

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Posgrados**

**Posgrado de Cirugía Oral y Maxilofacial**

**Revisión Bibliográfica sobre Manejo de Cirugía Ortognática en pacientes  
con implantes dentales 2022-2023**

**Proyecto de investigación y desarrollo**

**Viviana Cristina Feijóo Bermeo**

**Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial**

**Dr. Fernando José Sandoval Portilla**

**Director de Trabajo de Titulación**

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito  
para la obtención del título de Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial

Quito, julio de 2023

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**  
**COLEGIO DE POSGRADOS**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Revisión Bibliográfica sobre Manejo de Cirugía Ortognática en pacientes con implantes dentales 2022-2023.**

**Viviana Cristina Feijó Bermeo**

Nombre del Director del Programa: Dr. Fernando José Sandoval Portilla  
Título académico: Esp. Cirujano Oral y Maxilofacial  
Director del programa de: Posgrado de Cirugía Oral y Maxilofacial

Nombre del Decano del colegio Académico: Dra. Paulina Aliaga  
Título académico: Especialista en Cirugía Oral  
Decano del Colegio: Odontología

Nombre del Decano del Colegio de Posgrados: PhD. Hugo Burgos Yáñez  
Título académico: PhD. En estudios de Medios

**Quito, julio de 2023**

**© DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: Viviana Cristina Feijóo Bermeo

Código de estudiante: 00214694

C.I.: 070529907-1

Lugar y fecha: Quito, julio de 2023.

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

**Note:** The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## Dedicatoria

Este trabajo de investigación se lo dedico a mis padres mi fuerza a mis padres, ellos han sido mi apoyo para cumplir mi anhelado sueño, con sus consejos, palabras sabias y bendiciones me han alentado en este trayecto, a mi abuelita quien con cada llamada y oraciones me daba mucha fuerza para continuar, a mis hermanos quienes me han acompañado en este largo caminar, ellos son mi más grande inspiración.

## Agradecimientos

A Dios primeramente quien me ha llevado de la mano en cada caída en cada batalla el me ha levantado y guiado con su fé.

Dicen que un buen profesor inspira confianza, enciende la imaginación y sobre todo ayuda a inculcar el amor por aprender y lograr tus sueños. Y eso son precisamente ustedes unos buenos maestros, sin ustedes no podría haber llegado donde he llegado, ni podría haber logrado lo que estoy logrando. Quiero simplemente darles las gracias por ser quienes son y sobre todo reconocerles de esta forma lo que han hecho. Han logrado que alcance mi meta. Como dijo Albert Einstein” El arte supremo del profesor es despertar la alegría en la expresión creativa y del conocimiento. ¡Gracias por despertarme esa alegría!

A todos mis maestros de posgrado; doctores Fernando José Sandoval Portilla, Fernando Sandoval Vernimenn, Ana Karen Rodríguez, Dr. David Carvajal, Dr. Patricio Unda, Dr. René Díaz, Dr. Fabián Martínez, Dr. Fernando Morales, así como otros tratantes cuando realicé rotaciones alternativas, quienes con su conocimiento, experiencia y sabiduría han sido una fuente constante de inspiración y motivación en mi camino académico.

A todos los que hicieron posible en el desarrollo, asesoría y revisión de este proyecto, que sin duda servirá para el mejoramiento de futuras investigaciones.

## Resumen

**Objetivo:** Describir el manejo quirúrgico empleado en pacientes con implantes dentales quienes requieren cirugía ortognática.

**Métodos:** Se realizó un estudio de revisión bibliográfica y revisión de casos clínicos para analizar sobre el Manejo de Cirugía Ortognática en pacientes con implantes dentales. En este escrito presentamos la experiencia en el manejo ortognático - quirúrgico de pacientes con implantes dentales y las diferentes técnicas quirúrgicas empleadas para reconstrucción maxilar y mandibular. Este estudio investiga la integración de la cirugía ortognática con técnicas avanzadas de implantología para mejorar la función oral y la estética facial en pacientes con maloclusiones severas y pérdida ósea significativa. Las osteotomías maxilares, como la Le Fort I y segmentaria y mandibulares como la segmentaria, permiten correcciones precisas en la posición y alineación del maxilar y la mandíbula, mejorando la oclusión y la estética facial. El uso del injerto de cresta ilíaca se considera fundamental para aumentar el volumen óseo en áreas comprometidas, facilitando la colocación de implantes dentales y promoviendo la regeneración ósea necesaria para una osteointegración exitosa. Los implantes cigomáticos ofrecen una alternativa viable en pacientes con maxilares atróficos, anclándose en el hueso zigomático para proporcionar una base estable para prótesis dentales, reduciendo la necesidad de injertos óseos extensos y permitiendo la carga inmediata en muchos casos. La colocación estratégica de implantes dentales postquirúrgica, después de la cirugía ortognática, se destaca como crucial para optimizar la función y estética dental, minimizando la pérdida ósea marginal y complicaciones asociadas como mucositis y periimplantitis. Finalmente, la rehabilitación con prótesis fija sobre implantes ofrece una solución durable y estéticamente satisfactoria, restaurando la anatomía dental y la función masticatoria en

pacientes tratados con cirugía ortognática e implantología avanzada. Este enfoque multidisciplinario y técnico proporciona una base sólida para mejorar la calidad de vida de los pacientes, destacando la importancia de la planificación detallada y la ejecución precisa de cada técnica para lograr resultados óptimos en la rehabilitación oral y facial.

**Conclusiones:** En los pacientes con anomalías dentofaciales II y III requirieron una planificación en algunas fases quirúrgicas hasta llegar a la fase final la rehabilitación protésica. La técnica quirúrgica empleada en Cirugía Ortognática en ambos pacientes fueron Osteotomía segmentaria mandibular para la paciente clase III y segmentaria maxilar paciente clase II. El hueso alveolar maxilar mediante injerto en bloque de hueso ilíaco extenso se mantuvo fijo y estable durante el primer año de seguimiento. El tratamiento ortognático y el injerto óseo en pacientes Clase III parcialmente edéntulos pueden facilitar significativamente el manejo protésico de estos individuos

**Palabras clave:** implantes dentales, cirugía ortognática, osteotomía segmentaria, rehabilitación protésica, injerto óseo, implante cigomático, cresta ilíaca, membranas, hueso alveolar, atrofia, oclusión.

## Summary

**Objective:** Describe the surgical management used in patients with dental implants who require orthognathic surgery.

**Methods:** A bibliographic review study and review of clinical cases was carried out to analyze the Management of Orthognathic Surgery in patients with dental implants. In this paper we present the experience in the orthognathic-surgical management of patients with dental implants and the different surgical techniques used for maxillary and mandibular reconstruction.

This study investigates the integration of orthognathic surgery with advanced implantology techniques to improve oral function and facial aesthetics in patients with severe malocclusions and significant bone loss. Maxillary osteotomies, such as Le Fort I and segmental and mandibular osteotomies, such as segmental, allow precise corrections in the position and alignment of the maxilla and mandible, improving occlusion and facial aesthetics. The use of the iliac crest graft is considered essential to increase bone volume in compromised areas, facilitating the placement of dental implants and promoting bone regeneration necessary for successful osseointegration. Zygomatic implants offer a viable alternative in patients with atrophic jaws, anchoring in the zygomatic bone to provide a stable base for dentures, reducing the need for extensive bone grafts and allowing immediate loading in many cases. The strategic post-surgical placement of dental implants, after orthognathic surgery, stands out as crucial to optimize dental function and aesthetics, minimizing marginal bone loss and associated complications such as mucositis and peri-implantitis. Finally, rehabilitation with fixed prosthesis on implants offers a durable and aesthetically satisfactory solution, restoring dental anatomy and masticatory function in patients

treated with orthognathic surgery and advanced implantology. This multidisciplinary and technical approach provides a solid foundation to improve the quality of life of patients, highlighting the importance of detailed planning and precise execution of each technique to achieve optimal results in oral and facial rehabilitation.

**Conclusions:** Patients with dentofacial anomalies II and III required planning in some surgical phases until reaching the final phase of prosthetic rehabilitation. The surgical technique used in Orthognathic Surgery in both patients was mandibular segmental osteotomy for the class III patient and maxillary segmental osteotomy for class II. The maxillary alveolar bone by extensive iliac bone block graft remained fixed and stable during the first year of follow-up. Orthognathic treatment and bone grafting in partially edentulous Class III patients can significantly facilitate the prosthetic management of these individuals.

**Keywords:** dental implants, orthognathic surgery, segmental osteotomy, prosthetic rehabilitation, bone graft, zygomatic implant, iliac crest, membranes, alveolar bone, atrophy, occlusion.

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	7
Abstract.....	9
1. Introducción .....	18
2. Revisión de la literatura .....	23
2.1. Historia de la Cirugía Ortognática .....	23
2.1.1. Historia de la Cirugía Ortognática Mandibular .....	23
2.1.2. Historia de la Cirugía Ortognática Maxilar .....	25
2.2. Historia de Implantes dentales .....	25
2.3 Clasificación de la reabsorción ósea en el maxilar y la mandíbula .....	27
2.4 Manejo y Técnicas quirúrgicas en maxilar atrófico e Implantes dentales .....	30
2.4.1 Osteotomía Le Fort I + injerto interposicional.....	30
2.4.2 Reconstrucción maxilar con injerto de cresta iliaca .....	35
2.4.3 Osteotomía segmentaria maxilar e implantes dentales .....	42
2.4.4 Osteotomía segmentaria mandibular .....	48
2.4.5 Reconstrucción con implante Cigomátco.....	50
3. Objetivo General .....	53
4. Objetivos Específicos.....	53
5. Metodología y diseño de la investigación.....	54

6. Presentación de casos clínicos .....	55
6.1. Caso 1.....	55
6.2. Caso 2 .....	66
7. Discusión.....	74
8. Conclusiones .....	76
9. Referencias Bibliográficas .....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 (A) Clasificación del maxilar anterior (B). Clasificación del maxilar posterior.....	28
Figura 2 A) Clasificación de la mandíbula anterior (anterior a los agujeros mentonianos). (B) Clasificación de la mandíbula posterior (posterior a los agujeros mentonianos).....	29
Figura 3 Fractura descendente del maxilar superior tras elevación de la membrana del seno.....	31
Figura 4 . Espacio de injerto interposicional después de la fijación del maxilar que se bajó 10 mm y se adelantó 10 mm. ....	31
Figura 5 médula ilíaca en los pisos de los senos nasales y se bloqueó fijamente como sobreinjerto. ....	32
Figura 6 Buena consolidación con algunas áreas de reabsorción al exponer el maxilar 6 meses después.....	33
Figura 7 Colocación de implantes.....	37
Figura 8 . Colocación ideal de la incisión (línea discontinua) para una cosecha de ilion anterior. ....	38
Figura 9 Extracción de hueso de la cresta ilíaca.....	39
Figura 10 Extracción de hueso de la cresta ilíaca.....	39
Figura 11 (A) Atrofia severa del maxilar observada después de la elevación del colgajo. (B) Vista frontal del injerto en bloque de hueso ilíaco con microtornillos.....	41

Figura 12 (A) Atrofia severa del maxilar observada después de la elevación del colgajo. (B) Vista frontal del injerto en bloque de hueso ilíaco con microtornillos .....41

Figura 13 (A, B) Reposicionamiento de implante con Osteotomía Segmentaria. (A) La disyunción pterigopalatina se realiza con un osteótomo curvo. Se coloca un dedo transoralmente en la región retromolar para ayudar a dirigir el osteótomo. El osteótomo se coloca por debajo de la fosa para minimizar el riesgo de lesión vascular. (B) Multisegmentar el maxilar para permitir el movimiento diferencial de los arcos dentales para acomodar el ancho transversal y la nivelación vertical. La osteotomía se realiza con una fina fresa para fisuras, una fina sierra alternativa seguida de finos osteotomos interdentes. Se coloca un dedo en la superficie palatina para guiar el procedimiento. ....46

Figura 14 Osteotomía alveolar con ostectomías para corregir el exceso mandibular.....49

Figura 15 Procedimiento quirúrgico. A. Osteotomía subapical. Obsérvese el punto de referencia de la línea media en el mentón; Se conserva la encía marginal. Osteotomía vertical mediante cincel. Avance dentoalveolar. Resultado quirúrgico.....50

Figura 16 Demostración de la colocación del implante cigomático. (a) Maxilar atrófico, (b) Elevación del colgajo, (c) Formación de un túnel a través del hueso alveolar, (d) Ventana alargada, (e) Marcación del punto de entrada en el hueso cigomático, (f) Se inserta el implante cigomático, (g) Pilares angulados multiunitarios, (h) Tratamiento protésico inmediato.....51

Figura 17 Caso 1. Caso 1. Imágenes extraorales prequirúrgicas, (A) (B) Vista frontal; (C) Vista lateral derecha; (D) Vista lateral izquierda.....55-56

- Figura 18 Imágenes intraorales, (A) Vista frontal maxilar y mandibular; (B) Vista frontal de reborde y volumen maxilar; (C) Vista lateral de complejo maxilomandibular lado izquierdo; (D) Vista lateral de complejo maxilomandibular lado derecho.....56
- Figura 19 Caso 1. Imágenes prequirúrgicas, (A) radiografía Panorámica; (B) Tomografía Computarizada corte axial; (C) Reconstrucción 3D vista frontal; (D) ) Reconstrucción 3D vista lateral derecha; (E) ) Reconstrucción 3D vista lateral izquierda.....57-58
- Figura 20 Planificación virtual de Osteotomía segmentaria mandibular anterior removiendo premolar izquierdo + reposición hacia posterior 9mm y Simulación de rehabilitación maxilar total (A) Vista frontal; (B) Vista lateral derecha; (C) Vista lateral izquierda.....59
- Figura 21 Caso 1. Predicción de tejidos blandos; (A) Vista lateral derecha; (B) Vista lateral izquierda.....59-60
- Figura 22 Caso 1. Modelo Estereolitográfico, (A) Vista oclusal maxilar; (B) Vista frontal maxilar; (C) Vista lateral lado derecho simulando la colocación de 3 bloques de injerto de cresta ilíaca; (D) Vista lateral lado izquierdo 3 bloques de cresta ilíaca.....60
- Figura 23 Caso 1. Imágenes transquirúrgicas, (A) Reconstrucción maxilar con injerto de cresta ilíaca anterior vista frontal; (B) Reconstrucción maxilar con injerto de cresta ilíaca anterior vista oclusal; (D) Osteotomía segmentaria mandibular para retroceso + fijación con material de osteosíntesis. ....61
- Figura 24 Radiografía Panorámica luego de la colocación de implante cigomático lado derecho e implantes dentales convencionales.....62
- Figura 25 Caso 1. Imágenes intraorales, (A) Vista frontal antes de rehabilitación oral; (B) Vista frontal después de rehabilitación con prótesis implantosoportada; (C) (E) Vista lateral lado derecho

e izquierdo antes de rehabilitación; (D) (F) Vista lateral lado derecho e izquierdo después de rehabilitación con prótesis implantosoportada.....62-63

Figura 26 Caso 1. Caso1. Tomografía Computarizada y Reconstrucción 3D de control, (A) Corte axial donde se observa ganancia vertical y horizontal de volumen óseo maxilar; (B) injerto de cresta iliaca osteointegrado + osteotomía segmentaria anterior mandibular.....63-34

Figura 27 Caso 1. Imágenes intraorales Vista frontal (A) antes de la reconstrucción maxilar; (B) después de la reconstrucción maxilar + prótesis implantosoportada; (C) Radiografía Panorámica después de la colocación de implantes maxilares y mandibulares + prótesis implantosoportada .....64

Figura 28 Imágenes extraorales (A) Vista lateral izquierdo antes de la reconstrucción maxilar y mandibular; (B) Vista lateral izquierdo antes de la reconstrucción maxilar y mandibular; (C) Vista frontal antes de la reconstrucción maxilar y mandibular; (D) Vista frontal después de la reconstrucción maxilar y mandibular.....65

Figura 29 Caso 2 Imágenes intraorales, (A) (B) Vista frontal; (C) Vista lateral lado derecho; (D) Vista lateral lado izquierdo.....66

Figura 30 Caso 2 Imágenes prequirúrgicas. (A) Radiografía Panorámica prequirúrgica presencia de implantes dentales; (B) Tomografía Computarizada prequirúrgica corte sagital presencia de implantes dentales; Tomografía Computarizada prequirúrgica corte coronal presencia de implantes dentales. (C) Radiografía lateral de cráneo.....67

Figura 31 Caso 2 Imágenes intraorales con prótesis provisional (A) Vista frontal; (B) Vista lateral derecha; (C) Vista oclusal overbite y oberjet aumentados; (D) Vista oclusal sin presencia de prótesis provisional.....68

- Figura 32 Caso 2 Marcaje para osteotomías segmentarias + montaje de modelos superior e inferior oclusión habitual, (A) Vista lateral derecha; (B) Vista lateral izquierda.....68
- Figura 33. Caso 2. Cirugía de modelos Osteotomía Le Fort I + Osteotomías Segmentarias, (A) Vista lateral izquierda; (B) Vista lateral derecha.....69
- Figura 34. Caso 2 Montaje de modelo superior, retroposición maxilar 7 milímetros, impactación maxilar 3 milímetros, (A) Vista lateral lado derecho; (B) Vista lateral lado izquierdo.....69
- Figura 35. Caso 2. Planificación virtual, (A) Vista lateral lado derecho + avance de mentón 8 milímetros; (B) Vista lateral lado izquierdo (C) Osteotomía segmentaria.....70
- Figura 36. Caso 2. Imágenes transquirúrgicas, (A) avance de mentón 8 milímetros; (B) guía quirúrgica + osteotomía Le Fort I. (C) Osteotomía segmentaria anterior maxilar.....71
- Figura 37. Caso 2. Imágenes postquirúrgicas inmediatas. (A) Radiografía Panorámica material de osteosíntesis maxilar y mandibular; (B) Radiografía lateral de cráneo se observa avance de mentón; (C) Radiografía antero-posterior presencia de material de osteosíntesis e implantes dentales; (D) Radiografía Submentovertex.....71-72
- Figura 38. Caso 2. Imágenes dentales posquirúrgicas + prótesis provisionales. (A) (B) (C) Vista frontal, Vista lateral derecha, Vista lateral izquierda.....73
- Figura 39. Caso 2. Imágenes estéticas faciales antes y después del tratamiento quirúrgico. (A) (B) Antes, (B) (C) Después .....73

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el descubrimiento del fenómeno de la osteointegración, los implantes dentales endoóseos se han utilizado para la rehabilitación oral de maxilares desdentados totales o parciales en los casos en los que hay suficiente volumen óseo. Sin embargo, existen restricciones sobre la colocación de implantes regulares donde existen volúmenes óseos insuficientes. En los maxilares edéntulos, el hueso puede volverse insuficiente debido a atrofia ósea, neumatización de los senos nasales, traumatismo dental, extracciones, enfermedad periodontal o cualquier combinación de estos. (Batista & Ribeiro, 2019)

En estos casos desafiantes, es posible que el tratamiento dental regular ya no esté disponible o no sea apropiado. Generalmente, los patrones de pérdida ósea en los maxilares atróficos son predecibles, y la pérdida ósea tanto en el maxilar anterior como en el posterior implica una combinación de pérdida de tejido duro horizontal y vertical. En consecuencia, es esencial para los médicos una comprensión profunda de las consecuencias anatómicas de la atrofia ósea. En 1988, Cawood y Howell investigaron los patrones de resorción ósea en el maxilar y sugirieron una clasificación fisiopatológica para las crestas atróficas. (Batista & Ribeiro, 2019)

Para tomar una decisión clínica, decidir entre estas opciones de tratamiento y planificar el número, la posición y las prótesis de implantes adecuados, se deben tener en cuenta algunos factores, incluida la anatomía ósea residual, el volumen y la calidad del hueso remanente y la relación maxilomandibular esquelética. La evidencia científica, la experiencia de los médicos y, cada vez

más, y las demandas y expectativas del paciente. Las opciones de tratamiento comunes para la rehabilitación del maxilar superior se basan en las características cuantitativas y cualitativas del hueso, y a continuación se enumeran diferentes técnicas relacionadas con estas características: implantes dentales convencionales, Cirugía Segmentaria, colocación de injerto de cresta ilíaca para reconstrucción maxilar, colocación de implantes cigomáticos y rehabilitación con prótesis implanto soportada. (Kim & Lee, 2018)

Uno de los requisitos previos para la colocación exitosa de un implante es la presencia de suficiente hueso en términos de cantidad y calidad. Los protocolos de tratamiento para la rehabilitación del maxilar atrófico han evolucionado en las últimas décadas y con el tiempo se han desarrollado varias opciones de tratamiento. (Lee & Yeo, 2020)

Anteriormente, en los casos en los que la altura/ancho del hueso residual no permitía la colocación de implantes dentales convencionales en el maxilar superior, las técnicas de injerto óseo se consideraban el estándar de oro. Sin embargo, las técnicas de injerto óseo están sujetas a varias deficiencias importantes, incluidas tasas de fracaso inherentes, incapacidad para colocar y restaurar implantes simultáneamente, sitio donante, morbilidad del paciente, cirugía repetida y costos elevados, que a menudo requieren considerar tratamientos alternativos. Con el tiempo, se han recomendado tratamientos alternativos para brindar un tratamiento rentable y en tiempo para personas que de otro modo estarían médicamente comprometidas o no estarían dispuestas a someterse a procedimientos quirúrgicos adicionales. (Lee & Yeo, 2020)

Existe una gran confusión y debate entre los médicos sobre cuál es la mejor opción de tratamiento en los casos en que existe atrofia maxilar o protrusión maxilar. Para apoyar al médico en el proceso de toma de decisiones e informar al paciente más ampliamente sobre las opciones de tratamiento disponibles, proporcionamos una breve revisión narrativa de la literatura, las indicaciones clínicas, así como las complicaciones comunes de las opciones de tratamiento más comunes para rehabilitación oral del maxilar superior e inferior. (Ramezanzade & Abbasi, 2023)

Desde 1977, los implantes osteointegrados han jugado un papel importante en la rehabilitación oral. A pesar del gran éxito de esta técnica para maxilares y mandíbulas edéntulos con suficiente altura ósea, los pacientes con mandíbulas atróficas siguen siendo los casos desafiantes para una adecuada reconstrucción estética. y funcionalidad. (Kim & Kim, 2019)

Se han desarrollado procedimientos quirúrgicos ortognáticos para reposicionar los maxilares y se han utilizado tradicionalmente en el paciente dentado para corregir una maloclusión esquelética; Estos procedimientos generalmente se llevan a cabo con control ortodóncico de la dentición para producir los mejores resultados. Estos procedimientos se pueden utilizar en pacientes edéntulos para corregir las discrepancias entre las mandíbulas, seguido de la colocación de implantes para rehabilitar la cavidad bucal. (Ramezanzade & Abbasi, 2023)

Esta investigación también presentó una novedosa herramienta de toma de decisiones para guiar la selección del tratamiento más apropiado para la rehabilitación oral en función de la altura, el ancho y la calidad del hueso residual de los pacientes. (Ramezanzade & Abbasi, 2023)

Se han propuesto diferentes enfoques y técnicas según los diferentes casos para corregir deficiencias extremas, por lo que se recomienda la ortocirugía junto con injertos óseos para corrección de los mismos, en estos casos complejos, el plan de tratamiento incluye varias intervenciones quirúrgicas, incluida la cirugía ortognática, el injerto óseo y la inserción de implantes, rehabilitación protésica, que podrían realizarse en un número variable de pasos y secuencias.

Por lo que este estudio pretende determinar las ventajas estéticas, quirúrgicas y opciones de reconstrucción maxilar y mandibular en pacientes con diagnóstico de deformidades dentofaciales que llegaron a una consulta privada con presencia de implantes dentales a Cirugía Maxilofacial en la ciudad de Quito-Ecuador desde 2022 a 2023.

## 1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1 Historia de la Cirugía Ortognática

#### 2.1.1 Cirugía ortognática mandibular

En el siglo XIX, el cirujano estadounidense Simon P. Hüllihen, nacido en Wheeling, Virginia Occidental, introdujo la primera osteotomía mandibular para corregir una mordida abierta anterior esquelética causada por contracturas cicatriciales debido a una quemadura facial. Hüllihen, reconocido como una figura destacada en la cirugía maxilofacial en Estados Unidos, llevó a cabo una osteotomía en forma de cuña en la región premolar para reposicionar la mandíbula hacia atrás y corregir la alineación de los dientes. (Miloro & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

Hüllihen corrigió a un paciente quemado que presentaba una mordida abierta anterior y protrusión dentoalveolar mandibular mediante una osteotomía intraoral, la cual era similar a una osteotomía subapical anterior. Cincuenta años después, Angle describió una osteotomía corporal realizada por V. P. Blair para tratar a un paciente con exceso horizontal mandibular. Aunque esta técnica se defendió hasta la década de 1970 con algunas adaptaciones menores, las únicas modificaciones significativas que se han realizado desde entonces son un mayor énfasis en la preservación del nervio alveolar inferior (IAN) y un cambio hacia un abordaje intraoral. La osteotomía horizontal de la rama vertical popularizada por Blair se llevó a cabo mediante un abordaje extraoral, caracterizado por un corte óseo horizontal por encima de la línula, y se describió para corregir tanto deficiencias como excesos horizontales mandibulares, como ocurrió con muchos de los primeros procedimientos mandibulares. (Miloro & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

En 1927, Wassmund propuso una variación de la osteotomía subcondilar vertical, conocida como VSO, que se asemeja a lo que hoy se conoce como osteotomía en L invertida. Así como también introdujo por primera vez la osteotomía Le Fort I como método para corregir las deformidades en la región media de la cara. (Miloro & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

Por otro lado, Obwegeser y Trauner introdujeron un avance significativo en las osteotomías de la rama vertical con la osteotomía sagital, aunque su técnica ha sido modificada desde su descripción original en 1955. (Miloro & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

Luego, en 1960, Obwegeser propuso la movilización total del maxilar para lograr un reposicionamiento sin resistencia ósea ni tejido blando, lo cual representó un avance crucial en la estabilidad maxilar. Obwegeser reconoció la importancia de separar las placas pterigoideas para permitir la completa movilización del maxilar en el nivel de Le Fort I, y también describió injertos óseos interposicionales para mejorar la estabilidad. Además, perfeccionó la técnica de división sagital intraoral al realizar el corte vertical más anteriormente para permitir un mayor avance del maxilar. (Miloro & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

En 1972, Epker describió y popularizó una modificación de la osteotomía sagital de Obwegeser, centrada en preservar las inserciones del músculo masetero en la rama mandibular. Como partidario de la filosofía de "cirugía primero", colaboró estrechamente con el ortodoncista Leward "Chuck" Fish, abogando por un enfoque multidisciplinario para tratar las deformidades dentofaciales, incluyendo el reposicionamiento simultáneo del maxilar, la mandíbula y el mentón. Epker también contribuyó activamente a la literatura sobre osteotomías de Le Fort III y otras

osteotomías faciales del tercio medio a mediados de la década de 1970. (Miloró & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

### **2.1.2 Cirugía ortognática maxilar**

En 1859, Von Langenbeck describió por primera vez la cirugía ortognática del maxilar como un método para acceder quirúrgicamente a la extirpación de pólipos nasofaríngeos. Mientras que en 1901, Le Fort publicó detalladas descripciones de los planos naturales de fractura del maxilar, basándose en la aplicación de fuerzas contundentes en muestras de cabezas de cadáveres. (Miloró & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

En 1921, Gunther Cohn-Stock, un cirujano alemán de Berlín, es ampliamente reconocido como el pionero de la cirugía maxilar para la corrección de deformidades dentofaciales, siendo conocido por sus publicaciones sobre osteotomías maxilares segmentarias. (Miloró & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

En 1975, Bell documentó la efectividad superior de la fractura descendente total en la osteotomía de Le Fort I para la segmentación y realineación del maxilar como una sola unidad. También observó que el suministro vascular al maxilar, una vez completamente movilizado y fracturado hacia abajo, se mantiene a través de los tejidos blandos bucales y palatinos, permitiendo incluso el sacrificio de los vasos palatinos descendentes sin comprometer el riego sanguíneo al maxilar reposicionado quirúrgicamente. (Miloró & Gernsback, 2011; Bell, 2018)

## 2.2 Historia de implantes dentales

A principios del **siglo 20** Greenfield en 1913 desarrolló un implante endoóseo estilo cesta compuesto de iridio con soldadura de oro. Adams en 1938 desarrolló y patentó un implante cilíndrico roscado sumergible con una porción gingival lisa y un pilar de cicatrización. Strock utilizó cobalto-cromo-molibdeno en 1938. Se trataba de un diseño roscado colocado en un alvéolo de extracción nuevo y cubierto con hueso autógeno. A principios de la década de 1960, los implantes endoósicos se diseñaron con una variedad de esquemas de retención. Eran implantes de una sola pieza, ya fueran tornillos sólidos o un diseño de cesta hueca. Estos implantes no formaban una conexión íntima entre el hueso y el implante. Desarrollaron una interfaz de implante fibrosa sin integración ósea. Sin embargo, se promovió la “fibrointegración” como beneficiosa. (Griggs, 2017; Miloro & Gernsback, 2011)

A mediados de la década de 1970 se introdujo otro tipo de implante. El implante transóseo se colocó en la parte anterior de la mandíbula como soporte para la sobredentadura. Además, la interfaz de la rosca del tornillo a través de la encía no creó un sellado suficiente en un número significativo de pacientes, lo que resultó en una pérdida ósea progresiva con el tiempo, especialmente en pacientes mayores, que podrían no haber tenido un buen seguimiento para el mantenimiento de la higiene. (Griggs, 2017; Miloro & Gernsback, 2011)

El uso de implantes osteointegrados endoósicos se introdujo en América del Norte en 1982. En esa conferencia, Branemark et al presentaron los datos de 15 años de trabajo, que estaban altamente basados en evidencia con hallazgos de seguimiento clínico a largo plazo. El éxito se midió evaluando la pérdida ósea mediante radiografías estandarizadas, la salud gingival, la función y la comodidad del paciente. El implante diseñado por Bránemark y su uso establecieron varios

estándares y se detallan en un libro, que incluye evidencia crítica para los implantes utilizados hoy en día en los que tenemos: (Griggs, 2017; Miloro & Gernsback, 2011)

1. El implante se fabricó con titanio comercialmente puro.
2. El implante tenía una superficie rugosa con aspereza irregular debido al mecanizado del titanio.
3. El implante se colocó con un traumatismo óseo mínimo. Se utilizó un juego de fresas de tamaño graduado, con pequeños incrementos de eliminación de hueso con cada uso. El sitio del implante tenía roscas, que se formaron usando un grifo. El implante tenía un hexágono externo que, cuando se conectaba a un soporte de controlador, permitía la colocación pasiva del implante. Se permitió un período de 6 meses para que el hueso se adhiriera al implante. El pilar no encajó en el hexágono externo. La superestructura se fijó a los pilares con tornillos de oro. Estos implantes fueron diseñados inicialmente para pacientes edéntulos. (Griggs, 2017; Miloro & Gernsback, 2011)
4. La solución mecánica de implantes estabilizadores de arco transversal a 5 implantes en la mandíbula y 6 implantes en el maxilar tuvo un éxito excelente en cuanto a la supervivencia de los implantes y de la prótesis. Al conectar los implantes con un arco transversal, las fuerzas de compresión y tracción se distribuyen dentro de los límites fisiológicos de los implantes y la interfaz hueso-implante, que estaban osteointegrados. Este diseño de estabilización de arco transversal todavía se utiliza hoy en día, con modificaciones mínimas. (Griggs, 2017; Miloro & Gernsback, 2011)

### 2.3 Clasificación de la reabsorción ósea en el maxilar y la mandíbula

La clasificación de la reabsorción ósea en el maxilar y la mandíbula puede variar dependiendo de los diferentes sistemas de clasificación utilizados en odontología y cirugía maxilofacial. Un sistema ampliamente reconocido es el propuesto por **Cawood y Howell**, que divide la reabsorción ósea en seis clases en función de la altura residual del reborde alveolar: (Pietrokovski & Kaffe, 2007; Cawood, 1988)

**Clase I:** dentado.

**Clase II:** inmediatamente después de la extracción.

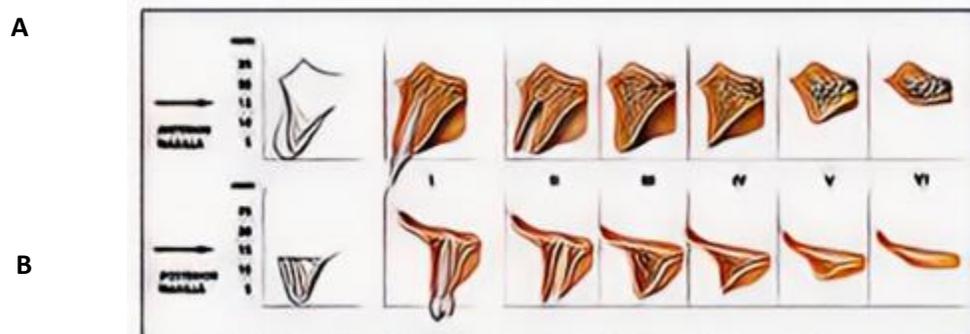
**Clase III:** forma de cresta bien redondeada, adecuada en altura y ancho.

**Clase IV:** forma de cresta en filo de cuchillo, adecuada en altura e inadecuada en ancho.

**Clase V:** inadecuada en altura y ancho.

**Clase VI:** forma de cresta deprimida, con cierta pérdida basal evidente. (Pietrokovski & Kaffe, 2007; Cawood & Howell, 1988)

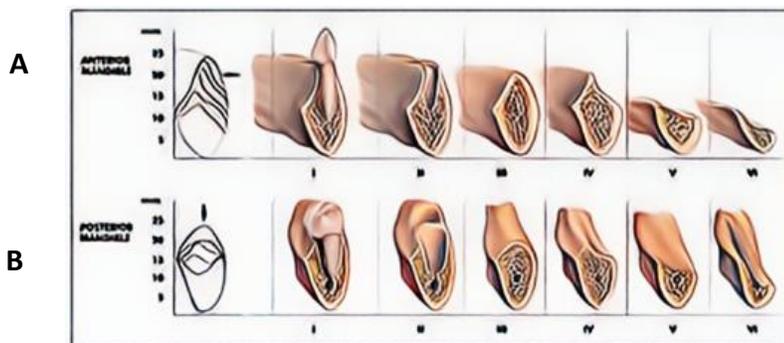
### Clasificación de los maxilares edéntulos



*Figura 1. (A) Clasificación del maxilar anterior (B). Clasificación del maxilar posterior.*

*Adaptado*

*de Cawood & Howell., 1988*



**Figura 2.** (A) Clasificación de la mandíbula anterior (anterior a los agujeros mentonianos). (B) Clasificación de la mandíbula posterior (posterior a los agujeros mentonianos). Adaptado de Cawood & Howell., 1988

A partir de los análisis morfológicos realizados en mandíbulas edéntulas, se ha llegado a que:

- El hueso basal generalmente mantiene su forma, a menos que sea afectado por factores locales perjudiciales, como la presión de dentaduras postizas mal ajustadas. (Pietrokovski & Kaffe, 2007; Cawood & Howell, 1988)
- El hueso alveolar experimenta cambios significativos en su forma, tanto horizontal como verticalmente. (Pietrokovski & Kaffe, 2007; Cawood & Howell, 1988)
- En términos generales, los cambios en la forma del hueso alveolar siguen un patrón predecible. (Pietrokovski & Kaffe, 2007; Cawood & Howell, 1988)
- La pérdida ósea varía según la ubicación: en la mandíbula anterior, la pérdida es vertical y horizontal (desde la cara labial), mientras que en la mandíbula posterior es principalmente vertical. En el maxilar, tanto anterior como posteriormente, la pérdida ósea es tanto vertical

como horizontal, desde la cara labial y bucal respectivamente. (Pietrokovski & Kaffe, 2007; Cawood & Howell, 1988)

Esta clasificación simplifica la descripción de la cresta residual y facilita la comunicación entre los profesionales de la salud, lo que ayuda en la selección de la técnica quirúrgica o protésica adecuada, proporciona una base objetiva para evaluar y comparar diferentes métodos de tratamiento, y ayuda en la decisión de intervenciones preventivas para preservar el proceso alveolar. El conocimiento del patrón de reabsorción en diferentes partes de la mandíbula edéntula permite a los profesionales anticipar y evitar posibles problemas futuros. (Pietrokovski & Kaffe, 2007; Cawood & Howell, 1988)

## **2.4 Manejo y Técnicas quirúrgicas en maxilar atrófico e Implantes dentales**

### **2.4.1 Osteotomía Le Fort I + injerto interposicional**

La técnica de Le Fort I con injerto interposicional se utiliza para aumentar tanto la dimensión vertical como la anchura horizontal del maxilar. Este procedimiento incluye una incisión vestibular y cortes de osteotomía horizontal después de elevar las membranas sinusales bilateralmente mediante una ventana lateral. Las suturas pterigoideas y el tabique nasal se liberan antes de la fractura descendente del maxilar. En casos de atrofia severa, el maxilar puede fragmentarse espontáneamente, por lo que se requiere precaución, especialmente en comparación con pacientes más jóvenes sometidos al mismo procedimiento. La cicatrización del injerto y el implante típicamente toma hasta 6 meses.



**Figura 3.** *Fractura descendente del maxilar superior tras elevación de la membrana del seno. Adaptado de Jensen et al., 2006.*

Después de la fractura descendente, el maxilar se moviliza hacia adelante con pinzas de desimpactación, luego se reposiciona y se asegura con una placa ósea en posiciones hacia abajo y hacia adelante. Una regla común es mover el maxilar diez mm hacia adelante y diez mm hacia abajo. La fijación proporciona una amplia zona para el injerto interposicional de hueso.



**Figura 4.** *Espacio de injerto interposicional después de la fijación del maxilar que se bajó 10 mm y se adelantó 10 mm. Adaptado de Jensen et al., 2006.*

El procedimiento de injerto comienza con la inserción de médula particulada en el piso del seno y el piso nasal anterior. Luego, se realiza una mortaja en bloque y se añade un sobreinjerto en las áreas óseas para aumentar el ancho. Se recomienda usar placas óseas reabsorbibles para evitar interferencias con los tornillos de fijación al colocar implantes en el futuro. Una vez colocado el injerto, que incluye bloques de médula ósea particulada y bloques corticoesponjosos fijados con tornillos, la herida se cierra en dos capas con sutura de reabsorción lenta, evitando la tensión en la herida. (Jensen et al., 2006; Pelo & Amoroso, 2009)

La colocación de una prótesis dental provisional depende del criterio del profesional. Si la dentadura postiza se sostiene solo por el paladar y el hueso crestal y la fijación es adecuada, se puede colocar una dentadura postiza temprana sin riesgo de complicaciones. Sin embargo, si la fijación de Le Fort es débil o el aumento óseo interfiere con la dentición natural, especialmente en pacientes con bruxismo, se debe evitar el uso de una prótesis provisional. (Jensen et al., 2006; Pelo & Amoroso, 2009)



*Figura 5. médula iliaca en los pisos de los senos nasales y se bloqueó fijamente como sobreinjerto. Adaptado de Jensen et al., 2006*

Seis meses después, se hace una incisión de 3 a 4 mm palatino de la cresta alveolar alrededor del arco. (Jensen et al., 2006; Pelo & Amoroso, 2009)



*Figura 6. Buena consolidación con algunas áreas de reabsorción al exponer el maxilar 6 meses después. Adaptado de Jensen et al., 2006*

El colgajo se despliega y se lateraliza para obtener tejido conectivo que quede fijo bucalmente después de colocar los implantes y conectar los pilares. Dado que los implantes se insertan en este momento, el hueso aún no está completamente consolidado, aunque esto puede variar entre pacientes. Si los implantes se ajustan firmemente en su lugar, se emplea un protocolo de una etapa; de lo contrario, se prefiere un enfoque en múltiples etapas. (Jensen et al., 2006)



*Figura 7. Colocación de implantes. Adaptado de Jensen et al., 2006*

Después de completar la osteointegración, se coloca la prótesis dental fija definitiva, que es crucial para mantener el contorno del labio y compensar la deficiencia ósea residual en la mandíbula, a pesar del aumento del injerto óseo. Aunque el injerto inferior Le Fort I ofrece más masa ósea para la osteointegración, presenta desafíos, como la posible incapacidad para alcanzar la altura alveolar deseada y el retroceso del maxilar de 5 a 10 mm, incluso después del avance. Además, este procedimiento requiere una cantidad significativa de material de injerto óseo, a menudo extraído de la cadera posterior, lo que puede aumentar el riesgo de infección si el sitio del injerto queda expuesto. La necesidad de un sitio secundario de recolección puede ser limitante, especialmente en pacientes mayores o con problemas de salud subyacentes. (Jensen et al., 2006; Pelo & Amoroso, 2009)

Por lo tanto, este procedimiento puede no ser adecuado para personas mayores de 60 años, a menos que estén en excelente estado de salud. Esto destaca la importancia de investigar alternativas, como el uso de proteína morfogenética ósea 2 (BMP-2), aunque su aplicación en el procedimiento Le Fort I sigue en desarrollo. En un caso presentado, se aplicó BMP-2 después de una osteotomía Le Fort I con reposicionamiento maxilar hacia abajo y hacia adelante, junto con elevación del seno. A pesar de que se utilizó una cantidad considerable de BMP-2 sobre esponja de colágeno, la ganancia de masa ósea fue menor que la obtenida con un injerto ilíaco, pero suficiente para la colocación de implantes de 10 mm. La calidad ósea fue excelente y la osteointegración se desarrolló sin complicaciones. (Jensen et al., 2006; Pelo & Amoroso, 2009)

### **2.4.2 Reconstrucción maxilar con injerto de cresta iliaca**

Uno de los requisitos esenciales para el éxito en la colocación de implantes es la presencia adecuada de hueso tanto en cantidad como en calidad. A lo largo de las décadas, los protocolos de tratamiento para la rehabilitación del maxilar atrófico han evolucionado, ofreciendo diversas opciones terapéuticas. Anteriormente, cuando la cantidad o anchura del hueso residual no permitía la colocación de implantes convencionales en el maxilar superior, se consideraban técnicas de injerto óseo como el estándar de oro. Sin embargo, estas técnicas presentan desafíos significativos, como tasas inherentes de fracaso, necesidad de cirugía adicional para el sitio donante, morbilidad del paciente y altos costos, lo que ha llevado a explorar tratamientos alternativos más accesibles y menos invasivos. (Ramezanzade., 2023)

Hay un debate continuo entre los profesionales sobre cuál es la mejor opción de tratamiento para la atrofia maxilar. La estabilidad del hueso marginal alrededor de los implantes dentales es crucial para su supervivencia y debe evaluarse considerando todos los aspectos del tratamiento implantoprotésico. La resorción ósea antes de cargar la prótesis puede ser causada por infecciones, problemas de higiene bucal o complicaciones quirúrgicas. (Ramezanzade et al., 2023)

Para abordar la falta de volumen óseo, las estrategias principales incluyen el aumento óseo y el uso de implantes cortos. El aumento óseo con autoinjertos es desafiante, ya que implica la recolección y el trasplante del hueso antes de la colocación diferida o simultánea de implantes dentales. Este proceso requiere la consolidación de los injertos con el hueso circundante y la restauración de la integridad de los tejidos blandos, lo cual puede influir en la previsibilidad de los

resultados de los implantes en comparación con su colocación en hueso prístino. (Ramezanzade et al., 2023)

El análisis radiográfico combinado con la evaluación clínica es fundamental para evaluar los niveles óseos periimplantarios antes de cargar los implantes, siendo el método no invasivo más efectivo para este propósito. Además de la pérdida ósea, los criterios de fracaso incluyen la movilidad y el dolor de los implantes dentales. (Ramezanzade et al., 2023)

En los casos de maxilares atróficos, la estabilidad del implante depende en gran medida de la cantidad y calidad del hueso disponible. La reconstrucción preimplantológica puede ser necesaria en casos de atrofia grave, utilizando hueso autólogo, considerado superior debido a su potencial osteogénico. Entre los materiales utilizados, el injerto de cresta ilíaca se destaca por su capacidad para proporcionar hueso cortical y esponjoso, así como por su potencial osteoinductivo y osteogénico, especialmente en casos con pérdida ósea vertical significativa. (Ramezanzade., 2023)

Para una cicatrización óptima de la herida, la colocación del implante no debe realizarse hasta tres meses después del aumento. (Ramezanzade et al., 2023)

Aunque existen muchas técnicas diferentes para proporcionar suficiente volumen óseo para la implantación dental, como la regeneración ósea guiada, las técnicas de división de crestas o la osteogénesis por distracción, el injerto óseo autógeno puede ser preferible debido a su potencial osteogénico. La extracción e injerto de hueso de la cresta ilíaca anterior es una técnica bien conocida y ampliamente practicada para la reconstrucción del maxilar gravemente atrófico en tales casos. (Lee & Yeo, 2020)

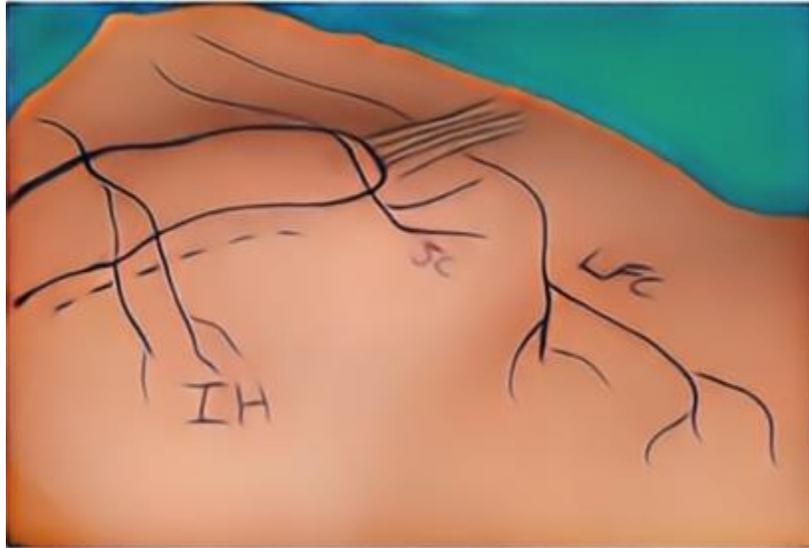
Las técnicas de injerto óseo de cresta ilíaca anterior mantienen el volumen estructuralmente sano del proceso alveolar maxilar para la implantación dental, aunque se ha observado variabilidad en las tasas de resorción postinjerto. La estabilidad volumétrica del sitio aumentado durante la curación se considera crucial para determinar el éxito del tratamiento. (Lee & Yeo, 2020)

El injerto de cresta ilíaca implica el uso de hueso autólogo, que tiene la capacidad de mantener el espacio durante la formación ósea. Sin embargo, este procedimiento requiere un segundo sitio quirúrgico, aumentando el riesgo de complicaciones como infecciones y formación de cicatrices. La invasividad del procedimiento subraya la necesidad de asegurar resultados clínicos a largo plazo satisfactorios. (Lee & Yeo, 2020)

La cresta ilíaca anterior es un sitio donante común para obtener hueso cortical y esponjoso, esencial para el soporte óseo necesario en la colocación de implantes dentales sin riesgo de reacción antígeno-anticuerpo. No obstante, se han reportado complicaciones, como fracturas del hueso ilíaco, por lo que la selección cuidadosa del procedimiento es fundamental. (Lee & Yeo, 2020)

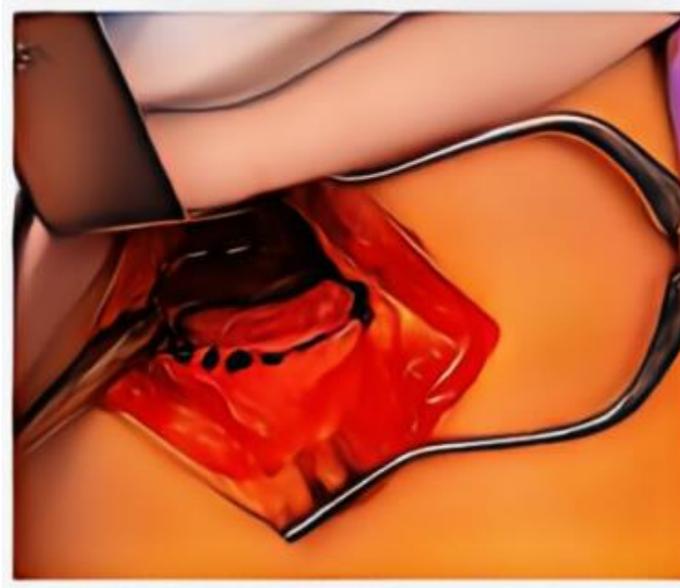
Los principios del injerto óseo autógeno incluyen: la elección del sitio de cosecha con la menor morbilidad, la injercción en un lecho vascular y libre de infecciones, y asegurar la estabilidad del injerto durante al menos 21 días. (Lee & Yeo, 2020)

**La técnica quirúrgica:** implica una incisión sulcular seguida de una disección para acceder a la cresta del hueso alveolar y recolectar el injerto de cresta ilíaca anterior, utilizando herramientas adecuadas bajo irrigación estéril. (Lee & Yeo, 2020)

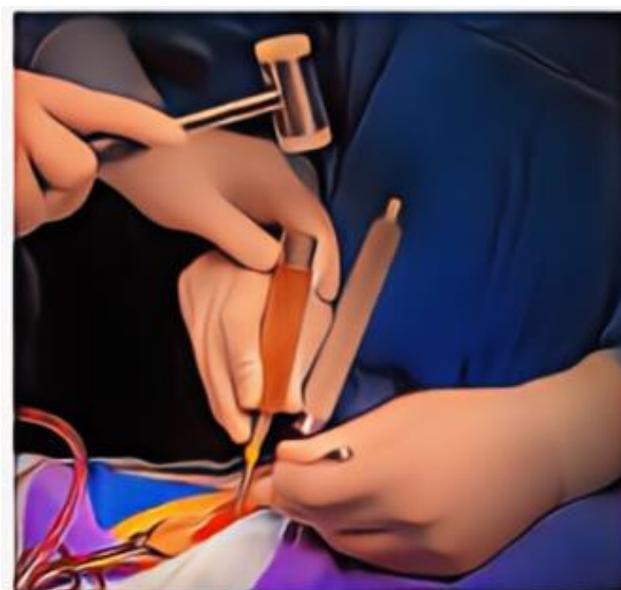


*Figura 8. Colocación ideal de la incisión (línea discontinua) para una cosecha de ilion anterior.*

*Adaptado Marx & Stevens, 2010*



*Figura 9. Extracción de hueso de la cresta ilíaca. Adaptado de Ramezanzade et al., 2023*



*Figura 10. Extracción de hueso de la cresta ilíaca. Adaptado de Ramezanzade et al., 2023*

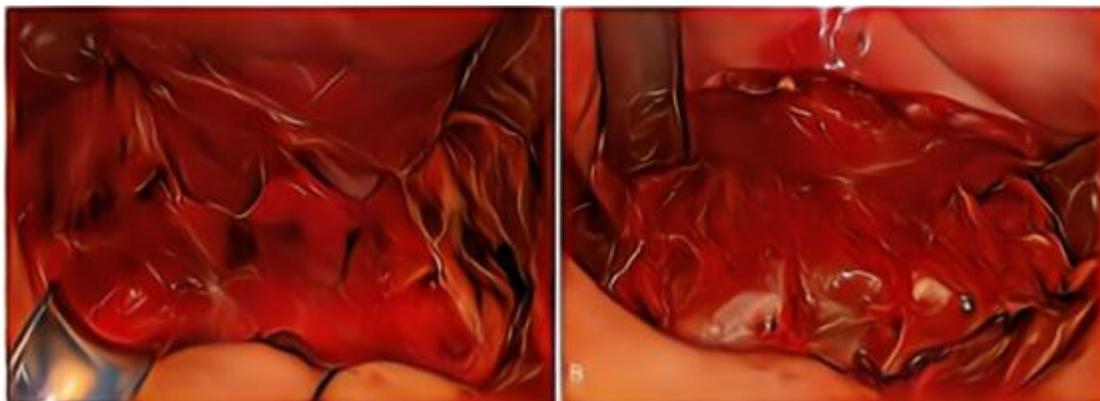
1. Se prefiere el abordaje medial porque se asocia con menos dolor y morbilidad que otros abordajes. Sin embargo, se usa la misma incisión para el abordaje medial y lateral; comienza 2 cm lateralmente a la cresta ilíaca, de modo que no se comprime ni desgasta con un cinturón o una pretina apretada. (Marx & Stevens, 2010)

2. La incisión debe ser paralela a la cresta anterior, deteniéndose a 1,5 cm de la columna superior anterior para evitar el nervio subcostal (y el nervio cutáneo femoral lateral en el 2,5% de la población en la que se extiende sobre la columna superior anterior. A medida que se hace una incisión en la piel, la incisión se desplaza sobre la cresta anterior por una suave presión abdominal y luego se mantiene por retracción. (Marx & Stevens, 2010)
3. Esta incisión se profundizará en todo el grosor de la piel y el tejido subcutáneo y se orientará a la altura de la cresta. A la altura de la cresta, se puede usar una esponja seca o una compresa de Kitner para desplazar cualquier lóbulo de grasa que quede sobre los músculos unidos a la cresta anterior. Aquí, el músculo oblicuo abdominal externo recorre la mitad medial del ilion y se adhiere a la cresta, mientras que el músculo tensor de la fascia lata recorre la mitad lateral de la cresta. La incisión perióstica se realiza entre estos dos accesorios musculares. (Marx & Stevens, 2010)

Cualquier borde afilado en el sitio donante se suaviza utilizando herramientas rotativas, y la herida se cierra en capas. Se coloca un drenaje mini-vac para prevenir la formación de hematomas. (Lee & Yeo, 2020)

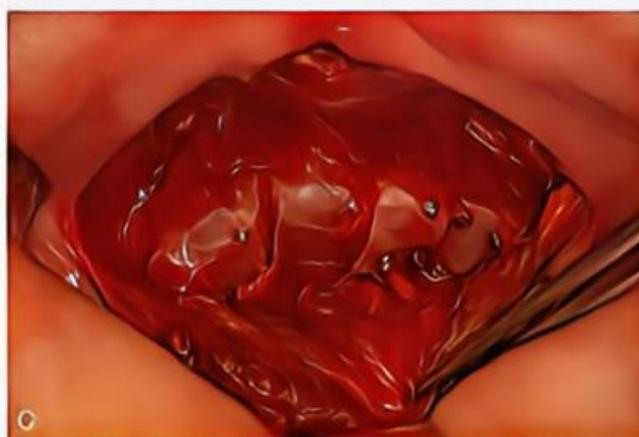
Después de la extracción del injerto óseo en bloque, este se remodela y adapta para ajustarse a la anatomía del sitio receptor. Tornillos de titanio de 11 a 15 mm de longitud y 2,0 mm de diámetro se utilizan para fijar los injertos a la cresta alveolar residual, asegurando que no haya micromovimientos durante el proceso de integración. Los bordes afilados de los injertos se suavizan con fresas de diamante redondas para evitar la exposición durante la curación. En el proceso de reconstrucción, no se emplean membranas adicionales ni biomateriales de injerto óseo.

El colgajo del sitio receptor se sutura con suturas simples y de colchonero no absorbibles. (Lee & Yeo, 2020)



*Figura 11. (A) Atrofia severa del maxilar observada después de la elevación del colgajo. (B) Vista frontal del injerto en bloque de hueso iliaco con microtornillos. Adaptado de Lee & Yeo,*

2020



*Figura 12. (C) Vista oclusal del injerto en bloque de hueso iliaco con microtornillos. Adaptado de Lee & Yeo, 2020*

Las suturas no reabsorbibles se retiraron entre 7 y 10 días después de la cirugía y los pacientes serán llamados mensualmente durante los tres meses iniciales del período de integración del injerto. (Lee & Yeo, 2020)

### **2.4.3 Osteotomía segmentaria maxilar e implantes dentales**

Cuando se enfrenta la necesidad de realizar una cirugía maxilar segmentaria, existen diversas opciones quirúrgicas disponibles. Aunque las preferencias ortodóncicas específicas pueden variar según la región, la segmentación del maxilar es una intervención común. La cirugía de dos piezas se utiliza a menudo en procedimientos de expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente (SARPE), mientras que la osteotomía maxilar de tres piezas es más frecuente cuando se requiere segmentación del maxilar. La elección entre estas opciones se basa en una evaluación exhaustiva previa al tratamiento y una planificación preoperatoria detallada, así como en la simulación de la cirugía mediante modelos. Además, la necesidad de extracciones dentales, generalmente de premolares, puede influir en la decisión, con osteotomías segmentarias que a menudo se realizan a través de los sitios de extracción. (Bokobza et al., 2021)

En algunas circunstancias, un implante dental puede estar correctamente integrado en el hueso circundante a pesar de estar mal colocado. En tales casos, la osteotomía segmentaria se presenta como una alternativa viable para reubicar el implante. Esta técnica ofrece la ventaja de cumplir con los deseos del paciente de un tratamiento menos invasivo y de menor duración. Además,

permite restaurar la función de soporte del dispositivo mal posicionado y mejorar los aspectos estéticos. (Bokobza et al., 2021)

Esta técnica implica la elevación del colgajo mucoperióstico para acceder al hueso que se va a cortar y la movilización del implante que contiene el bloque óseo. Para preservar los vasos periósticos palatinos/linguales adheridos al segmento óseo movilizado, el colgajo mucoperióstico solo se refleja en la cara facial. Existen diferentes métodos para realizar la osteotomía; algunos cirujanos emplean instrumentos rotatorios como discos y fresas para fisuras, mientras que otros prefieren sierras o dispositivos piezoeléctricos. (Bokobza et al., 2021)

El uso de dispositivos piezoeléctricos presenta ciertas ventajas en comparación con las fresas y las sierras. Estas ventajas incluyen una mayor precisión en la cirugía, una aceleración en la curación ósea debido a un corte más estrecho y una experiencia más cómoda y menos dolorosa para los pacientes. Aunque la piezocirugía reduce la hinchazón facial, requiere un tiempo quirúrgico más prolongado en comparación con la técnica de osteotomía rotatoria. Mantener un espacio mínimo (menos de 2 mm) entre el bloque óseo movilizado y el hueso adyacente es crucial para acelerar el proceso de curación ósea y la formación de nuevo tejido óseo. En este sentido, el uso del dispositivo piezoeléctrico parece más apropiado y preciso. (Bokobza et al., 2021)

La fijación rígida del bloque óseo reubicado es fundamental para mejorar la reparación ósea. Cualquier movilidad puede dar lugar a la encapsulación del tejido fibroso o al desprendimiento del segmento. Por ello, se utilizan miniplacas y tornillos para fijar el segmento reubicado al hueso

adyacente. Aunque la miniplaca proporciona una fijación más rígida y mejora la viabilidad de la carga inmediata, este método requiere más exposición y reflexión del colgajo, lo que puede inducir una mayor pérdida de hueso marginal en comparación con otras técnicas de fijación. La aparición de pérdida de hueso marginal después de los procedimientos de reubicación del implante puede atribuirse al trauma quirúrgico y al reflejo perióstico, aunque también deben considerarse otros factores como la sobrecarga oclusal, la anchura biológica y la periimplantitis. (Bokobza et al., 2021)

Dos consecuencias potencialmente graves de la cirugía de reubicación del implante incluyen el riesgo de necrosis avascular del segmento óseo debido al compromiso de su suministro de sangre y el traumatismo en los dientes adyacentes. Tres factores principales son cruciales para llevar a cabo un procedimiento de reubicación de implantes exitoso: el mantenimiento máximo del suministro de sangre en las primeras etapas del proceso de curación, la fijación rígida del bloque óseo y un espacio mínimo entre el bloque movilizado y el hueso adyacente. (Bokobza et al., 2021)

En situaciones como esta, los implantes dentales suelen insertarse después del tratamiento ortognático, ya que resulta difícil planificar la oclusión posquirúrgica antes de la cirugía. La literatura respalda que la colocación de implantes después de la cirugía ortognática mejora la pérdida ósea marginal del implante, así como la incidencia de mucositis y periimplantitis periimplantaria en comparación con un grupo de control no ortognático. Este deterioro en la osteointegración puede atribuirse al fenómeno de aceleración regional (RAP) después del estímulo nocivo obtenido por el procedimiento quirúrgico, lo que conduce a un desplazamiento de

osteoclastos y osteoblastos y, en última instancia, a un efecto osteopénico. Por lo tanto, se sugieren consideraciones especiales para la estabilidad de los tejidos blandos y duros del implante en pacientes que se han sometido a cirugía ortognática previa. (Bokobza et al., 2021)

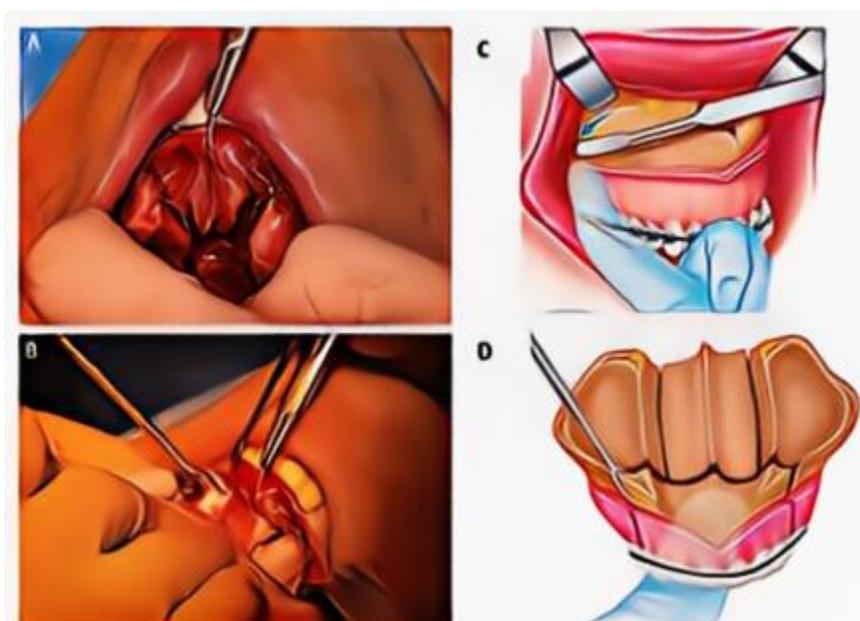
La colocación de implantes dentales y la posterior osteotomía Le Fort I para obtener una posición ideal de la mandíbula presenta ventajas como la carga inmediata después de la cirugía, lo que permite una planificación precisa y una oclusión segura. (Bokobza et al., 2021)

### **Técnica quirúrgica:**

Técnica quirúrgica implica varios pasos:

- Infiltración local de clorhidrato de articaína con adrenalina 1/200.000
- Abordaje mucoso: incisión Le Fort I de toda la superficie maxilar superior para preservar la inserción fibromucosa facial y palatina. (Bokobza et al., 2021)
- Osteotomía Le Fort I según la técnica estándar con segmentación de la zona hueso-implante. (Bokobza et al., 2021)
- Se realizó un corte óseo vertical anterior. Se aplicó una suave presión externa al segmento maxilar para obtener una fractura en tallo verde en el lado palatino. El segmento movilizado se colocó en la posición correcta (inclinación e impactación) mediante la utilización de la férula quirúrgica prefabricada de resina acrílica. Luego se fijó el segmento con una miniplaca de titanio y tornillos. (Bokobza et al., 2021)

- Ajuste de la oclusión del sector anterior desplazado en prótesis implantosoportadas.
- Estabilización del injerto con una prótesis provisional utilizada como guía.
- Osteosíntesis de la osteotomía con placa de titanio.
- Enjuague con solución salina. (Bokobza et al., 2021)
- Cierre quirúrgico de la herida con sutura absorbible 4/0 y 5/0. La osteotomía permite reposicionar la entidad alveolar-implantaria. (Bokobza et al., 2021)



**Figura 13.** (A, B) Reposicionamiento de implante con Osteotomía Segmentaria. (A) La disyunción pterigopalatina se realiza con un osteótomo curvo. Se coloca un dedo transoralmente en la región retromolar para ayudar a dirigir el osteótomo. El osteótomo se coloca por debajo de la fosa para minimizar el riesgo de lesión vascular. (B) Multisegmentar el maxilar para permitir el movimiento diferencial de los arcos dentales para acomodar el ancho transversal y la nivelación vertical. La osteotomía se realiza con una fina fresa para fisuras, una fina sierra alternativa seguida de finos osteotomos interdentes. Se coloca un dedo en la superficie palatina para guiar el procedimiento. Adaptado de Bokobza et al., 2021; Patel, 2014

En esta técnica, los implantes se colocan en la mejor posición para adaptarse a la masa ósea disponible. En un segundo paso quirúrgico, la osteotomía segmentaria posiciona el implante en la ubicación adecuada. (Bokobza et al., 2021)

Por lo tanto, la osteotomía segmentaria para el reposicionamiento de implantes permite rehabilitar el premaxilar en un volumen óseo implantado, sin importar su angulación inicial, facilitando una función oclusal anatómica y fisiológicamente favorable. (Bokobza et al., 2021)

Una alternativa a la osteotomía segmentaria para el reposicionamiento de implantes es la osteotomía segmentaria previa a la colocación del implante. Sin embargo, esta técnica presenta dos factores limitantes inherentes: (Bokobza et al., 2021)

1. **Resorción ósea:** El hueso alveolar se renueva rápidamente y su mantenimiento depende principalmente de la carga oclusal. (Bokobza et al., 2021)
2. **Orientación del segmento óseo:** La oclusión actúa como guía de reposicionamiento para el segmento alveolar del implante cortado. (Bokobza et al., 2021)

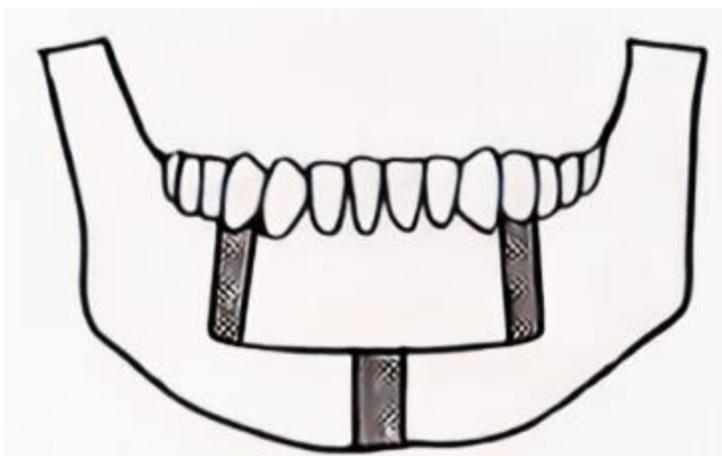
#### **2.4.4 Osteotomía segmentaria mandibular**

Las osteotomías segmentarias del alvéolo mandibular rara vez son necesarias cuando los pacientes reciben tratamiento combinado de ortodoncia y cirugía. Las razones por las que estas osteotomías se utilizan con poca frecuencia incluyen las dificultades para mantener el suministro de sangre, problemas periodontales y la obtención de una buena alineación ósea sin injertos. El suministro de sangre puede ser el problema más complicado, ya que gran parte del riego sanguíneo en esta área proviene de las inserciones musculares en la lengua. El flujo sanguíneo a través del hueso y de manera circunferencial a través del periostio es limitado, lo que requiere que el diseño del segmento de osteotomía mantenga suficiente músculo y tejido blando suprayacente en la cara lingual para asegurar la viabilidad del hueso y los dientes. En una revisión destacada sobre el suministro de sangre a la mandíbula, Epker enfatizó este punto, sugiriendo que las osteotomías alveolares anteriores deben ser abandonadas si ha habido daño al haz vascular alveolar inferior durante el proceso de división sagital bilateral. (Sahin et al., 2017)

### **Técnica quirúrgica**

1. Los primeros premolares mandibulares se extraen según lo requerido. (Bloomquist, 2007)
2. Se llevan a cabo dos incisiones mucoperiósticas bucales verticales en los sitios de los primeros premolares mandibulares, junto con una incisión transversal ligeramente fuera del surco bucal que conecta ambas incisiones verticales. Considerando los nervios alveolares inferiores, se refleja el mucoperiostio de la porción anterior de la mandíbula para exponer el sitio de osteotomía propuesto. (Bloomquist, 2007)

3. Se realiza una osteotomía subapical utilizando una sierra oscilante y un osteótomo delgado y cónico en dirección vertical, alcanzando un nivel por debajo de los ápices de los dientes.
4. Las dos osteotomías verticales se unen mediante una osteotomía horizontal. De ser necesario, se reseca el hueso conforme a lo planeado. El segmento anterior de la mandíbula se reposiciona de acuerdo con la férula oclusal provisional y se fija utilizando miniplacas, tornillos y cableado interdental. (Bloomquist, 2007)



*Figura 14. Osteotomía alveolar con osteotomías para corregir el exceso mandibular. Adaptado*

*Bloomquist, 2007*



*Figura 15. Procedimiento quirúrgico. A. Osteotomía subapical. Obsérvese el punto de referencia de la línea media en el mentón; Se conserva la encía marginal. Osteotomía vertical mediante cincel. Avance dentoalveolar. Resultado quirúrgico. Adaptado Sahin et al., 2017*

#### **2.4.5 Reconstrucción con injerto cigomático**

La utilización del hueso cigomático como anclaje se presenta como una opción prometedora frente a los procedimientos significativos de aumento óseo en maxilares severamente atróficos. Esta alternativa es especialmente útil en pacientes que no pueden someterse a la recolección de injertos óseos, en situaciones donde la estabilidad primaria y/o la colocación del implante son insuficientes, o cuando la utilización del implante solo puede realizarse después de un retraso considerable.

Las tasas de supervivencia reportadas para los implantes cigomáticos (ZI) en maxilares atróficos varían entre el 95,2% y el 100%, aunque esta cifra es menor en pacientes con maxilares resecaos, situándose en un 78,57%. Los implantes cigomáticos están indicados en casos donde la altura del hueso residual coronal al seno maxilar es inferior a 2-4 mm. Para lograr una estabilidad primaria

adecuada, los ZI deben tener un mínimo de 8-10 mm de contacto entre el implante y el hueso cigomático, incluso en maxilares atróficos con hueso crestral insuficiente.

**Técnica quirúrgica:** La técnica original comienza con:

1. Una incisión vestibular inicial de Lefort II. La exposición del área se realiza a través de una incisión media crestral y vertical anterior al lugar quirúrgico y en la zona posterior de la cresta infrazigomática. Se debe observar una identificación del borde anterior o cresta vertical del arco cigomático, así como del borde orbitario lateral.
2. Luego, una elevación de un colgajo mucoperióstico expone las partes posterior y central de la cresta alveolar, así como el complejo cigomático y la pared lateral del seno maxilar. Se coloca un retractor para proporcionar una mejor visibilidad y protección de los tejidos blandos.
3. El punto de partida y la dirección de perforación se determinan utilizando un indicador en el área del segundo premolar o del primer molar. En la parte lateral del seno maxilar, se forma una ventana ósea de aproximadamente 10 mm de ancho a partir de la parte superior de la cavidad sinusal hasta el piso del seno. Luego, se mueve cuidadosamente una disección de la membrana sinusal desde las paredes del seno y se coloca en la cavidad sinusal.
4. Se realiza una penetración en el proceso alveolar y el hueso cigomático mediante una secuencia de fresas. Se utiliza un medidor de profundidad para estimar y medir la longitud del implante cigomático. Ya sea mediante un motor o manualmente, se puede insertar un implante cigomático autorroscante.
5. El cirujano debe evitar agrandar el agujero palatino durante la colocación, especialmente con hueso basal o alveolar delgado. Si es necesario, se puede colocar un aumento óseo

obtenido localmente alrededor del implante para reducir el espacio entre el hueso palatino y la superficie del implante.

6. Luego, se establece la colocación del tornillo de cierre sobre el implante y luego se cierra el colgajo.

La conexión del pilar se realiza después de un período de cicatrización de 6 meses utilizando unidades múltiples anguladas, rectas o estándar Branemark.



**Figura 16.** Demostración de la colocación del implante cigomático. (a) Maxilar atrófico, (b) Elevación del colgajo, (c) Formación de un túnel a través del hueso alveolar, (d) Ventana alargada, (e) Marcación del punto de entrada en el hueso cigomático, (f) Se inserta el implante cigomático, (g) Pilares angulados multiunitarios, (h) Tratamiento protésico inmediato. Adaptado de Fatani & Alabood, 2023



### **3. Objetivo General**

Describir el manejo quirúrgico empleado en pacientes con implantes dentales quienes requieren cirugía ortognática.

### **4. Objetivos Específicos**

- Describir la planificación realizada previo a la Cirugía Ortognática de casos representativos.
- Describir la técnica quirúrgica de Cirugía Ortognática aplicada a cada paciente que formen parte de los casos representativos.
- Socializar los resultados estéticos y funcionales que se obtuvieron en este estudio.

## **5. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

En este estudio se realizará un análisis de casos de pacientes con diagnóstico de anomalías dentofaciales Clase II y III portadores de implantes dentales, prótesis fijas, quienes fueron recibidos en el servicio de Cirugía Maxilofacial de la Clínica de Especialidades Fernando Sandoval en la ciudad de Quito durante el periodo 2022 a 2023. Estos pacientes fueron operados bajo anestesia general empleando técnicas de cirugía segmentarias maxilares y mandibulares, así como reconstrucción maxilar con injerto óseo más colocación de implantes dentales convencionales y cigomático.

Se tomaron fotos del pre y postoperatorios con seguimiento de hasta 2 años. Estos pacientes se muestran como casos representativos de técnicas en este estudio y que fueron proporcionados por el Dr. José Fernando Sandoval Portilla.

## 6. PRESENTACIÓN DE CASOS

### 6.1 CASO 1

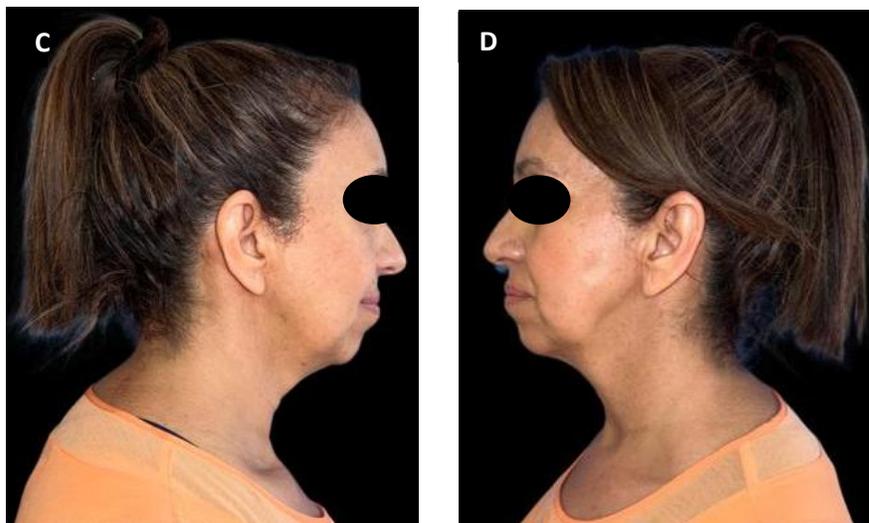
**Edad:** 57 años

**Motivo de consulta:** Paciente acude a la consulta debido a que su apariencia estética facial no le gustaba, y debido a su tipo de mordida Clase III.

**Diagnóstico:** Anomalía dentofacial clase III dentoalveolar, protrusión alveolar mandibular, mordida invertida tomando en cuenta a la prótesis que portaba.

**Examen estético facial:** Al examen estético facial se evidencia: perfil convexo, retrogenia, retrognatia, ángulo cérico mentoniano abierto, distancia cérico mentoniano disminuida

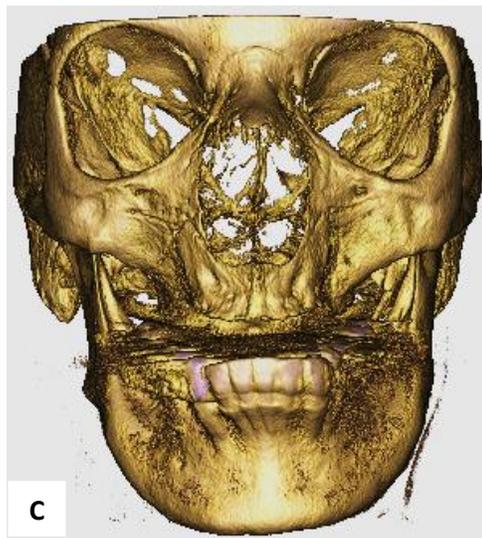


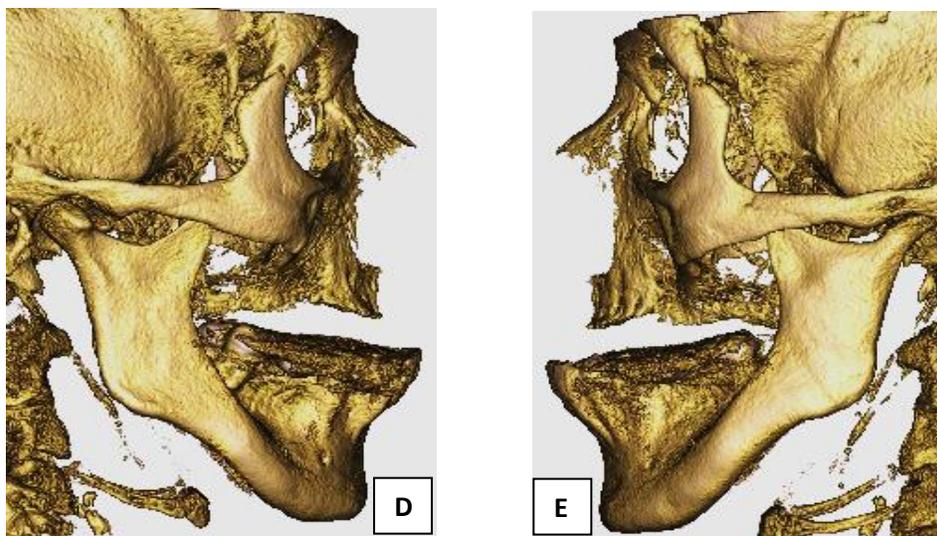


*Figura 17. Caso 1. Imágenes extraorales prequirúrgicas, (A) (B) Vista frontal; (C) Vista lateral derecha; (D) Vista lateral izquierda. Cortesía Dr. Fernando Sandoval Portilla.*

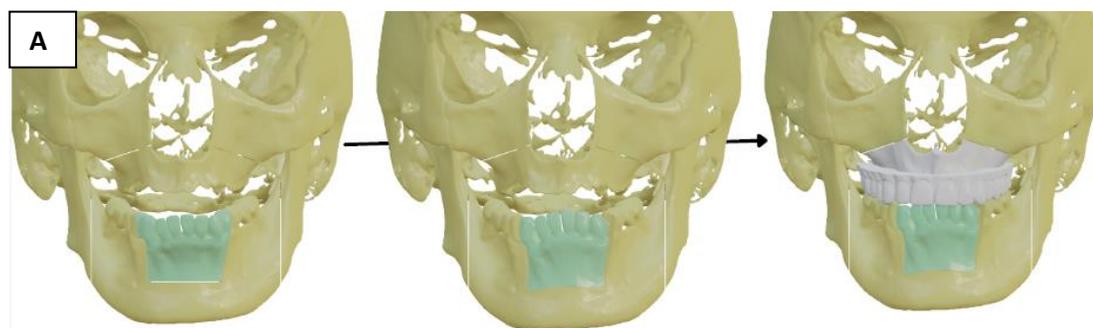


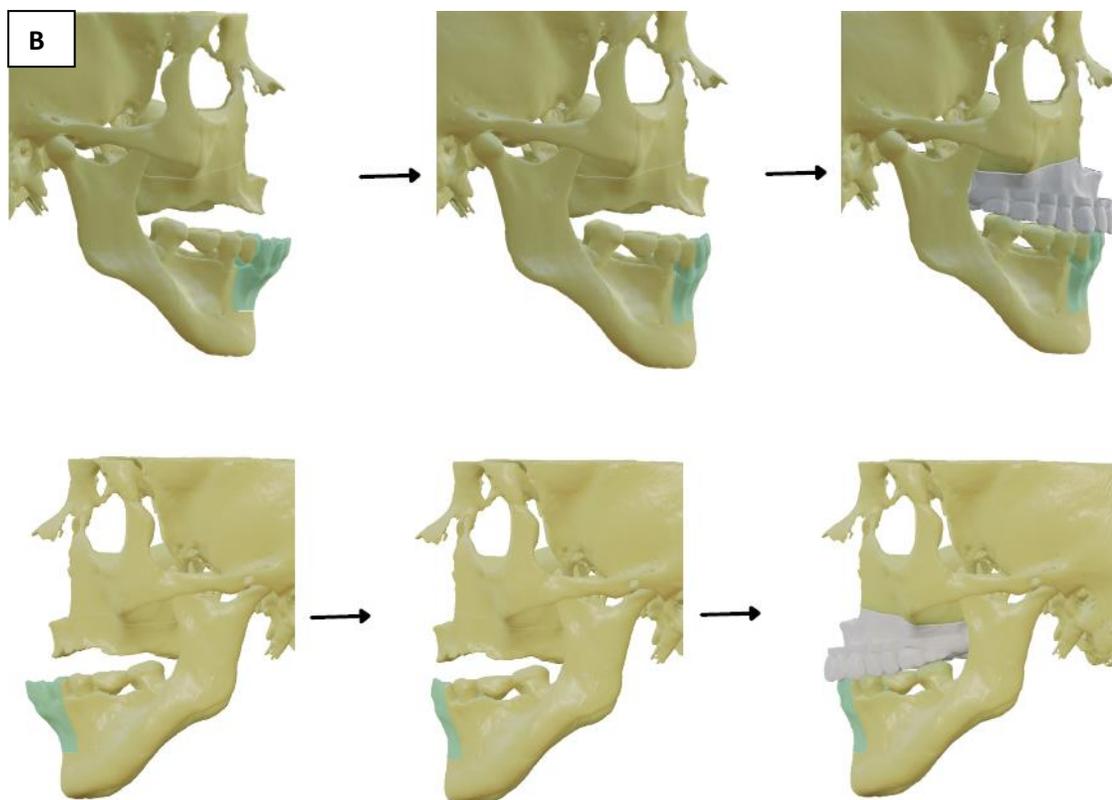
**Figura 18.** Caso 1. Imágenes intraorales, (A) Vista frontal maxilar y mandibular; (B) Vista frontal de reborde y volumen maxilar; (C) Vista lateral de complejo maxilomandibular lado izquierdo; (D) Vista lateral de complejo maxilomandibular lado derecho. Cortesía Dr. Fernando Sandoval Portilla





*Figura 19. Caso 1. Imágenes prequirúrgicas, (A) radiografía Panorámica; (B) Tomografía Computarizada corte axial; (C) Reconstrucción 3D vista frontal; (D) Reconstrucción 3D vista lateral derecha; (E) Reconstrucción 3D vista lateral izquierda. Cortesía Dr. Fernando Sandoval Portilla.*



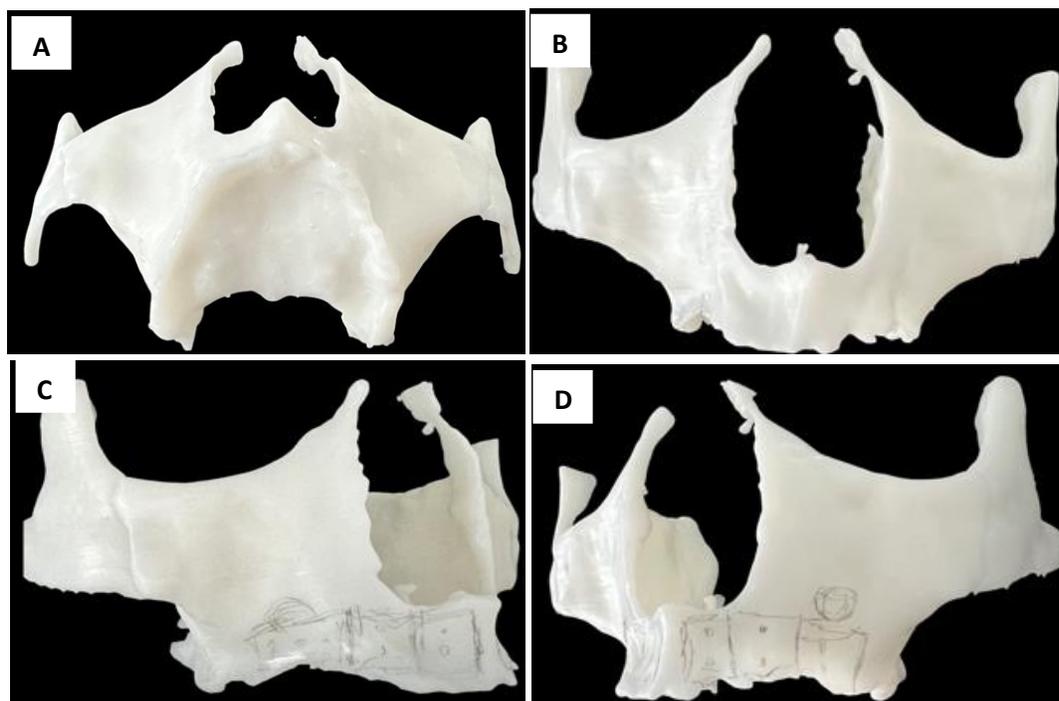


**Figura 20.** Caso 1. Planificación virtual de Osteotomía segmentaria mandibular anterior removiendo premolar izquierdo + reposición hacia posterior 9mm y Simulación de rehabilitación maxilar total (A) Vista frontal; (B) Vista lateral derecha; (C) Vista lateral izquierda.

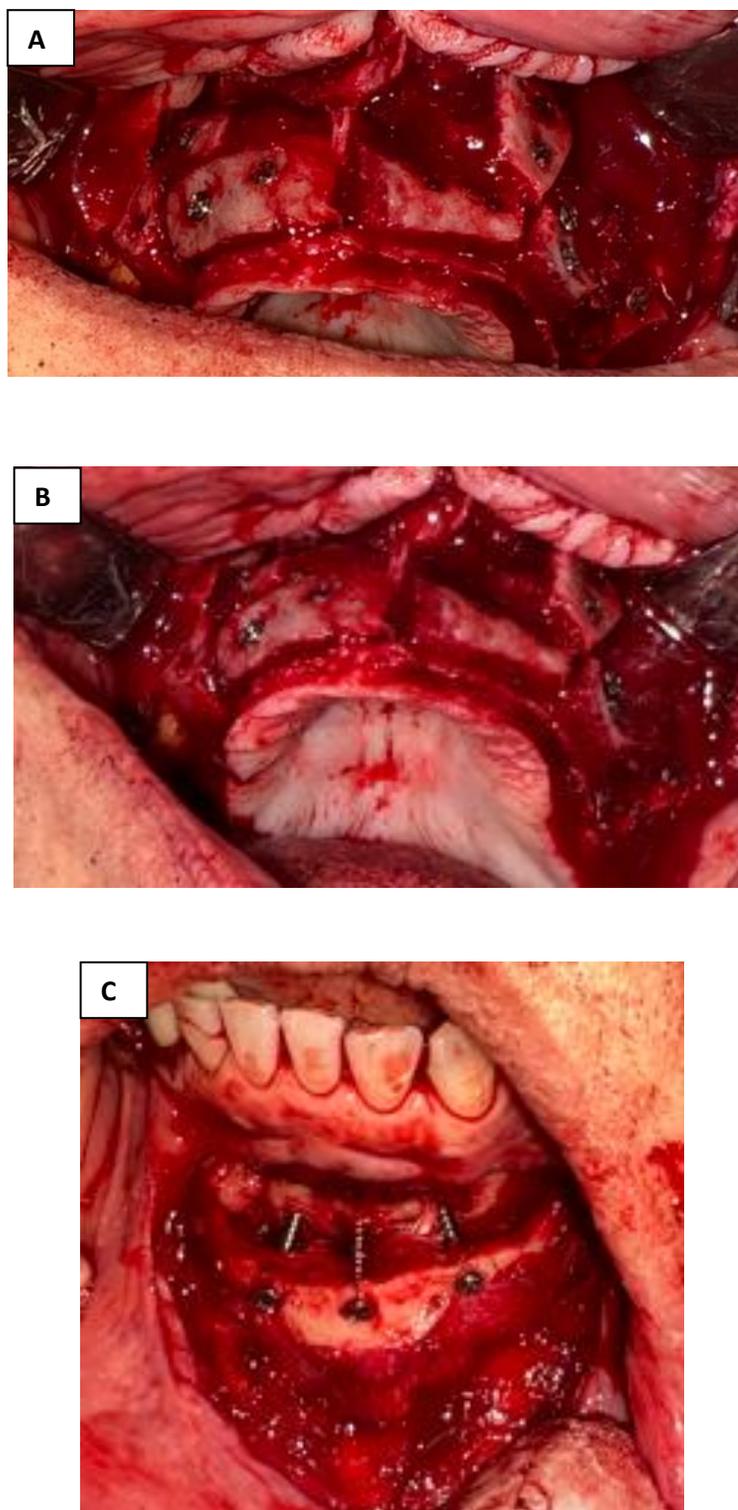




**Figura 21.** Caso 1. Predicción de tejidos blandos; (A) Vista lateral derecha; (B) Vista lateral izquierda.

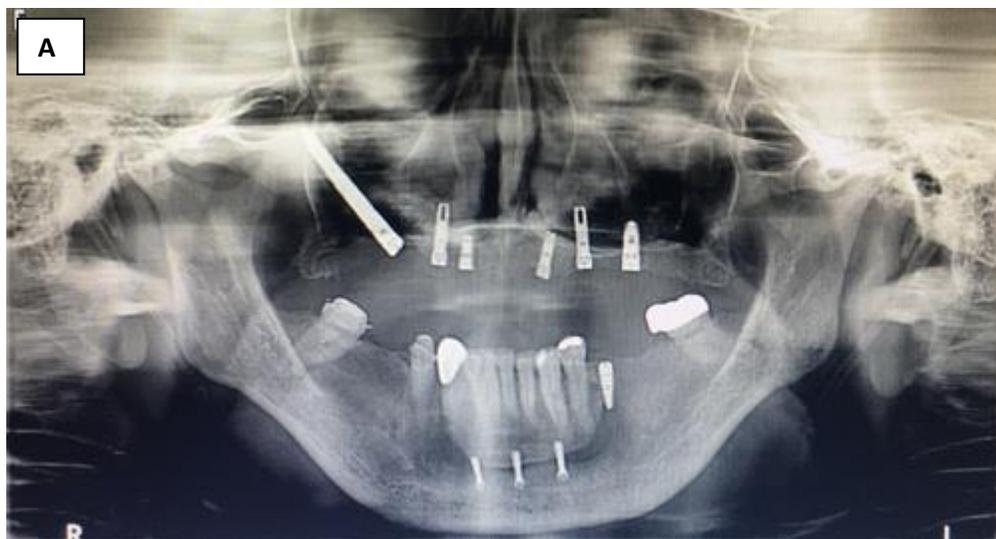


**Figura 22.** Caso 1. Modelo Estereolitográfico, (A) Vista oclusal maxilar; (B) Vista frontal maxilar; (C) Vista lateral lado derecho simulando la colocación de 3 bloques de injerto de cresta iliaca; (D) Vista lateral lado izquierdo 3 bloques de cresta iliaca.



*Figura 23. Caso 1. Imágenes transquirúrgicas, (A) Reconstrucción maxilar con injerto de cresta iliaca anterior vista frontal; (B) Reconstrucción maxilar con injerto de cresta iliaca anterior*

*vista oclusal; (D) Osteotomía segmentaria mandibular para retroceso + fijación con material de osteosíntesis.*

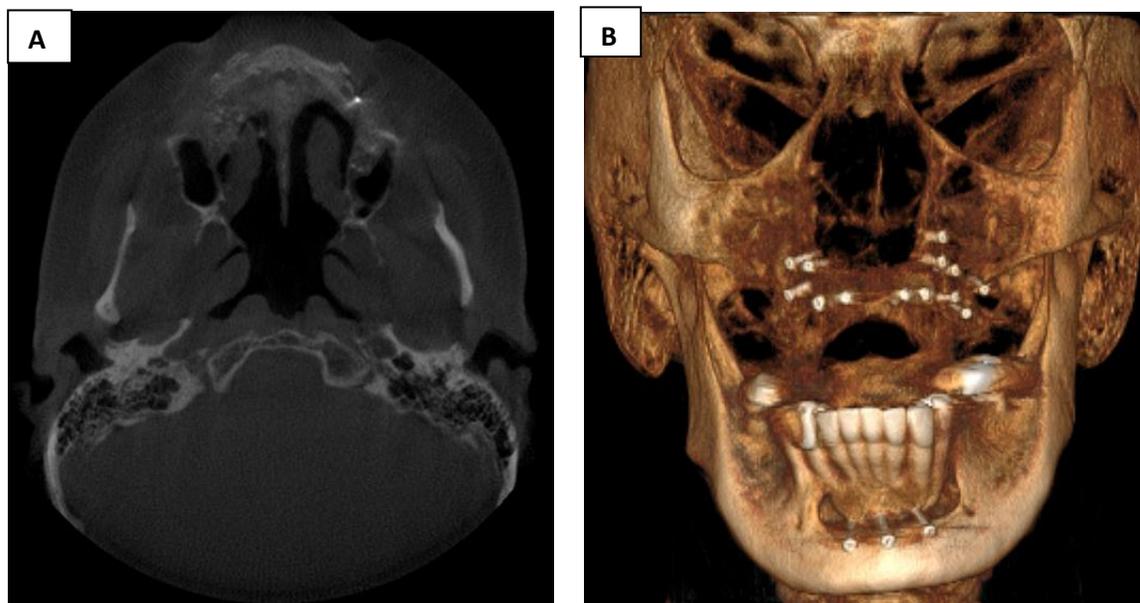


*Figura 24. Caso 1. (A) Radiografía Panorámica luego de la colocación de implante cigomático lado derecho e implantes dentales convencionales.*

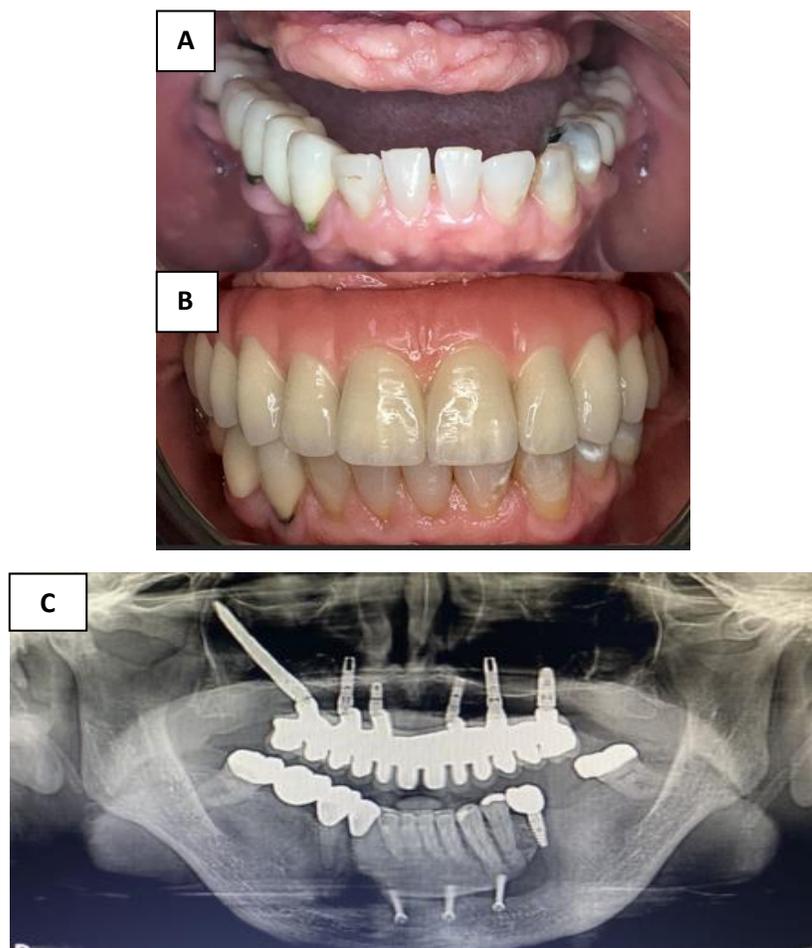




**Figura 25.** Caso 1. Imágenes intraorales, (A) Vista frontal antes de rehabilitación oral; (B) Vista frontal después de rehabilitación con prótesis implantosoportada; (C) (E) Vista lateral lado derecho e izquierdo antes de rehabilitación; (D) (F) Vista lateral lado derecho e izquierdo después de rehabilitación con prótesis implantosoportada.



**Figura 26.** *Caso 1. Tomografía Computarizada y Reconstrucción 3D de control, (A) Corte axial donde se observa ganancia vertical y horizontal de volumen óseo maxilar; (B) injerto de cresta iliaca osteointegrado + osteotomía segmentaria anterior mandibular.*



**Figura 27.** *Caso 1. Imágenes intraorales Vista frontal (A) antes de la reconstrucción maxilar; (B) después de la reconstrucción maxilar + prótesis implantosoportada; (C) Radiografía Panorámica después de la colocación de implantes maxilares y mandibulares + prótesis implantosoportada.*



*Figura 28. Casol. Imágenes extraorales (A) Vista lateral izquierdo antes de la reconstrucción maxilar y mandibular; (B) Vista lateral izquierdo antes de la reconstrucción maxilar y mandibular; (C) Vista frontal antes de la reconstrucción maxilar y mandibular; (D) Vista frontal después de la reconstrucción maxilar y mandibular*

## 6.2 CASO 2

**Edad:** 62 años

**Motivo de consulta:** Paciente acude a la consulta debido a que su apariencia estética facial no le gustaba, y debido a su tipo de mordida Clase II.

**Diagnóstico:** Anomalía dentofacial clase II dentoesqueletal, protrusión alveolar maxilar, mordida profunda clase II en relación a la prótesis que portaba.

**Examen estético facial:** Al examen estético facial se evidencia: perfil convexo, retrogenia, retrognatia, ángulo cérico mentoniano abierto, distancia cérico mentoniano disminuida.



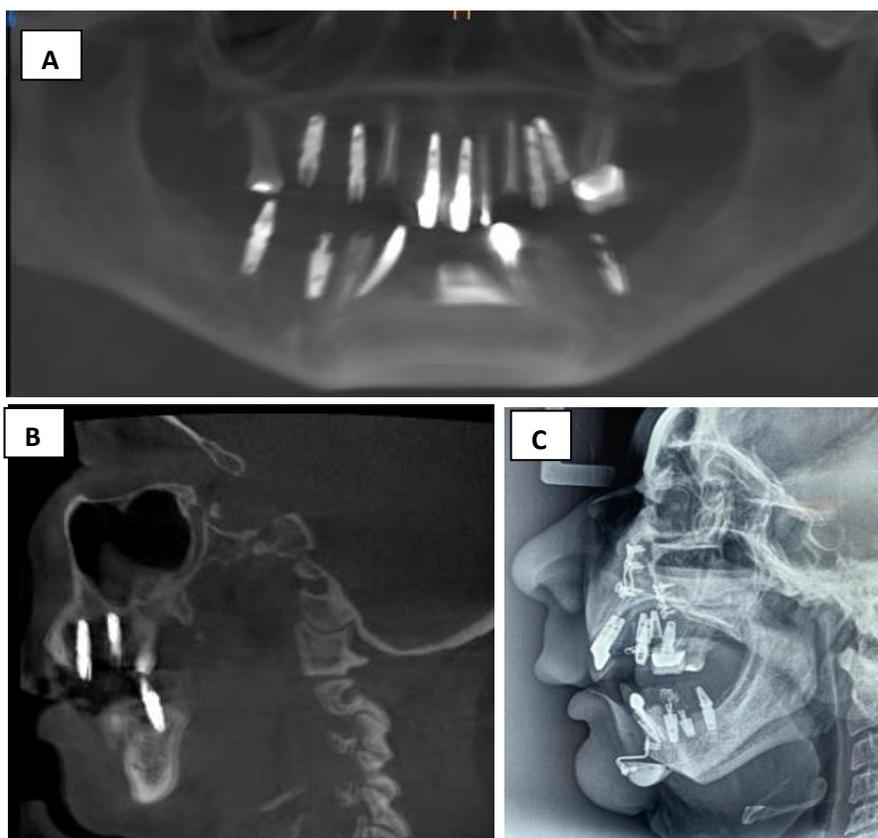
C



C

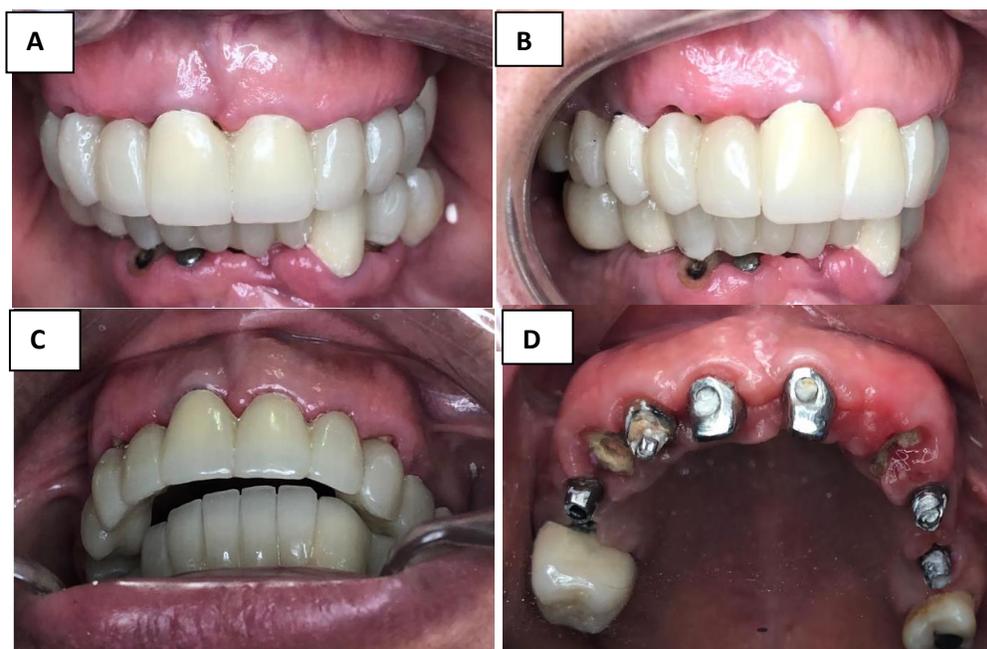


*Figura 29. Caso2. Imágenes intraorales, (A) (B) Vista frontal; (C) Vista lateral lado derecho; (D) Vista lateral lado izquierdo.*

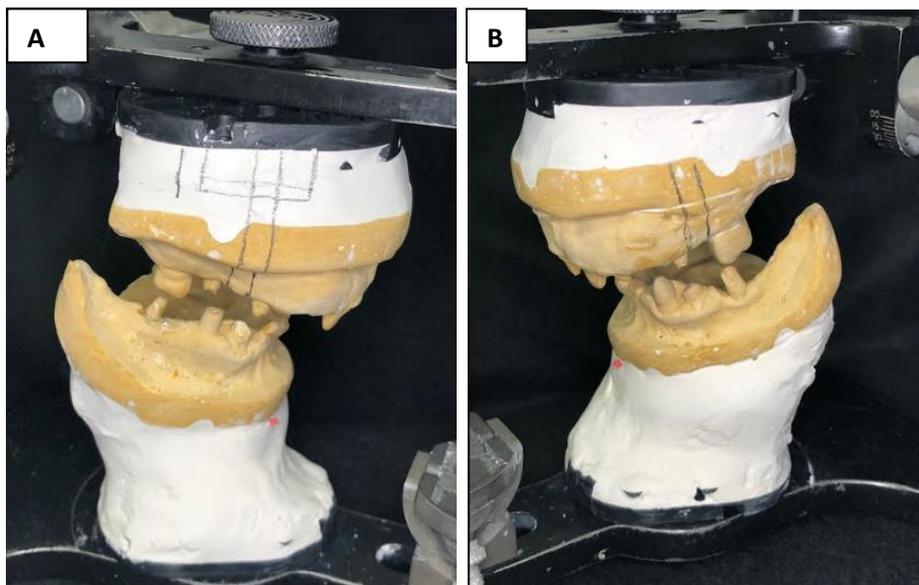


*Figura 30. Caso2. Imágenes prequirúrgicas. (A) Radiografía Panorámica prequirúrgica presencia de implantes dentales; (B) Tomografía Computarizada prequirúrgica corte sagital*

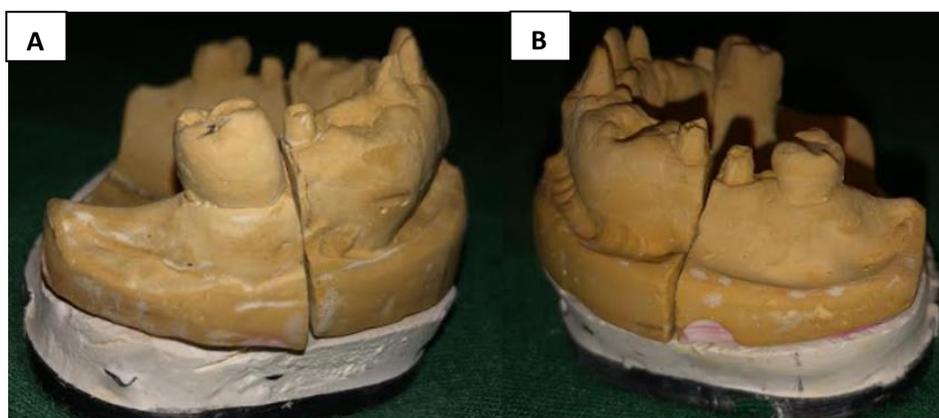
*presencia de implantes dentales; Tomografía Computarizada prequirúrgica corte coronal  
presencia de implantes dentales.(C) Radiografía lateral de cráneo*



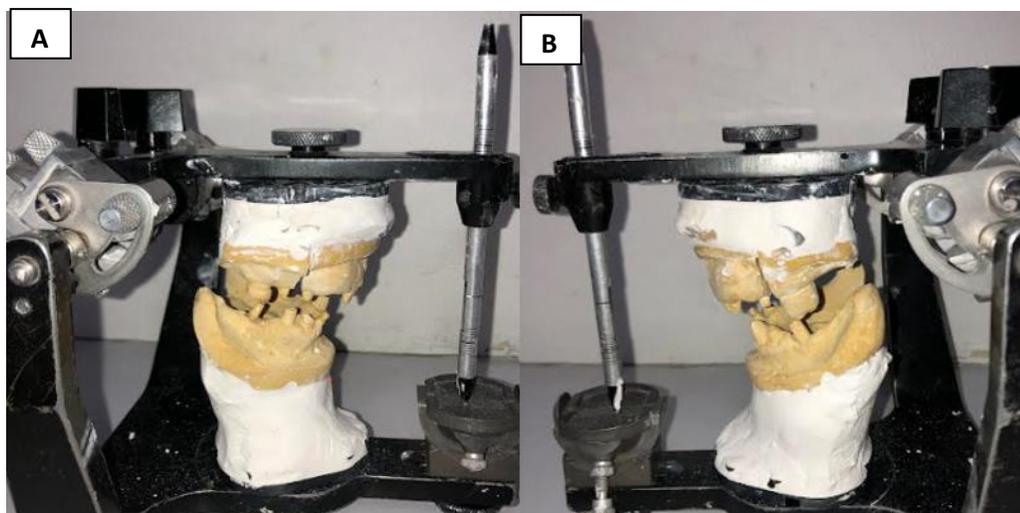
**Figura 31.** *Caso 1. Imágenes intraorales con prótesis provisional (A) Vista frontal; (B) Vista lateral derecha; (C) Vista oclusal overbite y overjet aumentados; (D) Vista oclusal sin presencia de prótesis provisional.*



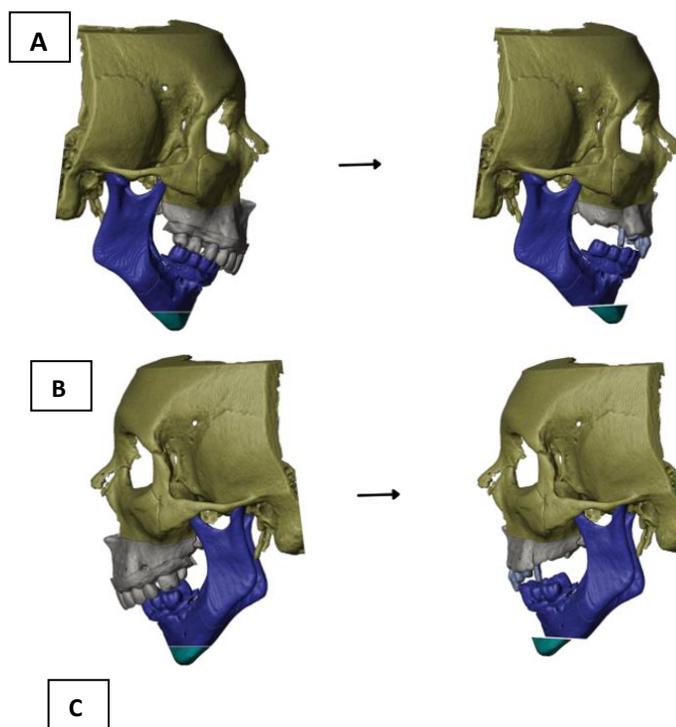
*Figura 32. Caso2. marcaje para osteotomías segmentarias + montaje de modelos superior e inferior oclusión habitual, (A) Vista lateral derecha; (B) Vista lateral izquierda.*

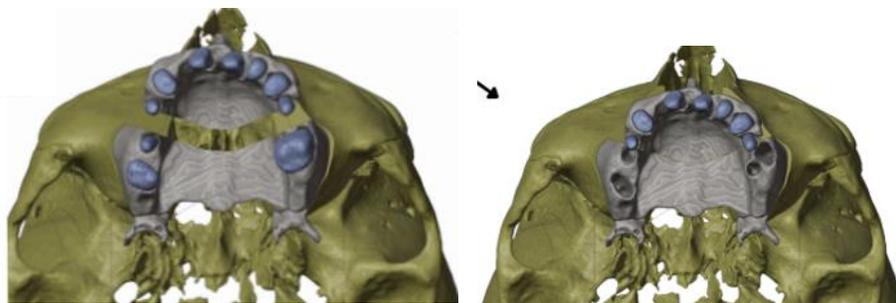


*Figura 33. Caso 2. Cirugía de modelos Osteotomía Lefort I + Osteotomías Segmentarias, (A) Vista lateral izquierda; (B) Vista lateral derecha.*

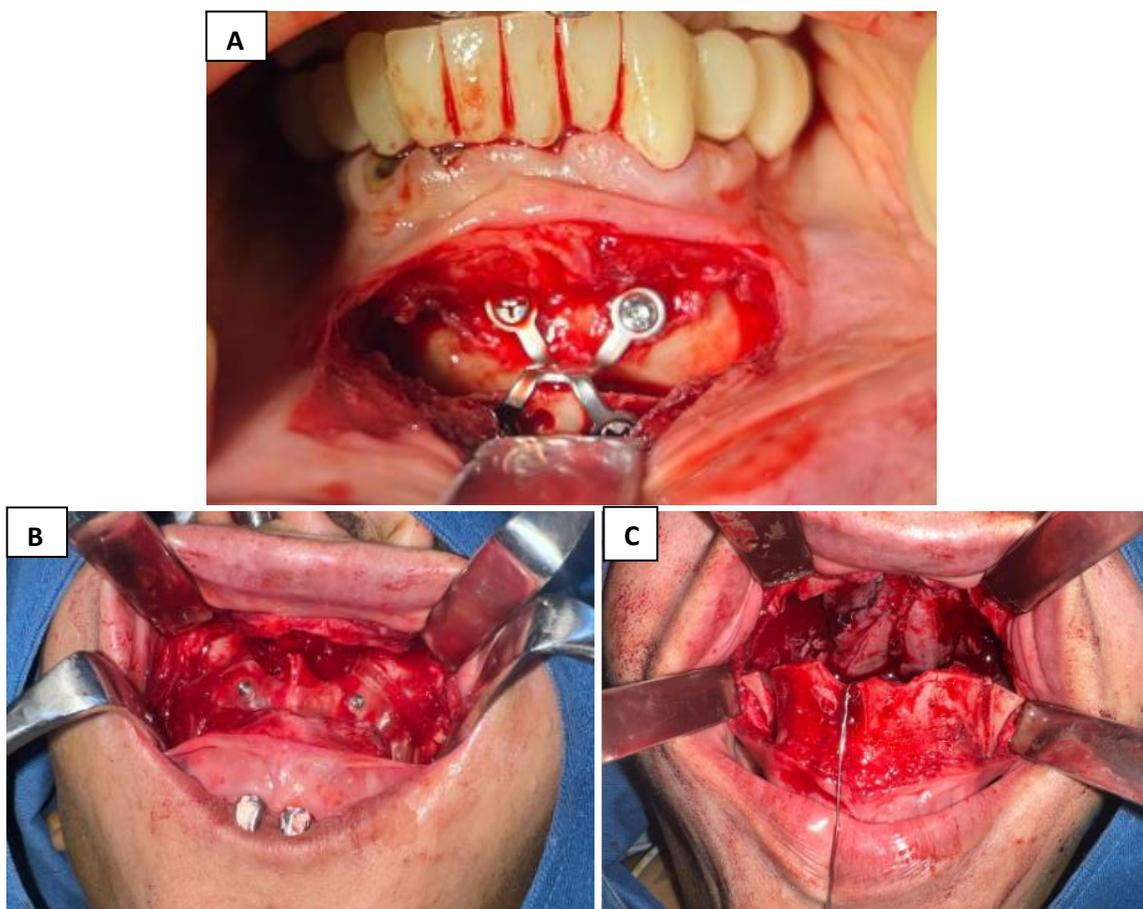


*Figura 34. Caso 2. montaje de modelo superior + retroposición maxilar 7 milímetros + impactación maxilar 3 milímetros, (A) Vista lateral lado derecho; (B) Vista lateral lado izquierdo.*

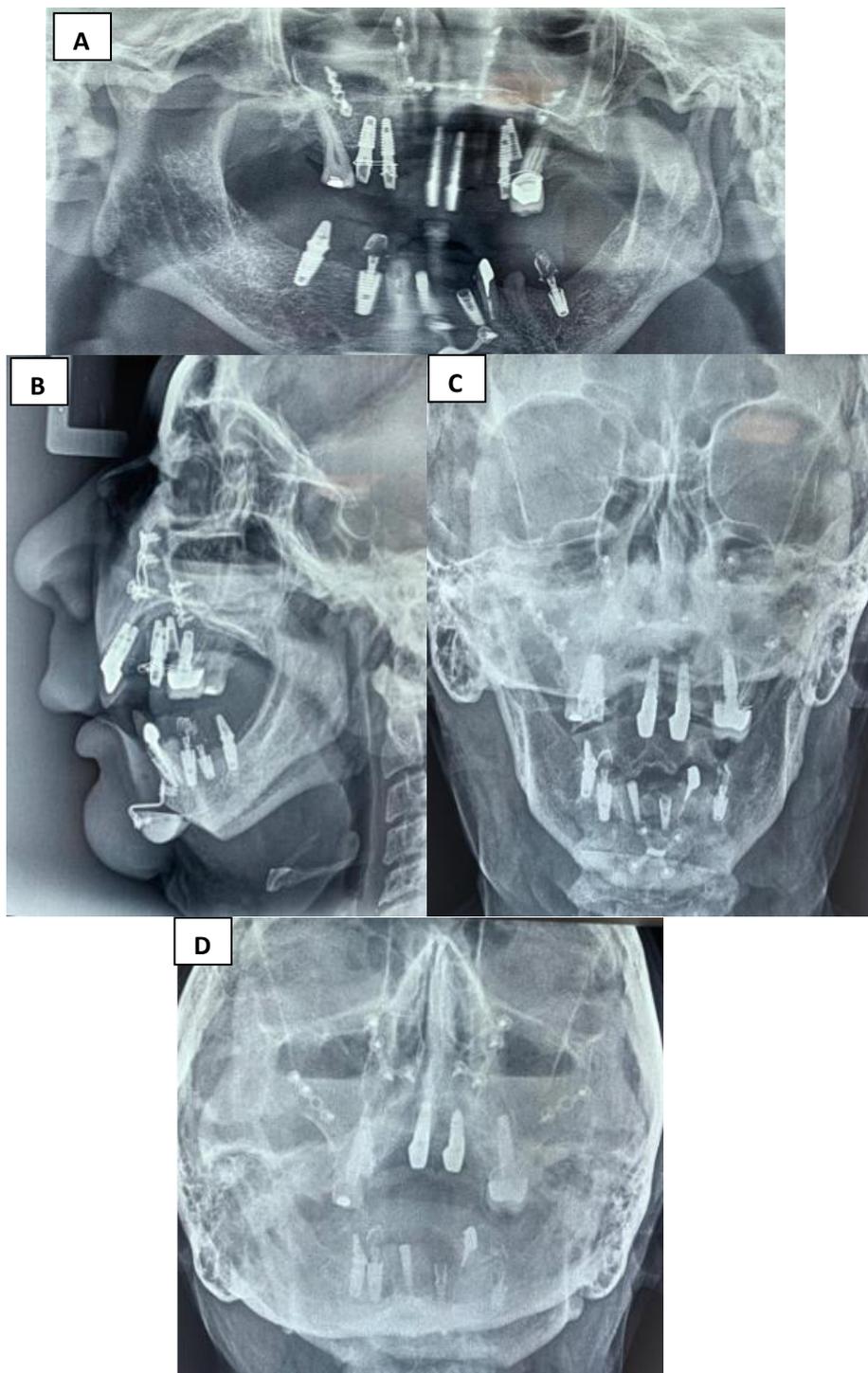




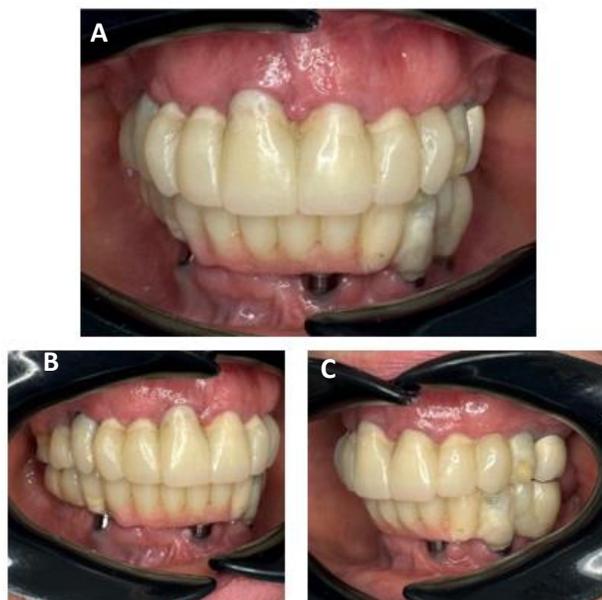
*Figura 35. Caso 2. Planificación virtual, (A) Vista lateral lado derecho + avance de mentón 8 milímetros; (B) Vista lateral lado izquierdo (C) Osteotomía segmentaria.*



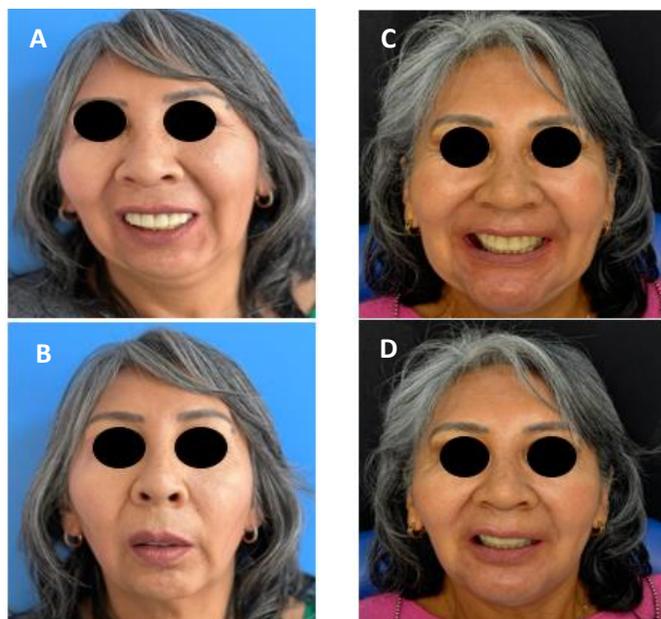
**Figura 36.** Caso 2. Imágenes transquirúrgicas, (A) avance de mentón 8 milímetros; (B) guía quirúrgica + osteotomía Lefort I. (C) Osteotomía segmentaria anterior maxilar



**Figura 37.** Caso 2. Imágenes postquirúrgicas inmediatas. (A) Radiografía Panorámica material de osteosíntesis maxilar y mandibular; (B) Radiografía lateral de cráneo se observa avance de mentón; (C) Radiografía antero-posterior presencia de material de osteosíntesis e implantes dentales; (D) Radiografía Submentovertex



**Figura 38.** Caso 2. Imágenes dentales posquirúrgicas + prótesis provisionales. (A) (B) (C) Vista frontal, Vista lateral derecha, Vista lateral izquierda.



*Figura 39. Caso 2. Imágenes estéticas faciales antes y después del tratamiento quirúrgico. (A) (B) Antes, (B) (C) Después.*

## 7. DISCUSIÓN

La integración de la cirugía ortognática con implantes dentales es fundamental para restaurar la función masticatoria, la estética facial y la salud oral en pacientes con maloclusiones severas o deformidades esqueléticas. Aquí se discuten varias técnicas y consideraciones clave.

La cirugía ortognática es una disciplina compleja que combina técnicas quirúrgicas avanzadas con la rehabilitación oral utilizando implantes dentales y prótesis fijas. Las osteotomías sagitales maxilares y mandibulares son fundamentales para corregir deformidades esqueléticas faciales y mejorar la función masticatoria y estética del paciente (Marx & Stevens, 2010). Estas técnicas permiten la reubicación precisa de los maxilares superior e inferior, facilitando el alineamiento de los dientes y corrigiendo discrepancias oclusales significativas.

El uso de injertos óseos de cresta ilíaca es común en cirugía ortognática para corregir defectos óseos severos, especialmente en áreas donde se requiere una mayor volumetría ósea para la colocación de implantes dentales. Estos injertos proporcionan una estructura ósea estable que favorece la osteointegración de los implantes, asegurando resultados predecibles y duraderos (Marx & Stevens, 2010).

Los implantes cigomáticos representan una opción innovadora para pacientes con atrofia maxilar extensa, donde el hueso remanente no es suficiente para soportar implantes dentales convencionales. Estos implantes se anclan en el hueso zigomático,

proporcionando una base sólida para la rehabilitación oral con prótesis fijas, con tasas de éxito reportadas significativamente altas en estudios clínicos (Fatani & Alabood, 2023).

La colocación de implantes dentales juega un papel crucial en la restauración de la función masticatoria y estética después de la cirugía ortognática. La planificación cuidadosa de la posición y número de implantes, ya sea durante la cirugía ortognática o en una etapa posterior, es esencial para optimizar la estabilidad a largo plazo y la integridad estructural del hueso circundante (Ramezanzade et al., 2023).

Finalmente, la colocación de prótesis fijas sobre implantes completa el proceso de rehabilitación oral postoperatoria. Estas prótesis no solo restauran la función de masticación y la estética facial del paciente, sino que también mejoran su calidad de vida al proporcionar una solución duradera y comfortable para la restauración dental (Bloomquist, 2007).

En conjunto, la integración de técnicas como las osteotomías sagitales, el uso de injertos óseos de cresta ilíaca, implantes cigomáticos, y la colocación de implantes y prótesis fijas constituyen un enfoque integral y multidisciplinario para abordar las necesidades complejas de los pacientes que requieren cirugía ortognática y rehabilitación dental. Esta combinación de tratamientos no solo mejora la función oral y estética del paciente, sino que también asegura resultados predecibles y satisfactorios a largo plazo.

## 8. CONCLUSIONES

En los pacientes con anomalías dentofaciales II y III requirieron una planificación en algunas fases quirúrgicas hasta llegar a la fase final la rehabilitación protésica, como son Cirugía Ortognática Lefort I y segmentaria maxilar paciente clase II y colocación de implante Cigomático + Osteotomía segmentaria mandibular para la paciente clase III.

Se realizó planificación previa: fotografías intraorales y extraorales, modelos de estudio, radiografías panorámicas y Tomografía Computarizada, planificación virtual.

La técnica quirúrgica empleada en Cirugía Ortognática en ambos pacientes fueron Osteotomía segmentaria mandibular para la paciente clase III + implante cigomático y segmentaria maxilar paciente clase II.

La integración de técnicas avanzadas como las osteotomías sagitales, el uso de injertos óseos de cresta ilíaca, implantes cigomáticos, y la colocación de implantes y prótesis fijas son fundamentales para el éxito de la cirugía ortognática. Esta combinación de enfoques multidisciplinarios no solo aborda las necesidades funcionales y estéticas del paciente, sino que también mejora los resultados a largo plazo y la satisfacción del paciente postoperatorio. Así que se obtuvieron resultados estéticos y funcionales acorde a la necesidad de cada paciente quienes estuvieron satisfechos al terminar el tratamiento.

## 9. REFERENCIAS

- Basa, S., Varol, A., Sener, I. D., & Sertgoz, A. (2008). Posterior maxillary segmental osteotomy for restoring the mandible with dental implants: a clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 99(5), 340–343. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(08\)60080-3](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(08)60080-3)
- Batista Mendes, G. C., Laskarides, C., Ayub, E. A., & Ribeiro-Junior, P. D. (2019). Dental Implants Can Facilitate Orthognathic Surgery in a Patient With Severe Maxillary Atrophy. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 77(4), 730–739. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.11.004>
- Kim, J. W., Lee, H., Lim, H. K., Kim, J. W., Byun, S. H., Choi, Y. J., & Lee, U. L. (2018). Orthognathic surgery Deteriorates the osseointegration of dental implants: A propensity-matched multicentre cohort study. *Journal of oral rehabilitation*, 45(12), 967–973. <https://doi.org/10.1111/joor.12705>
- Rocha, N. S., Landim, F. de S., & Vasconcelos, B. C. do E. (2024). Important factors of minimally invasive mandibular surgery: technique, instruments and implants. *Brazilian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 23(4), 8–11. Retrieved from <https://periodicos.upe.br/index.php/rctbmf/article/view/812>
- Kullar, A. S., & Miller, C. S. (2019). Are There Contraindications for Placing Dental Implants?. *Dental clinics of North America*, 63(3), 345–362. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2019.02.004>

- Sándor, G. K., & Carmichael, R. P. (2008). Use of dental implants in the management of dental malformations. *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America*, 16(1), 49–59. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2007.10.005>
- Bütow, K.-W., & Duvenage, J. G. (1993). Implanto-orthognathic reconstructive surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 21(8), 326–334. doi:10.1016/s1010-5182(05)80491-3
- Lee, J. H., & Yeo, I. L. (2020). Eleven-year follow-up of reconstruction with autogenous iliac bone graft and implant-supported fixed complete denture for severe maxillary atrophy: A case report. *Medicine*, 99(9), e18950. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018950>
- Kim, J. W., Kim, H. Y., Kim, S. Y., & Kim, S. J. (2019). Impaired osseointegration of dental implants associated with orthognathic surgery: Possible regional acceleratory phenomenon. *Clinical implant dentistry and related research*, 21(4), 531–537. <https://doi.org/10.1111/cid.12745>
- Kämmerer, P. W., Wolf, J. M., Dau, M., Staedt, H., Al-Nawas, B., Frerich, B., & Ottl, P. (2020). Orthognathic surgery for correction of skeletal class III malocclusion using osseointegrated dental implants: A clinical case letter. *Journal of Oral Implantology*, 46(2), 146-152. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-19-00113>
- Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B., & Brånemark, P. I. (1981). A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery*, 10(6), 387–416. [https://doi.org/10.1016/s0300-9785\(81\)80077-4](https://doi.org/10.1016/s0300-9785(81)80077-4)

- Basa, S., Varol, A., Sener, I. D., & Sertgoz, A. (2008). Posterior maxillary segmental osteotomy for restoring the mandible with dental implants: a clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 99(5), 340–343. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(08\)60080-3](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(08)60080-3)
- Ramezanzade, S., Aeinehvand, M., Khurshid, Z., Keyhan, S. O., Fallahi, H. R., & Abbasi, A. (2023). Treatment Options for oral Rehabilitation of the atrophic maxilla: a literature review. *Avicenna Journal of Dental Research*, 15(3), 122-133.
- Benech, A., Mazzanti, C., Arcuri, F., Giarda, M., & Brucoli, M. (2011). Simultaneous Le Fort I osteotomy and computer-guided implant placement. *The Journal of craniofacial surgery*, 22(3), 1042–1046. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e318210765d>
- Block M. S. (2018). Dental Implants: The Last 100 Years. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 76(1), 11–26. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.08.045>
- Bokobza, A., Lauwers, L., Raoul, G., Nicot, R., & Ferri, J. (2021). Implant repositioning with segmental osteotomy. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. doi:10.1016/j.jormas.2021.02.005
- Bell, R. B. (2018). A history of orthognathic surgery in North America. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 76(12), 2466-2481. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.09.006>
- Benech, A., Mazzanti, C., Arcuri, F., Giarda, M., & Brucoli, M. (2011). Simultaneous Le Fort I osteotomy and computer-guided implant placement. *The Journal of craniofacial surgery*, 22(3), 1042–1046. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e318210765d>

- Gavhane, S., Da Costa, G. C., Chalakkal, P., & De Souza, N. (2019). Segmental Osteotomy, Implants, and Restorative Procedures for the Treatment of an Extruded Maxillary Alveolar Segment. *Contemporary clinical dentistry*, 10(1), 170–173. [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_487\\_18](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_487_18)
- Khojasteh, A., Payaminia, L., & Alikhasi, M. (2015). Implant assisted ortho-surgery in edentulous jaws: a clinical report. *Clinical case reports*, 3(11), 920–926. <https://doi.org/10.1002/ccr3.362>
- Mittal, A., Ramanojam, S., Khandelwal, S., & Valiulla, M. U. (2023). Rehabilitation of Post-traumatic Anterior Maxillary Osseous Deficit Using Iliac Onlay Bone Graft Combined With Dental Implants. *Cureus*, 15(4), e37188. <https://doi.org/10.7759/cureus.37188>
- Batista Mendes, G. C., Laskarides, C., Ayub, E. A., & Ribeiro-Junior, P. D. (2019). Dental Implants Can Facilitate Orthognathic Surgery in a Patient With Severe Maxillary Atrophy. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 77(4), 730–739. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.11.004>
- Ephros, H., Klein, R., & Sallustio, A. (2015). Preprosthetic surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 27(3), 459-472. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2015.04.002>
- Gholami, M. (2018). Mobilization of malpositioned dental implant using segmental osteotomy: A case report. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 119(1), 52-55. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2017.10.005>

- Griggs, J. A. (2017). Dental implants. *Dental Clinics of North America*, 61(4), 857-871.  
<https://doi.org/10.1016/j.cden.2017.06.007>
- Park, J. Y., Ahn, K. M., Lee, J. H., & Cha, H. S. (2011). Full mouth rehabilitation on a bilateral condylar fractured patient using orthognathic surgery and dental implant. *The journal of advanced prosthodontics*, 3(1), 51–55. <https://doi.org/10.4047/jap.2011.3.1.51>
- Beck, F., Watzak, G., Lettner, S., Gahleitner, A., Gruber, R., Dvorak, G., & Ulm, C. (2022). Retrospective evaluation of implants placed in iliac crest autografts and pristine bone. *J. Clin. Med.*, 11, 1367. <https://doi.org/10.3390/jcm11051367>
- Jensen, O. T., Ringeman, J. L., Cottam, J. R., & Casap, N. (2011). Orthognathic and osteoperiosteal flap augmentation strategies for maxillary dental implant reconstruction. *Dental Clinics of North America*, 55(4), 813-846.  
<https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.07.011>
- Jung, M. H., Baik, U. B., & Ahn, S. J. (2013). Treatment of anterior open bite and multiple missing teeth with lingual fixed appliances, double jaw surgery, and dental implants. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 143(4 Suppl), S125–S136. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.11.022>
- Kao, S. Y., Fong, J. H., Chou, S. J., Wu, J. H., Tu, H. F., & Yeung, T. C. (2007). Segmental osteotomy to reposition multiple osseointegrated dental implants in the anterior maxilla in a trauma patient. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology*, 23(1), 56–59. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2005.00372.x>

- Kuroda, S., Sakai, Y., Tamamura, N., Deguchi, T., & Takano-Yamamoto, T. (2007). Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: comparison with orthognathic surgery outcomes. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 132(5), 599–605. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.11.046>
- Li, A. K., Stephens, W. L., & Gliklich, R. (1996). Reconstruction of the severely atrophic edentulous maxilla using Le Fort I osteotomy with simultaneous bone graft and implant placement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(5), 542-546. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(96\)90626-6](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(96)90626-6)
- Fernández, U., Gómez-Delgado, A., Trujillo-Saldarriaga, S., Varón-Cardona, D., & Castro-Núñez, J. (2014). Zygomatic implants for the management of the severely atrophied maxilla: A retrospective analysis of 244 implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72(5), 887-891. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.12.029>
- Borgonovo, A., Grandi, T., Vassallo, S., & Signorini, L. (2021). Extrasinus zygomatic implants for the immediate rehabilitation of the atrophic maxilla: 1-year postloading results from a multicenter prospective cohort study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 79(2), 356-365. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.10.003>
- Simonsen, E., Slagter, K. W., & Schutyser, F. A. (2019). Simultaneous mandibular advancement, maxilla-mandibular all-on-four and immediate loading: A case report. *Journal of Oral Implantology*, 45(6), 498-502. <https://doi.org/10.1563/aaaid-joi-D-18-00223>

- Gómez, A., & Fernández, U. (2001). Reconstrucción maxilar con injerto de calota e implantes dentales: Reporte de un caso clínico. *Caso Clínico*, LVIII(6), 229-233. *Revista ADA*.
- Pelo, S., Gasparini, G., Moro, A., Boniello, R., & Amoroso, P. F. (2009). Segmental Le Fort I osteotomy with bone grafting in unilateral severely atrophied maxilla. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 38(3), 246–249. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2008.12.011>
- Pietrokovski, J., Starinsky, R., Arensburg, B., & Kaffe, I. (2007). Morphologic characteristics of bony edentulous jaws. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*, 16(2), 141–147. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2007.00165.x>
- Wortmann, D. E., van Minnen, B., Delli, K., Schortinghuis, J., Raghoobar, G. M., Vissink, A. (2023). Harvesting anterior iliac crest or calvarial bone grafts to augment severely resorbed edentulous jaws: A systematic review and meta-analysis of patient-reported outcomes. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 52(4), 481-494. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2022.09.002>.
- Miloro, M., Larsen, P., & Gernsback, E. (2011). *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery* 3rd edition.
- Bell R. B. (2018). A History of Orthognathic Surgery in North America. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 76(12), 2466–2481. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.09.006>

- Cawood, J. I., & Howell, R. A. (1988). A classification of the edentulous jaws. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 17(4), 232–236. [https://doi.org/10.1016/s0901-5027\(88\)80047-x](https://doi.org/10.1016/s0901-5027(88)80047-x)
- Lee, J. H., & Yeo, I. L. (2020). Eleven-year follow-up of reconstruction with autogenous iliac bone graft and implant-supported fixed complete denture for severe maxillary atrophy: A case report. *Medicine*, 99(9), e18950. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018950>
- Patel, P. K. (2014). Maxillary osteotomies. En F. P. Ferraro (Ed.), *Ferraro's fundamentals of maxillofacial surgery* (pp. 393-417). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8341-0\\_30](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8341-0_30)
- Bokobza, A., Lauwers, L., Raoul, G., & et al. (2021). Implant repositioning with segmental osteotomy. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2021.02.005>
- Marx, R. E., & Stevens, M. R. (2010). *Atlas of oral and extraoral bone harvesting* (1st ed.). Quintessence Publishing Co., Inc.
- Fatani, B., & Alabood, A. A. (2023). Approach for zygomatic implant placement in atrophic maxilla: A review of the literature. *Journal of Natural Science and Medicine*, 6(3), 167-172. [https://doi.org/10.4103/jnsm.jnsm\\_171\\_22](https://doi.org/10.4103/jnsm.jnsm_171_22)
- Sahin, T., et al. (2017). Mandibular anterior segmental subapical osteotomy for incisor axis correction. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jormas.2017.06.005>

Bloomquist, D. S. (2007). Anterior segmental mandibular osteotomies for the correction of facial–skeletal deformities. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 19(3), 369–379. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2007.04.005>