantes modelados se cargaron en sus puntos de emergencia con una fuerza asumida de 100 N.

El vector de la fuerza de carga se inclinó 30° hacia posterior en relación con el eje del implante y 30° apartado del plano sagital. La interfase hueso-implante se asumió que era perfecta simulando una completa oseointegración. La evaluación final de los modelos FE mostró un relleno periimplantario completo para reducir los desplazamientos de la punta del implante en un 32% frente a cobertura/relleno.

Se usó el estrés equivalente de Von Mises para valorar el estrés tanto en hueso humano como en implantes de aleación de titanio.

Los niveles más altos de estrés en hueso se predijeron para el caso sin suficiente cobertura del implante. En los modelos con un soporte óseo adecuado el estrés intraóseo fue generalmente reducido hasta un -40%. La rigidez estructural del sistema hueso implante se incrementó con la extensión de la elevación del piso del seno maxilar. Los resultados indicaron que el relleno periimplantario reduce el desplazamiento del implante, el estrés intraóseo y el estrés en la interfase hueso-implante. (6)

La restauración de la función masticatoria con la terapia implantológica es una parte imprescindible de la odontología protésica y quirúrgica moderna. (7)

Es necesario tener en cuenta que en el maxilar superior se requiere una altura del hueso de 10mm así como un ancho óseo de 5-6mm para la colocación del implante (Neukam y Buser1996). (7)

Durante el proceso de remodelación de estructuras esqueléticas, las células reparativas migran a partir de una matriz y posteriormente se organizan y remodelan el citoesqueleto de la matriz por síntesis posteriormente a este proceso se produce la degradación de la matriz ósea (Nguyen et al. 2003). (7)

Los substitutos óseos (hueso liofilizado) no proporcionan los elementos celulares necesarios para el osteogénesis, y no pueden ser considerados óseoinductivos. En la literatura se describen como óseoconductor (Aichelmann-Reidy y Yukna1998). Así, el uso del hueso autógeno todavía se mira como el Gold estándar en la terapias regenerativas (Sailer y Weber 2000; Zimmermann et al. 2001; Gamradt Y Lieberman 2003). (7) (11)

Aunque las técnicas de aumento óseo se han desarrollado considerablemente, la reabsorción ósea del material de injerto es impredecible y continua siendo un tema de discusión (Triplett et al. 2000). (7)

Estos procesos de remodelado óseo tienen una influencia importante en el resultado clínico. El hueso cortical por ejemplo puede perder el hasta 33% de su fuerza durante la incorporación y su remodelación generalmente sucede en un periodo de seis a dieciocho meses (Enneking et al. 1975). (7)

Principios fisiológicos de la regeneración ósea fueron descritos por Marx y Garg (1998) ellos hicieron énfasis en la reabsorción osteoclástica como el bioestímulo para la nueva formación del hueso.

Este proceso comienza con la obtención de factores de crecimiento (PDGF $\alpha\alpha$ , PDGF $\beta\beta$  y PDGF-bb), que inducen una angiogénesis capilar creciente y una proliferación celular. (7)

La pérdida de dientes en el área posterior del maxilar superior da lugar a una reabsorción rápida del hueso alveolar de forma horizontal y vertical debido a la carencia del estímulo intraóseo y por pérdida de las fibras periodontales del ligamento (bahías 1986). (8)

Además de la ausencia de los molares superiores conduce a la actividad creciente del osteoclasto en la membrana de Schneider que no solo causa la neumatización del seno sino reabsorción el hueso dentro de algunos meses. Una causa de la falla de la mayoría de los implantes colocados en estas áreas sin la elevación del piso del seno maxilar, no es tanto la calidad del hueso tipo IV sino el uso de los implantes que son demasiado cortos para resistir las fuerzas oclusales ejercidas en esta área (Zinner 2004). (8)

En los años 80, Boyne, James y Tatum (1986) describieron las técnicas para el injerto del hueso del seno maxilar con el objetivo de obtener más hueso y de aumentar la probabilidad de la colocación acertada del implante.

Los injertos de hueso obtenidos del paciente deben ser los más utilizados

Las células encontradas en los diferentes estudios generalmente son: osteoblastos, células indiferenciadas, monocitos y las células mesenquimales precursoras de los osteoclastos (Takahari et al. 2002), las cuales participan en la remodelación y la formación del hueso nuevo (Martin y Sims2005). (8)

La utilización de plasma rico en plaquetas (PRP) fue descrito en la elevación del piso del seno maxilar (Philippart et al. 2005) debido a su alta concentración de los factores del crecimiento (factor derivado de las plaquetas, factor insulínico, endotelial y factor-b transformante). (8)

La proporción de éxito más alta informada para elevación del piso del seno es del 90% (el Tidwell et al. 1992; small 1993; Hürzeler et al. 1996). La cantidad de hueso del organizado en la cresta debajo de la cavidad del seno puede variar en el espesor y altura y es un factor de importancia para la fijación primaria de los implantes y la oseointegración en el hueso alveolar. (10)

Se ha dado énfasis a la importancia de dejar la membrana del seno intacta ya que este factor puede afectar la proporción de éxito y supervivencia de implantes, pero

esto es probablemente imposible de controlar en el procedimiento de un solo estadio quirúrgico (Johansson et al. 1999).

La anatomía del seno maxilar y su ventilación a la cavidad nasal también puede ser un factor para considerar, La creación de un espacio muerto encima de los injertos puede dar comienzo a una la sinusitis (Tatum 1986, Quiney et al. 1990; Ueda & Kaneda 1992; Johansson et al. 1999). Los exámenes preoperatorios que se utilizaron en la realización diversos estudio como los que describe Gröndahl et al. 1996, consisten: en Una radiografía panorámica, radiografías periapicales del intraoral radiografía y para excluir alguna patología, se sugirió el uso de tomografías lineales del convencionales.

También fue necesario realizar una revisión de todos los abutments de forma manual para la determinar la estabilidad clínica y las posibles señales de dolor (el Esposito et al. 1998). (10)

Si el volumen del hueso alveolar es suficiente para lograr la estabilidad primaria del implante se espera que la supervivencia de estos implantes aumenten significativamente.

En los casos sin más de 1 a 2 altura de hueso de mm, hay un riesgo obvio que habrá un micromovilidad en el implante. Johansson et al. (1999) reportaron que una estabilidad inicial reducida puede producir un fracaso. Debido a que el hueso postoperatorio se remodela y la reabsorción del hueso continua en forma desmedida lo cual produce la pérdida de los injerto y los implantes. (10)

Hay conocimiento limitado de la cantidad de hueso que puede trasplantarse en la cavidad del seno maxilar. Los injertos demasiado extensos pueden llevar a un espacio muerto en la cavidad que reduciría o prevendría la circulación normal de aire y creación del este, puede inducir una la sinusitis. (10)

En este estudio se observa que un 65% de los pacientes presentaron patologías en el seno maxilar postoperatoriamente, probablemente como resultado del

procedimiento después de la colocación de los implantes. Se ha informado previamente que las reacciones inflamatorias de las cavidades del seno maxilar producen un aumento significativo en la pérdida de implantes (Johansson et al. 1999). (10)

Hasta el momento no se ha reportado ningún tipo de reacción adversa asociada con la colocación de Bio-Oss.

Este material se encuentra disponible en forma de gránulos y bloques.

Los gránulos demuestran un microarquitectura (Ewers & Simons 1992). Con una composición química de fosfato de calcio inorgánico. (11)

La cirugía regenerativa, a nivel periodontal, endodóntico y maxilofacial, es un nuevo campo que busca aplicar los conceptos básicos de ingeniería tisular para la formación de tejidos orales perdidos utilizando varios tipos de células y factores de crecimiento que sirven como andamiaje para reconstruir las estructuras dañadas los cuales han demostrado resultados clínicos muy favorables. (12)

En la ingeniería tisular generalmente se consideran tres componentes importantes: (i) las células progenitoras; (ii) señalización; y (iii) un andamio o matriz del extracelular. (12)

La estructura dental tiene una composición compleja de diferentes tejidos especializados y tipos de la células que consisten en odontoblastos productores de dentina, ameloblastos y estructuras periodontales como cemento, ligamento periodontal, encía y el hueso alveolar.

Estas estructuras son a menudo afectadas por las enfermedades infecciosas como, periodontitis y caries, así como trauma causando dolor y daño a tejidos y estructuras y que si no son tratadas adecuadamente puede producir la pérdida temprana del diente. (12)

Se han desarrollado varias estrategias para el proceso de cicatrización, tales como:

- tejido Inductivo activo y estimulación de las células endógenas para la incorporación de fragmentos de dentina demineralizados.
- El uso de varios andamios de matriz de extracelular (fibronectina, colágeno, fibrina, hydroxiapatita, etc).
- El uso de citoquinas como las proteínas morfogenéticas óseas y el factor de crecimiento beta transformante. (12)

Se ha documentado bien que las células hematopoyéticas stem cells contribuyen a los procesos regenerativos como la cicatrización de la herida. (12)

La muerte celular ocurre mediante dos mecanismos, necrosis o apoptosis. La necrosis es un mecanismo patológico en el cual se produce un daño irreversible de las células. Los cambios que se producen en células que sufren necrosis son: inflamación mitocondrial y deposición de calcio granular, seguida por pérdida de la integridad de la membrana celular y lisis que llevan al descargo de materiales como proteasas que puede afectar células adyacentes y causan una respuesta inflamatoria. (12)

La matriz extracelular es una mezcla de proteínas, colágenos, proteoglicanos, y laminas que forman una red elástica que rodea la mayoría de las células y estructuras del tejido. (12)

Se ha mostrado que la Fibronectina y la laminina refuerzan la unión gingival celular a las superficies de los implantes dentales, mientras la fibronectina se propone mediar la reorganización del citoesqueleto durante la polarización del odontoblasto. (12)

Se dice que las Citoquinas son glicoproteínas solubles, que actúan como las moléculas de la señalización local para controlar y co-ordenar la conducta celular y su función. Ellos funcionan como ligandos en la célula cuando aparecer los

receptores, mientras activan una serie de eventos de señalización intracelular, produciendo la modulación en la expresión del gen donde finalmente sus células son designadas.

Generalmente se considera que los factores de crecimiento son un subconjunto de citoquinas con la fisiología anabólica y con un papel fisiopatológico en la regulación de crecimiento del tejido y la cicatrización. (13)

Las proteínas de la matriz ósea incluyen colágeno y otras proteínas que a una magnitud mayor o menor son característicos o específicamente encontrados en el hueso.

El tipo de colágeno constituye el 90% de la matriz orgánica de hueso y proporciona la fuerza, estructura y elasticidad del tejido del hueso maduro. Las proteínas no colágenas del hueso incluyen: la osteocalcina, osteopontina, osteonectina y sialoproteína. (13)

La Fibrina es la forma activa de una molécula plasmática llamada el fibrinógeno. Este se transforma en un tipo de cola biológica capaz de consolidar el grupo inicial de plaquetas, constituyendo una pared protectora a lo largo de las brechas vasculares durante la coagulación.

Siendo una proteína soluble, el fibrinógeno se transforma en fibrina insoluble por la trombina mientras la red de adhesivos de fibrina constituye la primera matriz cicatrizal del sitio de la herida.

La forma como operan los adhesivos de fibrina es reproduciéndose en las últimas fases de las cascadas enzimáticas de coagulación mientras que el fibrinógeno se convierte en fibrina en la presencia de trombina, factor XIII, fibronectina y iones del calcio.

Controlando lentamente el sangrado difuso, así como el exudado linfático y la difusión del sangrado del parénquima. Sin embargo, estos adhesivos no garantizan hemostasis de hemorragias vasculares severas.

Además de su capacidad de acelerar la cicatrización, sellando con el adhesivo de fibrina, es usado para reducir el hematoma postoperatorio. (14)

Podemos dividir 2 técnicas: una técnica compleja que usa el hematólogo como los separadores celulares, y una segunda usando equipos de centrifugación para concentrar las plaquetas. (14)

a) La sangre Venosa se toma con el anticoagulante para evitar activación de las plaquetas y la degranulación.

b) La centrifugación permite la separación de la sangre en 3 capas distintas:

Al fondo del tubo, los corpúsculos de la sangre roja constituyen 55% de volumen total.

En la cima del tubo, la capa de plasma celular está principalmente hecho de las moléculas plasmáticas (en particular, fibrinógeno).

Se designa el plasma pobre en plaquetas (PPP) y constituye 40% de volumen total.

Entre los 2, una capa intermedia es donde se encuentran las concentraciones de las plaquetas aumentadas. Constituye sólo 5% de volumen total.

c) Usando una jeringa estéril, se aspira PPP, PRP, y los corpúsculos de alguna sangre roja. Entonces el material se transfiere a otro tubo, sin el anticoagulante.

d) Este segundo tubo sufrirá otra centrifugación. Esto hace posible concentrar las plaquetas al fondo del tubo y como consecuencia para obtener 3 capas distintas una vez más.

e) En esta fase, es fácil recolectar el PRP. Con una jeringa, se puede desechar la parte mayor del PPP, mientras se deja bastante suero para poner los

concentrados de plaquetas en la suspensión. La unidad se agita entonces suavemente para obtener un PRP listo para su uso.

f) Al PRP se aplicara la trombina y el cloruro del calcio, con la ayuda de una jeringa y se mezclaran. La concentración de las plaquetas producirá la gelificación rápidamente: El Fibrinógeno también se concentra durante la preparación del PRP, y su polimerización constituirá una matriz de fibrina con los hemostáticos y propiedades del adhesivo. (14)

PRF se desarrolló primero en Francia por Choukroun et al en los 70 para el uso específico en cirugía oral y maxilofacial. (14)

El protocolo de PRF es el siguiente: la muestra de sangre se toma sin el anticoagulante en 10-mL tubos que se centrifugan inmediatamente a 3000 rpm (aproximadamente 400g según nuestros cálculos) durante 10 minutos. (14)

La ausencia de anticoagulante implica la activación por unos minutos de la mayoría de las plaquetas de la muestra de la sangre en contacto con las paredes del tubo y el descargo de la cascada de la coagulación. Fibrinógeno se concentra inicialmente en la parte alta del tubo, antes de que la trombina circulante lo transforme en la fibrina.

El éxito de esta técnica depende completamente de la velocidad de la recolección de sangre y la transferencia a la centrifugación.

Una de las diferencias principales entre el cPRP de adhesivos de fibrina y PRF es atribuible al modo de gelificarse. (14)

Se considera que la técnica de elevación del piso del seno se realiza para aumentar el hueso alveolar y así poder posicionar implantes dentales es una opción del tratamiento muy predecible y eficaz. (15)

En caso de la atrofia severa del proceso alveolar maxilar, se realizan normalmente elevación del piso del seno maxilar e inserción del implante en 2 fases. Cuando se usa injerto óseo autógeno toma 6 meses aproximadamente que este aumento sea integrado y sustituido por la osteoconducción.

Alternativamente, los injertos óseos autógenos pueden ser reemplazados por suplentes óseos como el allograft o hueso deshidratado por congelación (FDBA). El material del injerto antes del cierre del colgajo puede ponerse bajo la línea de incisión para mejorar la cicatrización del tejido. El tiempo de cicatrización y regeneración ósea no era posible hacerlo en menos de 4 meses. (15)

Un análisis preliminar determina que la mineralización ósea presenta un trabeculado el cual es rico en osteocitos y se presenta también un grupo denso de células osteoblásticas. No obstante, las áreas con presencia de trabéculas son menos macizas, más espaciadas y rodeadas por el tejido adiposo. Este fenómeno es explicable por la dificultad de condensar las partículas de injerto óseo correctamente por la cavidad del seno maxilar durante la cirugía.

Por consiguiente, el uso de PRF con FDBA para realizar el aumento del piso del seno maxilar parece acelerar la regeneración ósea y reducir considerablemente el tiempo de cicatrización. Las membranas de PRF parecen poder tratar la perforación de membrana de seno y permitir completar la cirugía. (15)

El procedimiento de elevación del piso de seno maxilar aumenta la dimensión ósea vertical lateral para que facilite el uso de implantes dentales. (16)

Este procedimiento quirúrgico en el momento de la luxación de la ventana lateral puede causar perforaciones de la membrana, las perforaciones grandes representan una contraindicación absoluta a la continuación de cirugía, sobre todo

si el material de injerto óseo es particulado. Dichas perforaciones pueden causar pérdida del injerto en el seno, infección del injerto, y el fracaso temprano de la elevación del piso del seno. Se han propuesto varias técnicas, incluso el uso de membranas de colágeno y sellantes de fibrina, para manejar estas perforaciones. (16)

La idea de usar la fibrina autóloga es generar un cierre de la herida porque contiene grandes cantidades de fibrinógeno y plaquetas que liberan cantidades significantes de factores de crecimiento para promover la cicatrización y la reparación de la membrana sinusal.

El examen Histológico mostró una continuidad en el epitelio recientemente formado en el sitio de la perforación donde se colocó la fibrina autóloga. No se encontró reacción inflamatoria sin embargo Sin embargo, en los lados de la perforación se mostro una fibrosis extensa y la pérdida completa del epitelio de la superficie. Además, un intenso infiltrado inflamatorio con la presencia de linfocitos. Fibras de membrana de colágeno estaban incorporadas en el tejido conjuntivo fibroso regenerado.

El presente estudio mostró que la membrana de fibrina autóloga puede cerrar las perforaciones de la membrana del seno maxilar herméticamente con una fuerza adhesiva y lo suficientemente elástico como para resistirse la presión atmosférica del seno maxilar. (16)

Los métodos tradicionales por promover la formación ósea principalmente utilizan injertos del hueso o los materiales sintéticos para llenar el defecto y proporcionar el apoyo estructural.

Los injertos óseos autólogos son considerados el Gold Standard debido al bajo riesgo de una contestación inmune adversa. Los injertos óseos Alógenos involucran el hueso procesado de un cadáver que se trasplanta en el paciente. Los Xenoinjertos, típicamente de bovino o de origen porcino, también se usan

para tratar los defectos óseos. Los inconvenientes de usar los injertos del hueso incluyen una falta en cantidad de tejido óseo disponible para los autoinjertos y transmisión de la enfermedad potencial con el aloinjerto y xenoinjerto. (17)

Los andamios o ingeniería ósea actúan como un vehículo para la entrega y el trasplante celular y como una plantilla tridimensional para la regeneración del tejido, también proporciona las señales específicas para regular la formación del hueso. Los biomateriales candidatos para los andamios deben tener varios criterios. Primero, ellos deben ser biológicamente compatibles minimizar las repuestas inflamatorias adversas. Además, un andamio debe ser biodegradable, que se degrade con el tiempo, y así crear el espacio para la nueva formación del tejido.

Las características del andamio, como la porosidad, topografía y composición material. (17)

Andamios que simplemente guían la regeneración del hueso es en términos óseoconductivos, considerando que andamios que activamente estimulan la regeneración del hueso es óseoinductivos.

La sinergia clara entre la formación del hueso y la angiogénesis está incitando el desarrollo de estrategias de neovascularización incorporados en los sistemas de la regeneración ósea. Un acercamiento directo para reforzar la vascularización durante la formación del hueso es que crezca el tejido alrededor de un vaso natural y como consecuencia trasplantar el tejido al sitio deseado como un brazo flexible de hueso vascularizado.

Además, la entrega combinada de factor angiogénico y osteogénico se ha observado para promover la formación del hueso y su cicatrización.

Las células de Endoteliales no sólo pueden reforzar el desarrollo de nueva vasculatura la cual proporciona los nutrientes necesarios para formar el hueso

nuevo, pero también modula la diferenciación osteogénica de las células osteoprogenitoras. (17)

El reemplazo de dientes perdidos con los implantes endo-óseos son una modalidad del tratamiento eficaz y aceptable. Cuando la población geriátrica aumenta, hay un número mayor de individuos que se encuentran en una condición parcialmente edentulos y sus opciones de tratamiento y normas de cuidado incluyen el uso de implantes orales. Esto requiere unas consideraciones especiales para su éxito tales como la integración de los tejidos duros, blandos y su rehabilitación. (19)

Esto se define como oseointegración que es la asociación directa del tejido óseo con la superficie de un biomaterial inerte.

Debido al requisito especial que es lograr la estabilidad biológica y mecánica de los implantes y la biocompatibilidad de los dispositivos metálicos en titanio. El titanio puro (c.p.Ti) y aleación del titanio (Ti-6Al-4V) es entre la mayoría de los materiales metálicos el más biocompatible. Experimentos en animales indican esa fijación primaria que se lleva a cabo directamente con el hueso y las superficies del implante lo cual era posible y fue publicado 1960s por el Branemark et al. (19)

Estudios recientes se han centrado en el uso de materiales osteoinductivos, como proteínas osteogénicas o BMPs, para ayudar en la regeneración ósea. Las BMPs forman parte del factor de crecimiento beta transformante y está relacionado con los eventos celulares que se relacionan con la regeneración, formación de tejido, incluso con diferenciación y proliferación celular.

Se necesitan diferenciación de Osteoblastos, formación de matriz extracelular y mineralización subsecuentes para formación del hueso asociada con la osteogénesis da como resultado la oseointegración.

Los osteoblastos que crecen en las superficies ásperas tiene un grado mayor de mineralización, comparado con los osteoblastos que crecen en las superficies acanaladas. La diferenciación del Osteoblasto y sus respuestas durante la

oseointegración varían y son afectadas por la microtopografía de la superficie del implante, así como las proteínas de matriz de extracelular asociadas y sus receptores de integrina respectivos. (19)

La terapia implantológica en el área maxilar posterior frecuentemente constituye que sea muy bien evaluado. El seno maxilar y la densidad del hueso baja encontrada en este área puede llevar al uso de implantes más cortos con una consecuencia que es el aumento del riesgo al fracaso (el Chuang et al. 2002). De acuerdo con los informes de supervivencia, ellos han indicado que en el maxilar posterior se presenta el éxito más bajo (el Buser et al. 1997; el Becker et al. 1999).

De hecho, una excesiva neumatización del piso del seno maxilar o un colapso severo del reborde alveolar reduce la posibilidad en la colocación del implante debido al volumen del hueso inadecuado. (20)

Se realiza una técnica de elevación del piso del seno maxilar y la colocación de un injerto óseo. Este procedimiento es técnicamente exigente e involucra muchos factores que podrían afectar la supervivencia del implante, como el tipo de hueso usado para el aumento, la técnica quirúrgica y el tipo de implante (el Buser et al. 1997).

La última revisión comparó la supervivencia del implante, y el aumento del piso del seno maxilar con la supervivencia del implante en área maxilar posterior usando los reportes históricos que se han recopilado (Wallace & Froum 2003). El aumento del piso del seno maxilar con el injerto óseo de bloque iliaco mostró una supervivencia del injerto de 36% a la continuación del 3-año (el Johansson et al. 1999).

La supervivencia de los Implantes en áreas donde se realizo elevación del piso del seno maxilar fue de 75% a 100%. También la supervivencia del implante en el área maxilar posterior no aumentado fue de de 75% a 100%. Se observaron

cambios peri-implantares radiográficamente lo cual fue reportado en dos estudios (el Ellegaard et al. 1997; el Johansson et al. 1999).

Los injertos en las áreas donde se realizó elevación del piso del seno maxilar mostraron una resorción de  $1.1 \pm 0.1$  mm en el primer año de carga y  $0.3 \pm 0.1$  mm después de 3 años. Los injertos en las áreas no aumentadas manifestaron una resorción de  $0.8 \pm 0.1$  mm durante el primer año y  $0.3 \pm 0.1$  mm 3 años después (el Johansson et al. 1999).

Un análisis del porcentaje de implantes que experimentan un evento de pérdida del hueso mayor que 3.5 mm han sido hecho (el Ellegaard et al. 1997).

Sin embargo, sólo en un estudio las complicaciones postoperatorias sucedieron (el Johansson et al. 1999). Había ocho complicaciones asociadas con los implantes en donde se realizaron elevaciones del piso del seno maxilar (cuatro presentaron fístula, dos sinusitis, uno dehiscencia y una no presentó fijación) y dos complicaciones informadas en el grupo no aumentado (dos presentaron fístula). (20)

Esta revisión sistemática sugiere que la supervivencia de implantes en áreas donde se realizó la elevación del piso del seno maxilar es más inconstante que los colocados en un área no aumentada.

La cantidad de hueso alveolar residual frecuentemente se cita como un factor importante para el pronóstico en el éxito de procedimientos de aumento de piso de seno maxilar (Jensen et al. 1998). (20)

La técnica de la elevación del piso del seno maxilar ha ampliado opciones prostéticas permitiendo la colocación adicional de implantes en el segmento maxilar posterior con rebordes atróficos y neumatización del piso del seno maxilar.

En casos donde se presentan rebordes maxilares muy colapsados, la utilización de la técnica de la ventana lateral es recomendada generalmente. Sin embargo, muchas áreas maxilares posteriores demuestran solamente grados pequeños de reabsorción, permitiendo suficiente estabilidad primaria; en estos casos, la elevación del piso del seno maxilar menos invasiva utilizando la Técnica Summers parece ser el método de opción (Jensen et al. 1998). (21)

Tatum 1977 fue el primero en describir el acercamiento crestal para realizar la elevación del piso del seno maxilar (Tatum et al. 1992), Summers (1994) es quien introdujo la técnica con osteotomos con la adición de materiales particulados para alcanzar la dislocación apical de la membrana del seno maxilar y así lograr producir la dimensión adecuada para la colocación del implante. (21)

La técnica de la elevación usada en este estudio se realizó de tres maneras. Primero, el sitio de la osteotomía fue preparado por etapas usando las fresas del diámetro de aumento. Con el uso de las fresas redujo la velocidad de perforación (15-20 RPM), no se irriego el área con solución salina estéril, teniendo en cuenta la obtención de las virutas autógenas del hueso durante la fase de fresado (Fanali et al. 1995).

Un osteotomo del diámetro pequeño (los # 1) se inserta con presión ligera. Entonces, con un sistema específico de osteotomos cónicos, el hueso trabecular se comprime lateralmente y el sitio del implante es preparado, con los osteotomos del diámetro en aumento.

En segundo lugar, con la técnica de la elevación usada en este estudio, el piso del seno fue fracturado con un osteotomo cilíndrico con el diámetro de la fresa pasada, usado para la preparación y para posterior colocación del implante ( $\varnothing=3.5$  o  $4.2$  mm); el osteotomo tenía una extremidad afilada del borde y fue utilizado bajo fuerzas realizadas con el martillo para alcanzar la fractura inicial del piso del seno maxilar, sin que el osteotomo entre en el seno.

La elevación de la membrana de Schneider fue realizada inicialmente de forma manual usando el osteotomo a la profundidad preparada para desplazar la membrana del seno hacia apical. Esta última es la fase más crítica durante una técnica de elevación del piso del seno maxilar con osteotomos, y la ejecución manual de esta fase redujo el riesgo de la ruptura de la membrana del seno porque era posible que el cirujano sintiera cuando se realizaba la fractura.

Sin embargo, este procedimiento se basa solamente en una hipótesis que nunca no se ha probado en estudios experimentales o en clínicos debido a la carencia de un método apropiado para la visualización (Nkenke et al. 2002).

Cuando la osteotomía ha estado preparada uniformemente hasta 1mm o menos del piso del seno, se requiere la colocación del injerto apical para desplazar el piso del seno; con frecuencia, la mezcla del injerto necesita ser retirada por si se necesita hacer alguna preparación apical adicional. (Cavicchia et al. 2001; Toffler 2004). (21)

Finalmente, con la técnica usada en este estudio, después de la elevación de la membrana de Schneider y antes de la inserción del material del aumento, era posible verificar la integridad de la membrana del seno. Además, el material del aumento fue introducido manualmente en el sitio del implante usando la extremidad lisa del osteotomo con el diámetro de la fresa usado para la preparación del lecho para la colocación del implante ( $\varnothing=3.5$  o  $4.2$  mm) para alcanzar solamente otra elevación leve de la membrana del seno. Después de la combinación del material oseo particulado con el autógeno, se ejerce la presión en la membrana del seno con la reinserción del osteotomo más grande usado previamente para elevar el piso del seno. (21)

La elevación del piso del seno con osteotomos representa una modalidad fiable del tratamiento para la colocación de implantes dentales en área maxilar posterior con altura ósea vertical residual reducida. (21)

La extracción del diente genera la reabsorción del hueso debido a la enfermedad periodontal avanzada, y/o a la neumatización del seno maxilar. La cual dar lugar a

un hueso escaso en sentido horizontal, y a una dimensión vertical disminuida para la colocación de implantes dentales.

El procedimiento usado para reestablecer un volumen adecuado del hueso en el maxilar posterior es el aumento del piso del seno maxilar. Generalmente, esto implica una modificación / reducción de la cavidad del seno que tiene como objetivo la producción del hueso dentro de un espacio.

Esto se logra con los injertos y/o los substitutos del hueso que se ponen dentro de la cavidad del seno para crear el espacio y acelerar la formación del hueso. La colocación del implante se realiza simultáneamente con la elevación del piso de seno maxilar si las cantidades Oseas presentes son adecuadas y una buena estabilidad primaria de los implantes puede ser alcanzada. (22)

Un factor significativo para el éxito para el tratamiento de la elevación del seno es la micromorfología de la superficie del implante, es decir, los implantes de superficie aspera tienen un índice más alto de supervivencia que los implantes con una superficie maquinada (gama: 95.8-91.6% contra. 85.6- 82.4%, respectivamente) (Wallace y Froum 2003; Fabbro y col. 2004).

El análisis de las radiografías demostró que la elevación del piso del seno maxilar dio lugar a un aumento estadísticamente significativo (prueba T apareada,  $P > 0.01$ ) en la altura radiográfica del hueso (BH-2:  $11.23 \pm 3.76$  m m), que fue preservado durante el resto del período de la observación (BH-3:  $11.57 \pm 3.21$  m m; BH-4:  $11.67 \pm 2.65$  m m). (22)

Albrektsson y Col. Definieron la oseointegración como un contacto directo entre el hueso y el implante. Ellos sugieren seis factores como requisitos previos para establecer una oseointegración confiable:

i. el material del implante, ii. el diseño del implante, iii. la calidad superficial, iv. el estado del hueso, v. la técnica quirúrgica, vi. las condiciones de carga del implante. (23)

Así, para alcanzar una reacción biológica óptima en el hueso después de la colocación de un implante, y para desarrollar las nuevas estrategias biomiméticas para el funcionamiento mejorado del implante en hueso, tres factores importantes deben ser optimizados y ser controlados cuidadosamente:

- La química superficial de la estructura y de la superficie del dispositivo implantado
- La naturaleza y la calidad del interfase de hueso-implante y del ambiente del peri-implante
- La fisiología y la biología del proceso curativo en el hueso comprometido. (23)

En el momento de hacer el aumento del piso de seno maxilar y antes de la inserción del implante dental, se coloca el injerto óseo por lo cual se han hecho muchos esfuerzos para encontrar nuevos suplentes óseos (Tatum 1977; Boyne & James 1980; el Schmelzeisen et al. 2003). (24)

Para el pronóstico a largo plazo de los implantes dentales es necesario tener en cuenta la cantidad ósea y la oseointegración.

También se evaluó la proporción de supervivencia a 5 años para el hueso autólogo, los implantes dentales y el aumento del piso del seno maxilar el cual fue de 85–89% (el Jensen et al. 1998). (24)

Para el aumento del piso del seno maxilar se usan materiales Autólogos, aloplásticos y xenoinjertos. El hueso Autólogo se considera como el Gold Estándar para este tipo de procedimientos; Una desventaja es la disponibilidad limitada de hueso autólogo cuando es tomado del sitio donador intra-oral. (24)

Describimos un protocolo de los usos de la tomografía (CT), la fabricación y el diseño computarizado asistido por tecnología (CAD/CAM), la información se maneja vía Internet de la planeación para la colocación de implantes dentales anteriores y posteriores, el diseño preciso de la guía quirúrgica y el diseño de la prótesis definitiva que se colocaran en el momento de colocación de los implantes. Este procedimiento reduce tiempo del tratamiento quirúrgico y el período de la recuperación del paciente. Las imágenes de CT fueron transferidas, se obtuvieron cortes de 0.5 mm, por medio de un programe tridimensional por medio del cual se realizo la planeación y colocación estratégica delos implantes dentales. Tecnología CAD/CAM que usa las imágenes tridimensionales permite la fabricación de la guía quirúrgica y la prótesis definitiva. Éste es un avance significativo en la terapia implantológica y prostodontica. (25)

Lee HJ y Col. Realizan la colocación de implantes, la elevación del piso del seno maxilar combinado con plasma rico en plaquetas y hueso autógeno en perros beagles.

Elevación del piso del seno maxilar en 12 membranas de 6 perros beagles distribuidos bilateralmente; encontrando superficie de contacto entre los implantes y el hueso de un 40.5 %, ganancia de 12. 2 mm de altura, demostrando el estudio que la combinación de hueso autógeno, PRP en colocación de implantes mejora la oseointegración y mejora las condiciones en la neoformación ósea. (26)

Existen varias técnicas que reportan el tratamiento de elevación del piso del seno maxilar con colocación de implantes en forma simultanea con técnicas quirúrgicas Cadwell Luc. (Wallace, S. 2006). En el cual este Autor realiza el posicionamiento de 1286 implantes con elevación del piso del seno maxilar técnica Cadwell Luc, entre los años 2003 y 2004.

Este estudio arrojó los siguientes resultados; 72,5 % de los implantes colocados con el proceso de elevación de seno se encuentran en boca, siendo uno de los procedimientos mas seguros en terapia implantológica con elevación simultanea. (27)

La Tomografía Computarizada Rayo de Cono (CBCT), se usa para realizar análisis volumétricos óseos. CBCT permite la proyección de imágenes de estructuras anatómicas en tres planos y permite estimaciones confiables del volumen. Los resultados se deben verificar realizando aplicaciones clínicas para la evaluación de diversas alteraciones que se presenten. La introducción de la tomografía computarizada de cono (CBCT) ha iniciado una nueva era en el campo de la radiología dentomaxilofacial. Debido a la adquisición del volumen completo de algún área maxilar o mandibular, datos del área en corto tiempo de exploración y la dosis baja de radiación (Ziegler et al. 2002, Lascalea et al. 2004, Scarfe et al. 2006), de esta manera la CBCT satisface la proyección de la imagen en el área dentomaxilofacial.

Proporciona imágenes claras de las estructuras en alto contraste y es extremadamente útil para evaluar patologías óseas (Ziegler et al. 2002, Sukovic 2003, Hilgers et al. 2005).

En comparación con el CT típico de "espiral" realiza una exploración separada del maxilar y de la mandíbula. Al escanear cada uno de los maxilares por separado el paciente recibe de 200-300 veces la dosis de la radiación que se requiere para una radiografía panorámica (Cohnen et al. 2002, Loubele et al. 2006). Cuando ambos maxilares son escaneados, el paciente recibe de 400-600 veces la dosis de la radiación que se requiere para una radiografía panorámica.

La CBCT enfoca la radiación por medio de un rayo de cono, el cual escanea el maxilar y la mandíbula conjuntamente. Esto requiere solamente dos a ocho veces la cantidad de radiación que se usa en una radiografía panorámica (Rustemeyer et al. 2004, Loubele et al. 2005).

En términos de riesgos y de ventajas, la CBCT es la mejor opción. Otra ventaja de la CBCT es la exactitud de sus datos. La proyección de imagen digital de la CBCT es tan exacta como la proyección de imagen digital producida por las unidades

médicas convencionales y él de la CT no es afectada por la postura del paciente durante la toma (Hashimoto et al. 2006, Loubele et al. 2006). La distancia de una estructura anatómica (como el nervio de la mandíbula) o el ancho del hueso cortical se puede medir a un décimo de un milímetro (Yajima et al. 2006, Ludlow et al. 2007). Los exploradores de la CBCT se basan en la tomografía volumétrica, usando dos dimensiones (2D) la cual proporciona una visión del área. Esto se combina con una radiografía tridimensional (3D) (Danforth et al. 2003, Scarfe 2005, Scarfe et al. 2006).

La técnica de rayo de cono implica una sola exploración de 360° en la cual la fuente radiográfica y un detector de intercambio del área se mueven sincronicamente alrededor de la cabeza del paciente. Los programas del software que incorporan algoritmos sofisticados incluyendo la proyección por transparencia filtrada se aplican a estos datos de la imagen para generar un modelo volumétrico 3D. El último se puede utilizar para proporcionar imágenes primarias de la reconstrucción en tres planos ortogonales (axial, sagital y coronal). La proyección de la imagen de CBCT es también útil en el área del crecimiento y desarrollo (Aboudara et al. 2003, Maki et al. 2003, Sukovic 2003, Scarfe et al. 2006), planeamiento oral del implantes (Hatcher et al. 2003, Sato et al. 2004), en patologías óseas, en área temporo-mandibular (Honda et al. 2004, Tsiklakis et al. 2004) y en pre y postoperatorio de fracturas craneofaciales (Ziegler et al. 2002, Sukovic 2003, Heiland et al. 2004).

Los datos adquiridos con la CBCT son favorables porque nos da información de cada corte del área evaluada, proporcionando la información 3D (Scarfe et al. 2006).

La CBCT se puede utilizar para determinar cambios volumétricos durante el tiempo. Por lo tanto esta técnica se considera apropiada para el diagnóstico, el planeamiento de tratamiento y el estudio de la región dentomaxilofacial (Ziegler et al. 2002, Sukovic 2003).

Hoy en día, la CBCT se puede considerar como el método de opción en diagnóstico preoperatorio. Puede ser realizado pre y postoperatoriamente (Pohlenz et al. 2007).

La proyección de imagen de CBCT demuestra de hecho la naturaleza 3D de los defectos del hueso en una dosis bastante baja de radiación y las ventajas clínicas compensarán así sobre todo el riesgo biológico (28)

Se describe un nuevo programa interactivo que permita la proyección de las imágenes de la tomografía computarizada (CT) las cuales puedan ser utilizadas para colocar virtualmente implantes dentales y para construir una guía exacta y una prótesis definitiva que el paciente pueda llevarse en boca al tiempo de la colocación de los implantes. Se seleccionaron los pacientes con arcos edentulos, para determinar la viabilidad de usar imágenes de CT en un programa basado en imágenes en 3 dimensiones para el planeamiento y colocar implantes dentales. A los pacientes se les tomo una CT del área usando una prótesis a la cual se le colocaron unos marcadores radiopacos. Los cortes obtenidos fueron de 0.6 milímetro. El software permitió el planeación exacta para la colocación del implante lo cual facilito la guía y la prótesis. Un diseño del implante fue proporcionado para cada paciente que demostraba el diámetro y la longitud del implante y el tipo de abutmen que se utilizarán en cada sitio predeterminado del implante. La cirugía se realizo sin levantar colgajos. La oclusión requirió ajustes menores en todos los casos, y la función inmediata fue lograda. Se determino que la proyección de imagen interactiva de la computadora puede permitir el planeamiento exacto para la posición del implante y las imágenes se pueden utilizar para la elaboración de la guía y la fabricación protésica final antes de la cirugía. Esta tecnología es de gran alcance, fácil de utilizar, y es un avance significativo en la terapia implantológica. (29)

Basados en la planeación tridimensional del implante y utilizando los datos de la tomografía computarizada (CT) scan, se pueden diseñar las guías quirúrgicas y

las prótesis definitivas asegurando una alta precisión en la planeación del tratamiento y colocación inmediata de implantes dentales. El estudio evaluó (1) Un concepto donde se incluye la planeación del procedimiento y tratamiento basado en las imágenes del CT scan y la fabricación de una prótesis fija prefabricada para la función inmediata en áreas maxilares usando una técnica quirúrgica sin colgajos (2) valida la universalidad de este concepto en un estudio clínico del multicéntrico prospectivo.(30)

Se describe también un protocolo que utilice la tecnología computarizada y la proyección de imágenes para la colocación virtual de implantes dentales anteriores y posteriores, para la fabricación de una guía, y una prótesis exacta que va a ser colocada inmediatamente se inserten los implantes. En este procedimiento el tiempo quirúrgico del tratamiento y el grado de la recuperación post-tratamiento son reducidos. El tiempo quirúrgico total del tratamiento requerido es de 30 a 60 minutos. Los síntomas postoperatorios tales como dolor, inflamación se reducen dramáticamente.

La identificación del hueso en relación a la posición del diente usando el CT tridimensional antes de la cirugía permite que el clínico ubique exactamente los implantes. (31)

La evaluación del tratamiento de Prequirúrgico se puede lograr usando las imágenes de la tomografía computarizada y en 3 dimensiones. En los últimos años, se han podido utilizar datos de la tomografía computarizada en la colocación virtual del implante y así poder transferirlos al momento quirúrgico. Una de estas técnicas utiliza un pequeño computador que transfiera el planeamiento del implante en un modelo del laboratorio. (32)

La planeación del tratamiento, la colocación, y la restauración de los implantes dentales en un paciente parcialmente edentulo pueden ser un desafío. Las limitaciones anatómicas pueden hacer que se dificulte la ubicación del implante. El uso del CT scan y la planeación quirúrgica por medio del software para la

obtención de una guía quirúrgica de tipo CAD/CAM, el uso de una técnica quirúrgica sin levantar colgajo, puede hacer la colocación del implante más predecible, más segura, y más fácil para los pacientes. (33)

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1. Objetivo General**

Optimizar en forma controlada y precisa la colocación inmediata de implantes dentales mediante una conceptualización métrica favorable entre sinergia y modelos 3-D.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Analizar los hallazgos submilimétricos 3-D.
- Integración de la imagen visible y la imagen topográfica.
- Determinar métricamente la topografía del tejido blando y óseo.
- Elaborar de una guía quirúrgica basada en el modelo virtual 3-D.

## **1.6HIPOTESIS**

### **1.6.1 HIPOTESIS NULA**

No existe una sinergia métrica entre modelos 3-D, para la optimización y colocación inmediata de implantes dentales.

### **1.6.2 HIPOTESIS ALTERNA**

Si existe una sinergia métrica entre modelos 3-D, para la optimización y colocación inmediata de implantes dentales.

### **1.7 TIPO DE ESTUDIO:**

Ensayo Clínico Controlado (fase I).

### **1.8 POBLACION DE ESTUDIO**

Pacientes que acuden a la clínica de postgrado de Periodoncia y cirugía Implantológica del Colegio Odontológico Colombiano con defectos óseos maxilares del reborde residual edentulo clase II y III (según la clasificación de Seibert en 1983) y descenso de la membrana de Schneider, tratados durante el año 2006 al 2007.

### **1.9 GRUPO EXPERIMENTAL**

Defectos óseos maxilares del reborde residual edentulo clase II y III (según la clasificación de Seibert en 1983) y descenso de la membrana de Schneider.

## **2. CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

### **2.1 Criterios de Inclusión:**

1. Aceptación Voluntaria del paciente (Protocolo de Helsinki, 1993).
2. Edades entre 18 - 65
3. Altura Mínima del Reborde Residual Previa 5 mm
4. Banda de Encía Queratinizada Mínimo 3mm
5. Pacientes Sistémicamente Controlados

## 2.2 Criterios de Exclusión:

1. Patologías en Seno Maxilar
2. Enfermedad Periodontal
3. Fumadores
4. Trauma Oclusal
5. Colapso Posterior de Mordida
6. Embarazadas

## 2.3 VARIABLES DE ESTUDIO

### VARIABLES CLINICAS:

#### TEJIDOS BLANDOS

VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	RELACION DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIZACIÓN	INSTRUMENTO
<b>Volumen del tejido blando en Ancho</b>	Distancia en sentido vestibulo-palatino del reborde alveolar residual	Medido en mm en los puntos mesial medio y distal del reborde residual.	Dependiente	Discreta	Cuantitativa	Calibrador
<b>Volumen del tejido blando en Altura</b>	Distancia en sentido ápico-coronal del reborde alveolar residual	Medida en mm ubicando perpendicularmente los pines elaborados en acero quirúrgico ubicados de manera tridimensional.	Dependiente	Discreta	Cuantitativa	Pines de Acero Quirúrgico

MV: mesovestibular  
 CP: centropalatino  
 DV: distovestibular

MP: mesopalatino  
 CV: centrovestibular  
 DP: distopalatino

## TEJIDOS MINERALIZADOS

VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZA-CION	RELACION DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICION	CATEGORI-ZACIÓN	INSTRUMENTO
<b>Volumen del tejido óseo en Ancho del reborde alveolar residual</b>	Distancia ósea en sentido vestibulo-palatino del reborde alveolar residual	Medido en mm en los puntos mesial medio y distal del reborde alveolar residual	Dependiente	Discreta	Cuantitativa	Tomografía de cono único
<b>Volumen del tejido óseo en Altura del reborde alveolar residual</b>	Distancia en sentido meso-distal del reborde alveolar residual	Medida en mm desde el área ósea mas coronal hasta el área del descenso la membrana de schneyder	Dependiente	Discreta	Cuantitativa	Tomografía de cono único

## VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION	CATEGORI-ZACIÓN	INSTRUMENTO
<b>Edad</b>	Numero de años cumplidos desde el nacimiento al estudio	De 18 a 65 años	Directa	Cuantitativa	Documento de Identidad e Historia Clínica.
<b>Tiempo</b>	Periodo en meses comprendido entre el procedimiento y la finalización del estudio	1 mes 3meses 6meses	Nominal	Cuantitativa	Calendario.
<b>Genero</b>	Sexo al momento de nacer	Masculino o Femenino	Nominal	Cualitativa	Documento de Identidad

## **2.4. PROCEDIMIENTO:**

Para la realización de esta investigación se realizó una calibración intra e ínter examinador por parte del asesor científico, en mandíbulas de cerdo para evaluar las técnicas quirúrgicas y el manejo de biomateriales. Posteriormente se realizó una prueba piloto en uno de los pacientes.

Se realizó la selección de los pacientes bajo los criterios de elegibilidad del estudio y bajo la aceptación del consentimiento informado según protocolo de Helsinki de 1987 por parte del paciente; se tomó una radiografía preoperatorio y una tomografía de rayo de cono único, la cual confirmó el descenso del piso del seno maxilar y determino la ubicación del hueso residual.

Posteriormente se realizó a todos los pacientes participantes del estudio una terapia Básica inicial con control de placa bacteriana, motivación del paciente e instrucción de higiene oral, y utilización de instrumentos ultrasónicos y manuales de rutina en la terapia periodontal.

Se elaboraron pines en acero quirúrgico con una dimensión de 10mm, los cuales se cortaron a 5mm antes de su posicionamiento.

Previa anestesia del área donde se realizara la elevación del piso de seno maxilar se posicionaron los pines a 4 mm del vértice de la papila direccionandose hacia la cresta ósea, para de esta manera realizar el mapeo óseo aproximado.

Posterior a este procedimiento se realizo una tomografía de cono único para corroborar la anulación y determinar de forma mas objetiva la profundidad de los tejidos blandos y la distancia de estos a la cresta ósea.

La ubicación de los pines se realizo de la siguiente manera:

1. se visualizo el área interproximal meso - distal al sitio de la elevación del piso del seno maxilar. Y se posiciono un Pin a 4 mm. (GRAFICO 1)
2. se colocaron dos pines en el área palatina llevando los mismos conceptos anteriormente mencionados.

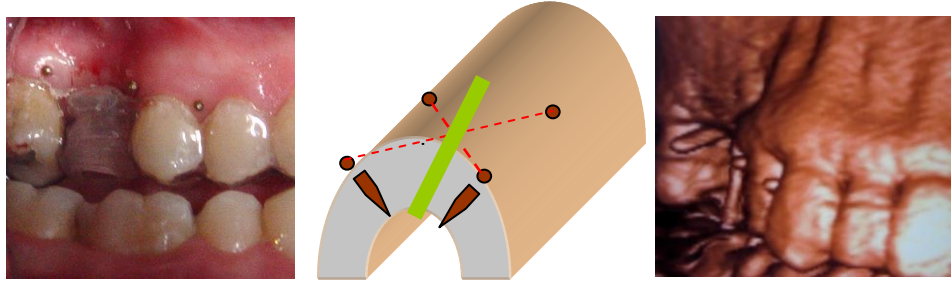


GRAFICO 1

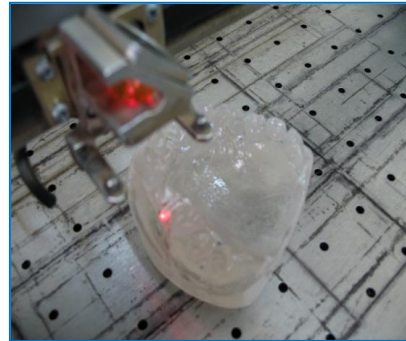
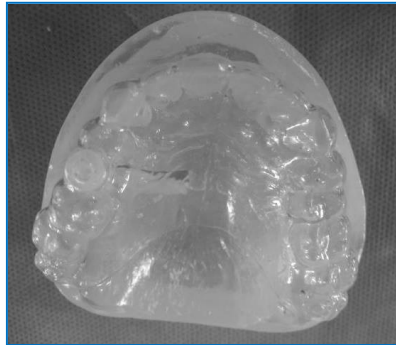
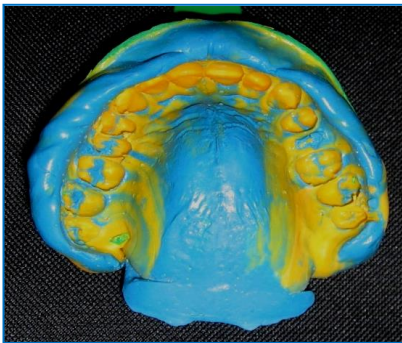
3. una vez tomada la tomografía de cono único se procede a realizar la toma de impresiones en silicona de polivinil siloxano para obtener un registro de la ubicación de las cabezas de los pines de forma clínica el cual nos orientara de manera espacial en la realización del proceso de troquelado



4. se realizo un vaciado de la impresión tomada en un equipo de acrílico de inyección para de esta manera obtener un modelo que tenga una alta resistencia y soporte altas temperaturas y no se deforme con facilidad.



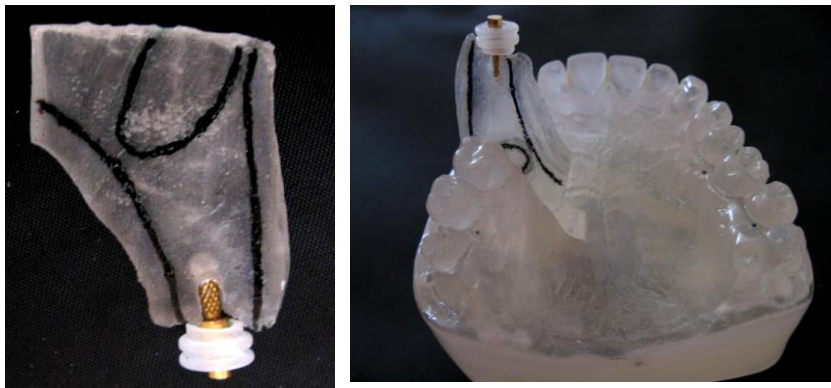
5. se realizo el corte del troquel por intermedio de un láser con cabezales 3D (casa comercial Láser Depot), para de esta manera obtener un corte exacto del área en donde se realizara la elevación del piso de seno maxilar.



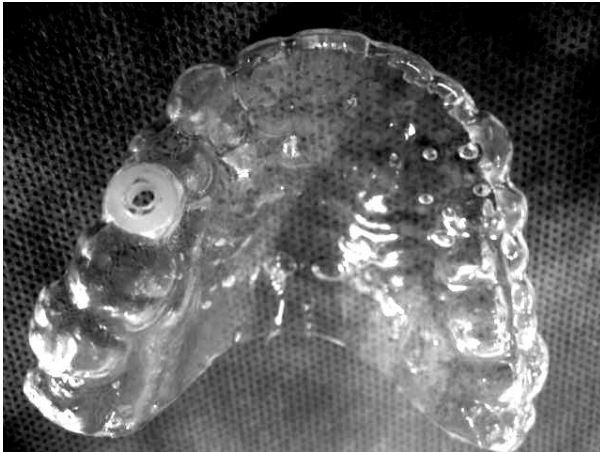
6. Después del proceso de troquelado láser se realizo una comparación y transcripción de los puntos de referencia para realizar el mapeo.



7. una vez obtenido este troquel se tomo una medida ósea intermedia para ubicación de la fresa que direccionala la ubicación del osteotomo en el evento quirúrgico.
8. fue indispensable realizar Aros de acrílico (casa comercial Roppshon) los cuales fueron cortados a 6mm para la ubicación de los osteotomos



9. Una vez posicionado el aro de acrílico sobre el pin de acero inoxidable se realiza la reposición del troquel en el modelo y proceder a prensar con una lamina de acetato de 0.6 mm



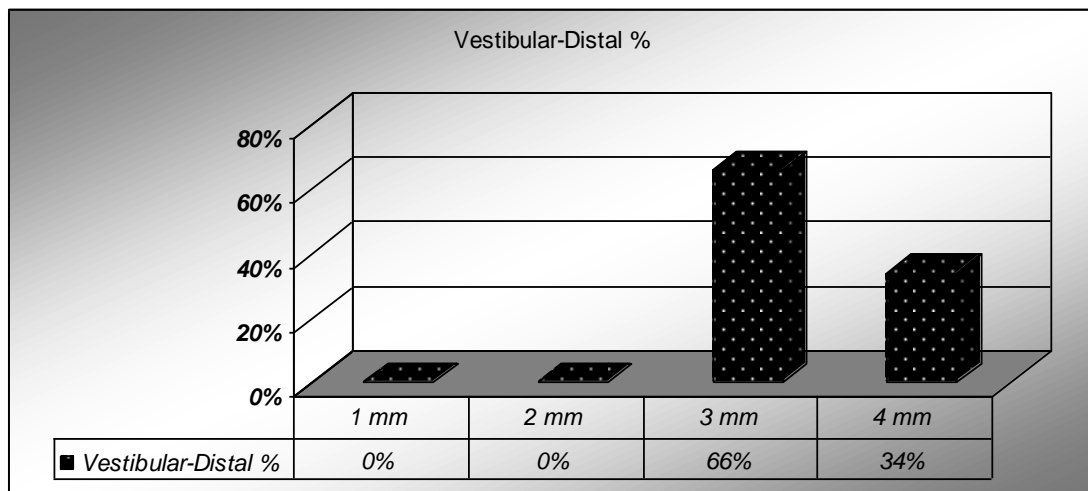
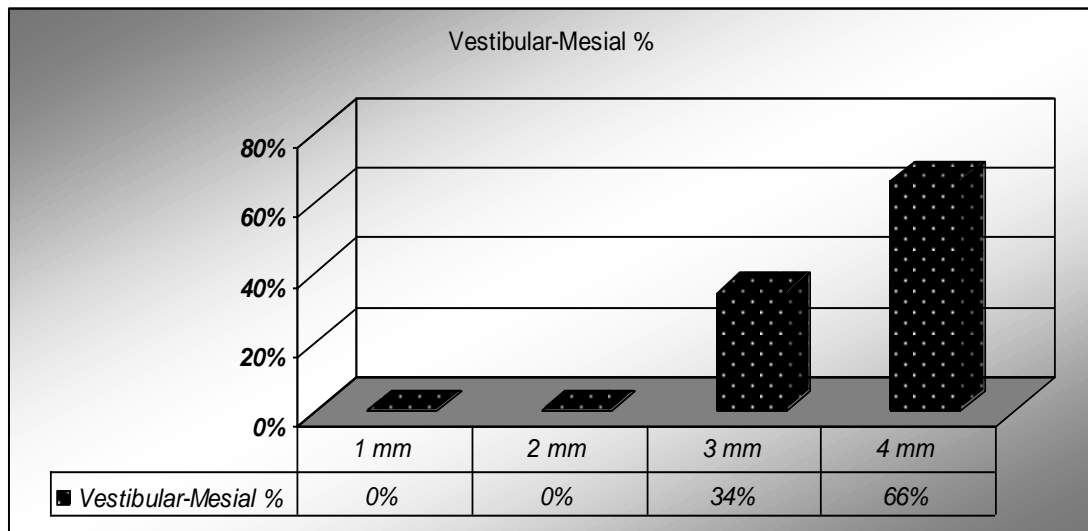
## 2.5. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS:

### Ubicación de pines en el reborde residual

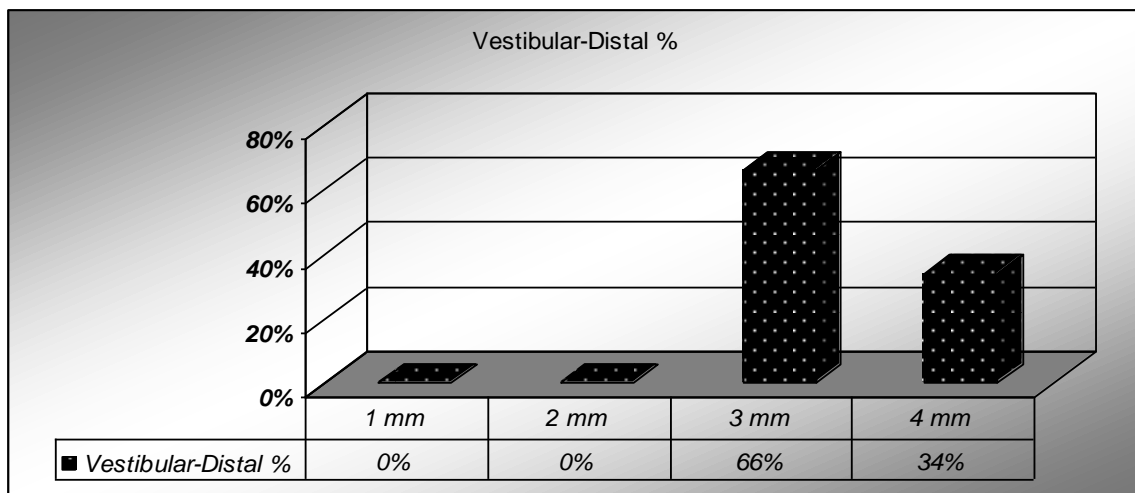
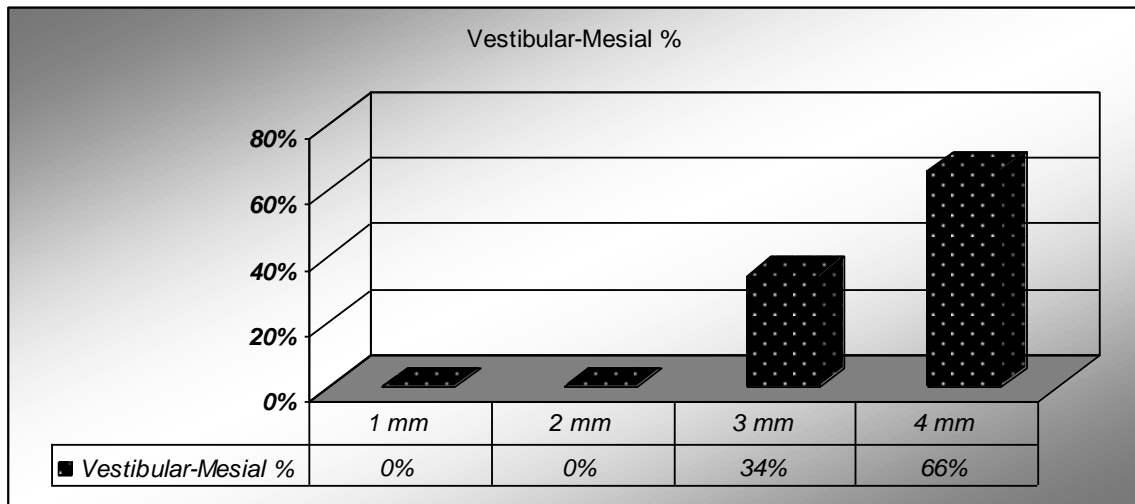
	Pacientes											
	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4		Paciente 5		Paciente 6	
superficie	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Vestibular (mm)	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
palatina	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3

Realizándose:

### Análisis del porcentaje métrico del tejido blando en el área vestibular



## Análisis del porcentaje métrico del tejido blando en el área palatina



### 2.6. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis estadístico se realizó con la estimación de medias y sus respectivos intervalos de confianza. Además se realizó una prueba estadística T pareada con una significancia de ( $P \leq 0.01$ )

### III. RESULTADOS

- Se trataron 6 pacientes (1 hombre – 4 mujeres) con edades entre 25 y 65 años; donde Los 6 pacientes presentaban un descenso del piso del seno maxilar con un tejido óseo residual de 5mm a 7 mm.
- Obtención de 6 Guías Quirúrgicas a bajo costo con las cuales se realizo elevación de la membrana de schneider y colocación de implante inmediato.
- Alta precisión en los procedimientos de elevación de piso de seno maxilar y colocación de implantes con la utilización de la guía quirúrgica.

#### IV. DISCUSION

Existen varias técnicas que reportan el tratamiento de colocación de implantes con utilización de tomografías computarizadas 3- D, según Los Doctores Wong y Heather Huffer - Charchut en el año 2007, reportan la colocación de implantes y su relación con la rehabilitación protésica debe ir acompañada en forma simultanea con ayudas diagnosticas que brinden exactitud en la transferencia de la información en el evento quirúrgico.

En este estudio los autores utilizaron tomografías de cono único con reconstrucción imagen 3- D. Realizando 8 implantes en un maxilar atrófico obteniendo un alto éxito en la colocación y ubicación de los implantes y la restauración protésica siendo uno de los procedimientos mas seguros en terapia implantológica con la ubicación protésica simultanea.

*Stephen M. Parel, Gilbert Triplett,* describe el uso de un programa del imagenológico interactivo que permite de forma computarizada analizar imágenes de (CT scan) Para construir una guía precisa en la colocación de implantes y rehabilitación protésica.

En la ejecución de este estudio utilizan Pacientes con los arcos edentulos y evalúan el uso del CT scan en un programa de imagen 3-D y utilizando a su vez marcadores de 0.6 mm en la prótesis total obteniendo como resultados:

Una guía con una orientación exacta de los implantes. La cual fue usada en el procedimiento quirúrgico sin realización de colgajos en la cual la prótesis fue cargada inmediatamente recibiendo ajustes mínimos

Van Steenberghe D describe la colocación de implantes utilizando una planeación tridimensional por medio de tomografías computarizadas con la utilización de prótesis totales y colocación inmediata de implantes. El objetivo de este estudio fue evaluar la precisión de la colocación de implantes y la transferencia de esta información a la prótesis total.

El autor en este estudio realiza la colocación de implantes en 27 pacientes con maxilares edentulos utilizando el concepto dientes en una hora (Nobel Biocare AB, Göteborg, Sweden) en el cual se realiza procedimientos quirúrgicos usando tomografías computarizadas previas para obtener guías quirúrgicas, colocación de implantes sin levantamiento de colgajos y posicionamiento inmediato de las prótesis. Obteniendo como resultados carga inmediata de estos implantes en un procedimiento realizado en 1 hora.

## **V. CONCLUSIONES**

1. Con la utilización de esta guía quirúrgica es posible realizar diversos protocolos como elevación de piso de seno maxilar y colocación inmediata de implantes.
2. Realización de protocolos quirúrgicos menos invasivos sin elevación de colgajos.
3. Es posible obtener una guía quirúrgica a un menor costo, facilitando así, la accesibilidad a este producto.
4. Es indispensable la utilización de tomografías de cono único la cual nos brinda una mayor exactitud en la realización de esta guía quirúrgica.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Los investigadores recomiendan el control con tomografía de cono único a 3, 6 y 12 meses para el análisis de los cambios en densidad ósea durante el proceso de oseointegración. Así mismo, realizar estudios que utilicen esta técnica con mayor cantidad de casos para la realización de estudios de casos y controles.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen la colaboración del Dr. José Miguel Peñalosa por su apoyo en el área clínica y diagnóstica, a la Dra. Claudia Hurtado por la asesoría metodológica, al Dr. Leonardo Calvache por su colaboración en y apoyo en el área quirúrgica, al Dr Andrew Tawse Smith por su colaboración y asesoría tecnológica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Rosenfeld A, Mandelaris G, Tardieu Ph. Prosthetically Directed Implant Placement Using Computer Software to Ensure Precise Placement and Predictable Prosthetic Outcomes. Part 1: Diagnostics Imaging, and Collaborative Accountability. *The International Journal of Periodontics Restaurativa Dentistry*, Vol. 26, Number 3, June 2006.
2. Bergh van den JPA, Bruggenkate ten CM, Disch FJM, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Impl Res 2000*; 11: 256–265.
3. Raxaui R, Zen RB, Khan Z and Gould AR. Anatomic Site Evaluation of Edentulous Maxillae for Dental Implant Placement. *J Prosthodont* 1995;4:90-94.
4. Nedir. R, Bischof M, Vazquez L, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants. *Clin Oral Impl. Res.* 17, 2006; 679–686.
5. Cordaro L. Bilateral simultaneous augmentation of the maxillary sinus floor with particulated mandible. Report of a technique and preliminary results. *Clin. Oral Impl. Res.* 14, 2003; 201–206.
6. Tepper G, Haas R, Zechner W, Krach W, Watzek G. Three-dimensional finite element analysis of implant stability in the atrophic posterior maxilla a mathematical study of the sinus floor augmentation. *Clin. Oral Impl. Res.* 13, 2002; 657–665.
7. Schlegel KA, Schultze-Mosgau S, Wiltfang J, Wilhelm Neukam F, Rupprecht S, Thorwarth M. Changes of mineralization of free autogenous bone grafts used for sinus floor elevation *Clin. Oral Impl. Res.* 17, 2006; 673–678.
8. Galindo P, Avila G, Fernandez JE, Aguilar M, Sanchez E, Cutando A, Wang HL. Evaluation of sinus floor elevation using a composite bone graft mixture. *Clin Oral Impl. Res.* 2007; 1-7
9. Rohrer MD, Wozney JM, Hardwick WR. rhBMP-2 significantly enhances guided bone regeneration. *Clin. Oral Impl. Res.* 15, 2004; 194–204

10. Kahnberg K.-E., Ekestubbe A, Grondahl K, Nilsson P, Hirsch J-M. Sinus lifting procedure. I. One-stage surgery with bone transplant and implants. *Clin. Oral Impl. Res.* 12, 2001; 479–487
11. Ewers R, Goriwoda W, Schopper C, Moser D, Spassova E. Histologic findings at augmented bone areas supplied with two different bone substitute materials combined with sinus floor lifting. Report of one case. *Clin. Oral Impl. Res.* 15, 2004; 96–100
12. Srisuwan T, Tilkorn D, Wilson J, Morrison W, Messer H, Hompson E & Abberton K. Molecular aspects of tissue engineering in the dental field *Periodontology* 2000, Vol. 41, 2006, 88–108
13. Hughes F, Turner W, Belibasakis G & Martuscelli G. Effects of growth factors and cytokines on osteoblast differentiation. *Periodontology* 2000, Vol. 41, 2006, 48–72.
14. Dohan D, Choukroun J, Diss A, Dohan S, Dohan A, Mouhyi J, and Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part I: Technological concepts and evolution (*Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:E37-44).
15. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard M-G, Schoeffler Ch, Dohan S, Dohan A, Mouhy J, and Dohan D. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part V: Histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift. (*Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:299-303).
16. Choi B-H, Zhu Sh-J, Jung J-H, Lee S-H and Huh J-Y, The use of autologous fibrin glue for closing sinus membrane perforations during sinus lifts. (*Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:150-4).
17. Hsiong S & Mooney D. Regeneration of vascularized Bone. *Periodontology* 2000, Vol. 41, 2006, 109–122.
18. H. Devlin, P.D. Allen, J. Graham, R. Jacobs, K. Karayianni, C. Lindh, P.F. van der Stelt, E. Harrison, J.E. Adams, S. Pavitt, K. Horner. Automated osteoporosis risk assessment by dentists: A new pathway to diagnosis. Elsevier Inc. All rights reserved. *Bone* 40 (2007) 835–842.
19. Moradian-Oldak J, Wen HB, Schneider GB & Stanford CM. Tissue engineering strategies for the future generation of dental implants. *Periodontology* 2000, Vol. 41, 2006, 157–176.
20. Graziani F, Donos N, Needleman I, Gabriele M, Tonetti M. Comparison of implant survival following sinus floor augmentation procedures with implants

- placed in pristine posterior maxillary bone: a systematic review. *Clin. Oral Impl. Res.* 15, 2004; 677–682.
21. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITIs implants. *Clin. Oral Impl. Res.* 17, 2006; 194–205
  22. Stavropoulos A, Karring T, Kostopoulos L. Fully vs. partially rough implants in maxillary sinus floor augmentation: a randomized controlled clinical trial. *Clin. Oral Impl. Res.* 18, 2007; 95–102
  23. Ellingsen J, Thomsen P & Lyngstadaas SP. Advances in dental implant materials and tissue regeneration. *Periodontology* 2000, Vol. 41, 2006, 136–156.
  24. Zizelmann C, Schoen R, Metzger MC, Schmelzeisen R, Schramm A, Dott B, Bormann K-H, Gellrich NC. Bone formation after sinus augmentation with engineered bone. *Clin. Oral Impl. Res.* 18, 2007; 69–73
  25. Balshi S, Wolfinger G, Balshi Th. Surgical Planning and Prosthesis Construction Using Computer Technology and Medical Imaging for Immediate Loading of Implants in the Pterygomaxillary Region. . *The International Journal of Periodontics Restaurativa Dentistry*, Vol. 26, Number 3 pag 239-247, June 2006.
  26. Lee HJ, Choi BH, Jung JH. Corea del sur. Aumento del piso del seno maxilar usando plasma rico en plaquetas (PRP) con hueso autogeno y colocacion simultanea de implantes Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007 Mar;103(3):329-333.
  27. Wallace SS. Elevacion del seno maxilar: decisión basada en la evidencia con una aproximacion quirurgica biologica. *compend contin educ dent.* 2006 dec; 27 (12):662-668.
  28. Agbaje JO, Jacobs R, Maes F, Michiels K, van Steenberghe D. Volumetric analysis of extraction sockets using cone beam computed tomography: a pilot study on ex vivo jaw bone. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 985–990.
  29. Parel SM, Triplett RG. Interactive imaging for implant planning, placement, and prosthesis construction. *J Oral Maxillofac Surg.* Sep 2004;62(9 Suppl 2):41-7.
  30. Van Steenberghe D, Glauser R, Blomback U, Andersson M, Schutyser F, Pettersson A, Wendelhag I. A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and

immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study. Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7 Suppl 1:S111-20.

31. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. J Esthet Restor Dent. 2006,18(6):312-23.
32. Wong NY, Huffer-Charchut H, Sarment DP. Computer-aided design/computer-aided manufacturing surgical guidance for placement of dental implants: case report. Implant Dent. Jun 2007;16(2):123-30.
33. Marchack CB. CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. J Prosthetic Dent. 2007 Jun;97(6):389-94.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACION DE PROCEDIMIENTOS INTRAORALES, DISEÑO Y ELABORACION DE LA GUIA QUIRURGICA PARA COLOCACION INMEDIATA DE IMPLANTES

Protocolo de Helsinsky, 1983. Resolución 8430 de 1993

**Diagnóstico:** Después de un cuidadoso examen oral y estudio de mi condición dental, mi periodoncista me informó que los defectos localizados del reborde alveolar pueden originarse de una exodoncia con su posterior reabsorción ósea, por una exodoncia con una enfermedad periodontal preexistente, trauma o defectos del desarrollo. Estos defectos del reborde pueden generar problemas estéticos y volúmenes óseos insuficientes para la colocación de los implantes.

La altura inadecuada del hueso en el área lateral del maxilar forma una contraindicación para la cirugía del implante. Esta condición se puede tratar con un aumento interno del piso del seno maxilar. Los procedimientos de la elevación del seno dependen generalmente de las estructuras frágiles y de las variaciones anatómicas.

**Tratamiento Recomendado:** A fin de tratar esta condición, mi periodoncista recomienda que mi trabajo incluya la realización de una guía quirúrgica y una cirugía donde se realice la elevación del piso del seno maxilar con colocación inmediata de implantes dentales.

**Beneficios Esperados:** El propósito de la elaboración de la guía quirúrgica es lograr en el momento quirúrgico una mayor exactitud para la realización de la elevación del piso de seno y colocación inmediata de implantes

**Principales Riesgos y Complicaciones:** La realización de una Tomografía deficiente nos puede generar errores en la transcripción de la informacional al modelo.

**Controles y Auto Cuidados Necesarios:** Entiendo que es muy importante para mí continuar visitando a mi odontólogo habitual. La odontología restaurativa existente puede ser un importante factor en el éxito o fracaso de la terapia periodontal; mi periodoncista puede hacerme recomendaciones para lo colocación de restauraciones, el reemplazo o modificación de restauraciones ya existentes, la extracción de uno o más dientes, la ejecución de terapia radicular, o el movimiento de uno o varios dientes.

Comprendo que el no seguir tales recomendaciones podría tener efectos perjudiciales, los cuales serán de propia responsabilidad. Reconozco que los dientes naturales y sus reemplazos artificiales deberán mantenerse diariamente de manera limpia, higiénica.

**No hay Garantía:** Por la presente reconozco que no tengo garantía ni se me puede asegurar que el tratamiento propuesto sea exitoso. En la mayoría de los casos, el tratamiento deberá proporcionar beneficio reduciendo la causa de mi condición. Sin embargo, debido a las condiciones propias de cada paciente, un periodoncista no puede predecir con absoluta certeza el éxito del procedimiento. Existe el riesgo de fracaso, recaída, tratamientos adicionales o empeoramiento de mi condición actual, a pesar de la mejor atención.

**Publicación de Registros:** Autorizo que fotos, diapositivas, radiografías o cualquier otra representación de mi cuidado y tratamiento, durante o después de su terminación, sea usada para progresos de la odontología. Sin embargo, sin mi permiso mi identidad no será revelada al público en general.

**CONSENTIMIENTO DE PACIENTE**

Estoy perfectamente informado de la naturaleza del procedimiento, el procedimiento a utilizar, los riesgos y beneficios de tal procedimiento, las alternativas de tratamiento disponible, necesidad de controles y auto-cuidado. He tenido la oportunidad de formular cualquier pregunta en relación con el tratamiento y de discutir mis inquietudes con el periodoncista. Después de una concienzuda deliberación, por la presente autorizo la práctica de la elaboración de la guía quirúrgica como se me presentó durante las consultas y en la presentación del plan de tratamiento como se describió en este documento. También autorizo la realización de procedimientos adicionales o alternativos que se consideren necesarios al mejor criterio de mi periodoncista.

**CERTIFICO QUE LEI Y COMPRENDI PERFECTAMENTE  
ESTE DOCUMENTO.**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente, Padre o Acudiente (letra de imprenta):

\_\_\_\_\_

Firma del paciente, Padre o Acudiente:

\_\_\_\_\_

Nombre del testigo (letra imprenta):

\_\_\_\_\_

Firma del testigo:

\_\_\_\_\_

El trabajo de grado Sinergia métrica entre modelos 3-d, para la optimización y colocación inmediata de implantes dentales, elaborado por los residentes **JEZIKA PAOLA BASTIDAS NEIRA Y ERICK ERNESTO PARAMO FRANCO**. Ha sido aprobado como requisito parcial para optar el título de especialista en **PERIODONCIA**.

Directora de la investigación

---

Dra. Mónica Restrepo

Asesor(a) Científica

---

Dra. Elda Restrepo

Asesora Metodológica

---

Dra. Claudia Hurtado

Bogotá D.C. Noviembre 2007

## **FICHA TECNICA DE INVESTIGACION DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO DE TRABAJO:** Sinergia Métrica Entre Modelos 3-D, Para La Optimización Y Colocación Inmediata De Implantes Dentales.

**AUTORES:** DRA. MONICA RESTREPO, OD., MSD, DRA. ELDA RESTREPO R, JEZIKA PAOLA BASTIDAS NEIRA, ERICK ERNESTO PARAMO FRANCO.

**LINEA DE INVESTIGACION:** IMPLANTOLOGIA ORAL

**ASESOR METODOLOGICO:** Dra. Claudia Hurtado Arango.

**MATERIAL ANEXO:** 2 CD y 2 ARTICULOS CIENTIFICOS

**FACULTAD:** ODONTOLOGIA

**TITULO OBTENIDO:** ESPECIALISTA EN PERIODONCIA E IMPLANTOLOGIA ORAL

**CATEGORIA:** POSTGRADO

**PALABRAS CLAVES:** Tomografía de cono único, guía quirúrgica, reborde residual, descenso de la membrana de schneider.



