



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN DEFECTOS
COMBINADOS PARA LA COLOCACIÓN DE
IMPLANTES. CASO CLÍNICO.

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:

KAREN MITZY BUSTOS VIDALS

TUTORA: Dra. LORENA CONTRERAS ÁLVAREZ

Vo.Bo.

Ciudad Universitaria, CD. MX.

2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

“La satisfacción radica en el esfuerzo, no en el logro.
El esfuerzo total es la victoria total”.

-Gandhi-



AGRADECIMIENTOS

Estoy plenamente agradecida con la Universidad Nacional Autónoma de México y con la Facultad de Odontología por brindarme las herramientas para poder llegar a ser una profesionalista.

Agradezco a mi familia porque son mis principales motores en la vida, quienes siempre han creído en mí, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. Gracias por fomentar en mí, el deseo de superación y triunfo en la vida, lo que ha contribuido a la consecución de este logro.

A mis padres por todo el esfuerzo que han realizado para que sus hijas puedan cumplir sus metas y lleguen a ser profesionalistas, de corazón les agradezco todo lo que han hecho por nosotras, son un ejemplo a seguir y estoy muy orgullosa de ustedes por levantarse siempre y seguir adelante a pesar de lo difícil que sea el camino.

Su fuerza, determinación y su forma de ver la vida me han forjado este carácter para sentirme capaz de lograr todo lo que me proponga sin importar las adversidades. Los amo y este solo es el comienzo de muchas otras metas que faltan por cumplir.

A mi hermana por ser una gran compañera de vida, aferrada, fuerte y comprometida, por ser mi mayor cómplice de vida. Gracias por impulsarme a ser mejor persona y estudiante, por estar presente en cada momento y apoyarme cada que te lo pido y sobre todo por despertarme en esas noches donde moría de sueño, pero tenía que seguir estudiando.



A mis abuelitos, Male y Pale por todo el apoyo que me han proporcionado para que este momento pudiera llegar, gracias por darme las lecciones de vida más valiosas que tengo. Gracias por cuidar de mi y ser mis segundos padres, los amo mucho. Eterna vida a los abuelitos más maravillosos del mundo.

A mis amigos Carlos, Deyanira, Valeria, Owen, Viviana, Monse, Andrea y muchos otros que se cruzaron a lo largo de mi vida académica haciéndola más llevadera y divertida, gracias por estar ahí en mis momentos de frustración limpiando mis lágrimas y dándome fuerzas para seguir adelante.

A Owen por siempre sacar la mejor versión de mi e impulsarme a ser una mejor profesionista, gracias por estar siempre dispuesto a apoyarme.

Estoy eternamente agradecida con el C.D. Benjamín Robles Espín por ser mi mentor, gracias por todo el apoyo y conocimiento que me brindas día a día, por impulsarme a ser una mejor profesionista y por confiar en mí.

A mi tutora la Dra. Lorena Contreras Álvarez por su tiempo, comprensión y conocimientos los cuales fueron fundamentales para poder desarrollar con éxito esta tesina.

A la Dra. Elsa Mónica Toríz Pichardo por apoyarme a lo largo del seminario.

Agradezco a la Dra. Lorena Contreras Álvarez por proporcionarme uno de sus casos clínicos para poder desarrollar esta tesina el cual trabajo en conjunto con el Dr. Israel Pardiñas L. y el Dr. Néstor Adrián Schejtman Plotnik quienes rehabilitaron con éxito a la paciente.



DEDICATORIA

Le dedico con todo mi corazón este trabajo de grado a mis padres, Edith y Salomón, por ser los principales motivadores y formadores de esta mujer fuerte y valiente que ahora soy. Los amo y agradezco inmensamente todo el esfuerzo y sacrificio que han realizado para permitirme llegar a ser una profesionista.

A mi hermana Karla Linnet por brindarme su apoyo en todo momento y estirarme la mano en los momentos más difíciles, te amo hermana .

A mis abuelitos, Male y Pale por su apoyo incondicional y comprensión a lo largo de mi vida , los amo y agradezco a la vida que les ha permitido verme concluir esta meta.

Por y para ustedes querida familia...



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO	2
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN A LA IMPLANTOLOGÍA	3
1.1 Definición de implantología.....	3
1.2 Definición de implante dental.....	3
1.3 Componentes del implante dental endoóseo.....	3
1.3.1 Cuerpo del implante.	3
1.3.2 Tornillo de cierre.....	4
1.3.3 Tornillo de cicatrización	4
1.3.4 Pilar protésico.....	5
1.4 Oseointegración.	5
1.5 Tejidos periimplantarios.....	6
1.6 Imagenología en implantología.....	8
1.6.1 Bidimensionales.	8
1.6.2 Tridimensionales.	9
1.7 Consideraciones para la colocación de implantes endoóseos. ...	9
1.7.1 Contraindicaciones.....	10
CAPÍTULO 2. CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS ÓSEOS	11
2.1 Clasificación de defectos en tejidos duros	11
2.1.1 Lekholm y Zarb.....	11
2.1.2 Misch y Judy.....	12
2.1.3 Seibert.....	14
2.1.4 Allen.	14
2.1.5 Wang.....	15
CAPÍTULO 3. REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA	16
3.1 Definición.....	16
3.2 Indicaciones.....	16
3.3 Contraindicaciones.	16
3.4 Regeneración ósea guiada en la terapia implantológica.	17



3.5 Antecedentes de la Regeneración ósea guiada.	17
3.6 Características de las membranas de barrera.	19
3.7 Membranas no reabsorbibles.	19
3.7.1 Membranas de politetrafluoroetileno.	22
3.7.2 Malla de titanio.	23
3.8 Membranas reabsorbibles.	24
3.8.1 Membranas de colágena.	25
3.9 Injertos y sustitutos óseos.	26
3.10 Clasificación de los materiales de aumento óseo.	28
3.10.1 Autoinjertos.	29
3.10.2 Aloinjertos.	29
3.10.3 Xenoinjerto.	30
3.10.4 Materiales aloplásticos.	30
CAPÍTULO 4. ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS EN REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA.	31
4.1 Árbol de decisión actualizado para el aumento óseo vertical. ...	31
4.2 Árbol de decisión actualizado para el aumento óseo horizontal.	35
CAPÍTULO 5. CASO CLÍNICO.	39
5.1 Presentación de caso clínico.	39
5.2 Plan de tratamiento.	43
5.3 Fase quirúrgica.	43
5.4 Resultados.	55
CONCLUSIONES.	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	61
ANEXOS.	66
Figuras.	66
Tablas.	68



INTRODUCCIÓN

El hueso es un tejido altamente especializado ya que cuenta con un metabolismo muy activo que permanece en constante remodelación, es uno de los pocos tejidos que cuenta con la capacidad de regeneración y remodelación continua, la cual estará presente durante toda la vida, logrando sustituir el tejido óseo dañado por un tejido sano y funcional.

Debido a que en muchas de las ocasiones la regeneración natural llega a ser limitada o insuficiente es que surgen diversas técnicas quirúrgicas que nos permiten corregir los defectos del reborde óseo ; durante esta investigación se aborda la técnica de regeneración ósea guiada (ROG) ya que nos permite lograr una ganancia tanto en sentido vertical como horizontal.

La regeneración ósea guiada es un procedimiento que promueve la formación de hueso nuevo para tratar defectos óseos, fracturas, o pérdida de tejido óseo debido a diversas condiciones y así lograr que el paciente sea candidato a una rehabilitación protésica implantosoportada, devolviéndole la estética y función.

El proceso de regeneración ósea guiada implica la aplicación de barreras físicas o membranas en el sitio del defecto óseo, estas membranas están diseñadas para actuar como mecanismo de barreras y favorece la formación y preservación de un coágulo que ocupe el espacio del defecto a tratar y excluir la migración de tejido epitelial o conectivo, promoviendo así el crecimiento de nuevo tejido óseo. Además, se utilizan materiales de injerto óseo, como hueso autólogo (proveniente del propio paciente), hueso alógeno (de donantes), o materiales sintéticos, para proporcionar un soporte estructural.

Actualmente hay una gama muy amplia de biomateriales que se pueden usar en la ROG y muchas de las veces para el clínico es complicado tomar una decisión; por lo que gracias a diversos estudios realizados a lo largo de los años se ha podido sistematizar un poco la toma de decisiones basándonos en los árboles de toma de decisiones para que la elección de materiales sea mucho más fácil y predecible para el clínico.



OBJETIVO

El objetivo de esta revisión bibliográfica es proporcionar una visión integral sobre el tratamiento de los defectos de reborde combinados a través de la regeneración ósea guiada (ROG) para una futura rehabilitación exitosa con implantes dentales.



CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN A LA IMPLANTOLOGÍA

1.1 Definición de implantología.

La implantología es una rama de la odontología encargada del diagnóstico, tratamiento y manejo de los implantes dentales (1).

1.2 Definición de implante dental.

El implante endoóseo es una estructura hecha de materiales aloplásticos (sustancias inertes, extrañas al organismo humano), insertado quirúrgicamente en el tejido oral, debajo de la capa mucosa y/o periostio o dentro del hueso con fines funcionales, terapéuticos o estéticos (1–3).

1.3 Componentes del implante dental endoóseo.

Por los avances en el área de la implantología se ha desarrollado una terminología genérica sin importar qué sistema se emplee.

1.3.1 Cuerpo del implante.

Es la porción introducida en el hueso, puede tener diferentes formas, pero actualmente el más utilizado es el que tiene un aspecto de tornillo, para anclar los componentes protésicos (3).

Se compone de 3 partes las cuales son la plataforma, cuerpo y ápice (1).



Figura 1. Cuerpo del implante (fuente propia).



1.3.2 Tornillo de cierre.

Una vez colocado el cuerpo del implante en el hueso es necesario colocar el tornillo de cierre para sellar la plataforma del implante durante la fase de oseointegración, este debe ir a nivel de la cresta ósea para evitar que exista un crecimiento de tejido blando en el interior del implante (1,4).



Figura 2. Tornillo de cierre (5).

1.3.3 Tornillo de cicatrización .

Una vez que se haya logrado la oseointegración puede comenzarse la fase dos del procedimiento, en la cual se debe retirar el tornillo de cierre y se coloca el tornillo de cicatrización para así prolongar el cuerpo del implante sobre los tejidos blandos conocido como extensión transmucosa permitiendo así la conformación de la mucosa gingival alrededor de la plataforma del implante y así lograr el sellado gingival (3,1).



Figura 3. Tornillo de cicatrización (6).



1.3.4 Pilar protésico.

Es la porción del implante que sostiene la prótesis y existen 2 tipos de pilares: pilar para prótesis atornillada y pilar para prótesis cementada (1).



Figura 4. Pilar protésico (7).

1.4 Oseointegración.

La implantología contemporánea surge en la década los años 60 a partir de los conceptos desarrollados por Branemark; gracias a sus investigaciones descubre de forma accidental el proceso de oseointegración (8).

Branemark definió a la oseointegración como una “conexión directa, funcional y estructural entre el hueso vivo y la superficie de un implante que soporta una carga, el cual ofrece un resultado excelente y un pronóstico predecible a largo plazo si se cumplen con todos los requisitos en la planificación, ejecución y mantenimiento del tratamiento” (8).

Para que haya éxito en esta interfase hueso-implante dependerá de factores como la biocompatibilidad del material del implante, el diseño del implante, la morfología y calidad ósea en el lugar del implante, así como el procedimiento quirúrgico aplicado, son factores fundamentales. Además la estabilidad de la salud bucal y sistémica del paciente, también juegan un papel importante (9).

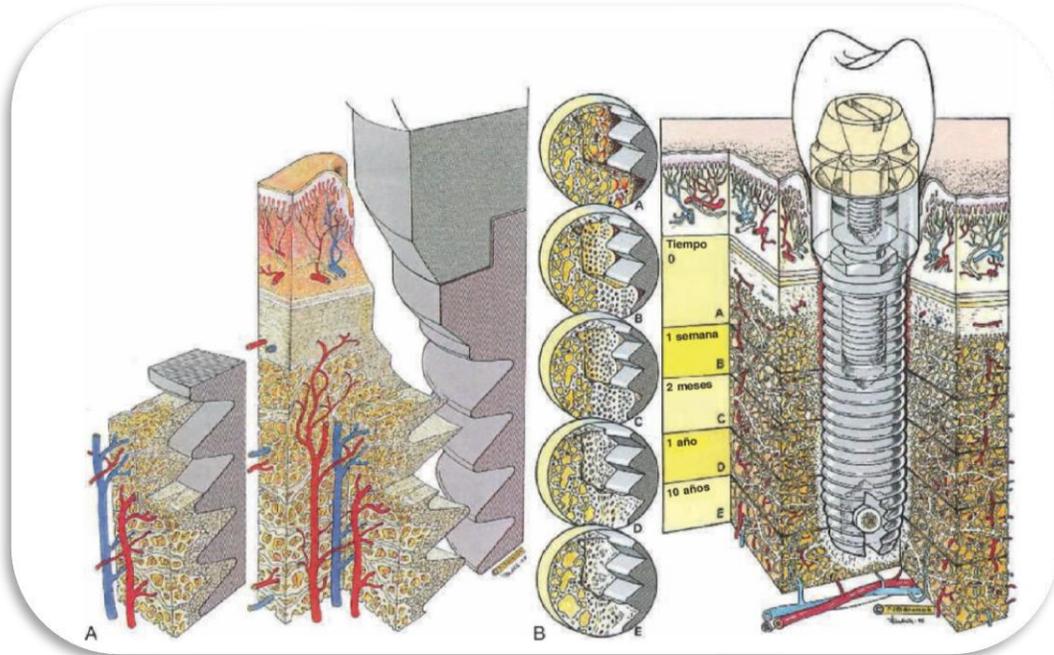


Figura 5. Oseointegración **A**, Relación entre implante y tejidos periimplantarios. **B**, evolución fisiológica de la biología de la interfase con el tiempo (10).

1.5 Tejidos periimplantarios.

Los tejidos periimplantarios son aquellos que se encuentran alrededor de los implantes oseointegrados, posterior a la colocación del aditamento definitivo del implante; se dividen en tejido blando y duro (11).

La mucosa periimplantaria se encarga de proteger al hueso, mientras que este soporta al implante (1). Sin embargo, los tejidos periimplantarios tienen similitud con los tejidos blandos periodontales y estos consisten en un tejido conjuntivo revestido por epitelio (10).

A pesar de las similitudes en los tejidos blandos alrededor de los dientes e implantes, hay una importante diferencia entre estos dos y es la presencia de un ligamento periodontal alrededor de los dientes y no alrededor de los implantes (10).

El implante va a estar firme gracias a las fibras de colágeno que se van a encontrar adheridas al periostio (1) y estas se van a encontrar en la zona de tejido conjuntivo supracrestal logrando una interfase estable entre el tejido blando y el implante (10) . “ Se forma así un sellado transmucoso contra irritantes bacterianos y suficiente estabilidad estructural para resistir el trauma mecánico que existe en la cavidad oral.” (1).

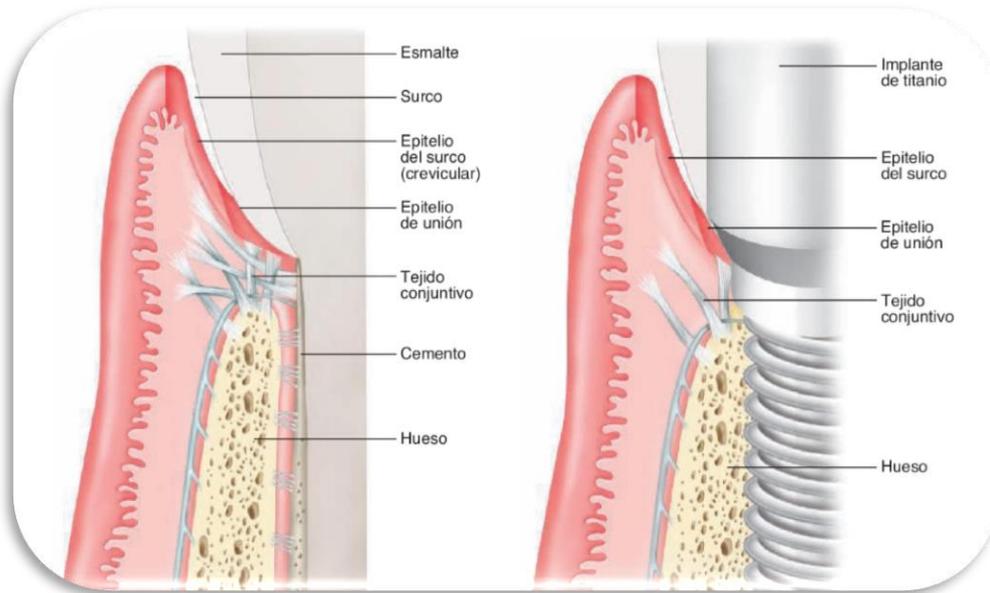


Figura 6. Esquema de tejidos duros y blandos que se encuentran alrededor de un diente y un implante(10).

Existen factores sistémicos, ambientales y locales que pueden afectar la salud del tejido periimplantario comprometiendo la supervivencia del implante, dentro de estos factores podemos encontrar la adicción al tabaco, higiene oral deficiente, edad del paciente, enfermedad sistémica, estado periodontal, entre muchos otros (1). Por lo que es necesario saber que un tejido periimplantario sano “se caracteriza por la ausencia de: eritema, sangrado al sondeo, inflamación y supuración en la mucosa periimplantaria pudiendo presentar una leve pérdida ósea (que no exceda ≥ 2 mm) en el implante oseointegrado.” (12).



1.6 Imagenología en implantología

Los continuos avances en la implantología y la necesidad creciente de mayor precisión en los diagnósticos y tratamientos han requerido técnicas de imagen cada vez más exactas, logrando así una planificación y estrategia quirúrgica más precisa en los tratamientos de implantes endoóseos y no solo eso, sino que son necesarios para evaluar la calidad y cantidad de hueso y estructuras anatómicas que puedan estar comprometidas por los implantes (3).

Existen diversas opciones de imágenes radiográficas y es por ello que debemos basarnos en la cantidad y tipo de información que necesitamos (12).

1.6.1 Bidimensionales.

En la odontología las imágenes de diagnóstico estándar eran las conocidas radiografías bidimensionales destacándose las radiografías periapicales y panorámica, pero en implantología no son suficientes estos auxiliares de diagnóstico debido a que solo nos proporcionan una perspectiva en dos dimensiones que resulta limitada para la evaluación ósea (13,14), lo que implica que la pérdida ósea en defectos podría ser sobrevalorada o subestimada debido a posibles errores de proyección (15).



Figura 7. Radiografía panorámica (fuente propia).



1.6.2 Tridimensionales.

La tomografía volumétrica de haz cónico (CBCT), supera varias de las restricciones asociadas con las radiografías bidimensionales, ya que genera imágenes tridimensionales sin distorsiones con una resolución submilimétrica en la zona de interés (16), brinda un aspecto de proporción 1:1 por lo cual garantiza mediciones más confiables, con una mayor precisión y capacidad de imagen tridimensional volumétrica (17).

Actualmente la CBCT se ha convertido en la técnica más utilizada para la planificación del tratamiento implantológico (3).

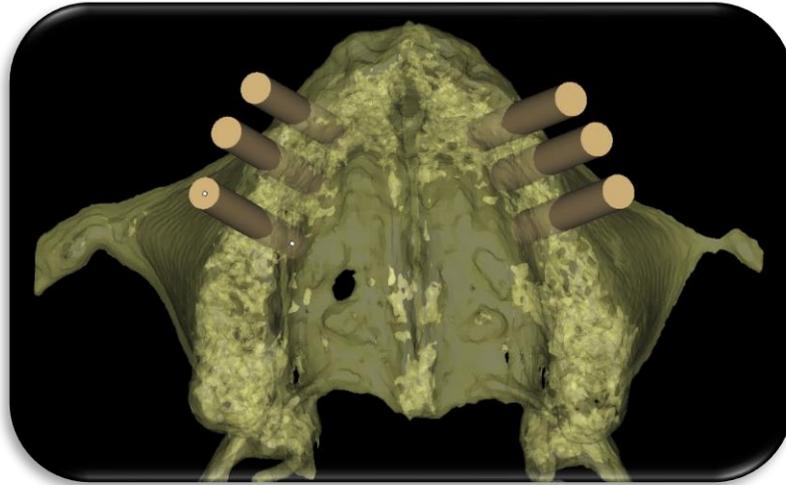


Figura 8. Tomografía (fuente propia).

1.7 Consideraciones para la colocación de implantes endoóseos.

Debemos comenzar por conocer el estado actual de salud del paciente y esto lo vamos a obtener mediante una anamnesis sistemática para la obtención de información sobre el estado sistémico y oral del paciente permitiéndonos localizar los factores de riesgo que existen en el paciente para la colocación de implantes dentales (1).



1.7.1 Contraindicaciones.

Las contraindicaciones existentes se van a dividir en absolutas o relativas (1). Dentro de las contraindicaciones absolutas en el paciente vamos a encontrar aquellas en donde se pone en riesgo la vida del paciente como lo son cardiopatía con isquemia del miocardio reciente, enfermedad del sistema leucocitario, coagulopatías graves, enfermedades plaquetarias graves, neoplasia en desarrollo, nefropatías graves, enfermedades neurológicas u osteoporosis con aplicación intravenosa de bifosfonatos (18,1).

Las contraindicaciones relativas son aquellas condiciones de salud general, terapias y hábitos que comprometan el éxito de oseointegración como los son: diabetes, terapia radiactiva, tabaquismo, alcoholismo, osteoporosis, insuficiencia coronaria, terapia anticoagulante y pacientes inmunocomprometidos (1).

También vamos a encontrar contraindicaciones locales que a su vez se van a dividir en absolutas y relativas (1).

En las contraindicaciones locales absolutas encontramos a la enfermedad periodontal no controlado y patologías de la mucosa oral ; en las contraindicaciones locales relativas vamos a encontrar las condiciones específicas del lugar a implantar como lo son el tamaño, grosor y calidad de hueso (19) ; debido a que la inserción de implantes en sitios con escasa cantidad y calidad ósea se ha señalado como uno de los principales factores de riesgo, ya que el fracaso puede estar asociado a una reabsorción ósea excesiva o una alteración en el proceso de cicatrización (20).



CAPÍTULO 2. CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS ÓSEOS.

La pérdida de hueso tiene muchos factores etiológicos dentro de los cuales vamos a encontrar a que se debe a una secuela de algún traumatismo, presencia de una patología, por una infección crónica o aguda, a consecuencia de enfermedad periodontal o por pérdida de la función mecánica posterior a la extracción y es uno de los principales factores por los cuales hay pérdida de hueso ya que se ha demostrado que después de una extracción dental, hay una pérdida del 25% en el volumen óseo tomando en cuenta que esto ocurre durante el primer año posterior a la extracción y dicha pérdida es progresiva pudiendo llegar a perder entre el 40-60% de hueso maxilar durante los primeros 3 años posteriores a la extracción dental (11).

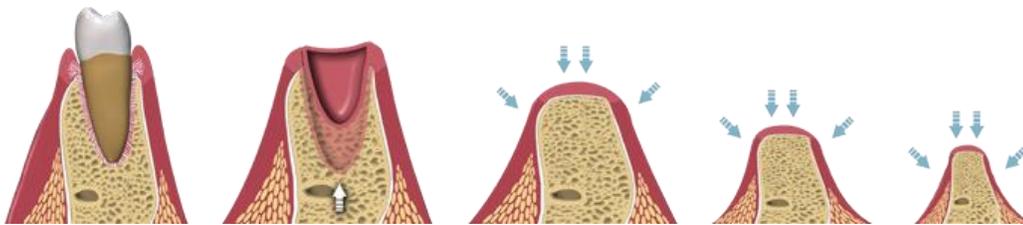


Figura 9. Pérdida de hueso maxilar (3).

2.1 Clasificación de defectos en tejidos duros .

2.1.1 Lekholm y Zarb.

En 1985, Lekholm y Zarb llevaron a cabo una clasificación de los sitios edéntulos, dividiéndolos en cinco grupos distintos que se centran en la pérdida de altura. Los grupos A y B indican la presencia de una cantidad significativa de la apófisis, mientras que los grupos C, D y E muestran solamente remanentes mínimos de la apófisis (11). No obstante, esta clasificación carece de especificidad al no distinguir entre defectos verticales u horizontales (21).

Además, llevaron a cabo una clasificación de la calidad del sitio edéntulo, dividiéndola en cuatro categorías. Las clases 1 y 2 especifican la presencia de tablas corticales gruesas y un volumen pequeño de médula ósea en comparación con las clases 3 y 4, donde se encuentran rodeadas por paredes delgadas de hueso cortical, con abundante hueso esponjoso compuesto por trabéculas de hueso laminar y médula ósea (11).

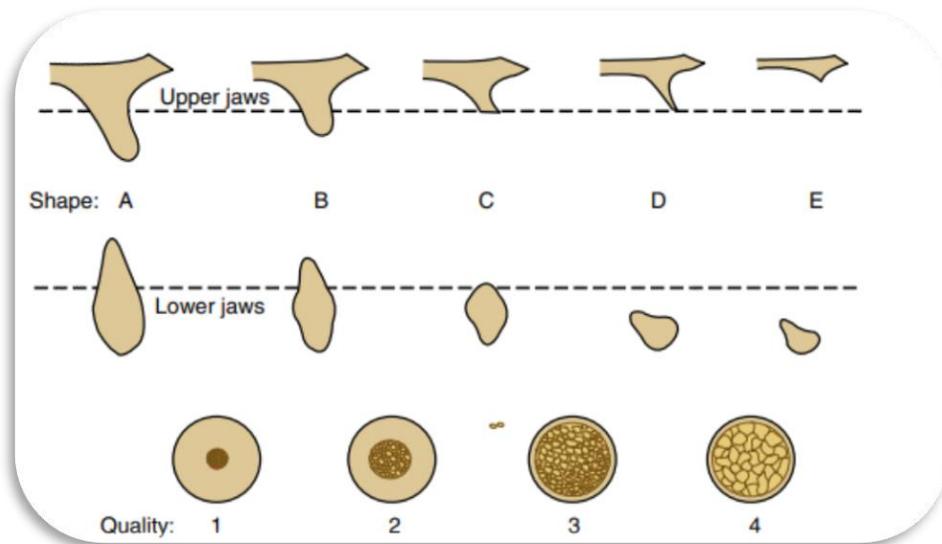


Figura 10. Clasificación de la pérdida ósea en los maxilares edéntulos por Lekholm y Zarb (3).

2.1.2 Misch y Judy.

En 1987 Misch y Judy establecieron cuatro divisiones sobre el hueso disponible para colocar implantes en rebordes edéntulos que siguen los fenómenos de reabsorción; lo clasificaron en abundante, apenas suficiente, comprometido y deficiente (A-D) con dos subcategorías describiendo con la letra “h” que existe una altura inadecuada y con la letra “w” una anchura inadecuada (3).



El hueso abundante no requiere aumento y tiene más de 5 mm de anchura, de 10 a 13 mm de altura y 7 mm de longitud. El hueso apenas suficiente tiene de 2,5 a 5 mm de anchura, más de 10 a 13 mm de altura y más de 12 mm de longitud, puede modificarse con osteoplastia o aumento de tejidos duros o blandos, según la naturaleza del defecto (B-w). El hueso comprometido requiere osteoplastia y alguna forma de aumento de tejidos duros o blandos, dependiendo de la extensión del defecto en altura (menos de 10 mm, C-h) o anchura (menos de 2,5 mm, C-w). El hueso deficiente requiere un aumento sustancial del tejido duro procedente de zonas extraorales y, por lo general, no es viable de rehabilitación con implantes (22).

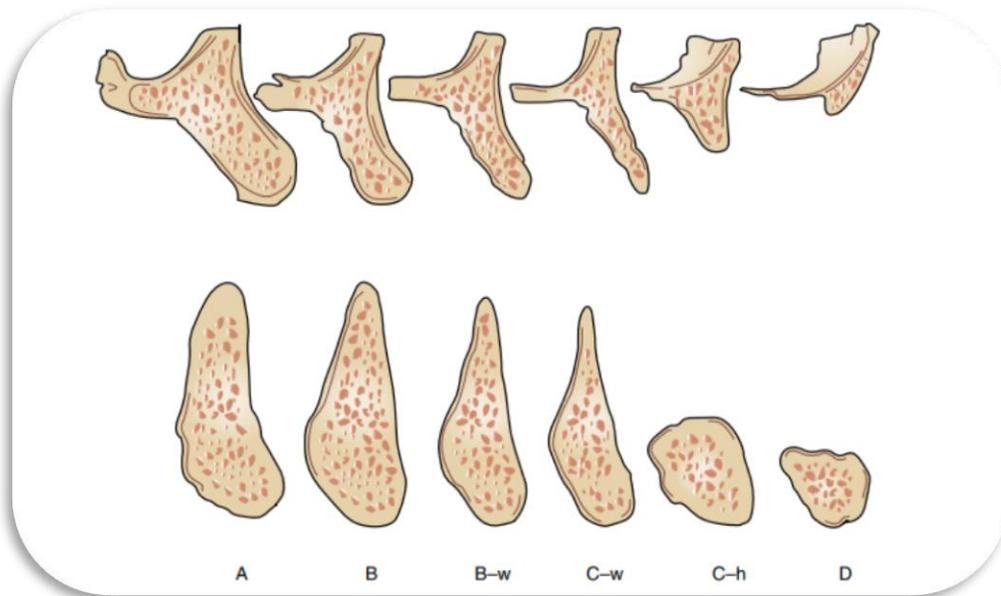


Figura 11. Clasificación de Misch & Judy en 1987 (3).



2.1.3 Seibert.

En 1983 Seibert crea tres tipos de clasificaciones basándose en defectos verticales, horizontales o la combinación de ambos, cómo podemos observarlo en la tabla 1.

Clase I	Defecto en el reborde con pérdida horizontal de tejido y una altura normal del reborde.	
Clase II	Defecto en el reborde con pérdida vertical de tejido y una anchura normal del reborde.	
Clase III	Combinación de clase I y clase II, defecto en el reborde con pérdida de altura y anchura.	

Tabla 1. Clasificación de Seibert (1).

2.1.4 Allen.

Allen y col. en 1985 modificaron la clasificación propuesta por Seibert para hacerla mucho más completa aumentando la severidad dependiendo de la pérdida dimensional (21).

Lo clasifico en clase A como la pérdida de la altura apicocoronal, clase B pérdida del espesor bucolingual y clase C pérdida de la altitud apicocoronal y espesor bucolingual y también se valora la pérdida de dimensión de cresta en: leve (<3 mm), moderada (3-6 mm) y severa (>6 mm) (21).

2.1.5 Wang.

En 2002 Wang y colaboradores crea una nueva clasificación en donde habla del defecto horizontal (H), defecto vertical (V) y la combinación (C) de defectos, pero se le añade la severidad del defecto en milímetros y con ello crea subdivisiones:

- Pequeño es menor o igual a 3mm.
- Mediano de 4 a 6 mm.
- Grande mayor a 7 mm (1).

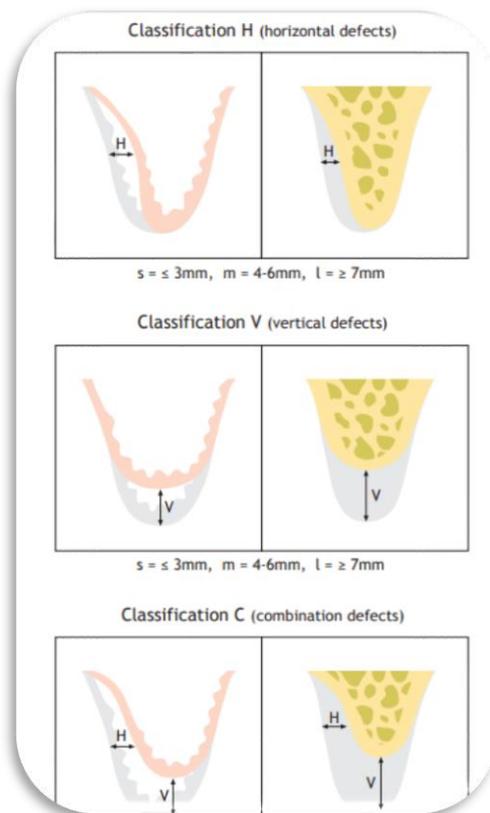


Figura 12. Clasificación de Wang (23).



CAPÍTULO 3. REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA.

3.1 Definición.

La técnica de Regeneración Ósea Guiada (ROG) se define como el proceso de reconstrucción del tejido dañado con el objetivo de restaurar su arquitectura y función original. Este enfoque implica tratar defectos óseos mediante la colocación estratégica de membranas que funcionan como barreras, facilitando la formación y preservación de un coágulo sanguíneo que ocupará el espacio del defecto a tratar. Además, estas membranas excluyen la migración de tejido epitelial o conectivo, permitiendo así la diferenciación del coágulo en tejido óseo. Este proceso evita interferencias con la rápida proliferación de tejido blando (24–26).

3.2 Indicaciones.

Dentro de las indicaciones más comunes para realizar la ROG vamos a encontrar el aumento de reborde, defectos óseos de 2 y 3 paredes, en presencia de atrofia severa en los procesos con la finalidad de insertar implantes dentales, al momento de la colocación simultánea de implantes en alveolos postextracción, durante el tratamiento implantológico en caso de fenestración, defectos en dehiscencia, defectos de recciones oncológicas, tras la realización de una quistectomía o apicectomía (27).

3.3 Contraindicaciones.

No es recomendado realizar la técnica cuando hay presencia de defectos óseos de 1 pared a menos que el defecto sea muy extenso, pacientes con alguna patología sistémica no controlada, pacientes sometidos a radioterapia de cabeza y cuello, pacientes que se encuentren bajo tratamiento con bifosfonatos o en presencia de procesos infecciosos (27).



3.4 Regeneración ósea guiada en la terapia implantológica.

En implantología oral, la calidad y el volumen del hueso en la zona del implante afectan a la posición de este, a la estabilidad primaria y a la recuperación de la forma de los tejidos blandos, así como a otros factores críticos relacionados con una restauración satisfactoria del implante (28).

Generalmente, el hueso sufrirá absorción secundaria y atrofia tras la pérdida de dientes, la anchura y la altura de la cresta disminuirán, y con el tiempo se volverán insuficientes para el implante. Por lo tanto, la reconstrucción del hueso en la zona del implante es un punto clave en implantología oral (22).

Existen muchos métodos clínicos para la recuperación del defecto óseo, como la técnica de regeneración ósea guiada (ROG), el injerto óseo onlay, la técnica de extrusión ósea, la técnica de fraccionamiento óseo y la osteogénesis por distracción (28).

Debido a su sencillo funcionamiento, baja sensibilidad técnica, estabilidad osteogénica y capacidad de osteogénesis, la ROG es una de las técnicas más utilizadas actualmente para reparar defectos óseos (28).

3.5 Antecedentes de la Regeneración ósea guiada.

Debido a la preocupación de los periodoncistas e implantólogos para encontrar estrategias terapéuticas en donde se busca lograr regenerar el hueso perdido con el objetivo posterior de la colocación de implantes dentales es que surge la ROG en implantología (29) .

Nyman y cols. fueron los primeros en desarrollar la Regeneración Tisular Guiada (RTG) a principios de la década de los 1980, gracias a los estudios que realizaron sobre la técnica de RTG , mostrando resultados satisfactorios es que generó gran interés y se comenzaron a realizar estudios con politetrafluoroetileno expandido (PTFEe) , que es una membrana bioinerte, la cual se convirtió en la membrana estándar tanto en la RTG y en la ROG, confirmando que la aplicación de una membrana de PTFEe crea una barrera física de separación entre los tejidos y las células participantes en el proceso de cicatrización debido a que las membranas de barrera crean un espacio



aislado, facilitando la proliferación de células angiogénicas y osteogénicas desde el espacio medular hacia el defecto sin la presencia de fibroblastos (30). Debido a que se empezaron a presentar complicaciones es que se propusieron mejoras en la técnica quirúrgica para así tener resultados terapéuticos satisfactorios ya que se solían presentar colapsos de las membranas de PTFEe, reduciendo el tejido regenerado bajo la membrana o se observaba una formación ósea insuficiente y por esta razón es que en 1990 se decide mejorar la técnica con la colocación de materiales de relleno óseo para evitar el colapso de la membrana y al mismo tiempo activar la neoformación ósea (30). A pesar de estos avances se seguían presentando desventajas con la utilización de membranas de PTFEe ya que se exponían las membranas por dehiscencia del tejido blando provocando infecciones debajo de la membrana, también su difícil manipulación y estabilización con minitornillos y tachuelas, teniendo como consecuencia una segunda intervención para retirar la membrana no reabsorbible (30).

Se siguieron buscando mejoras en la técnica de ROG que beneficiaran tanto al paciente como al clínico a la hora de la intervención y con ello se introduce la primera membrana reabsorbible en 1990 y se dividieron en dos grupos: membranas poliméricas hechas de ácido poliláctico y membranas colágenas de diferentes orígenes animales (30).

Actualmente se utilizan de forma rutinaria las membranas de colágena en los procedimientos de ROG, ya que esta técnica se ha convertido en el estándar de referencia de la regeneración de defectos óseos localizados en pacientes con implantes ya que gracias a una revisión sistemática realizada por Aghaloo y Moy demostró que los implantes colocados con el procedimiento de ROG poseen tasas de supervivencia favorables (30).



3.6 Características de las membranas de barrera.

Hardwick resume en cinco puntos las características esenciales que deben cumplir las membranas utilizadas para la Regeneración Ósea Guiada (ROG):

1. Biocompatibilidad: Deben ser compatibles con los tejidos biológicos para minimizar reacciones adversas.
2. Capacidad oclusiva: Deben tener la capacidad de cerrar herméticamente el espacio tratado, evitando la entrada de tejido conectivo fibroso.
3. Protección contra invasión bacteriana: Deben proteger la herida en caso de exposición, impidiendo la invasión bacteriana.
4. Espacio adecuado para el crecimiento del tejido óseo neoformado: Deben proporcionar un espacio óptimo que permita el crecimiento del nuevo tejido óseo durante el proceso de regeneración.
5. Integración con tejidos circundantes y manejabilidad clínica: Deben ser capaces de unirse eficazmente a los tejidos circundantes y ser manejables en el entorno clínico (25,27).

Las barreras utilizadas en los procedimientos de regeneración ósea tienen diversos grados de deterioro y propiedades y, por lo tanto, se han dividido generalmente en reabsorbibles o no reabsorbibles.

Gottlow (1993) fue el primero en dividir estas membranas en dos generaciones según el momento de su creación y desarrollo (31).

3.7 Membranas no reabsorbibles.

Las membranas de primera generación son las membranas no absorbibles las cuales se desarrollaron en las décadas de 1960 y 1970 con el objetivo de conseguir una mezcla suficiente de cualidades físicas que se ajustaran a las del tejido que se buscaba sustituir y al mismo tiempo que no provocara una respuesta tóxica baja en el huésped (31).

Durante los primeros experimentos se utilizó una membrana oclusiva consistente en un filtro bacteriano de acetato de celulosa; estos experimentos



fueron realizados por Nyman et al. en 1982 pero por su toxicidad, esta forma de membrana no era apropiada para aplicaciones clínicas a pesar de cumplir su objetivo. En ensayos posteriores realizados en la década de 1990, se aplicaron membranas de politetrafluoroetileno expandido (e-PTFE) creadas específicamente para la regeneración periodontal (31).

Los estudios clínicos y experimentales han demostrado buenos resultados con las membranas no absorbibles pero hay presencia de complicaciones en la cicatrización de heridas y dehiscencias, teniendo como principal desventaja la exposición precoz de las membranas al entorno oral y la posterior colonización bacteriana poniendo en riesgo el tratamiento por una consecuente remoción prematura de la membrana y la necesidad de una segunda intervención quirúrgica para poder retirarla teniendo como desventajas para el paciente la presencia de molestias y costos más elevados (30).

En contraparte tenemos las ventajas que nos proporcionan ya que tienen una función de barrera eficaz en términos de biocompatibilidad, pueden mantener el espacio bajo la membrana durante un periodo suficiente, son más predecibles en su rendimiento, tienen un riesgo reducido de complicaciones a largo plazo y son sencillas de manejar clínicamente (32). Las membranas no reabsorbibles también ofrecen una característica única ya que su estructura puede variar con cambios en la porosidad, lo que constituye una alternativa más adaptable y compatible con los tejidos, y existen múltiples diseños disponibles (32).

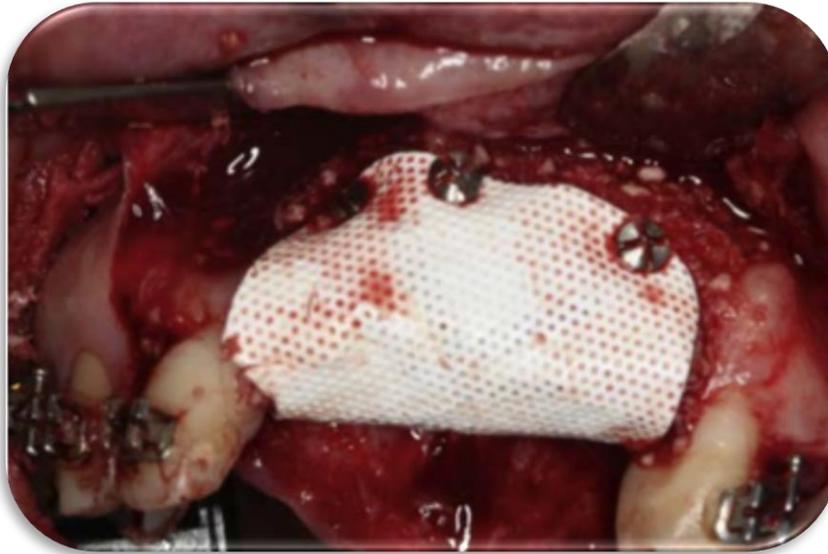


Figura 13. Fotografía clínica de una membrana de PTFE denso (3).

Ventajas	Desventajas
Estabilidad mecánica del injerto o del espacio bajo la membrana.	Mayor riesgo de exposición
Excelente biocompatibilidad	Mayor riesgo de crecimiento de tejidos blandos.
Rigidez adecuada para el mantenimiento del espacio, la estabilidad de la herida y la regeneración ósea con éxito.	Mayor riesgo de infección tras la exposición.
Plasticidad, permite el doblado, el contorneado y la adaptación a cualquier morfología de defecto.	

Tabla 2 .Membranas no reabsorbibles (1).



3.7.1 Membranas de politetrafluoroetileno.

El e-PTFE tiene una estructura de doble capa con poros de 5-20 micras de diámetro. Una cara de esta membrana tiene un grosor de 1 mm y una microestructura abierta con un 90% de porosidad, lo que impide la penetración epitelial; la otra cara tiene un grosor de 0,15 mm y una estructura porosa con un 30% de porosidad, lo que deja espacio para la producción de hueso nuevo. Varias investigaciones han demostrado que el e-PTFE es eficaz, como describen Liu, J. y Kerns, D.G. Sin embargo, debido a su diseño estructural muy poroso, tienen una alta tasa de exposición, lo que se considera una gran desventaja, además de la necesidad de cirugía adicional para retirarla (31).

Para contrarrestar los inconvenientes del e-PTFE se creó una membrana de d-PTFE de alta densidad con orificios de menos de 0,3 micras.

A pesar de la ventaja de que los tejidos no se adhieren a la membrana, lo que hace que al momento de retirarla sea fácil y sencilla, además de su capacidad para regenerar adecuadamente (31).

En la actualidad, la membrana de e-PTFE se ha dejado de utilizar y no está disponible para uso dental; sin embargo, existen posibles alternativas, como lo es la membrana de PTFE de alta densidad. Esta membrana se desarrolló originalmente en 1993, y su éxito en la regeneración ósea y tisular está bien documentado. Esta membrana está hecha de un PTFE de alta densidad, con un tamaño de poro submicrónico (0,2 μm). Debido a esta alta densidad y al pequeño tamaño de los poros, se elimina la infiltración bacteriana en la zona de aumento óseo, lo que protege el material de injerto subyacente y/o el implante (32).

Autores anteriores han informado de que el d-PTFE bloquea completamente la penetración de alimentos y bacterias, por lo que, aunque esté expuesto a la cavidad oral, sigue actuando como una barrera de membrana adecuada (32).

Se fabricaron membranas de e-PTFE y d-PTFE reforzadas con titanio para solucionar la falta de rigidez mecánica que aparecía en las membranas iniciales de e-PTFE y d-PTFE . Sin embargo, el requisito de una segunda



cirugía para retirar la membrana es la desventaja más significativa, similar a otras membranas no reabsorbibles, así como la rigidez de la malla de titanio puede crear algunas dificultades durante la retirada debido a la necesidad de dispositivos de fijación (31).

3.7.2 Malla de titanio.

Dentro de esta clasificación también vamos a encontrar a las mallas de titanio que se han utilizado ampliamente en aplicaciones de crestas verticales y horizontales por su excelente estabilización y su relativamente buena resistencia a la infección (28).

Tiene excelentes propiedades mecánicas para la estabilización de injertos óseos bajo la membrana, su rigidez proporciona un amplio mantenimiento del espacio evitando el colapso del contorno; su elasticidad evita la compresión de la mucosa; su estabilidad impide el desplazamiento del injerto; y su plasticidad permite doblarlo, contornearlo y adaptarlo a cualquier defecto óseo (32).

Sin embargo su rigidez se presta a causar irritación mecánica de los colgajos mucosos teniendo como consecuencia la exposición de la malla (32).

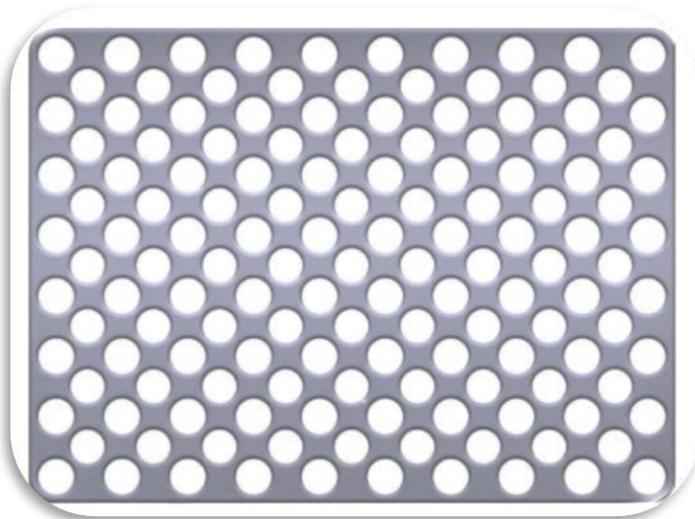


Figura 14. Malla de titanio (3).



3.8 Membranas reabsorbibles.

La ventaja de estas membranas es que ya no es necesaria una segunda intervención quirúrgica para su remoción debido a que se eliminan por hidrólisis o por actividad enzimática, son menos propensas a quedar expuestas y menos problemáticas si esto llegara a suceder, además de que simplifica el procedimiento quirúrgico (30).

Dentro de las desventajas es que se degradan antes de completar la formación ósea y como consecuencia la presencia de inflamación, pero sin interferir con la osteogénesis al igual que su falta de rigidez produce un colapso en el área del defecto.

Se ha demostrado que las membranas de barrera reabsorbibles apoyan el crecimiento de nuevo hueso cuando se utilizan en procedimiento de ROG para defectos horizontales, verticales y preservación de reborde después de la extracción dental (10).

Las membranas reabsorbibles se clasifican en dos tipos: las hechas con polímeros sintéticos (poliuretano, poliglactina, polietilenglicol y diferentes combinaciones de ácido poliláctico y poliglicólico) y las hechas con materiales naturales (xenógenas de colágena tipo I o III) (33).

Las membranas naturales (colágena) se reabsorben por degradación enzimática, mientras que las membranas sintéticas se reabsorben por escisión no enzimática (hidrólisis) (30).

En presencia de defectos horizontales, verticales o combinados, se ha recomendado el uso de tornillos de fijación para mantener el espacio de forma adecuada; hay dos tipos de tornillos de tienda, reabsorbibles y no reabsorbibles, y en combinación con las membranas reabsorbibles ayudan a disminuir la movilidad del injerto y alivian las fuerzas externas aplicadas al injerto (34).



Ventajas	Desventajas
Disminución de la morbilidad de los pacientes.	Duración incontrolada de la función de barrera.
No es necesaria una segunda fase quirúrgica para retirar la membrana.	Necesidad de tornillos de fijación y/o hueso para sostener la membrana y evitar su colapso.
Procedimiento quirúrgico simplificado.	Restos de la membrana en contacto directo con implantes dentales.
Menor tasa de exposición.	El micro movimiento de la membrana provoca el movimiento y la disrupción del coágulo sanguíneo.

Tabla 3. Membranas reabsorbibles (34).

3.8.1 Membranas de colágena.

Las membranas de colágena destacan entre otros materiales disponibles para realizar cirugías regenerativas, ya que tiene una composición de colágena similar a la de los tejidos conectivos periodontales, inmunogenicidad y citotoxicidad débil además de que promueven quimiotaxis del ligamento periodontal y de los fibroblastos gingivales; se utilizan ampliamente por su capacidad para promover la adhesión y la homeostasis celular, así como por su biocompatibilidad, facilidad de manipulación y baja inmunogenicidad (35). También favorecen la hemostasia, son fáciles de manipular y se degradan por medios fisiológicos con capacidad de calcificarse y osificarse cuando se colocan cerca del hueso (34).



Figura 15. Membrana de colágena (3).

3.9 Injertos y sustitutos óseos.

Los materiales de relleno óseo van a ser necesarios para tener éxito en el procedimiento de regeneración ósea guiada, debido a que funcionan como soporte de la membrana para evitar el colapso de esta, como estímulo para la invasión de hueso desde el lado receptor, brinda protección mecánica frente a la presión de los tejidos blandos suprayacentes y protegen el volumen aumentado frente a la reabsorción (30).

“Los injertos y sustitutos óseos funcionan, principalmente como andamios estructurales y matrices para la anastomosis sanguínea, y para la migración y proliferación de células óseas” (1).

Los mecanismos biológicos que sustentan el uso de materiales de injerto óseo son la osteoconducción, osteoinducción y osteogénesis (10).

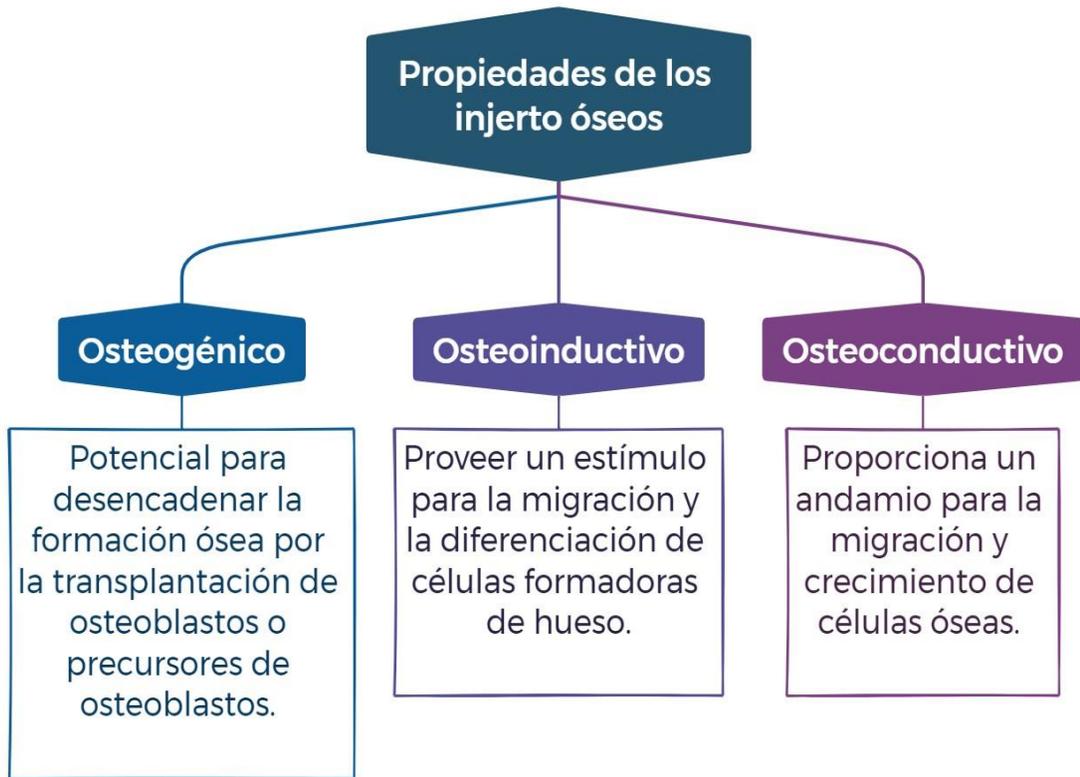


Tabla 4.Propiedades de los injertos óseos (1).



3.10 Clasificación de los materiales de aumento óseo.

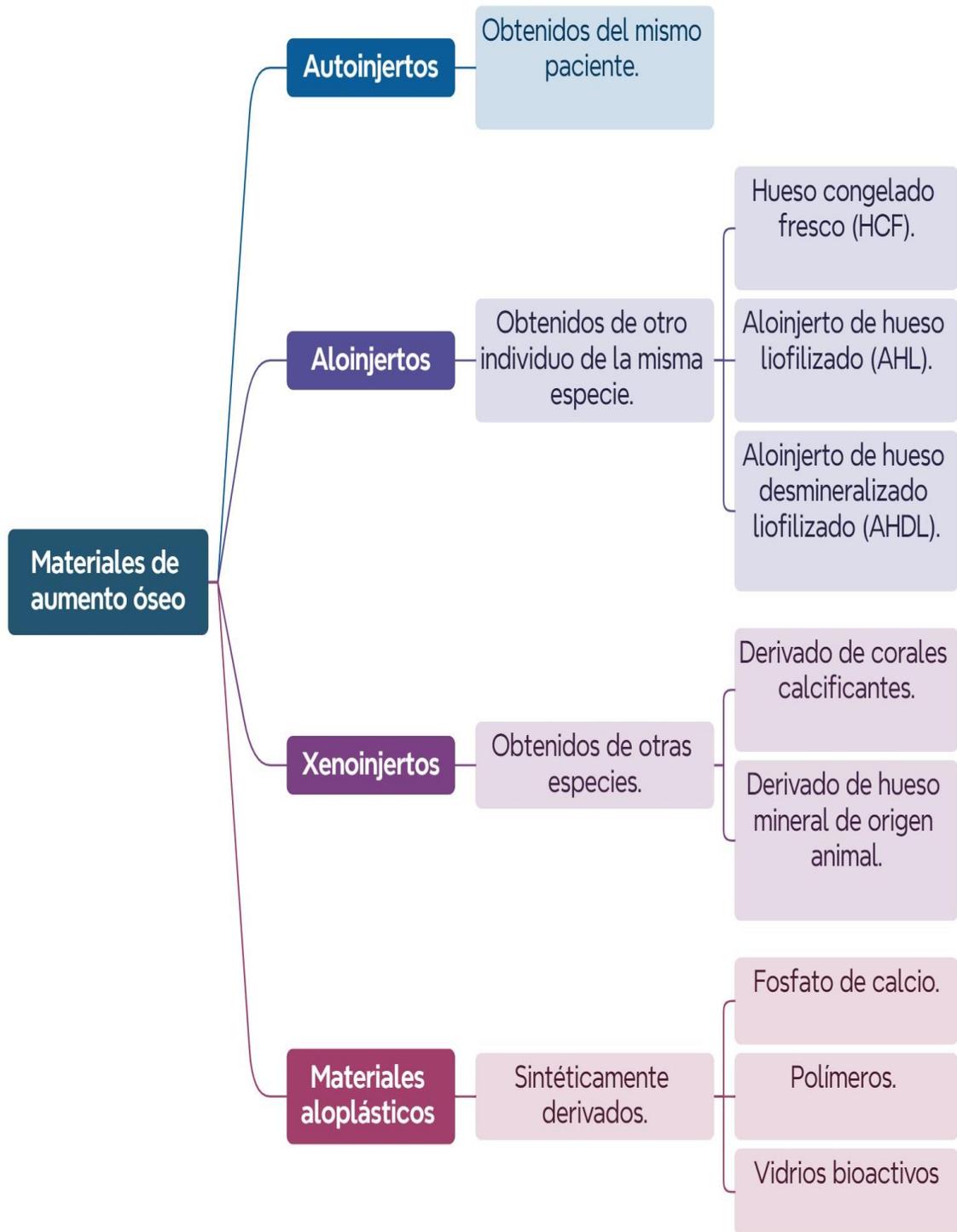


Tabla 5. Materiales de aumento óseo (30).



3.10.1 Autoinjertos.

Conocido como el estándar de oro en los procedimientos de injerto óseo debido a que tiene características de osteoconductividad, osteogénesis y osteoconducción (36).

Se pueden obtener de áreas intraorales como lo son la zona retromolar, tuberosidad del maxilar, rama de la mandíbula o mentón también se puede obtener de áreas extraorales asociados a la zona de la cresta ilíaca (1).

A pesar de que tiene excelentes características biológicas, su uso es limitado debido a la necesidad de un área donante, tiempos operatorios más prolongados y una mayor complejidad durante el procedimiento quirúrgico (36).

3.10.2 Aloinjertos.

Debido a que son sustitutos óseos de miembros genéticamente diferentes pero pertenecientes a la especie humana es que este tipo de injertos son procesados mediante bancos de tejidos para poder ser tratados con diferentes procedimientos químicos y físicos que garantizan la seguridad de poder utilizarlos sin que generen alguna respuesta inmunitaria en el receptor debido a que se deben apegar a los lineamientos de la Asociación Americana de Bancos Óseos (1,36).

“El proceso consta de la limpieza, descontaminación, tratamiento antimicrobiano, deshidratación, tamaño de partícula y esterilización” (1).

Con base en este tratamiento se subdividen en injertos liofilizados (FDBA), liofilizados y desmineralizados (DFDBA) tomando en cuenta que este último tiene como características biológicas ser osteoconductor y osteoinductor (36).

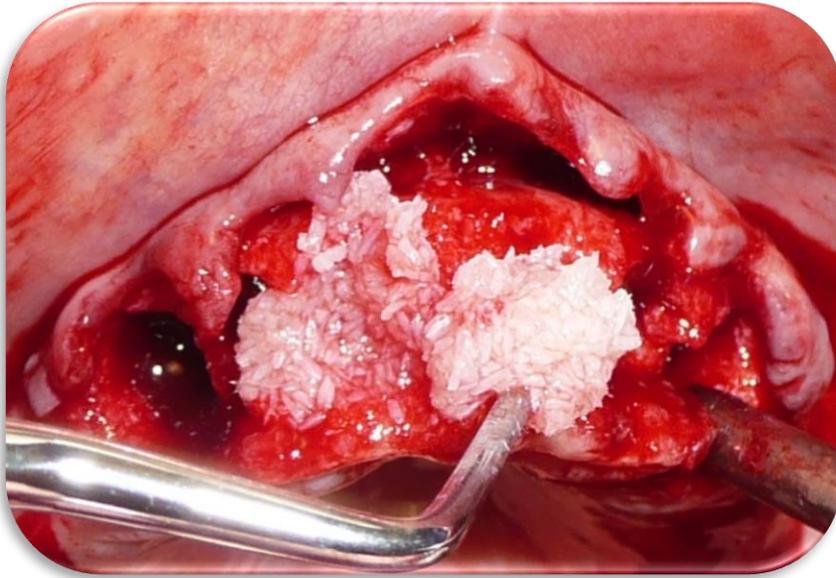


Figura 16. Hueso particulado (fuente propia).

3.10.3 Xenoinjerto.

Es un sustituto óseo obtenido de otra especie; tiene el potencial biológico de ser osteoconductor y vamos a encontrar que su origen puede ser de tres tipos: hueso bovino, hueso equino o coral natural (36).

El hueso esponjoso bovino tiene estrecha semejanza con el hueso esponjoso humano y en ensayos clínicos se ha demostrado la regeneración en defectos infraóseos (1).

El uso de xenoinjertos ha demostrado más beneficios que los injertos autólogos en términos de supervivencia de los implantes, así como ganancias a largo plazo en los niveles óseos (37).

3.10.4 Materiales aloplásticos.

Tienen actividad osteoconductiva y se subdivide en materiales cerámicos, fosfato de calcio y vidrios bioactivos. Estos materiales suelen ser reabsorbibles y vienen en gránulos, es importante saber que siempre deben ser utilizados con membranas de barrera (11).



CAPÍTULO 4. ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS EN REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA.

4.1 Árbol de decisión actualizado para el aumento óseo vertical.

El árbol de decisión propuesto para el aumento de volumen óseo vertical se desarrolló como guía para la selección de procedimientos clínicos en los requisitos de ganancia ósea vertical. El proceso de toma de decisiones para el tratamiento preferido debe basarse en factores relacionados en combinación con la experiencia y habilidad quirúrgica del clínico (38).

El clínico también debe tener en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada opción, incluidas las complicaciones y costes asociados. Dependiendo de la morfología del defecto que se desea tratar es donde influye la elección del material o técnica que se debe utilizar (38).

El árbol en la toma de decisión para el aumento óseo vertical fue propuesto por Plonka et al, en él no se discutían todas las técnicas y se concluyó que la regeneración ósea guiada era el tratamiento de elección, es por ello que se modificó para tomar en cuenta más técnicas (38).

Es importante mencionar que las zonas con menos paredes óseas o una atrofia son más difíciles de tratar y por ello es necesario usar materiales o técnicas que ofrezcan mayor actividad biológica y capacidad regenerativa.

El aumento óseo vertical es biológica y técnicamente más difícil de tratar que el aumento óseo horizontal (38).

Actualmente hay diferentes técnicas para realizar el aumento óseo vertical como lo son regeneración ósea guiada, malla de titanio, injertos en bloque, injertos interposicionales, distracción y extrusión ortodóncica, pero en esta investigación nos basamos únicamente en la regeneración ósea guiada (38).

Como ya se ha mencionado a lo largo de este trabajo durante la ROG es necesario utilizar una membrana de barrera y la literatura nos indica que se pueden utilizar membranas de colágena para pequeñas ganancias óseas verticales. Ya que la reticulación de la colágena prolonga el tiempo de



degradación, mejorando la función de barrera y ha demostrado proporcionar mayores ganancias verticales que las membranas no reticuladas (38).

Los materiales de injerto y los tornillos de fijación nos ayudan a mejorar el mantenimiento del espacio durante la cicatrización del injerto (38).

El politetrafluoroetileno denso (d- PTFE) es una opción de membrana no reabsorbible y con el refuerzo de titanio de la membrana de d-PTFE mejora el mantenimiento del espacio; es importante mencionar que las ganancias óseas verticales pueden mejorarse con la fijación de la membrana con tachuelas o tornillos (38).

El tiempo de cicatrización suele ser de 6 meses, pero puede ser mayor en defectos de mayor tamaño (38).

El árbol de decisión se basa en la cantidad de aumento óseo vertical extraóseo necesario para la colocación del implante. Las ganancias de aumento óseo se clasificaron en:

- Bajo: < 5 mm
- Medio: 5 a 8 mm
- Alto: > 8 mm

Se designo un color (verde, amarillo y rojo) para reflejar la creciente dificultad de conseguir ganancias óseas (38).

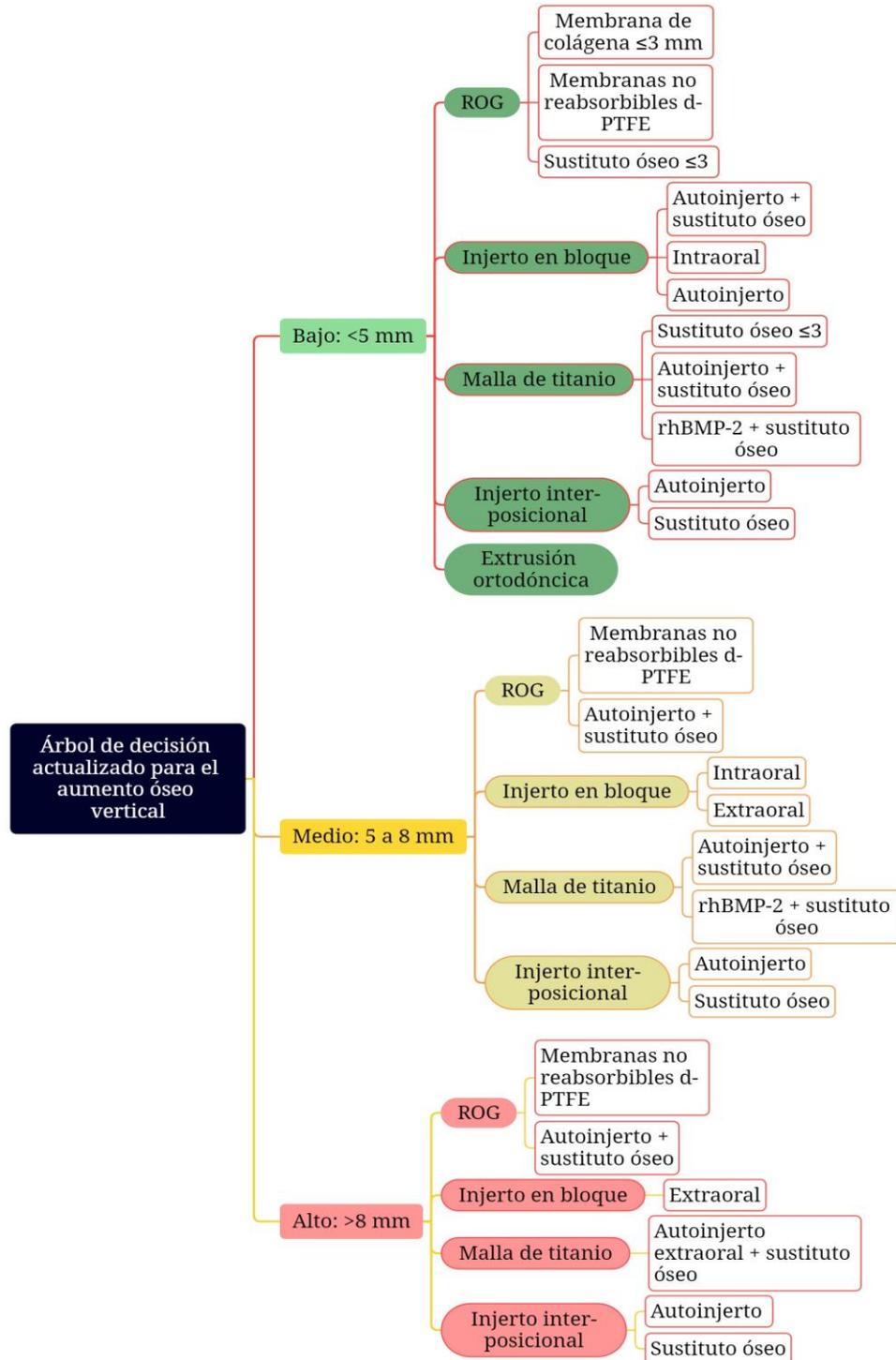


Tabla 6. Árbol de decisión para el aumento óseo vertical, BS = sustituto óseo (aloinjerto, xenoinjerto, aloplásticos), ROG= regeneración ósea guiada (38).



Para el aumento óseo vertical bajo < 5 mm con la técnica de ROG se recomienda utilizar membranas de colágena para aumentos de hasta 3 mm aproximadamente, una membrana no reabsorbible de d-PTFE con refuerzo de titanio es preferible cuando se necesita un aumento vertical de 5 mm o también se recomienda con la colocación simultánea de implantes dentales (38).

La malla de titanio también puede utilizarse con injerto ósea particulado para dirigir verticalmente el crecimiento óseo. La elección del material de injerto utilizado en la ROG y la malla de titanio es importante; aunque los sustitutos óseos pueden utilizarse para pequeñas ganancias de ROG (3 mm), pueden no dar lugar a un relleno óseo vertical completo con la malla de titanio (38).

Los estudios indican que se necesita al menos un 50% de autoinjerto particulado para mayores ganancias verticales (> 3 mm) ya sea mediante la ROG o con malla de titanio (38).

En el aumento óseo vertical medio (5 a 8 mm) pueden lograrse ganancias de más de 5 mm utilizando la técnica de ROG, los estudios clínicos han utilizado membrana de d-PTFE con refuerzo de titanio con al menos un 50% de hueso autógeno particulado mezclado con sustitutos óseos (38).

Para el aumento óseo vertical elevado (> 8 mm), es importante la experiencia del clínico ya que es una técnica que requiere de mucha habilidad para lograr los resultados esperados, para la ROG se recomienda utilizar membrana de d-PTFE con refuerzo de titanio y autoinjerto particulado mezclado con mineral óseo bovino en una proporción 75:25 y se puede utilizar en defectos localizados (< 4 dientes) o para distancias mayores o deficiencias verticales significativas con hueso particulado de la cresta iliaca o tibia (38).

Se han realizado varias revisiones sistemáticas sobre el aumento óseo vertical, pero han concluido que es difícil demostrar un procedimiento quirúrgico que ofrezca resultados superiores en comparación con otro (38).

Milinkovic y Cordaro investigaron las indicaciones basadas en la evidencia para los distintos procedimientos de aumento óseo basados en la dimensión y



tipo de defecto llegando a la conclusión de que, en las crestas parcialmente desdentadas, los defectos verticales pueden tratarse con ROG, injertos en bloque y con osteogénesis por distracción (38).

El éxito del aumento óseo se basa en gran medida en el cierre primario de la herida y la complicación más frecuente es la dehiscencia de la herida, si esto ocurre pronto (antes de la revascularización) puede exponer el material de injerto, haciéndolo susceptible a desplazarse, contaminarse o infectarse (38).

4.2 Árbol de decisión actualizado para el aumento óseo horizontal.

El aumento horizontal de la cresta es un procedimiento quirúrgico habitual que se realiza antes o simultáneamente a la colocación de implantes, dependiendo de la cresta (39).

Es por ello que se han desarrollado opciones quirúrgicas de aumento horizontal, en donde se puede utilizar una amplia gama de materiales y técnicas por lo cual es que se debe tener una estrategia para lograr regenerar el ancho de la cresta (39).

Gracias a que se han hecho muchas revisiones de la literatura es que se ha podido formar un árbol de decisión para que el aumento óseo horizontal sea predecible en función de la ganancia de cantidad ósea que el clínico necesite con el propósito de poder colocar un implante en esa zona (39).

El árbol en el que nos vamos a basar selecciona una técnica regenerativa en función de la cantidad de ganancia ósea horizontal deseado que puede ser de < 3,0 mm, 3,0 a 6,0 mm, o \geq 6,0 mm y está estrechamente relacionado a lo que los clínicos buscan conseguir con la regeneración.

Con este árbol de decisión, se pretende ayudar a los clínicos a elegir un abordaje quirúrgico óptimo para el aumento óseo horizontal (39).

Se va a clasificar la ganancia ósea horizontal en deficiencia menor de la cresta que es de < 3,0 mm, deficiencia moderada de la cresta que es de 3.0 a 6.0 mm el aumento óseo horizontal necesario y la deficiencia grave de la cresta \geq 6,0 mm de aumento óseo necesario (39).

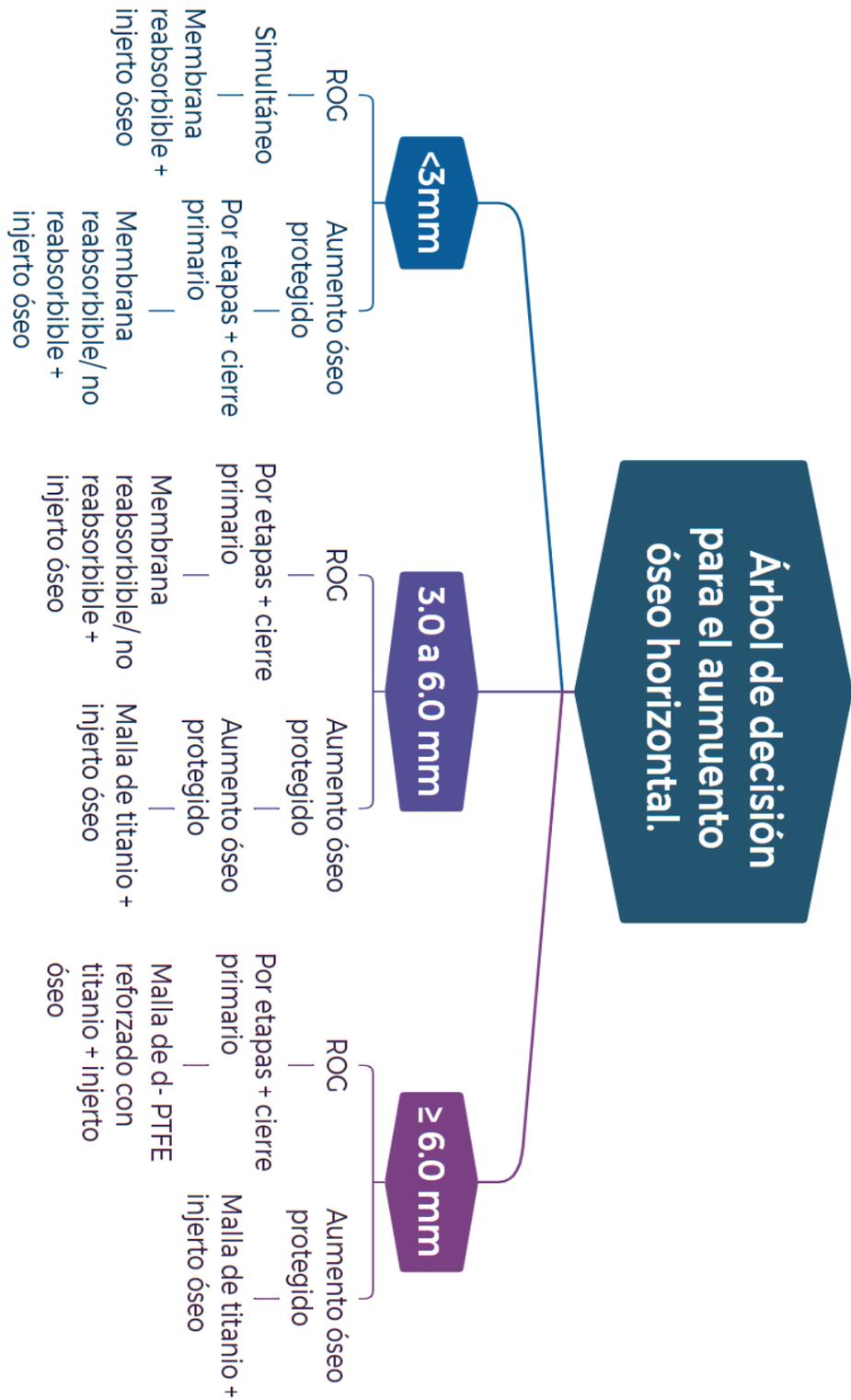


Tabla 7.Deficiencia de la anchura bucal en el lugar previsto para el implante (39).



Debido a que esta investigación se basa en la técnica quirúrgica ROG hablaremos únicamente de cómo y cuándo abordarla, pero es importante recordar que no es la única técnica quirúrgica que se puede usar.

En una revisión sistemática sobre la ROG se encontró que hay una ganancia ósea horizontal media de $3.7 \pm 1,2$ mm en donde esta ganancia ósea era significativamente mayor en mezclas de hueso autógeno con injertos alogénicos o xenogénicos ($4,5 \pm 1,0$ mm) en comparación con las que utilizaban únicamente materiales sintéticos ($2,2 \pm 1,2$ mm) (39).

Wessig et al, publicaron una revisión sistemática en donde se evaluaba la ROG con o sin colocación simultánea de implantes y se observó una ganancia ósea media horizontal de $2.27 \pm 1,68$ mm, independientemente del tipo de injerto óseo utilizado. Basándonos en estos datos la ROG puede ser predecible al momento de colocar el implante cuando la cresta solo necesita un aumento menor (3 mm), reduciendo el tiempo total del tratamiento (39).

El uso de una membrana reabsorbible evita la necesidad de una segunda intervención quirúrgica y puede aplicarse junto con injertos autógenos, alogénicos o xenoinjerto e incluso una combinación entre ellos, pero los injertos aloplásticos podrían dar lugar a una menor ganancia ósea debido a su tasa de reabsorción en comparación con otros injertos (39).

Un aumento mayor de anchura ósea de 6 mm fue registrado por Urban y cols, tras una ROG en donde en la primera serie de casos Urban trato los defectos con membranas sintéticas reabsorbibles sobre hueso autógeno con o sin hueso bovino y con este método tuvo una ganancia ósea media de $5,6 \pm 1,5$ mm, en una serie de casos posteriores los autores trataron a los pacientes con membranas de colágena y una combinación de injertos óseos particulados autógenos y xenogénicos, con este protocolo obtuvieron una anchura media de aumento de $5,7 \pm 1,4$ mm tras 9 meses de cicatrización teniendo muy poca diferencia en la ganancia ósea horizontal obtenida entre esos dos casos (39).



Otro material comúnmente utilizado es la malla de titanio y la reconstrucción de la cresta con una malla de titanio se considera como “aumento óseo protegido” en lugar de ROG (39).

El aumento óseo protegido con malla de titanio parece aumentar el hueso lateralmente entre 4 y 6 mm. Malchiodi et al, presentaron datos de 25 pacientes a los que se les colocó una malla de titanio y obtuvieron un aumento medio de la anchura ósea de 5.65 mm (39).

Troeltsch et al, observaron que la malla de titanio mejoraba la creación de espacio en comparación con las membranas de colágena, lo que se traduce en una ganancia ósea media horizontal de 4.5 mm con las mallas de titanio en comparación a 3.5 mm de ganancia ósea con las membranas de colágeno (39).

La ROG o el aumento óseo protegido con mallas de titanio pueden ser predecibles en casos que requieran hasta de 6 mm de aumento óseo horizontal, además de que cuando se combinan materiales más duraderos como el xenoinjerto y estos a su vez se combinan con membranas no reabsorbibles de d-PTFE reforzadas con titanio, se pueden lograr aumentos de hasta 6 mm (39).



CAPÍTULO 5. CASO CLÍNICO.

5.1 Presentación de caso clínico.

Paciente femenina de 56 años, acude a consulta en el departamento de Prótesis bucal e implantología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la UNAM; la paciente refiere como motivo de consulta “cambio de prótesis parcial removible y colocación de dientes que me faltan” por lo cual se le da una interconsulta con el departamento de Periodoncia e implantología. La paciente refirió como antecedentes personales patológicos osteopenia tratada con alendronato por 5 años, pero ha dejado de tomarlo desde hace un año.

A la exploración clínica intraoral se observó ausencia de los dientes 14,15,16,17,18,21,24,25,26,27,28,38,41,42,43 y 46; con presencia de movilidad grado II en los dientes 11,12,13,22,23, 31,32 y 33; al sondeo periodontal se encontraron bolsas periodontales de hasta 6 mm por lo cual se le da un diagnóstico periodontal de periodontitis crónica generalizada moderada y se sugirió como tratamiento la exodoncia de los dientes 11,12,13,22 y 23 con ROG con el propósito de realizar en un futuro un all on six superior y en la arcada inferior se sugirió realizar un aumento de reborde con malla de titanio en la zona de los dientes 41,42 y 43 que presentaba un defecto de reborde clase III de Seibert para la futura colocación de implantes en la zona de los dientes 41 y 43.

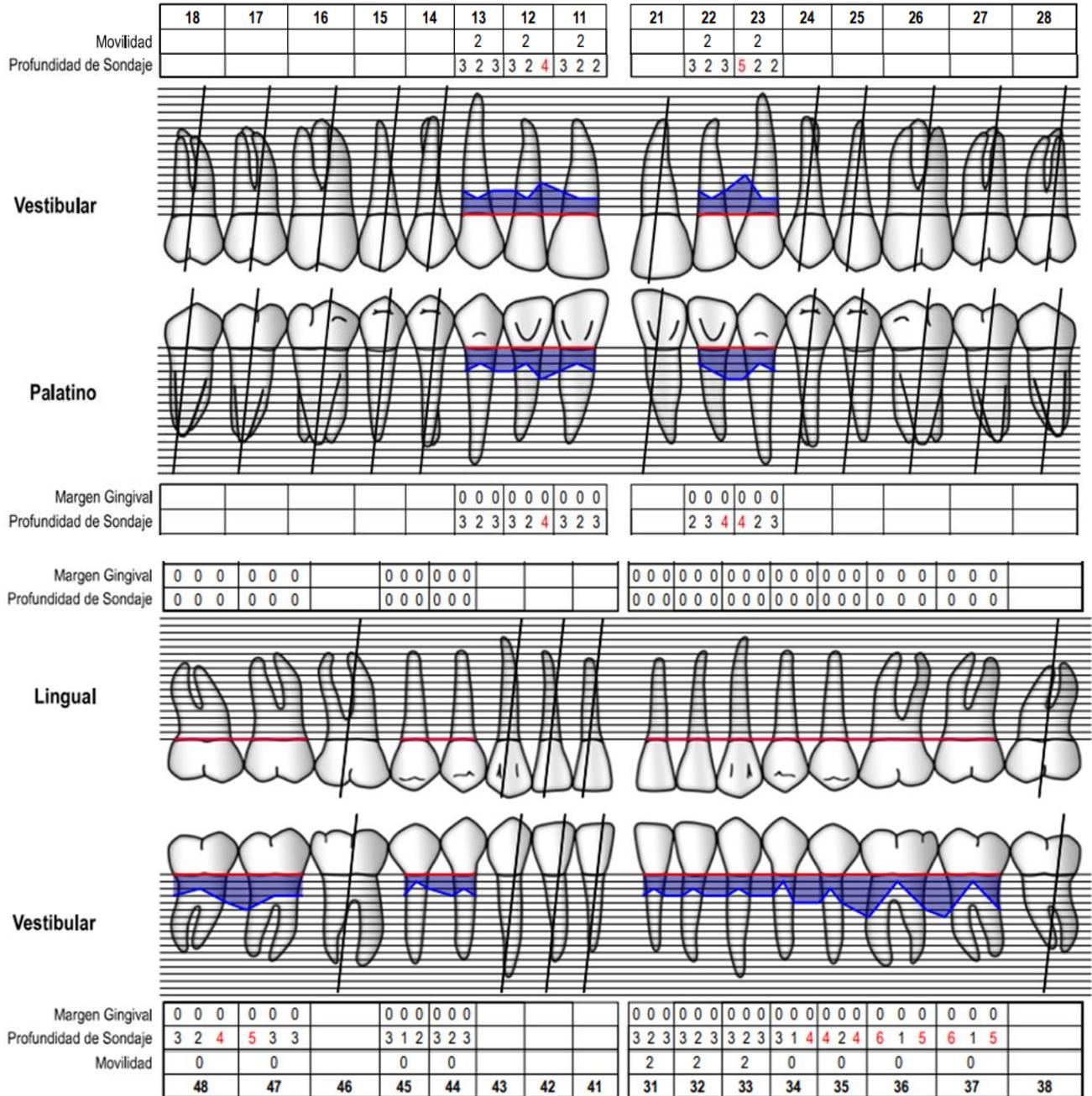


Figura 17. Periodontograma (fuente propia).



Figura 18. Fotografías intraorales en donde se puede observar la ausencia de piezas dentales y un defecto combinado en el reborde en la zona de los dientes 41,42 y 43 (fuente propia).

Como complemento se realizó análisis radiográfico con lo cual se reafirmó el diagnóstico y plan de tratamiento sugerido.



Figura 19 Radiografía panorámica inicial (fuente propia).

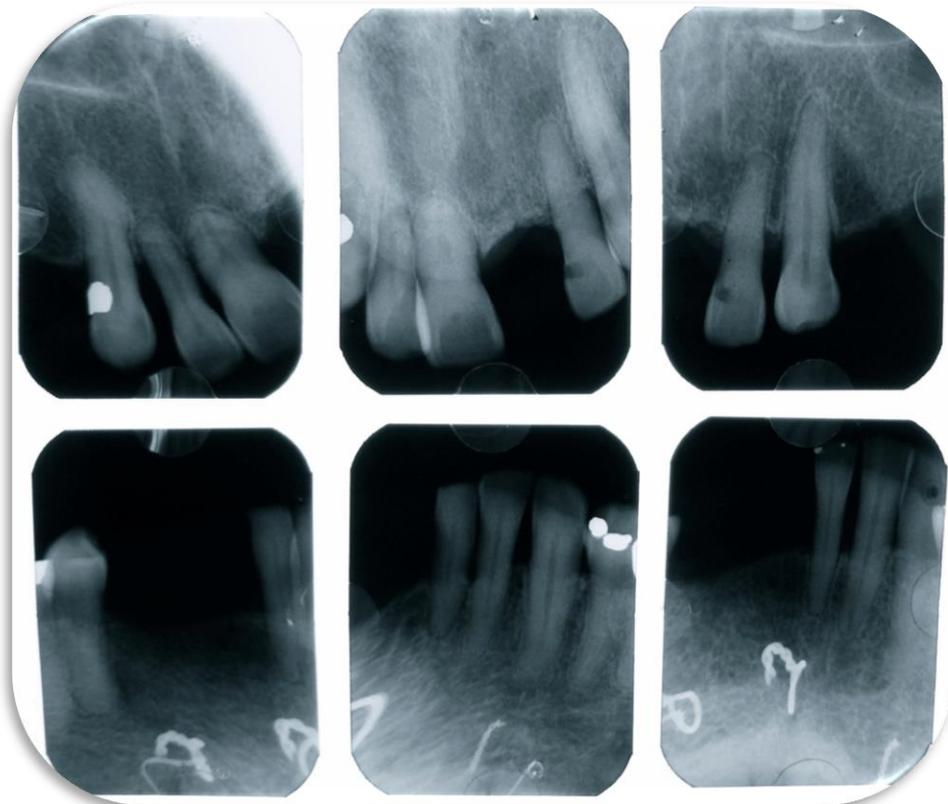


Figura 20. Radiografías periapicales (fuente propia).



5.2 Plan de tratamiento.

Se determinó realizar el tratamiento en III fases, previo a la fase quirúrgica se realizó fase I periodontal, la cual consistió en realizar CPP, eliminación de cálculo, RAR de los dientes 34,35,36,37,46 y 47 con una revaloración de estos mismos. Dentro de la fase II periodontal se planeó realizar la extracción de los dientes 11,12,13,22 y 23 con regeneración ósea guiada colocando aloinjerto y membrana de colágena, también se planeó una segunda cirugía para el aumento de reborde en la zona de los dientes 41,42 y 43 con malla de titanio, membrana de colágeno y aloinjerto. Posteriormente la colocación de 6 implantes en la arcada superior para poder rehabilitarlos con una prótesis híbrida implanto soportada y como última parte quirúrgica la colocación de 2 implantes en la zona de los dientes 41 y 43 para rehabilitación con una prótesis de 3 unidades implantosoportada. La fase III periodontal consistió en la revaloración, CPP, eliminación de cálculo y pulido dental.

5.3 Fase quirúrgica.

La fase quirúrgica se comienza realizando exodoncias múltiples de manera atraumática acompañado de la regeneración ósea guiada.



Figura 21. Exodoncias múltiples (fuente propia).

Una vez realizadas las exodoncias de los dientes 11,12,13,22 y 23, se prosiguió con la colocación de aloinjerto previamente hidratado con suero fisiológico en el reborde con ayuda de una cucharilla de lucas.

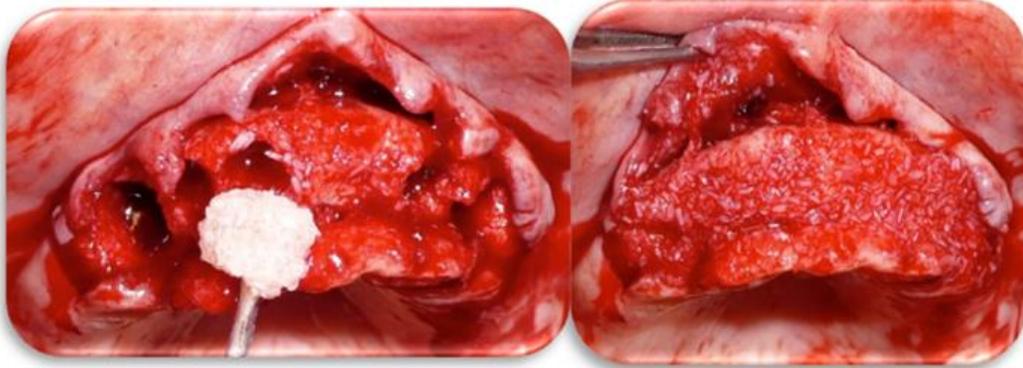


Figura 22. Colocación de aloinjerto (fuente propia).

Ya que se adosado el aloinjerto al reborde se continuo con el diseño de la membrana de colágena basada en la forma y tamaño de la zona a tratar.

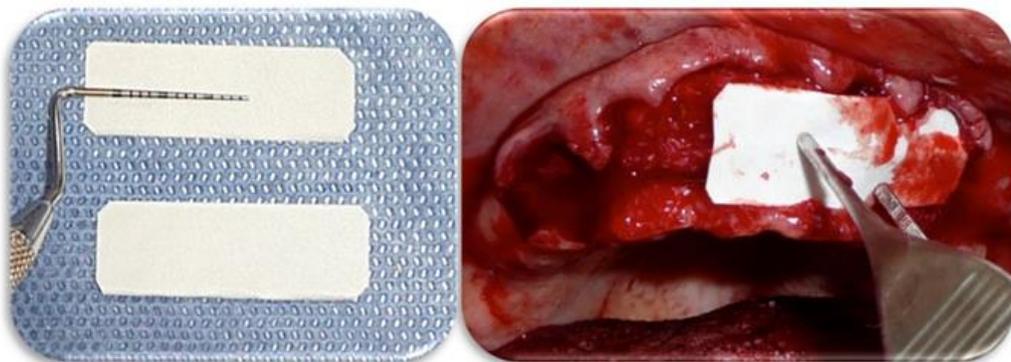


Figura 23. Diseño y colocación de la membrana de colágena (fuente propia).



Una vez colocada la membrana de colágena se finaliza realizando puntos simples en toda la zona tratada con sutura de seda 3-0.

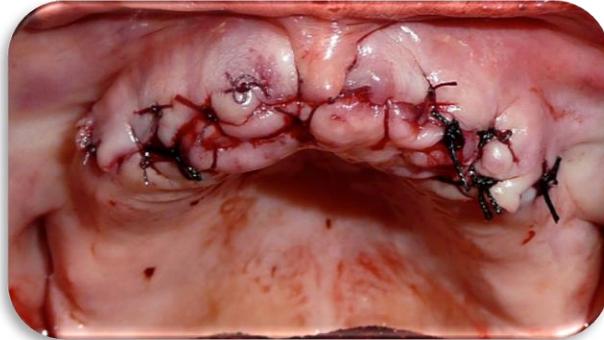


Figura 24. Sutura de la zona quirúrgica (fuente propia).

Quince días después del acto quirúrgico se retiraron los puntos de sutura y se observó que los bordes se encuentran bien afrontados con ausencia de infección o dolor a la palpación.



Figura 25. Cicatrización a los 15 días (fuente propia)

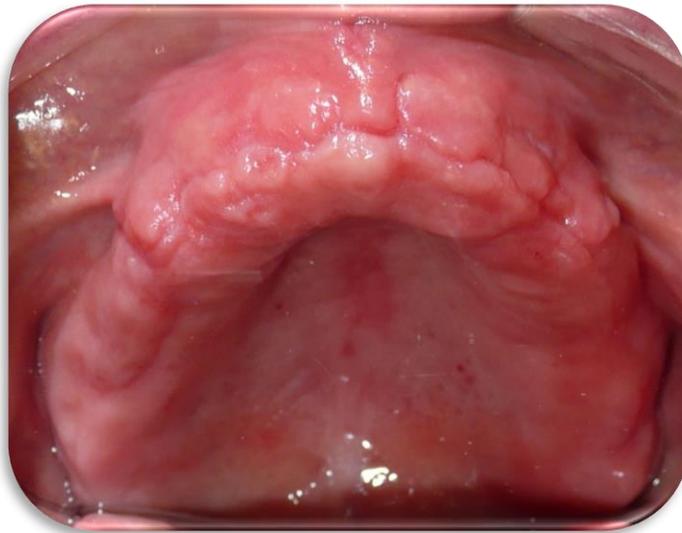


Figura 26. Foto de control a los 6 meses (fuente propia).

Cuatro meses después se realizó el aumento de reborde en la zona de los dientes 41,42 y 43 con la malla de titanio en conjunto con una membrana de colágena y aloinjerto.



Figura 27. Zona del defecto combinado (fuente propia).

Previamente a la cirugía se hizo el diseño de la malla de titanio guiándose en la forma del defecto para que esta se pueda adosar perfectamente a la zona tratada.



Figura 28. Diseño de la malla de titanio (fuente propia).

Se realizó una incisión sobre el reborde, intrasurcales y liberatrices para poder realizar el levantamiento de colgajo de espesor total.



Figura 29. Incisión y levantamiento de colgajo (fuente propia).



Se hizo la desinserción en el fondo de saco del periostio para poder afrontar bien los bordes una vez colocada la malla de titanio, membrana de colágena y el aloinjerto.

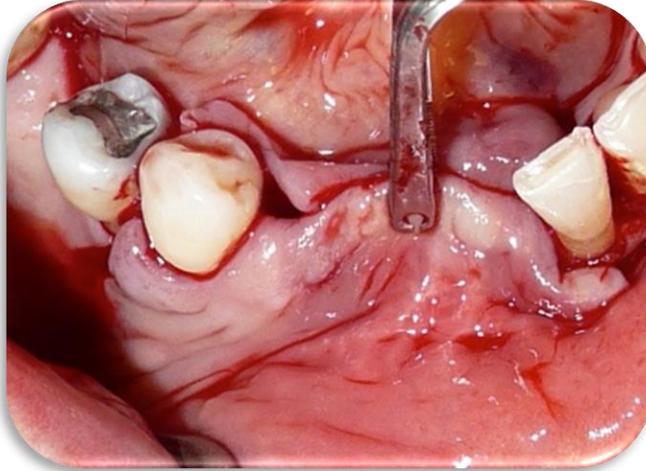


Figura 30. Liberación del periostio (fuente propia).

Se realizaron corticotomias (cribado óseo) para obtener mayor irrigación del lecho receptor.

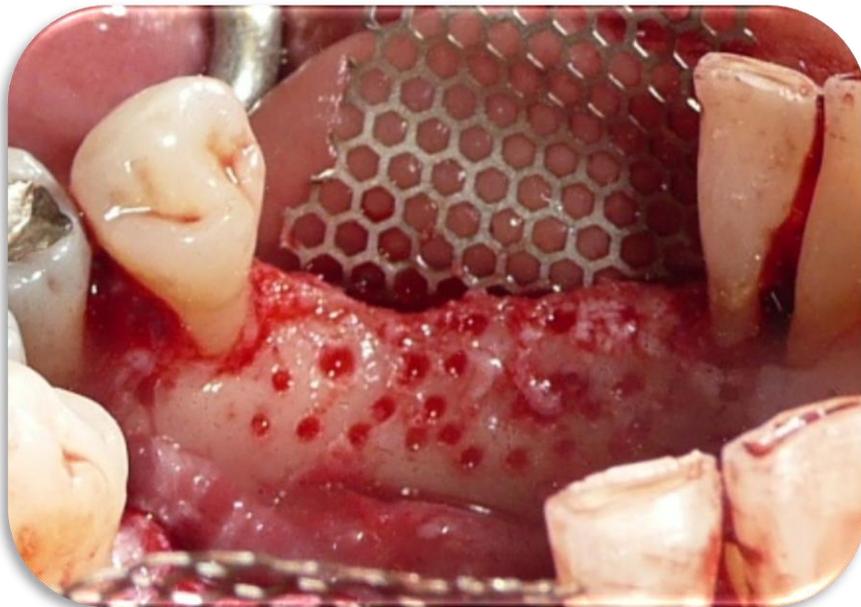


Figura 31. Cribado óseo (fuente propia).



Se hidrató previamente a su colocación el aloinjerto con suero fisiológico y también se revisó que la malla de titanio se adose perfectamente al lecho quirúrgico.

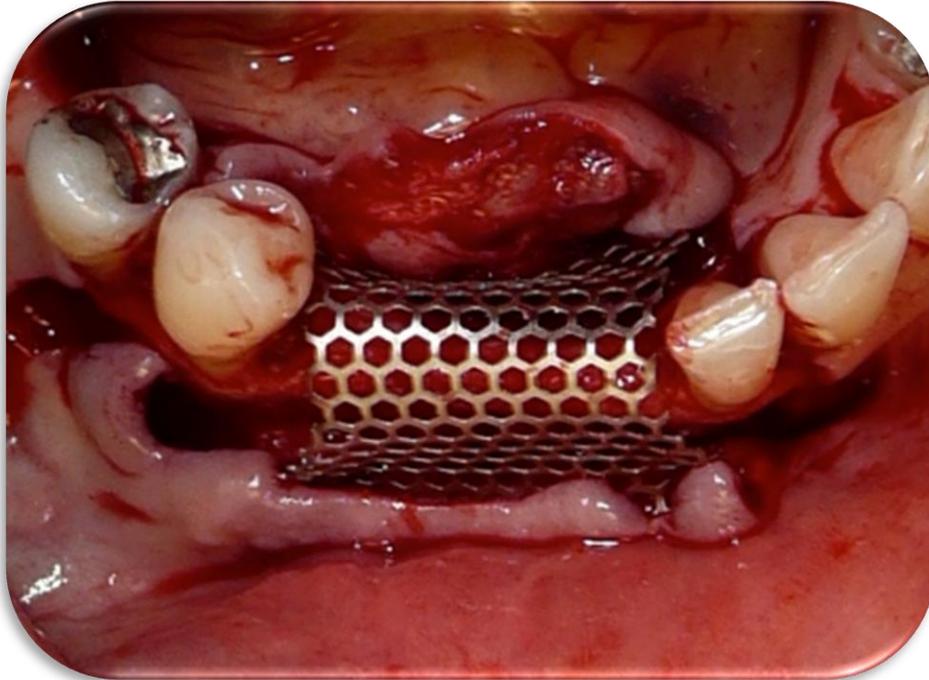


Figura 32 Se checa la correcta oclusión de la malla de titanio en el defecto (fuente propia).

Se coloca el aloinjerto óseo en el lecho receptor y posteriormente se coloca la malla de titanio la cual se fija con 3 tornillos.

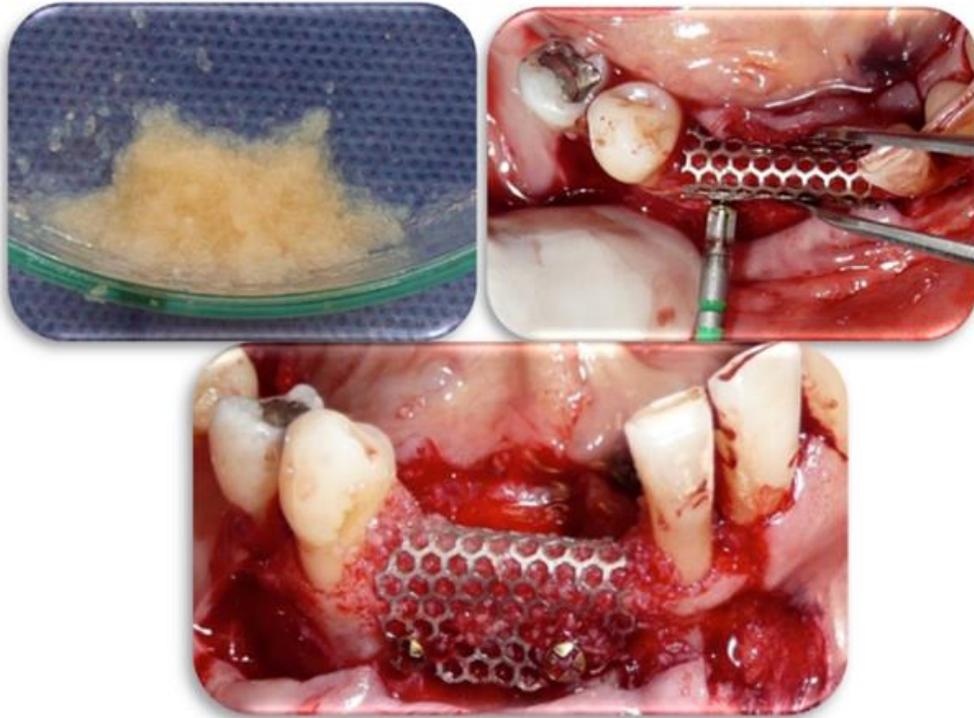


Figura 33. Colocación del aloinjerto y fijación de la malla de titanio (fuente propia).

Finalmente se colocó la membrana de colágena y se suturo.



Figura 34. Membrana de colágena (fuente propia).

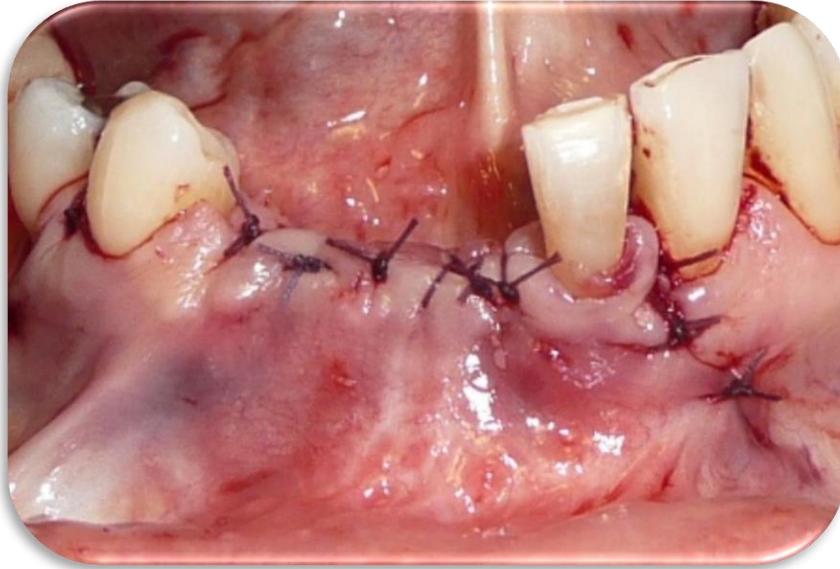


Figura 35. Sutura del sitio quirúrgico (fuente propia).



Figura 36. Sitio quirúrgico 15 días después (fuente propia).

Tres meses después se retira la malla de titanio junto con los 3 tornillos debido a que ya se había expuesto.



Figura 37. Exposición de la malla de titanio (fuente propia).

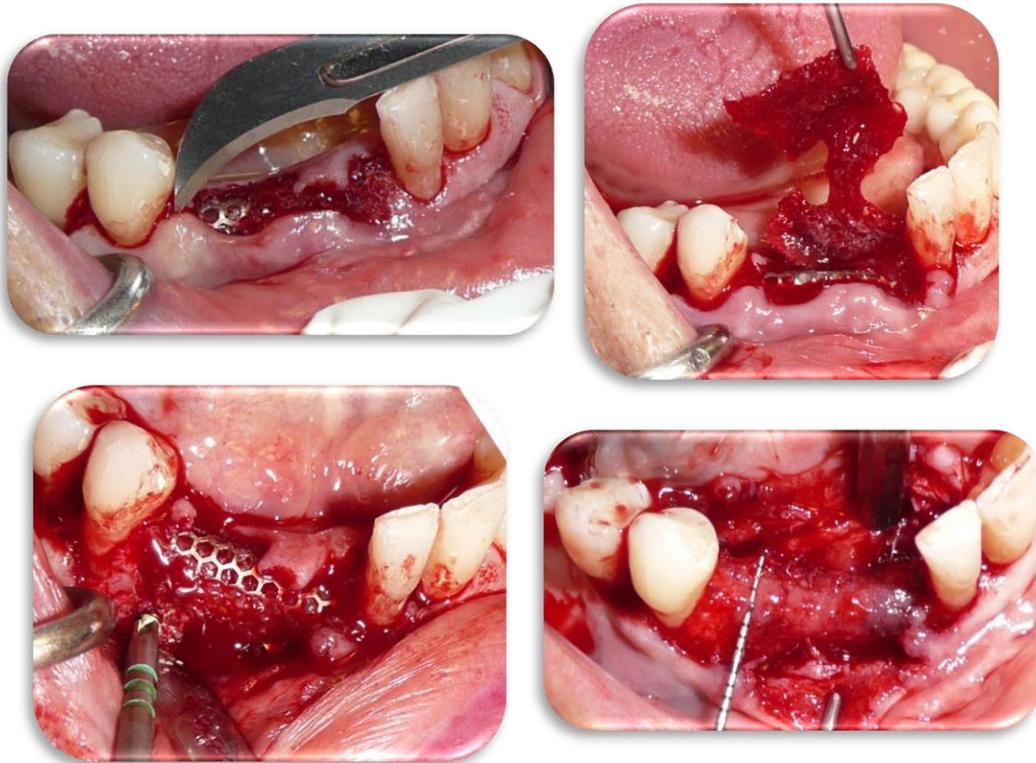


Figura 38. Retiro de malla de titanio (fuente propia).

Ocho meses después de las exodoncias múltiples de los dientes 11,12,13,13,22 y 23 acompañado de ROG, se realiza la colocación de 6 implantes en la arcada superior acompañada de elevación de seno en la zona del diente 24.

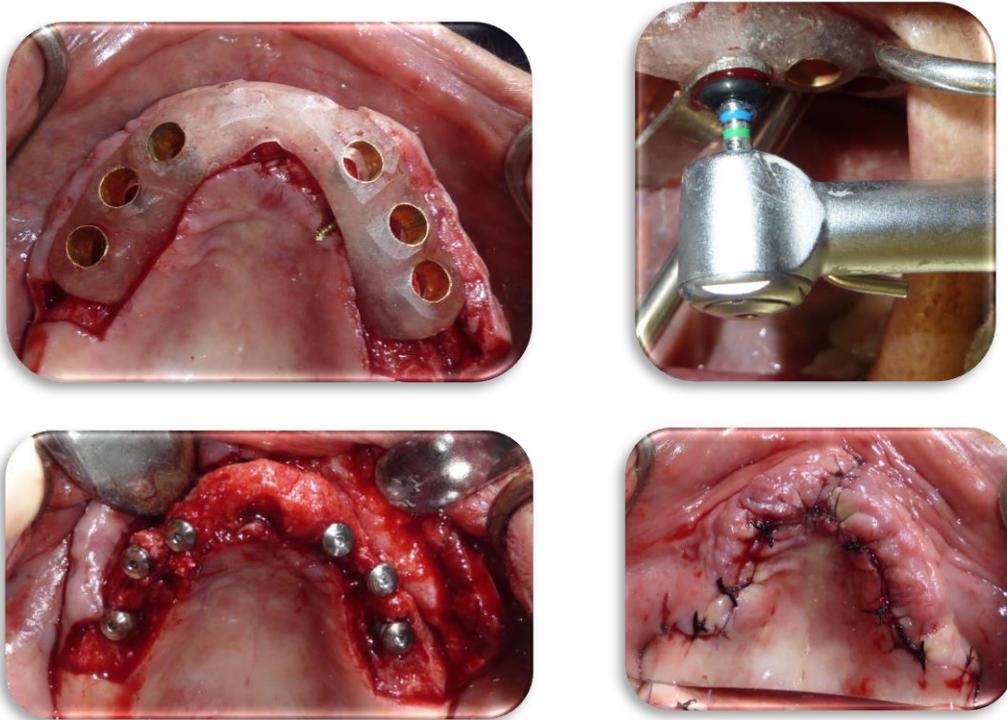


Figura 39. Colocación de 6 implantes con guía quirúrgica en el maxilar (fuente propia).

Después de tres meses de retirada la malla se hace la colocación de dos implantes en la zona del 42 y 43 acompañado de ROG con aloinjerto.

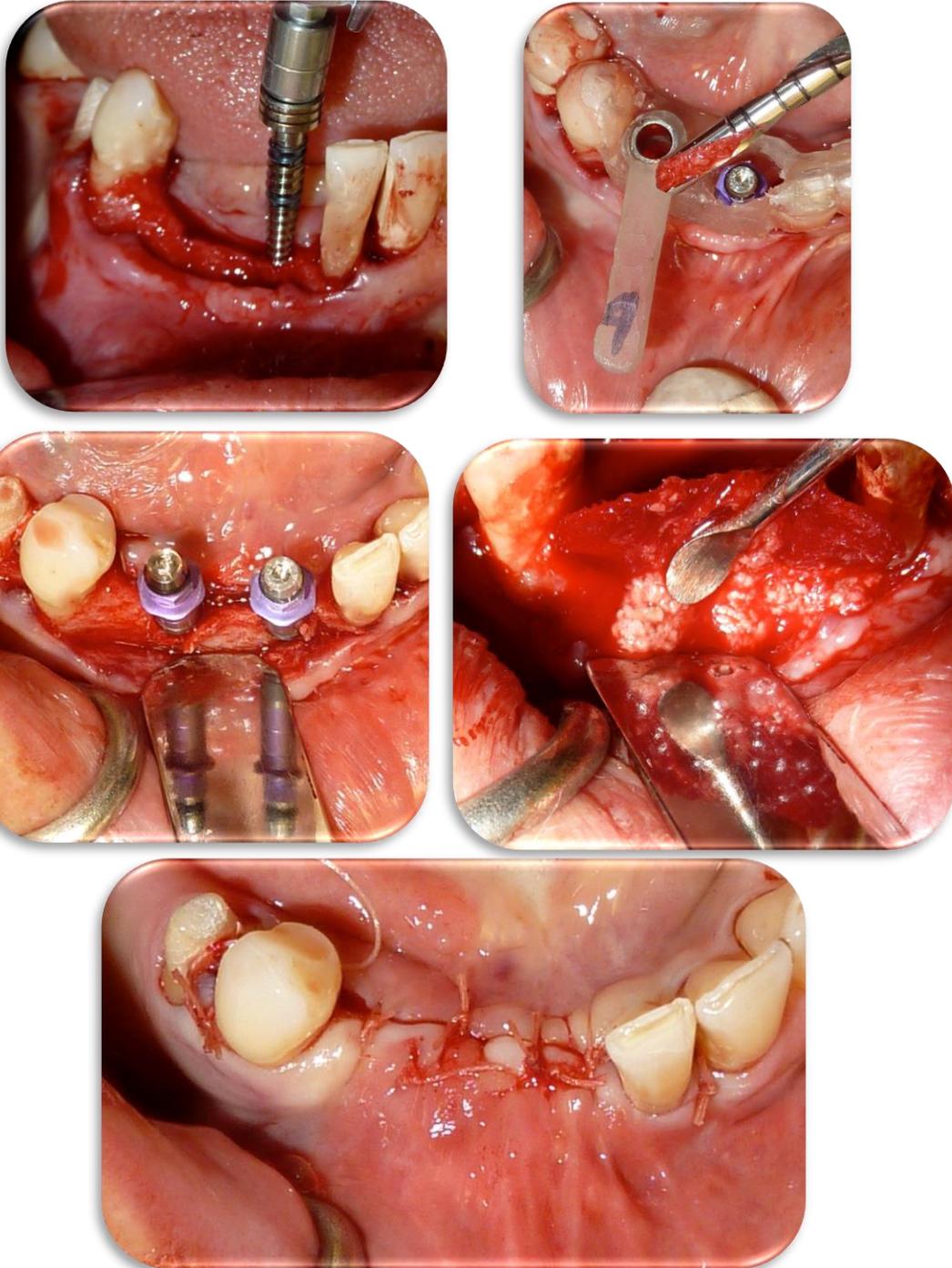


Figura 40. Colocación de 2 implantes acompañado de ROG (fuente propia).

5.4 Resultados

Una vez concluida la parte quirúrgica, comienza la parte de rehabilitación, se obtuvieron excelentes resultados tanto estéticos como funcionales.

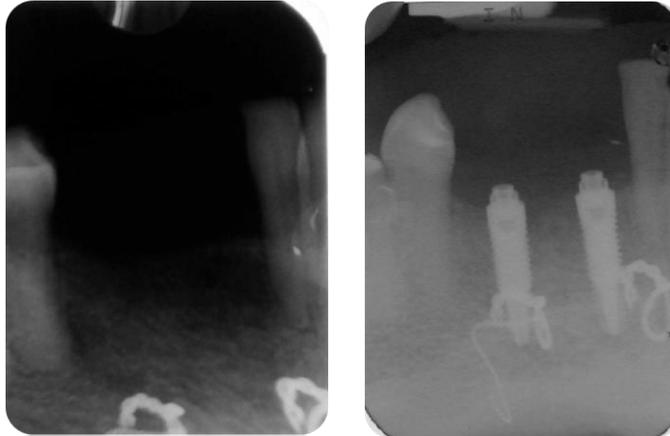


Figura 41. Antes y después de la colocación de implantes en la zona de los dientes 41 y 43 (fuente propia).

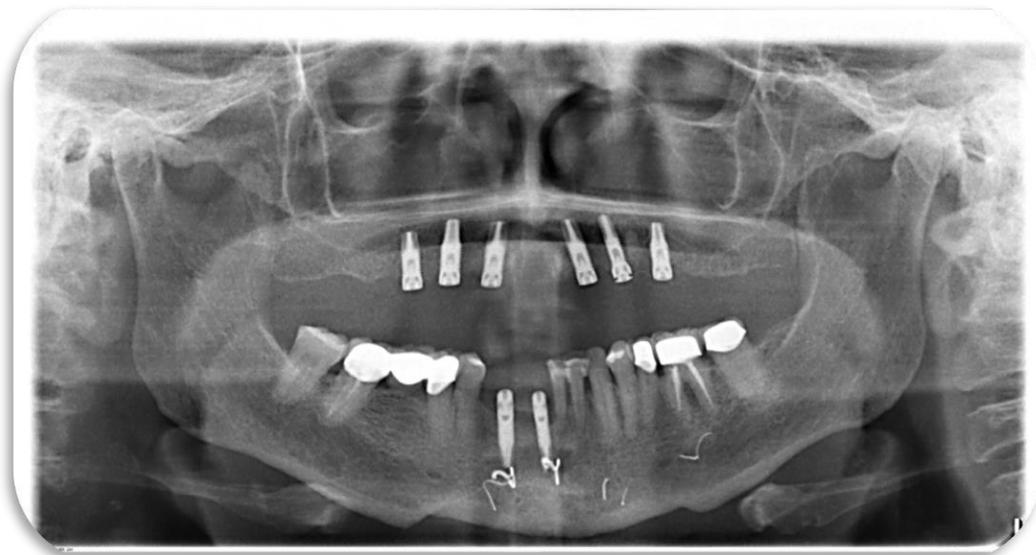


Figura 42. Radiografía panorámica con los implantes oseointegrados (fuente propia).

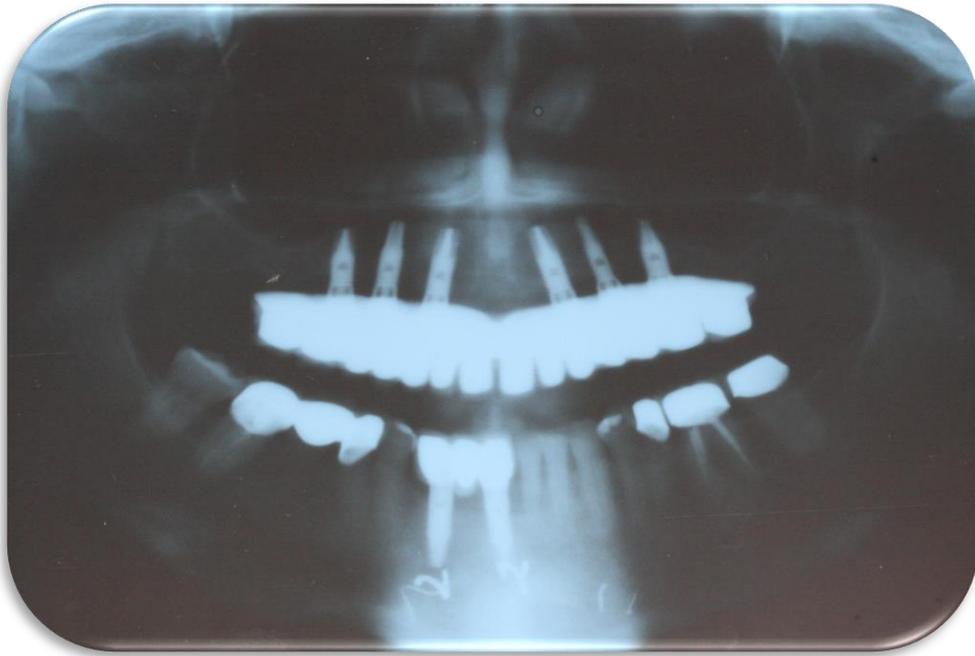


Figura 43. Radiografía panorámica con la prótesis implantosoportada (fuente propia).



Figura 44. Fotografías intraorales con prótesis implantosoportadas (fuente propia).



Figura 45. Antes y después de la rehabilitación con prótesis implantosoportada (fuente propia).



Figura 46. Línea de sonrisa antes y después de la colocación de la prótesis implantosoportada (fuente propia).



CONCLUSIONES

La regeneración ósea guiada es una de las técnicas más predecibles para poder tratar defectos de la cresta ósea siempre y cuando se sigan los principios básicos de la ROG; nos damos cuenta de que la forma en la que se aborda cada defecto se debe manejar de forma individual debido a que van a tener características y necesidades diferentes, es por ello que los árboles de toma de decisiones son de gran ayuda para poder obtener resultados más predecibles y favorables.

Para tener éxito es necesario que el clínico sepa dar un buen diagnóstico, conozca las ventajas y desventajas de las membranas y de los injertos óseos, así como también es de gran importancia la habilidad quirúrgica del clínico para lograr los resultados que se buscan.

También es importante mencionar que se debe trabajar en conjunto con la especialidad de prótesis e implantología para lograr una correcta planificación y rehabilitación de los implantes y con ello poder mejorar la calidad de vida del paciente.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Periodontología e Implantología. 2a edición. México: Panamericana; 2022.
2. Gupta R, Gupta N, Weber DDS. Dental implants. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 13 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470448/>
3. Resnik R, editor. Misch. Implantología contemporánea. 4th. Elsevier; 2020.
4. Glosario odontológico Fundación EI - Formación en Implantología [Internet]. [citado 13 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.fundacionei.org/informacion/glosario-resultados>
5. WN Casquillo de cierre - Ø 4.3mm, H 0mm, Ti | Straumann Group - Straumann México [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://shop.straumann.com/mx/es_mx/Solucionesimplantol%C3%B3gicas/Casquillos%2C-Pilares-de-cicatrizaci%C3%B3n-Taponos-de-cierre/Tissue-Level/WN-Closure-Caps-%28Tissue-Level%29/p/048.375S/
6. RN Casquillo de cicatrización - Ø 5.5mm, H 2mm, Ti | Straumann Group - Straumann México [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://shop.straumann.com/mx/es_mx/Implantes/Casquillos%2C-Pilares-de-cicatrizaci%C3%B3n-Taponos-de-cierre/Tissue-Level-%28TL%29/RN-Healing-Caps/p/048.033S/
7. SC Variobase® Pilar - con tornillo, oval, GH 1mm, TAN | Straumann Group - Straumann México [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://shop.straumann.com/mx/es_mx/Componentesprot%C3%A9sicos/Bone-Level-Bone-Level-Tapered-%28BL-BLT%29/para-implantes-Small-CrossFit%C2%AE-%28SC%29/Pilares-para-corona-y-puentes-SC/Pilares-atornillados-SC/SC-Variobase%C2%AE-for-Crown%2C-oval/p/022.0038/



8. Pérez Padrón A, Pérez Quiñones JA, Cid Rodríguez M del C, Díaz Martell Y, Saborit Carvajal T, García Martí CD. Causas y complicaciones de los fracasos de la implantología dental. Matanzas. Rev Médica Electrónica. agosto de 2018;40(4):1023-31.
9. Pandey C, Rokaya D, Bhattarai BP. Contemporary concepts in osseointegration of dental implants: a review. Mendes Tribst JP, editor. BioMed Res Int. 14 de junio de 2022;2022:1-11.
10. Periodontología clínica de Carranza. - Biblioteca virtual AMOLCA [Internet]. [citado 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://ebooks.amolca.com/reader/periodontologia-clinica-de-carranza>
11. Lindhe J. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica / Tomo 2. 6. Editorial Médica Panamericana.; 2017. 1 p.
12. Yáñez Ocampo BR, Vargas Casillas AP. Clasificación de enfermedades y condiciones periodontales y periimplantarias 2018. Segunda parte. Rev Odontológica Mex [Internet]. 23 de noviembre de 2022 [citado 13 de octubre de 2023];25(4). Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/84056>
13. Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-d volume imaging for dentistry: a new dimension. J Calif Dent Assoc. 1 de noviembre de 2003;31(11):817-23.
14. Lorenzoni DC, Bolognese AM, Garib DG, Guedes FR, Sant'Anna EF. Cone-beam computed tomography and radiographs in dentistry: aspects related to radiation dose. Int J Dent. 2012;2012:1-10.
15. Noujeim M, Prihoda T, Langlais R, Nummikoski P. Evaluation of high-resolution cone beam computed tomography in the detection of simulated interradicular bone lesions. Dentomaxillofacial Radiol. marzo de 2009;38(3):156-62.
16. Thomas SL. Application of cone-beam ct in the office setting. Dent Clin North Am. octubre de 2008;52(4):753-9.
17. Naitoh M, Yamada S, Noguchi T, Arijji E, Nagao J, Mori K, et al. Three-dimensional display with quantitative analysis in alveolar bone resorption using cone-beam computerized tomography for dental use: a



preliminary study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* diciembre de 2006;26(6):607-12.

18. Chiapasco M, Anello T. *Manuale illustrato di chirurgia orale.* 3. ed. Milano: Edra Masson; 2013. 515 p.

19. Padrón AP, Quiñones JAP, Martell YD, Fuentes RB, Matheu LC. Causas y complicaciones de los implantes. *Rev Médica Electrónica.* 23 de abril de 2020;42(2):1-11.

20. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Bone quality and quantity and dental implant failure: a systematic review and meta-analysis. *Int J Prosthodont.* 5 de junio de 2017;30(3):219-37.

21. Costa Berenguer X, Díez Pérez R, Bascones Martínez A, Costa Berenguer X, Díez Pérez R, Bascones Martínez A. Cirugía plástica en implantes del sector anterior. *Av En Periodoncia E Implantol Oral.* 2017;29(2):67-75.

22. Juodzbalys G, Kubilius M. Clinical and radiological classification of the jawbone anatomy in endosseous dental implant treatment. *J Oral Maxillofac Res.* 1 de julio de 2013;4(2):e2.

23. Hom-Lay Wang, Al-Shammari K. HVC Ridge Deficiency Classification: A Therapeutically Oriented Classification. *Int J Periodontics Restorative Dent.* agosto de 2002;22(4):335-43.

24. Navarro DM, Morales DV. Regeneración ósea guiada en Estomatología. *Rev Cuba Estomatol.* 2 de julio de 2015;53(1):45-55.

25. Decco OA, Engelke W, Barrirero J, Cura AC, Ruscio ML. Regeneración ósea guiada con membranas PLA/PGA microfijadas en un modelo experimental. *Cienc Docencia Tecnol.* mayo de 2009;(38):191-203.

26. Accession Number: 149459584; Téllez-Jiménez, Héctor 1; Email Address: htellez68@hotmail.com Humberto Luna-Domínguez, Jor.

27. Rosa Garza M de la, Cepeda Bravo JA. Regeneración ósea guiada de cara al año 2000. Consideraciones clínicas y biológicas. *Rev ADM.* 2000;57(4):147-53.

28. Kim YK, Ku JK. Guided bone regeneration. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 31 de octubre de 2020;46(5):361-6.



29. Zaragoza Cisneros ML, Moreno Vargas YA, Munive Martínez MA. Regeneración ósea de un defecto horizontal en zona estética con lámina ósea. Revisión y reporte de un caso. Rev Odontológica Mex [Internet]. 2 de junio de 2020 [citado 16 de octubre de 2023];23(4). Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/75997>
30. Buser D. 20 años de regeneración ósea guiada en Implantología Oral. 1a ed. Barcelona: Quintessence; 2012. 262 p.
31. Alqahtani AM. Guided tissue and bone regeneration membranes: a review of biomaterials and techniques for periodontal treatments. Polymers. 10 de agosto de 2023;15(16):3355.
32. Rakhmatia YD, Ayukawa Y, Furuhashi A, Koyano K. Current barrier membranes: Titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. J Prosthodont Res. 1 de enero de 2013;57(1):3-14.
33. Aguirre L, Finten SB, Vallejos AR. Principios básicos en regeneración ósea. Rev Fac Odontol. 13 de agosto de 2021;3(3):44-51.
34. Limitations and options using resorbable versus nonresorbable membranes for successful guided bone regeneration. Quintessence Int. 27 de enero de 2017;48(2):131-47.
35. Di Pillo MK, Montagner PG, Teixeira LN, Martinez EF. In vivo evaluation of a collagen membrane in bone neof ormation: A morphological and histomorphometric study. J Stomatol Oral Maxillofac Surg. 1 de febrero de 2023;124(1, Supplement):101372.
36. Tarquini G, Tarquini G, Lombardi Rossi A. Técnicas de cirugía periodontal: del diagnóstico a la terapia. Medellín, Colombia: AMOLCA; 2019. 416 p.
37. Cabrera-Navarrete K, Hernández-Velasteguí E, Montesinos-Guevara C. Comparison of the effectiveness and safety between autologous bone grafts and xenografts for the treatment of alveolar bone defects: Overview of systematic reviews using FRISBEE methodology. J Oral Res. 30 de diciembre de 2022;11(6):1-9.



38. Misch C, Basma H, Misch-Haring M, Wang HL. An updated decision tree for vertical bone augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent.* enero de 2021;41(1):11-21.
39. Yu SH, Wang HL. An updated decision tree for horizontal ridge augmentation: a narrative review. *Int J Periodontics Restorative Dent.* mayo de 2022;42(3):341-9.



ANEXOS

Figuras

Figura 1. Cortesía del C.D. Benjamín Robles Espín.

Figura 2. WN Casquillo de cierre - Ø 4.3mm, H 0mm, Ti | Straumann Group - Straumann México [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023].

Disponibile en:

https://shop.straumann.com/mx/es_mx/Solucionesimplantol%C3%B3gicas/Casquillos%2C-Pilares-de-cicatrizaci%C3%B3n-Taponos-de-cierre/Tissue-Level/WN-Closure-Caps-%28Tissue-Level%29/p/048.375S/

Figura 3. RN Casquillo de cicatrización - Ø 5.5mm, H 2mm, Ti | Straumann Group - Straumann México [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023].

Disponibile en:

https://shop.straumann.com/mx/es_mx/Implantes/Casquillos%2C-Pilares-de-cicatrizaci%C3%B3n-Taponos-de-cierre/Tissue-Level-%28TL%29/RN-Healing-Caps/p/048.033S/

Figura 4. 7SC Variobase® Pilar - con tornillo, oval, GH 1mm, TAN | Straumann Group - Straumann México [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. Disponible en:

https://shop.straumann.com/mx/es_mx/Componentesprot%C3%A9sicos/Bone-Level-Bone-Level-Tapered-%28BL-BLT%29/para-implantes-Small-CrossFit%C2%AE-%28SC%29/Pilares-para-corona-y-puentes-SC/Pilares-atornillados-SC/SC-Variobase%C2%AE-for-Crown%2C-oval/p/022.0038/.

Figura 5. Periodontología clínica de Carranza. - Biblioteca virtual AMOLCA [Internet]. [citado 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://ebooks.amolca.com/reader/periodontologia-clinica-de-carranza>.

Figura 6. Periodontología clínica de Carranza. - Biblioteca virtual AMOLCA [Internet]. [citado 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://ebooks.amolca.com/reader/periodontologia-clinica-de-carranza>.

Figura 7. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 8. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 9. Resnik R, editor. Misch. Implantología contemporánea. 4th. Elsevier; 2020.



Figura 10. Resnik R, editor. Misch. Implantología contemporánea. 4th. Elsevier; 2020.

Figura 11. Resnik R, editor. Misch. Implantología contemporánea. 4th. Elsevier; 2020.

Figura 12. Hom-Lay Wang, Al-Shammari K. HVC Ridge Deficiency Classification: A Therapeutically Oriented Classification. Int J Periodontics Restorative Dent. agosto de 2002;22(4):335-43.

Figura 13. Resnik R, editor. Misch. Implantología contemporánea. 4th. Elsevier; 2020.

Figura 14. Resnik R, editor. Misch. Implantología contemporánea. 4th. Elsevier; 2020.

Figura 15. Resnik R, editor. Misch. Implantología contemporánea. 4th. Elsevier; 2020.

Figura 16. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 17. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 18. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 19. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 20. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 21. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 22. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 23. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 24. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 25. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 26. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 27. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 28. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 29. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 30. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 31. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 32. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 33. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 34. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.



Figura 35. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 36. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 37. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 38. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 40. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 41. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 42. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 43. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 44. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 45. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Figura 46. Fuente propia Dra. Lorena Contreras Álvarez.

Tablas

Tabla 1. Periodontología e Implantología. 2ª edición. México: Panamericana; 2022.

Tabla 2. Periodontología e Implantología. 2ª edición. México: Panamericana; 2022.

Tabla 3. Limitations and options using resorbable versus nonresorbable membranes for successful guided bone regeneration. Quintessence Int. 27 de enero de 2017;48(2):131-47.

Tabla 4. Periodontología e Implantología. 2ª edición. México: Panamericana; 2022.

Tabla 5. Buser D. 20 años de regeneración ósea guiada en Implantología Oral. 1ª ed. Barcelona: Quintessence; 2012. 262 p.

Tabla 6. Misch C, Basma H, Misch-Haring M, Wang HL. An updated decision tree for vertical bone augmentation. Int J Periodontics Restorative Dent. enero de 2021;41(1):11-21.

Tabla 6. Yu SH, Wang HL. An updated decision tree for horizontal ridge augmentation: a narrative review. Int J Periodontics Restorative Dent. mayo de 2022;42(3):341-9.



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

