

**“ESTABILIDAD ENTRE SEGMENTOS ÓSEOS CON EL USO DE FIJACIÓN  
INTERNA RÍGIDA EN OSTEOTOMÍA SAGITAL DE RAMA MANDIBULAR  
BILATERAL DE AVANCE”**

**Investigador Principal:**

**Manuel Méndez Ocampo**

Residente IV año Cirugía Oral y Maxilofacial

Universidad Militar Nueva Granada

Hospital Militar Central de Bogotá

**Tutor y Asesor Temático:**

**Camilo Alberto Eslava Jácome**

Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial

Hospital Militar Central de Bogotá

**Asesor Metodológico:**

**Erika Marcela Méndez Ordóñez**

Médico Epidemiólogo

Universidad Militar Nueva Granada

**Área Responsable:**

Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial

Hospital Militar Central de Bogotá

Código del proyecto:

**2020051**

Noviembre de 2020

### **Información de los autores:**

**Autor principal:** Manuel Méndez Ocampo

Identificación: c.c. 1080932026

Correo e: manuelmendez.dds@gmail.com

Celular: 312 2160369

**Tutor y Asesor Temático:** Camilo Alberto Eslava Jácome

Identificación: c.c. 19358745

Correo e: tennismipassion@gmail.com

Celular: 322 9744222

**Asesor Metodológico:** Erika Marcela Méndez Ordóñez

Identificación: c.c. 52470214

Correo e: erikitame@hotmail.com

Celular: 310 3095828

## 2. TABLA DE CONTENIDO

2. TABLA DE CONTENIDO .....	3
Índice de Tablas .....	6
Índice de Figuras. ....	7
3. Resumen .....	9
4. Marco teórico.....	11
Aspectos generales.....	11
Osteotomía sagital de rama mandibular bilateral (OSRMB).....	11
Técnica quirúrgica .....	15
Fijación interna, materiales para realizar osteosíntesis y estabilidad postoperatoria.....	18
Complicaciones en la osteotomía sagital de rama mandibular bilateral .....	22
Recidiva como complicación.....	24
Análisis cefalométrico en cirugía ortognática. ....	27
5. Identificación y formulación del problema. ....	30
Pregunta PICoRT .....	32
6. Justificación.....	34
7. Objetivos.....	36

a. Objetivo general.....	36
b. Objetivos específicos.....	36
8. Metodología.....	37
a. Clasificación del diseño de estudio.....	37
b. Lugar donde se realizará la investigación: .....	37
c. Población de estudio.....	37
Población blanco .....	37
Población accesible .....	38
Población elegible .....	38
d. Selección de la muestra .....	38
e. Criterios de selección.....	39
Criterios de inclusión .....	39
Criterios de exclusión.....	40
f. Definición de las variables.....	40
Variable.....	40
Naturaleza de la variable y escala de medición .....	40
Definición operativa .....	40
Definición conceptual .....	40
g. Estrategias para suprimir las amenazas a la validez de los resultados.....	42

i. Plan de recolección de los datos. Flujograma de procesos.....	46
9. Plan de análisis. ....	47
10. Resultados / Productos esperados y potenciales beneficiarios. ....	48
Resultado/Producto.....	48
Indicador.....	48
Beneficiario.....	48
11. Cronograma.....	50
12. Presupuesto.....	51
13. Aspectos éticos. ....	52
14. Resultados.....	54
Prueba piloto y cálculo de la muestra. ....	54
Estandarización de las medidas del operador.....	56
Descripción de la muestra estudiada.....	59
Comparación de las medidas a tiempo inmediato y postoperatorio a seis meses. ....	61
15. Discusión.....	66
16. Conclusiones.....	71
17. Recomendaciones.....	72
18. Referencias Bibliográficas.....	73
19. Trayectoria de los investigadores.....	81

20. Anexos .....	85
.....	85
.....	85
C .....	85
.....	85
D .....	85
A .....	85
B .....	85
.....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pregunta PICO RT.....	32
Tabla 2. Definición operacional de variables del estudio. Fuente: elaboración propia.....	40
Tabla 3. Medidas cefalométricas a utilizar en el estudio.....	43
Tabla 4. Productos esperados y potenciales beneficiarios.....	48
Tabla 5. Cronograma .....	50
Tabla 6. Presupuesto.....	51
Tabla 7. Información recolectada para la medición de Jarabak para el cálculo de la muestra desde la prueba piloto. ....	54

**Tabla 8.** Distribución de la muestra por sexo y prueba de Chi cuadrado de proporciones para determinar diferencias estadísticas en la muestra..... 59

Tabla 9. Distribución de la muestra por diagnóstico y prueba de Chi cuadrado de proporciones para determinar diferencias estadísticas en la muestra. .... 60

Tabla 10. Distribución de la muestra por sexo y diagnóstico..... 60

**Tabla 11.** Tabla de comparación de mediciones postoperatorio (POP) inmediato y postoperatorio a 6 meses por el tipo de medidas cefalométricas aplicadas con prueba de normalidad Shapiro-Wilk y significancia estadística para cada prueba realizada..... 61

**Tabla 12.** ANOVA de Scheirer-Ray-Hare con formato estándar para determinar si existe diferencia significativa entre el periodo de medición y el dispositivo de fijación cuando se observa desde la medida cefalométrica. .... 63

### ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Esquema de los diseños de osteotomía sagital bilateral..... 14

Figura 2. Osteotomía sagital bilateral de la mandíbula. .... 16

Figura 3. Algunos métodos de fijación de la mandíbula luego de una osteotomía sagial de rama mandibular con avance. .... 20

Figura 4. Fijaciones rígidas del estudio..... 21

Figura 5. Medida de la longitud mandibular según Di Paolo. Fuente: Elaboración propia. .... 45

Figura 6. Flujograma de procesos. Fuente: Elaboración propia. .... 46

Figura 7. Bland-Altman Longitud de cuerpo mandibular (Go- Gn) en mm JARABAK .... 55

Figura 8. Gráfico de Bland-Altman para para verificar error en las mediciones del ángulo SNB ..... 56

Figura 9. Gráfico de Bland-Altman para para verificar error en las mediciones de la longitud de cuerpo mandibular (Go- Gn) en mm JARABAK. .... 57

Figura 10. Gráfico de Bland-Altman para verificar error entre las mediciones de la longitud de cuerpo mandibular (Go- Me) en mm para WYLIE. .... 57

Figura 11. Gráfico de Bland-Altman para verificar el error entre las medidas de la longitud mandibular efectiva (Co – B) en mm para McNamara modificado ..... 58

Figura 12. Gráfico de Bland-Altman para verificar el error entre las medidas de la longitud mandibular (Plano S -N a plano BPR-B) en mm de Di Paolo modificado. .... 59

Figura 13. Comparación de las mediciones efectuadas inmediatamente y a seis meses postoperatorio. .... 63

Figura 14. Gráfico de Box Plot para Scheirer Ray Hare con la comparación de datos de la cirugía de OSRMB con el tipo de dispositivo. .... 66

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N. 1 Caso clínico ..... 85

Anexo N. 2 Imágenes comparativas y trazos celamétricos ..... 85

Anexo N. 3 Modelo de trazos cefalométricos usados en el estudio ..... 86

Anexo N. 4 Tabla de recolección de datos usada en el estudio. .... 87



## ESTABILIDAD ENTRE SEGMENTOS ÓSEOS CON EL USO DE FIJACIÓN INTERNA RÍGIDA EN OSTEOTOMÍA SAGITAL DE RAMA MANDIBULAR BILATERAL DE AVANCE

### 3. RESUMEN

**Objetivo:** Determinar los cambios en la estabilidad desde la perspectiva lateral, en pacientes adultos sometidos a osteotomía sagital de rama mandibular bilateral de avance con fijación interna rígida. **Lugar:** El estudio se realizó en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Militar Central, cuando se comparan desde el postoperatorio inmediato y el postoperatorio a seis meses. **Población:** Se planteó un protocolo de estudio para observar los cambios en la estabilidad esquelética desde un análisis cefalométrico lateral, en pacientes adultos sometidos a osteotomía sagital de rama mandibular bilateral de avance con fijación interna rígida. **Diseño:** Mediante el análisis cefalométrico del momento de control postquirúrgico a ocho días después de la cirugía y seis meses después se determinó la estabilidad del procedimiento quirúrgico. **Medición:** Se suministró evidencia empírica de los valores que cambian mediante la comparación bajo los datos suministrados por análisis cefalométrico y que son compatibles con la estabilidad o su pérdida en la evaluación del procedimiento, tomados a partir de dos momentos: durante el control postoperatorio y el control a seis meses después. **Plan de análisis:** Se registraron las valoraciones en una base de datos (BBDD) realizada en Excel 2016 y se analizaron mediante la aplicación de Real Statistics 7.3, de uso para Excel con base en R, adicionalmente, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos. Posteriormente, se estableció si

existen diferencias significativas entre las mediciones para los dos momentos de medición Med1 y Med2 mediante la aplicación de la prueba T para muestras pareadas o la de Wilcoxon con un nivel de confianza del 95%. **Resultados:** Los valores que se presentaron con respecto a las discrepancias para esta muestra de pacientes intervenidos por OSRMB de avance fluctuaron en un rango -0,29 mm determinadas mediante la longitud del cuerpo mandibular (Go - Gn) de Jarabak; y 0,77 mm determinado mediante la longitud del cuerpo mandibular (Go – Me) de Wylie. **Conclusión:** Se presentaron cambios en las mediciones cefalométricas de Jarabak, Wylie y Mc Namara modificado que presentaron diferencias significativas, lo que indica que la estabilidad se ve comprometida en valores que no superaron 0,77 mm. La medida con mejor posibilidad de diagnóstico de la discrepancia en los controles fue la de longitud mandibular Plano S-N a Plano BRP-B de Di Paolo.

**Palabras clave (DeCS):** Osteotomía sagital de rama mandibular, cirugía ortognática, cefalometría, Retrognatismo.

## 4. MARCO TEÓRICO

### Aspectos generales

La corrección de las anomalías dentofaciales se tratan a través de la cirugía correctiva de los maxilares o cirugía ortognática, normalmente se emplean dos técnicas quirúrgicas frecuentes, que son: la osteotomía tipo Le Fort I en el maxilar y la osteotomía sagital en la mandíbula(1). Ambas técnicas en la actualidad se encuentran bastante estandarizadas y protocolizadas lo que permite establecer resultados sólidos en el tiempo; sin embargo, como cualquier procedimiento quirúrgico, relacionado a la técnica, puede tener resultados no deseados o complicaciones que son objeto de estudio tanto para comprender su origen y curso, como para seleccionar las mejores opciones posibles de tratamiento (2). En este sentido, la literatura actual presenta resultados de investigación que reporta estudios acerca de osteotomías inadecuadas, presencia de necrosis y lesiones de tipo nervioso, entre otros, así como revisión rigurosa de los riesgos y las mejores maneras para prevenirlos(3).

Una consecuencia quirúrgica derivada de las acciones sobre los tejidos son las denominadas recidivas, en las que tanto músculos como el sistema esquelético presentan recidiva luego de efectuado el procedimiento(4), para esto, varias técnicas han tratado de instaurarse, sin que medien suficientes datos en investigación para determinar su estabilidad.

### **Osteotomía sagital de rama mandibular bilateral (OSRMB)**

La osteotomía implica el corte quirúrgico que se utiliza en procedimientos ortopédicos con el propósito de corregir deformidades mecánicas y estéticas de huesos y articulaciones(5). Dentro de este grupo, la OSRMB es un instrumento muy importante para la corrección de las

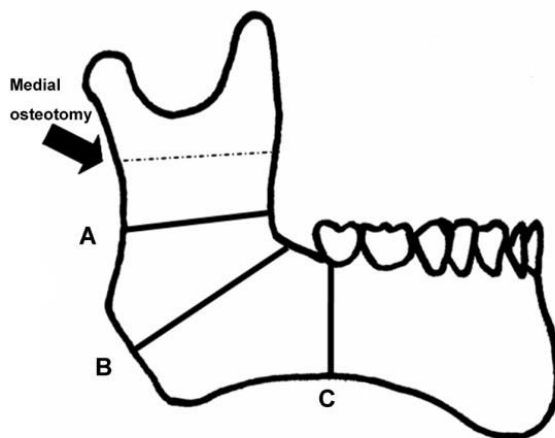
anomalías dentofaciales, que es utilizada tanto para el avance como para el retroceso o rotaciones laterales de la mandíbula(6). La técnica fue inicialmente propuesta en 1907 por Blair, seguido por los trabajos de Schlossman-Pethes-Kazanjian entre los años 1922 y 1951 y Schuchard en 1954; estudios todos que describieron las técnicas de osteotomía sin el uso de la fractura sagital(7), fue hasta los trabajos entre 1960 y 1970 en donde se incluyeron varias modificaciones que alcanzaron la aceptación y su uso general entre los cirujanos. Todas las modificaciones se aplicaron para mejorar la seguridad del procedimiento y para hacerlo más confiable y previsible en sus resultados, evitando especialmente las recaídas(8). Este diseño básico del procedimiento quirúrgico de osteotomía sagital de rama se propuso por Obwegeser y rápidamente recibió mejoras técnicas a cargo del cirujano Dal Pont y luego en 1967, Hunsuck introduce una nueva mejora, desde entonces el procedimiento técnico y biológico está definido claramente. Esto, sin embargo, no ha impedido que se presenten complicaciones tales como la división o fractura desfavorable, la recidiva o el daño del nervio alveolar inferior, que a la fecha no se han resuelto satisfactoriamente(9).

En la actualidad, OSRMB está indicada cada vez que se requiera alguna movilización esquelética mandibular, esto quiere decir que para retrocesos o avances es el procedimiento de elección con un elemento adicional que tiene que ver con que se puede realizar sobre esta cualquier grado y tipo de rotación. La técnica no se queda solo reducida a estos aspectos porque también puede ser utilizada para movimientos verticales posteriores, adicionalmente, en el sentido transversal permite ajustar los casos de asimetría en los que se requiere desplazamientos del arco mandibular hacia adelante en uno de los lados y hacia atrás en el otro(2). Esto indica que el cirujano debe conocer perfectamente las estructuras anatómicas relacionadas con el abordaje quirúrgico. En un estudio de anatomía efectuado sobre

hemimandíbulas secas, Salgado et al exponen que la osteotomía sagital de la rama es una técnica que requiere que el cirujano conozca perfectamente las estructuras anatómicas relacionadas, y entre estas, la posición de la antilíngula, la entrada del nervio alveolar inferior en la mandíbula y otros puntos de referencia anatómicos en relación con la língula mandibular como un componente clave en la reducción de complicaciones(10).

En este sentido, la OSRMB se considera, entonces, como un procedimiento bastante común que desde su propuesta en 1957 ya ha recibido varias modificaciones con el objetivo de mejorar la conveniencia quirúrgica, minimizar la morbilidad y maximizar la estabilidad del procedimiento. Esto ha llevado a que no se presente consenso, por ejemplo, sobre la ubicación del corte de la osteotomía lateral en la perspectiva biomecánica durante la OSRMB dado que es una variación dependiente de la técnica que elija el cirujano luego del diagnóstico y las valoraciones clínicas. En este sentido, estudios como los de Takahashi et al, quienes evaluaron el comportamiento mecánico de la mandíbula y del sistema de tornillo – placa entre tres diseños de osteotomía lateral, ver figura 1, para la OSRMB mediante un análisis in silico de elementos finitos tridimensional, lograron reproducir las técnicas de Trauner-Obwegeser, el de Obwegeser y Obwegeser -Dal Pont bajo condiciones que incluían la simulación de 5 mm de avance de los segmentos distales con fijación de miniplacas aplicadas en cuatro lugares diferentes de fijación a lo largo de las líneas de Champy, lo que permitió, obtener doce métodos diferentes de fijación de miniplacas para el modelo computacional de elementos finitos, analizados con dos cargas. Lo que lograron demostrar en este modelo fue que el método de Obwegeser – Dal Pont permite una mayor estabilidad mecánica de la mandíbula que las otras dos técnicas, adicionalmente, establecieron que las miniplacas ubicadas a lo largo de las líneas de Champy proporcionan la mayor ventaja mecánica que

cuando se colocan en otros lugares(11). Este estudio lleva a valorar el hecho de que en la OSRMB se emplea rutinariamente la fijación interna rígida como una técnica para estabilizar los segmentos proximales y distales después de la cirugía con el objeto de lograr la cicatrización rápida del hueso y que de esta manera se pueda iniciar la función mandibular postoperatoria temprana lo cual disminuye la probabilidad de recaída(12).



**Figura 1.** Esquema de los diseños de osteotomía sagital bilateral.

A) Método de Trauner-Obwegeser, desde la región distal del segundo molar hasta el borde posterior muy por encima del ángulo mandibular. B) Método Obwegeser, con corte lateral desde la región distal del segundo molar hasta el punto medio del ángulo mandibular. C) Método Obwegeser -Dal Pont, el corte se hizo verticalmente desde la región distal del segundo molar hasta el borde inferior de la rama ascendente. Imagen tomada de Takahashi y et al (11)

Otro elemento crítico en la estabilidad de la osteotomía sagital bilateral de rama mandibular es la fijación realizada mediante el uso de miniplacas y tornillos. En este tema, los estudios de Korkmaz et al. Demostraron que el parámetro principal para la estabilidad estaba orientado hacia la ubicación superior, media o inferior de la placa y no solamente a la

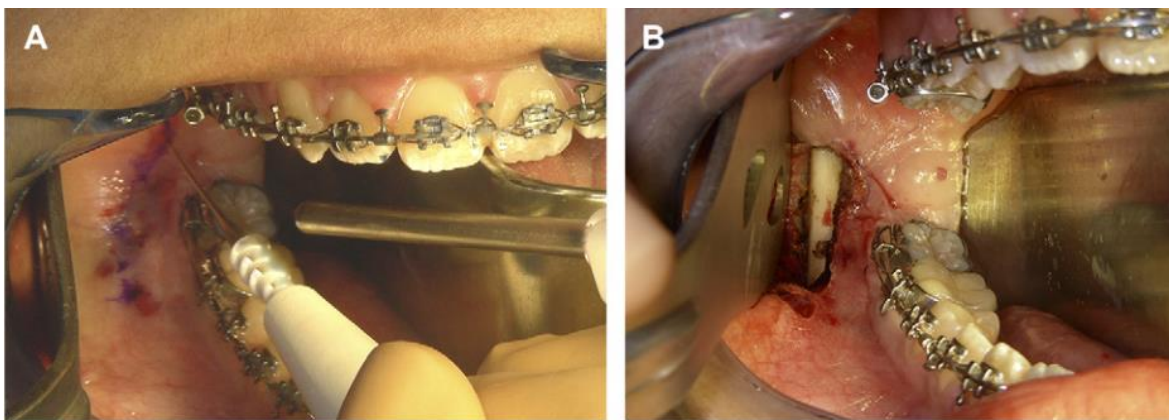
orientación o la forma de las miniplacas(13). Esto significa que la estabilidad en esta cirugía no solo depende de la técnica utilizada sino también de la ubicación de las miniplacas(14).

### **Técnica quirúrgica**

Existen varios determinantes para elegir la técnica quirúrgica óptima o su modificación en la OSRMB, estos son, el curso que toma el nervio alveolar en la mandíbula, la presencia de terceros molares y la dirección y la magnitud del movimiento en el segmento a reposicionar. Un aumento del contacto hueso – hueso como sucede en la osteotomía localizada lateral de Dal-Pont permite mejorar la biomecánica y en consecuencia la estabilidad, sin embargo, esto varía en cada cirujano ya que es el quien determina el sitio del corte de la osteotomía según consideraciones de la estabilidad biomecánica. Esto sin embargo, corresponde a solo algunos de los factores que el cirujano debe tener en cuenta ya que también se considera la presencia de deformidades de la mandíbula y la presencia de fuerzas anormales(8). El examen previo del paciente que es candidato para este tipo de cirugía requiere además del análisis clínico y fotográfico, esto para realizar los estudios fotométricos y adicionalmente para estimar los posibles resultados de la cirugía. De manera adicional, la evaluación esquelética requiere radiografías cefalométricas de Rayos X (Rx) que permiten medir las vistas de las estructuras óseas de cráneo y cara, con el fin, tanto de diagnóstico como de seguimiento y evaluación del procedimiento en el tiempo. Como los movimientos del maxilar o la mandíbula alteran la oclusión dental maxilo-mandibular se requiere el análisis cuidadoso de modelos dentales para valorar la coordinación en los dos arcos(8).

La técnica quirúrgica es descrita por Patel y Novia (15) de la siguiente manera: Con la boca abierta y retraída la lengua se palpa la rama ascendente y se realiza una incisión

mucovestibular bien lateral a los dientes que permita un borde adecuado de la mucosa medial a lo largo de los molares. La incisión se realiza aproximadamente 1 a 2 cm por encima del plano oclusal y continúa hasta la región del primer molar. Esta acción permitirá exponer el borde inferior de la mandíbula que se puede exhibir con un separador de borde inferior de manera que se permita utilizar un retractor de canal para darle estabilidad y control al cirujano sobre el segmento proximal. Figura 2.



**Figura 2.** Osteotomía sagital bilateral de la mandíbula.

A) Incisión lateral a la encía adherida en la región molar. B) La rama mandibular se expone en el plano subperióstico. Tomada de Patel y Novia (15).

A continuación, se debe exponer la rama en su porción anterior utilizando un elevador con muescas en forma de V. En esta misma acción, la unión anterior del músculo temporal se retira con un electrocauterio y se procede a exponer la porción medial de la rama muy por encima del plano oclusal, yendo desde superior a inferior y dejando el paquete neurovascular inferior alveolar seguro al exhibirlo en este proceso, los autores Patel y Novia, recomiendan permanecer subperióstico y despejar la topografía anatómica de la muesca sigmoidea, la línula y la relación del foramen mandibular. Una vez efectuado el procedimiento se debe



ubicar un retractor de la rama medial o un elevador curvo para proteger el paquete neurovascular.

La corticotomía horizontal de la rama medial se realiza primero por encima y por detrás del foramen mandibular para incluir el ancho de la rama hasta la mitad del grosor de la rama aproximadamente y a este nivel se gira oblicuo hasta la línea oblicua externa, región que está comprendida entre el primer y el segundo molar. Se debe proceder de tal manera que el corte se realice lo más lateral posible para proteger el nervio. Luego de esto, el instrumento de corte se reposiciona para hacer la corticotomía vertical a través de la corteza bucal, típicamente entre el 2° y el 1er molar; se debe tener especial cuidado para asegurar que la corticotomía vertical continúe a través del borde inferior de la mandíbula hasta la corteza lingual media. En este punto hay que tener en cuenta la necesidad de avance o retroceso que se requiera.

Luego de la corticotomía se procede a la osteotomía completa mediante la división de la porción esponjosa de la rama mandibular. Se comienza por la corticotomía vertical distal hasta la corticotomía horizontal proximal. Se puede ubicar un separador de tres puntos para comenzar la separación y se completa con cinces en los puntos de resistencia. Actualmente, la técnica puede ser adaptada a lo descrito por Obwegeser, con cinces gruesos y anchos que se utilizan como cuña para dividir la rama a través de su plano más débil que es el hueso esponjoso. Es en este momento, que la rama del nervio debe ser cuidada de lesiones, el nervio debe ser sacado del segmento proximal antes de completar la división.

Para el procedimiento de retroceso mandibular se deben retirar el músculo pterigoideo medial y los ligamentos estilo mandibulares del lado medial del ángulo mandibular para permitir el movimiento posterior del segmento distal. En este punto, la osteotomía lateral se puede hacer

horizontal u oblicua en el ángulo descrito por Obwegeser en lugar de verticalmente en la región del primero o segundo molar que corresponde a la modificación de Obwegeser – Dal Pont. Esto lo que permite es una división más completa de la osteotomía de la rama para lograr el retroceso sin interferencia de la placa cortical. Finalmente, la fijación puede ser realizada por medio de diversas técnicas, una de ellas es la utilización de dos o tres tornillos bicorticales, con una placa monocortical y un solo tornillo posicional bicortical o con placas monocorticales solamente. La oclusión debe probarse para garantizar la correcta posición según los planes quirúrgicos y luego se suturan las heridas para culminar el procedimiento.

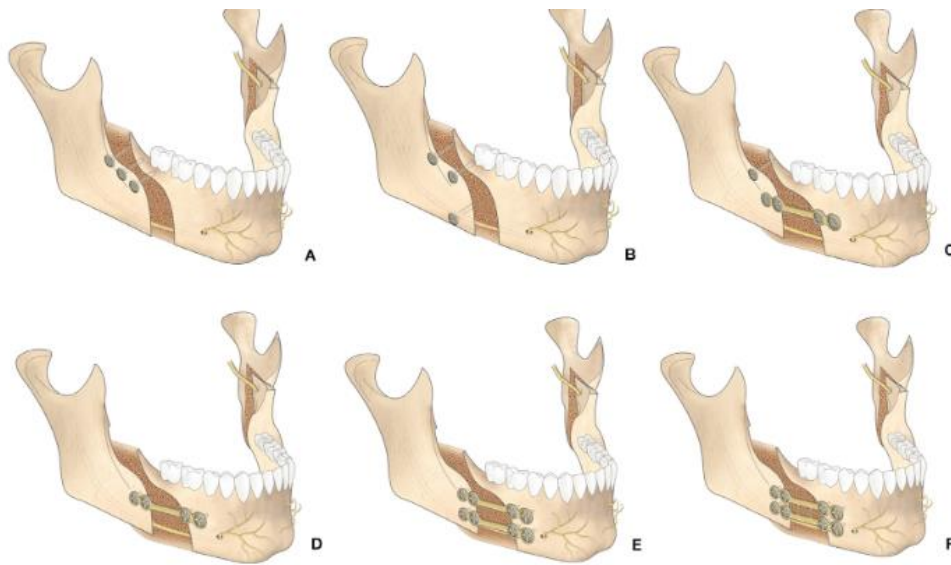
### **Fijación interna, materiales para realizar osteosíntesis y estabilidad postoperatoria**

En un estudio realizado en 2015 mediante la técnica de elementos finitos bajo el diseño computacional de escenarios, Albougha et al lograron evaluar nueve técnicas de fijación interna rígida para la osteotomía sagital de rama mandibular, mediante la simulación generada por computador, en el que utilizaron tornillos mono corticales y bicorticales sobre una hemimandibula previamente adquirida a través de tomografía computarizada. En el modelo computacional se combinaron los tornillos de tal manera que se pudieran simular diversas técnicas incluyendo una técnica híbrida. A todos los modelos se les aplicó una carga de 500 N sobre los dientes posteriores. Los resultados mostraron que la técnica híbrida y la de una única miniplaca recta presentaron el menor desplazamiento entre todos los modelos valorados. En la misma experiencia, se pudo observar que los tornillos bicorticales, que presentaron una estabilidad razonable dieron altos niveles de tensión sobre la cresta anterior de la rama de forma superior y posterior a ellos lo que indicaba un riesgo alto de fractura

ósea en esta zona. Los modelos con miniplacas en forma de T y en doble Y se asociaron con altos niveles de tensión que perjudicaron la rigidez, esto observable especialmente cuando en los modelos aparecían ángulos. Lo que sugieren los autores del artículo es realizar siempre fijaciones de una única miniplaca recta que genera fijación estable y riesgo mínimo(16).

En este orden de ideas, varios estudios comparan la estabilidad de diferentes materiales y técnicas de osteosíntesis, y en este intento varias técnicas han sido propuestas, por ejemplo, la valoración con modelos con materiales biodegradables en comparación con dispositivos de Titanio para la osteotomía sagital mandibular de rama sobre modelos mandibulares sobre 16 técnicas en las que se observó que los tornillos bicorticales de Titanio mostraron valores de desplazamiento significativamente más bajos en comparación con los modelos reabsorbibles(17).

Más recientemente en 2019 una revisión sistemática realizada por Kuik et al sobre estudios en los que se aplicaron modelos in vitro para evaluar la estabilidad de las técnicas de fijación interna rígida en la osteotomía sagital de rama mandibular centrada en avances de magnitud importante, figura 3, y en la que establecieron para el estudio tres grupos: tornillos bicorticales, miniplacas y una combinación de ambos; para estudios entre los años 2003 y 2018, bajo la ventana del diseño experimental in vitro que utilizara mediciones biomecánicas para medir la estabilidad de los diversos métodos; encontraron que sobre una base de 104 estudios identificados 24 estudios analizaron efectivamente un avance de la mandíbula inferior o igual a 7 mm.



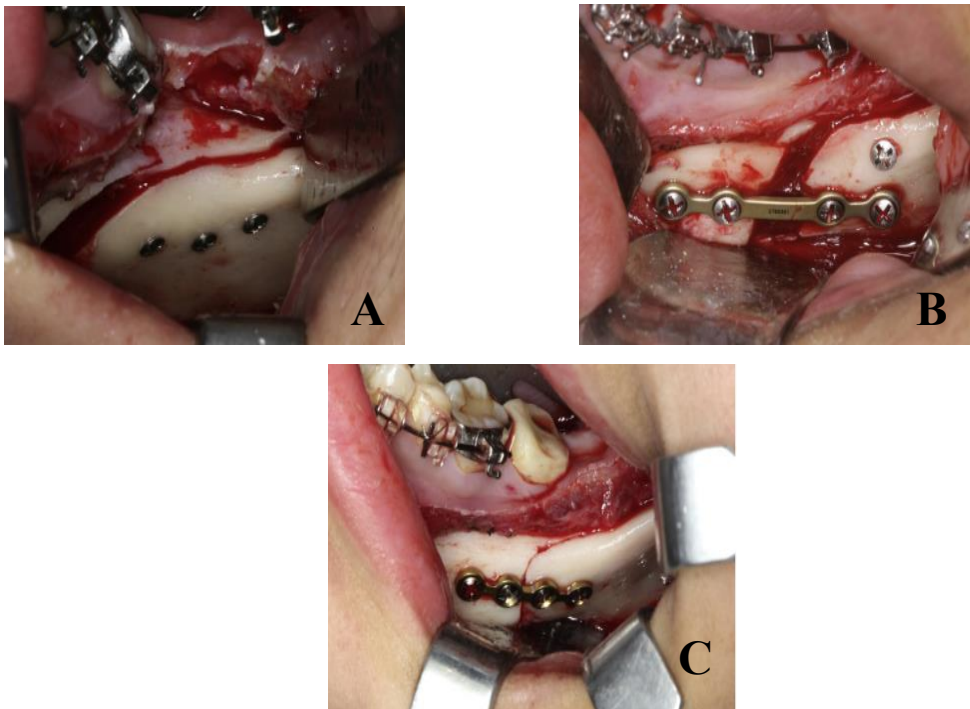
**Figura 3.** Algunos métodos de fijación de la mandíbula luego de una osteotomía sagital de rama mandibular con avance.

A) Tres tornillos bicorticales colocados linealmente; B) tres tornillos bicorticales colocados linealmente; C) Fijación híbrida; D) Una miniplaca recta de cuatro agujeros, E) dos miniplacas rectas colocadas paralelamente una a la otra; F) Placa de rejilla. Tomada de Kuik et al(18).

Adicionalmente, hallaron que el uso de miniplacas únicas de cuatro o seis agujeros fueron menos estables que el uso de tornillos bicorticales, técnicas híbridas, miniplacas dobles o placas de rejilla, lo que se encuentra en contradicción con los resultados de Albougha y reflejan la falta de investigación en este campo. En dos de los estudios se evaluaron avances de 10 mm para los cuales dos miniplacas colocadas en paralelo y una placa de rejilla mostraron la mayor estabilidad(18).

Estudiar la estabilidad posoperatoria en las osteotomías sagitales de rama mandibular bilateral de avance fue en 2015 tema de estudio por parte de Loureiro Sato et al quienes

compararon la estabilidad esquelética de tres métodos diferentes de fijación rígida después de efectuado el avance mandibular (19).



**Figura 4.** Fijaciones rígidas del estudio

A) Fijación con tres tornillos bicorticales; B) Fijación con una técnica híbrida, una miniplaca y tornillos monocorticales con un tornillo bicortical en la región retromolar; C) Fijación con una miniplaca y tornillos monocorticales

Para lograr esto, realizaron un estudio retrospectivo en el que seleccionaron 55 pacientes con maloclusiones de clase II tratados con el uso de osteotomía sagital bilateral de rama y avance mandibular, ver figura 4. Tres grupos fueron preparados para la valoración el primero con n=17 casos tenían miniplacas con tornillos monocorticales, el segundo grupo con n=16 tenía tornillos bicorticales y el tercer grupo con n=22 casos tenían fijación mediante técnica híbrida. Se evaluaron mediante cefalometrías los tiempos, antes de la cirugía, una semana en el periodo de cuidados postoperatorios y seis meses después de la cirugía ortognática para

determinar los cambios tanto lineales como angulares de los puntos de referencia cefalométricos de la región del mentón para cada periodo y se establecieron si se presentaban diferencias para los diferentes periodos valorados lo cual era indicador de la estabilidad dependiente de la técnica de fijación. Los resultados presentaron diferencias no significativas en la recaída del avance mandibular entre los tres grupos en cuanto a su estabilidad postoperatoria. Adicionalmente, se pudo observar mediante regresión lineal múltiple una correlación positiva entre la cantidad de avance y la cantidad de recaída postoperatoria.

### **Complicaciones en la osteotomía sagital de rama mandibular bilateral**

Como cualquier intervención quirúrgica la osteotomía sagital no se encuentra exenta de riesgos que conducen a complicaciones. Se ha descrito, entre otras, la presencia de complicaciones, como malas divisiones y lesiones de tipo nervioso-sensorial. Esto a pesar de que esta técnica quirúrgica está protocolizada, situación que permite esperar resultados predecibles y estables en el tiempo. Sin embargo, aunque su índice de complicaciones quirúrgicas ha sido calculado en 1-25% que se considera bajo, no es una cirugía ajena a estas(1). Estas complicaciones son a menudo objeto de reportes de caso y de revisiones aún en épocas recientes, lo que quiere decir que la cirugía, aunque bastante segura por su procedimiento estandarizado sigue siendo del interés de los investigadores en el mundo.

Esta técnica que se utiliza en cirugía ortognática tanto para avanzar como para retroceder la mandíbula, puede incurrir en complicaciones como malas divisiones y lesiones sensoriales. Para evitar dichas lesiones su planificación incluye conocer la ubicación de la fusión entre la cortical bucal y lingual en la rama mandibular y el grosor del hueso en la región donde se realizar la osteotomía para evitarlas(6).

Estos estudios recuperan información clave en dos sentidos: el primero para que el cirujano reduzca el riesgo a los mínimos posibles, y segundo, para que sea reportado al paciente acerca de las complicaciones normalmente asociadas a la osteotomía sagital bilateral. Que el cirujano conozca la incidencia de las complicaciones más comunes permite que se prepare para minimizar los riesgos y maximizar las posibilidades de una intervención exitosa(8).

Según una revisión sistemática de la literatura de Verweij y et al en 2016, las más comunes están asociadas con errores en las fracturas, infección postoperatoria, remoción de material de osteosíntesis y alteraciones de tipo neurosensorial. Mediante estimaciones realizadas sobre n=59 artículos, estos autores establecieron que las incidencias medias para las malas divisiones correspondieron al 2,3%; las infecciones postoperatorias se relacionaron con 9,6%; en cuanto a la extracción de material de osteosíntesis el 11,2% de los pacientes fueron afectados y por trastornos neurosensoriales del labio inferior se estableció un 33,9 % de incidencia(3). En este mismo reporte Verweij, asocia diversos factores a estas complicaciones: La edad, el tabaquismo, la presencia de terceros molares que se reconoció como factor de riesgo importante en fracturas graves, la técnica quirúrgica realizada y el tipo de material de osteosíntesis.

En otro estudio retrospectivo realizado sobre n=423 historias clínicas del Departamento de Cirugía Maxilofacial de la Universidad Federico II de Nápoles, para una ventana de tiempo de diez años, se encontró que las complicaciones se presentaron tanto en los momentos intraoperatorios como postoperatorios. En estos registros se encontraron ciento ochenta y cinco complicaciones lo que correspondió al 33,8% de los pacientes con lesiones de tipo nervioso, infecciones, complicaciones relacionadas con las placas y con los tornillos de fijación, osteotomías mal realizadas y otras no tan frecuentemente reportadas como trastornos

de la articulación temporomandibular, lesiones de los dientes, reabsorción condilar y retratamientos. Esto indica que las cirugías presentan un abanico de posibilidades asociadas a los riesgos, que requiere que sean valoradas por parte de los cirujanos para optimizar las osteotomías(20).

Una complicación en la actualidad poco frecuente y poco reportada corresponde a la que ocasionan los errores en la fijación con tornillos bicorticales que se ubican cerca del borde superior de la mandíbula en la región del tercer molar y que determina la lesión del nervio lingual que en la mayoría de los casos cursa con parestesias que se resuelven espontáneamente(8).

Nuevas técnicas y materiales para fijación han sido desarrollados, como los tornillos bicorticales, y las placas reforzadas con tornillos roscados a la placa, entre otros aditamentos con el objeto de mantener una fijación estable, pero se conoce desde la praxis que ningún procedimiento quirúrgico está exento de complicaciones. Esto implica que es responsabilidad del cirujano evaluar dichos riesgos para cada caso e informar al paciente, diagnosticar y tratar las posibles complicaciones de la mejor manera posible(7).

### **Recidiva como complicación.**

La recidiva o pérdida de la estabilidad vienen siendo estudiada luego de que se presenta en los procedimientos de osteotomía vertical de la rama mandibular. En una cohorte retrospectiva, Choi et al en 2016, investigaron los factores que contribuyen a la recaída luego de osteotomía en 47 pacientes que se sometieron a esta cirugía en rama mandibular. Fueron divididos en tres grupos según la posición de la recaída horizontal: grupo que permanece estable (S), grupo con recaída posterior (P) y grupo con recaída anterior (A). Los tiempos de



análisis cefalométricos se establecieron desde 1 mes antes de la cirugía hasta los 7 días y a un año después de la cirugía. En todos los casos se presentó movimiento teniendo como referencia pogonion (Po), el punto A y el punto B. Para establecer un nivel de predicción, los investigadores realizaron un análisis de regresión multivariante que permitió señalar que la cantidad de retroceso era el único factor para predecir los cambios mandibulares postoperatorios 12 meses después de la cirugía(21).

Por otra parte, para mejorar la osteosíntesis se utilizan actualmente varias técnicas conocidas entre las que se encuentran el uso de tornillos bicorticales libres de compresión, uso de placas de osteosíntesis con tornillos monocorticales y el uso de técnicas mixtas. Su uso se ha documentado en varios estudios en donde se demuestra que los resultados de resistencia mecánica son satisfactorios para la mayoría de los casos de análisis. Este hallazgo operativo en la cirugía de OSRMB mejora la respuesta, pero no impide, a pesar de que la fuerza masticatoria esta disminuida en estos pacientes, que las fuerzas musculares a las cuales está sometida la OSRMB esté exenta de recibidas del movimiento especialmente cuando las osteosíntesis no son suficientes(22).

La elección de una técnica de fijación que sea adecuada después de realizarse una osteotomía maxilar o mandibular es clave en el éxito de la cirugía. La determinación de que este factor es la clave en buena parte de un procedimiento bien realizado ha impulsado la investigación para el desarrollo de múltiples técnicas de osteosíntesis. La fijación está basada en que la curación correcta del hueso intervenido y su posicionamiento adecuado requiere de una zona de contacto apropiada y una inmovilización evidente que asegure la osteosíntesis. Las técnicas de fijación se han utilizado casi desde el principio mismo de la cirugía ortognática. Sin embargo, se referencia que la idea de la reducción de la fractura con fijación directa e

interna no fue posible hasta el siglo XIX; antes de esta época las fijaciones externas eran los tratamientos más comunes para todo tipo de fracturas craneofaciales. El primer caso documentado de reducción quirúrgica de fractura mandibular fue el de Baudens en 1840 con alambre circunferencial y más adelante Thomas en 1867 mejora la técnica utilizando alambres de plata. Desde entonces el principio que subyace se mantiene, aunque las técnicas cada vez tienden a ser mejor y a generar mayor comodidad para el paciente(23).

Por otra parte, los análisis de estas cirugías de OSRMB acostumbran realizarse mediante tres formas: con fotografías que son necesarias para documentar posteriormente los resultados, y que suelen tomarse con el rostro del paciente en reposo. Con análisis radiográficos de rayos X cefalométricos que son la base para tener una visión general de las estructuras y las formas mandibulares o maxilares y adicionalmente contar con vistas del cráneo y la cara que permiten hacer comparaciones en el tiempo para poder evaluar los cambios en las medidas tanto previas a la cirugía como posteriores y con el análisis clínico que incluye el estudio de los modelos dentales y que para el cirujano es fundamental con el objeto de estimar los posibles elementos que podrían ser reposicionados. Todo esto necesario porque se entiende que la cirugía cambia las posiciones del maxilar y la mandíbula y alteran la oclusión(24).

Quizás, de estos elementos de seguimiento, el más importantes sea la cefalometría que es rutinaria dentro del proceso de diagnóstico y planificación del tratamiento, y que le permite al cirujano comunicarse con el paciente y además anticipar los cambios y evaluarlos después de la cirugía ortognática(25). La técnica puede realizarse tanto de forma manual como por computadora mediante varios programas disponibles comercialmente. Sin embargo, todos estos métodos siguen siendo visiones bidimensionales de estructuras 3-D lo que indican que siempre tendrán limitaciones(25).

### **Análisis cefalométrico en cirugía ortognática.**

El análisis cefalométrico se considera aún como la mejor manera de obtener datos cuantitativos desde numerosos puntos de referencia. Cada uno de los análisis señala determinados elementos tanto dentales como faciales. Los análisis más comunes incluyen Steiner, Ricketts y Delaire entre otros. La visión que se tiene de estos exámenes en cirugía es que deben ser clínicamente trabajables, fáciles de usar y tienen que estar directamente relacionados con los elementos que pueden ser reposicionados en el esqueleto. Aunque es un estudio apropiado no es el único y las medidas quirúrgicas no se enfocan solo en la solución de las anomalías cefalométricas(8).

Básicamente el análisis consiste en la medición de datos lineales y angulares desde una imagen radiográfica a través de la localización de puntos de referencia, distancias y líneas dentro del esqueleto facial. Su uso en cirugía tiene que ver con las mediciones cefalométricas en serie para investigar el crecimiento y el desarrollo del esqueleto facial y para la planificación del tratamiento; esto último porque los cambios en las mediciones previas y posteriores al procedimiento permiten su evaluación (26). Normalmente dos enfoques son utilizados para su abordaje, el primero tiene que ver con la realización manual en el posicionamiento de los puntos. Todo inicia cuando el operador ubica una hoja de acetato sobre la radiografía para que pueda dibujar sobre las principales estructuras anatómicas e identificar de este modo los puntos de referencia. Posteriormente mediante el uso de una regla y transportador, el operador puede conectar los puntos de referencia entre sí y de esta manera obtener las líneas y los planos cefalométricos. El otro enfoque es la medición mediante computador, en el cual se identifican los puntos de referencia mediante el uso de la

ubicación con el ratón en la pantalla de la computadora para esto se requiere la digitalización de las imágenes. Luego, los resultados son ofrecidos por la acción de un software automático que mide distancias y ángulos (27).

Para evaluar la estabilidad y la posición de la forma de la mandíbula en cirugía sagital de rama mandibular bilateral, suelen tomarse mediciones lineales con el objeto de tener posiciones sagitales y verticales de las estructuras esqueléticas en relación con un sistema de referencia de la base del cráneo a partir de radiografías cefalométricas, que permiten evaluar directamente los resultados de los cambios en varios segmentos de tiempo y que tienen que ver con los momentos preoperatorios, de control postoperatorio, o las medidas a una o pocas semanas, y a tiempos de seis meses o más. Estos estudios exigen que las radiografías sean analizadas por la misma persona y las mediciones se realicen con regla y transportador y obligatoriamente en dos tiempos diferentes para cada punto y cada ángulo (19).

En este sentido, los estudios que valoran la estabilidad esquelética y/o dental a largo plazo en pacientes que han sido sometidos a cirugía de corrección por OSRMB tiene siempre como elemento de análisis la cefalometría, porque se considera la mejor manera para examinar los factores relacionados con las recaídas postquirúrgicas. Un primer ejemplo está dado por Moen et al quienes realizan un seguimiento a n=36 pacientes con maloclusión clase II con seguimiento clínico a las 8 semanas de la cirugía, al año y a los 13 años; todo mediante seguimiento a través de los análisis cefalométricos, análisis de modelos y examen clínico. Encontraron que la técnica de cirugía de avance mandibular es una técnica relativamente estable en el tiempo con recaídas en promedio de 2,3 mm a los 13 años con un componente principalmente dental pero no esquelético (28). En otro estudio, para hallar estos factores de recaída en cirugías realizadas sobre n=77 pacientes con retrognatismo mandibular Paunonen

et al evalúan el objetivo de su análisis mediante el uso de cefalometrías con indicadores como el Overjet sobre el cual pudieron establecer una recaída media de 1 mm; el avance mandibular medio a partir de las mediciones sobre los puntos Condilion (Co) – Gnation (Gn) que fue de 1,6 mm en promedio lo que significó un 25% del avance que estadísticamente no fue significativo. Con otras variables como la cantidad de avance, el método de fijación, la edad o el género del pacientes o la experiencia del ortodoncista o el cirujano no se encontró influencia en la recaída(29).

En un estudio de Paeng et al utilizan cefalometrías como elementos de evaluación cuando lo que se quiere medir es la estabilidad, por ejemplo, en la preocupación de los cirujanos por el uso de tornillos reabsorbibles para cirugía ortognática que se utilizan de manera amplia debido a las posibles complicaciones postoperatorias como la recaída, la fractura del tornillo o la presencia de infección se pudo establecer un retroceso de 6,9 mm sin que aparecieran complicaciones intraoperatorias importantes para pacientes intervenidos con prognatismo mandibular grave y sin que se estableciera una significancia estadística lo cual demostró bajo estas condiciones que los tornillos reabsorbibles bicorticales ofrecen un resultado clínicamente estable para la fijación de osteotomías sagitales de rama mandibular bilateral(30).

## 5. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

La osteotomía sagital de rama mandibular bilateral (OSRMB) es una de las intervenciones habituales dentro del campo de la cirugía ortognática que interviene en la corrección de los componentes del esqueleto facial para reestablecer la relación anatómica y funcional en los pacientes que lo requieren(8). Varios autores la consideran una de las más frecuentemente efectuadas en la mandíbula para la corrección de excesos, deficiencia y/o asimetría mandibular horizontal. De hecho, se considera el procedimiento más comúnmente realizado para el avance mandibular de pequeña a moderada magnitud(2).

La técnica quirúrgica tiene ya un recorrido amplio desde la perspectiva histórica y ha tomado importancia clínica desde las propuestas publicadas en 1957 por parte de Trauner y Obwegeser que plantearon la cirugía que se aplica actualmente(31). Desde entonces múltiples mejoras y modificaciones se presentaron para limitar la presencia de recidivas, mejorar la cicatrización y disminuir las complicaciones; esto en la actualidad sigue siendo materia de estudio dado que existen ya una diversidad importante de abordajes y técnicas que requieren de investigación para lograr datos que permitan establecer con precisión si los procedimientos efectuados, se mantienen estables en el tiempo, pese a los elementos en contra por parte de la fisiología propia del esqueleto facial y los tejidos anexos(32).

Estas investigaciones van desde mediciones longitudinales para determinar si las modificaciones en la técnica quirúrgica tienen como resultado la disminución en los efectos adversos postquirúrgicos como el deterioro funcional del nervio alveolar inferior(7). Hasta cambios sustanciales en la técnica para evitar complicaciones como la aparición de parestesias(32). Pero son pocos los artículos que investigan la estabilidad de la cirugía y la

relación con las recidivas en cuanto a su magnitud y posibles apariciones en el tiempo postoperatorio.

En el estudio de Becktor *et al* en 2002 se revisa el desplazamiento transversal del segmento proximal y la rotación de la rama que sucede luego de una osteotomía sagital bilateral con fijación rígida utilizando tornillos tirafondo (LAG) bicorticales. El seguimiento retrospectivo se realizó midiendo sobre radiografías cefalométricas postero anteriores y laterales a n=37 pacientes, entre 1 y 8 semanas antes y de 1 a 4 semanas después de la cirugía. Lo que mostraron los resultados es que la mayoría de los pacientes presentaron un aumento de la distancia interproximal transversa de 5 a 6 mm que fue significativa estadísticamente. Adicionalmente, no se demostró correlación entre el avance mandibular y el desplazamiento transversal del segmento proximal. Esto significa que en el periodo de tiempo evaluado por estos autores para osteotomías con fijaciones rígidas puede estarse presentado recidiva, pero se desconoce el impacto clínico de estos movimientos de recaída quirúrgica, por lo que estudios que permitan establecer este tipo de cambios permiten entender el fenómeno y generar hipótesis que establezcan nuevas experiencias de investigación(33).

En otro estudio con elementos finitos, en un modelo tridimensional *in silico*, efectuado por Diaz et al (2016), se mostró que existen factores influyentes que determinan la cantidad de desplazamiento transversal del segmento proximal después del avance de la osteotomía sagital(4), lo que indica que los desplazamientos se presentan, y que determinar su presencia y la magnitud dependiente de la técnica es un aporte importante para la mejor comprensión de esta técnica quirúrgica.

Lo anterior indica que el problema de la estabilidad entre los segmentos es un escenario de estudio en el que los datos pueden aportar elementos de análisis especialmente cuando se

revisan estados posquirúrgicos a un mayor espacio de tiempo. De la misma manera cuando se analiza desde la perspectiva y la selección de la fijación interna rígida en cada caso en particular.

Por estas razones expuestas, el presente protocolo de investigación se propuso responder a la pregunta de investigación:

¿Se producen cambios en la estabilidad en una muestra de pacientes adultos intervenidos con osteotomía sagital de rama mandibular bilateral con fijación interna rígida cuando se comparan las medidas en mm entre Gonion (Go) – Gnation (Gn) (Jarabak); Gonion (Go) – Menton (Me) (Wylie); Condilion (Co) – Gnation (Gn) (Mc Namara) y Condilion (Co) – B; punto BPR de longitud mandibular (Di Paolo), y adicionalmente por los cambios en el ángulo ANB (Steiner), durante el control postquirúrgico a una semana y después de la cirugía a seis meses, evidenciadas a través de cefalometrías trazadas en las radiografías consignadas en los archivos de estudios de los pacientes tratados entre los años de 2014 a 2019?

### **Pregunta PICoRT**

**Tabla 1.** Pregunta PICoRT.

PICoRT	Componente
P	Pacientes adultos intervenidos por el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Militar Central.



I	Osteotomía sagital de rama mandibular bilateral de avance con fijación interna rígida
Co	Durante (1 semana postquirúrgica) y después de la cirugía (6 meses después)
R	Estabilidad representada por los cambios en mm de las medidas entre Gonion (Go) – Gnation (Gn) (Jarabak); Gonion (Go) – Menton (Me) (Wylie); Condilion (Co) – Gnation (Gn) (MacNamara) y Condilion (Co) – B; punto BPR de longitud mandibular (Di Paolo), y adicionalmente por los cambios en el ángulo SNB (Steiner)
T	Cefalometrías laterales desde pacientes a los que se realizó el procedimiento entre <b>2014 a 2019</b>

Fuente: elaboración propia.

## 6. JUSTIFICACIÓN.

El presente proyecto pretende aportar al conocimiento con respecto a la estabilidad entre segmentos óseos cuando se utiliza fijación interna rígida en OSRMB de avance. Estos cambios no deseados se consideran una complicación a tener en cuenta dentro de la técnica y requieren estudios que permitan entender el fenómeno como parte de una respuesta compleja de las estructuras intervenidas.

Se comprende actualmente que entre los factores de esta recidiva están, la técnica de fijación en relación con el grado de rigidez, la respuesta de todo el sistema estomatognático y la función de la articulación temporomandibular; así que estimar la magnitud de estos valores, en una muestra de pacientes a los que se les efectuó osteotomía sagital de rama mandibular de avance con fijación interna rígida, puede ayudar en la toma de decisiones, al cirujano, cuando se estime que los factores predisponentes llegarían a afectar la estabilidad del procedimiento; situación que redundaría en que el paciente tendrá asignada la mejor opción posible con los menores riesgos para su tratamiento.

Por otra parte, considerar los cambios a una distancia de tiempo de seis meses puede aportar a la comprensión de la dinámica de la respuesta al procedimiento quirúrgico y a la magnitud final. Si bien el cirujano espera un éxito con la técnica, considerar estos cambios en el tiempo generan confianza en los procedimientos o en caso de que se demuestren diferencias importantes se generarían nuevas hipótesis para investigación lo que a todas luces es relevante para la especialización.

Finalmente, tener resultados que puedan ser analizados por residentes y especialistas en Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Militar Central es también clave para los procesos académicos y la discusión profesional basada en evidencias obtenidas desde los mismos trabajos de grado con respecto a la selección del tipo de material para la fijación interna rígida en este tipo de cirugía ortognática.

## 7. OBJETIVOS

### a. Objetivo general.

Determinar los cambios en la estabilidad esquelética desde la perspectiva de un plano sagital, en pacientes adultos sometidos a osteotomía sagital de rama mandibular bilateral de avance con fijación rígida, realizadas en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Militar Central, cuando se comparan desde el postoperatorio inmediato y después de la cirugía a seis meses.

### b. Objetivos específicos.

1. Identificar las medidas cefalométricas que sean útiles para el seguimiento de los cambios que se realizan en el transcurso de la valoración de la estabilidad quirúrgica en OSRMB de avance.
2. Cuantificar los cambios que se presentan en las OSRMB de avance a través del análisis de radiografías laterales de cráneo.
3. Comparar los cambios en la estabilidad de los segmentos óseos después del momento quirúrgico con respecto a los cambios que suceden en las OSRMB de avance.

## 8. METODOLOGÍA

### a. Clasificación del diseño de estudio.

Dado que no existe intervención, el presente estudio es de tipo observacional, realizado para revisar los cambios entre la exposición y el desenlace, sin grupo de comparación por lo que se señala como descriptivo, pues está basado en datos ya consignados en la historia clínica(34).

### b. Lugar donde se realizará la investigación:

El estudio será realizado en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Militar Central, cuando se comparan desde el postoperatorio inmediato y el postoperatorio a seis meses.

### c. Población de estudio.

#### **Población blanco**

Se incluyen en la población a todos los pacientes intervenidos para Osteotomía Sagital de Rama Mandibular Bilateral de Avance con fijación interna rígida mediante fijación con placas y tornillos en el Hospital Militar Central y que presentaron anomalías dentofaciales sobre el tercio inferior, tanto aisladas como en conjunto con asimetrías dentofaciales.

### **Población accesible**

Pacientes con Osteotomía Sagital de Rama Mandibular Bilateral de Avance con fijación interna rígida mediante fijación con placas y tornillos en el Hospital Militar Central atendidos entre el primero de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre del 2019.

### **Población elegible**

Pacientes con Osteotomía Sagital de Rama Mandibular Bilateral de Avance con fijación interna rígida mediante fijación con placas y tornillos efectuada en el Hospital Militar Central atendidos entre el primero de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre del 2019 que cumplan con todos los criterios de inclusión.

#### **d. Selección de la muestra**

La muestra se seleccionó desde una prueba piloto sobre 10 casos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se tomaron dos valores cefalométricos medidos en 10 radiografías tomadas aleatoriamente para dos tiempos con una semana de diferencia y posteriormente con los datos obtenidos, se aplicó el método de Bland Altman(35) que permite determinar la diferencia media entre los datos para conocer de esta manera el error presente en el muestreo y la estandarización del operador. Con estos datos se procedió a estimar el tamaño de la muestra con una potencia de 90% y una confianza del 95% para pruebas T pareadas y/o Wilcoxon(36).

Para estimar el tamaño de la muestra la aplicación utiliza la siguiente formula:

$$n = \frac{(t_{\alpha/2} + t_{\beta})^2 \cdot S^2}{e^2}$$

En donde,

$n$ = tamaño de la muestra

$t_{\alpha/2}$ =Confianza del 95%

$t_{\beta}$ =Potencia del 90%

$e$ = error calculado

$S$ = desviación estándar

El estudio estadístico de la prueba piloto se enfocó en determinar si se presentan o no diferencias entre los datos de las cefalometrías inicial y final. Para esto se aplicó un análisis exploratorio de datos con el objeto de describir la información. Las variables discretas se presentarán con frecuencia y prevalencia, las variables continuas con frecuencia, promedio, error típico, mediana, valor máximo y mínimo, rango intercuartílico y la prueba de Shapiro Wilk para determinar si los datos obtenidos se distribuyen de manera normal o no. Posteriormente, se aplicó la prueba T pareada o la prueba de Wilcoxon para determinar si se están presentando diferencias.

#### **e. Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusión**

Pacientes mayores de 18 años atendidos por el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Militar Central.

Pacientes que fueron sometidos a cirugía por anomalías dentofaciales del tercio inferior aisladas o que cursen con asimetrías dentofaciales.

Pacientes intervenidos entre enero de 2014 a diciembre de 2019.

Pacientes que en la Historia Clínica cuenten con el control establecido de radiografía cefálica lateral preoperatoria, postoperatoria inmediata y postoperatoria a seis meses.

### **Criterios de exclusión**

Radiografías de mala calidad o con estructuras no identificables.

Historias clínicas con imágenes radiográficas adquiridas por fuera de los sitios asignados por el HMC.

Pacientes que registren antecedentes de intervenciones ortognáticas previas.

#### **f. Definición de las variables.**

Se analizarán las siguientes variables: Diagnóstico inicial prequirúrgico, sexo, edad, mediciones cefalométricas, cambio quirúrgico en la estabilidad de la mandíbula y Momento quirúrgico, ver tabla 2.

**Tabla 2.** Definición operacional de variables del estudio. Fuente: elaboración propia.

<b>Variable</b>	<b>Naturaleza de la variable y escala de medición</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Definición conceptual</b>
Edad	Cuantitativa continua. Escala de Razón.	Edad cumplida en años registrada en la H.C	Tiempo cronológico vivido por una persona
Sexo	Cualitativa nominal. Escala nominal	Sexo del paciente registrado en la historia clínica.	Sexo al que pertenece el paciente



Diagnóstico inicial prequirúrgico	Cualitativa nominal. Escala nominal.	Diagnóstico registrado en la historia clínica.	Resultado del procedimiento de valoración médica del paciente.
Medidas cefalométricas	Cuantitativa continua. Escala de razón.	Valores tomados desde las cefalometrías de las Historias clínicas.	Valores lineales y angulares calculados sobre una cefalometría
Estabilidad en el tiempo	Cuantitativa continua, Escala de razón.	La diferencia entre la medición 1 y la medición 2.	Valor de la diferencia entre los datos extraídos desde las cefalometrías en el control quirúrgico y seis meses después.
Momentos de Medición	Cualitativa. Escala ordinal.	Med1 (ocho días después de la cirugía) y Med2 (seis meses después de la cirugía).	Tiempos en los que se realiza el control radiográfico ocho días después de la cirugía y seis meses después.

#### **g. Estrategias para suprimir las amenazas a la validez de los resultados.**

Para garantizar la calidad de los datos todas las medidas se tomaron por el mismo operador. Para evitar los sesgos se realizaron dos mediciones en dos semanas diferentes y se excluyeron todas aquellas imágenes radiográficas que no tuvieran claras las estructuras anatómicas para el trazo de las cefalometrías (21).

De la misma manera y de forma complementaria, se estimaron los sesgos en la toma de los datos para los dos tiempos del estudio con el método de Bland Altman para calcular el error(35).

Los sesgos comunes en estudios descriptivos fueron controlados mediante la selección aleatoria de los archivos de información con radiografías ingresan al estudio (sesgo de selección); con las mediciones en dos momentos diferentes se controló el sesgo de información; y finalmente, con la medición planeada y prospectiva de los datos se controló el sesgo de confusión.

#### **h. Mediciones e instrumentos a utilizados.**

Los datos se obtuvieron desde cefalometrías laterales realizadas sobre las radiografías postoperatoria inmediata (Med1) y postoperatoria a seis meses (Med2). El cambio en la estabilidad o cambio quirúrgico se estableció como la relación de Med1 menos Med2 (11).

Todas las cefalometrías se trazaron manualmente por el mismo operador y se realizó por duplicado para cada una de las imágenes en tiempos distintos. La medida se tomó como el promedio de las dos mediciones para un total de un ángulo y 5 medidas cefalométricas (Tabla 1)

**Tabla 3.** Medidas cefalométricas a utilizar en el estudio.

Medida cefalométrica	Sigla de referencia	Fuente
Gonion (Go)-Gnation (Gn)	(Go) – (Gn)	Jarabak (2)
Gonion (Go) – Menton (Me)	(Go) – (Me)	Wylie (3)
Condilion (Co) – Gnation (Gn)	(Co) – (Gn)	McNamara (4)
Condilion (Co) – B	(Go) – (B)	McNamara (4)
Punto BPR de longitud mandibular	(BPR)	Di Paolo (5)
Ángulo ANB	(SNB)	Steiner (6)

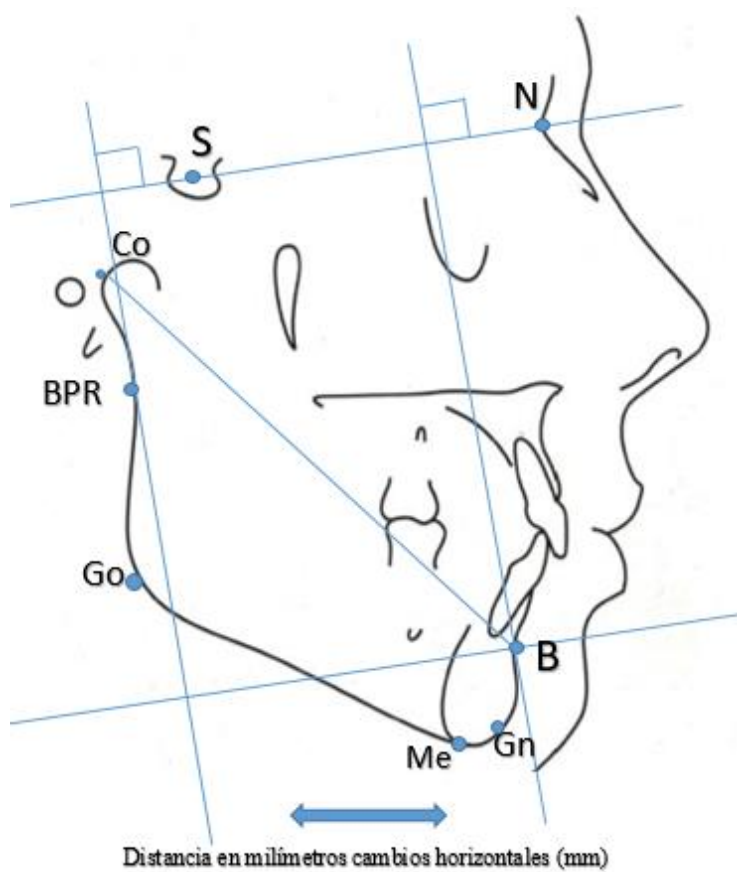
Fuente: Elaboración propia.

Entre las referencias anatómicas para las distancias horizontales se tomó: *Gonion* que se ubica como el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula, es decir, es el centro del contorno posteroinferior de la mandíbula(37,38); el *Gnation* como el punto más anterior e inferior de la sínfisis mentoniana que se obtendrá ubicando un punto equidistante entre *Pogonion* y *Menton* ubicado sobre el contorno anterior de la sínfisis mandibular(37) ; el punto *Condilion* que se asume en esta investigación como el punto más posterosuperior del cóndilo mandibular(37); el *Menton* que se tomará como el punto más inferior de la sínfisis de la mandíbula y el *Punto B*, como el punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo anterior de la mandíbula ubicado entre el *Pogonion*

y el reborde alveolar(39); finalmente, *BPR* que se tomará como el punto de máxima concavidad posterior de la rama ascendente(40).

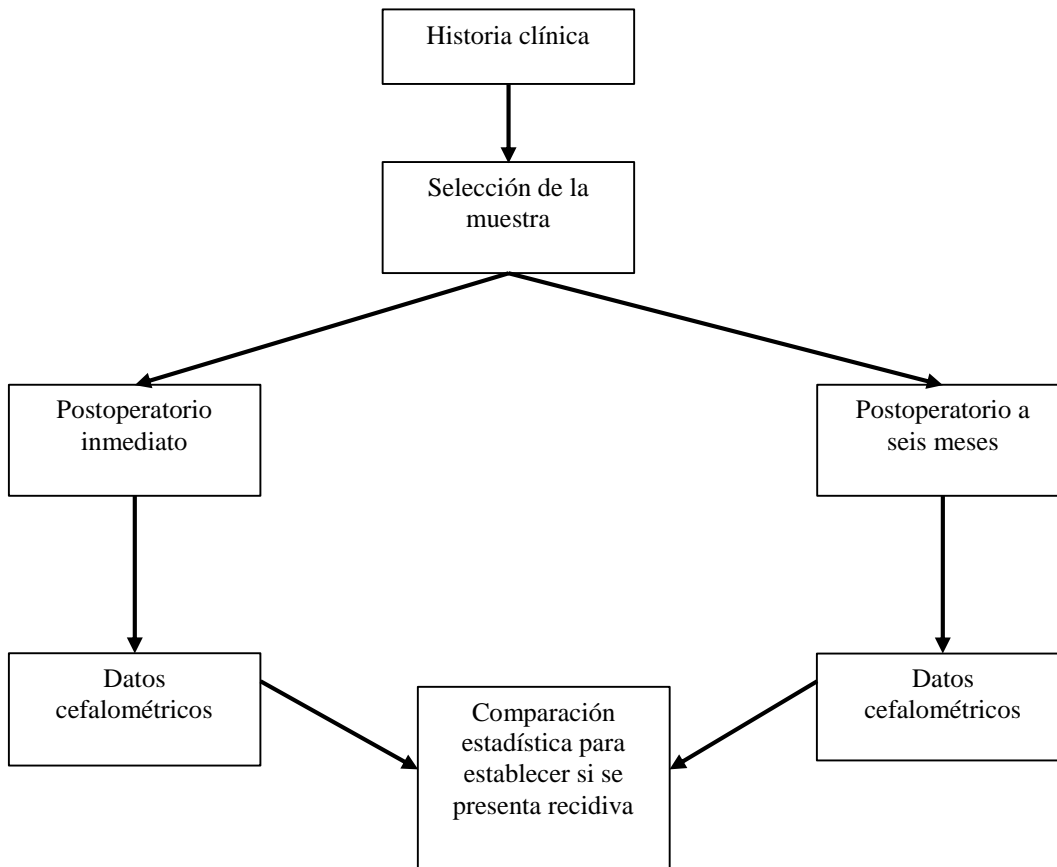
Para el ángulo se toma a *SNB* como el formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto B (N-B) y será el indicador de la ubicación anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base del cráneo(41).

Una modificación de la medida propuesta por Di Paolo se toma como referencia para estimar la longitud mandibular, para esto se tiene en cuenta el trazo entre S-N al cual llegarán dos líneas; una posterior, que se traza perpendicular al plano y que pasa por el punto *BPR*, y una anterior que llega perpendicular a S-N y que pasa por el punto B. La distancia en mm indicará la longitud. Ver figura 2.



**Figura 5.** Medida de la longitud mandibular según Di Paolo. Fuente: Elaboración propia.

**i. Plan de recolección de los datos. Flujograma de procesos**



**Figura 6.** Flujograma de procesos. Fuente: Elaboración propia.

## 9. PLAN DE ANÁLISIS.

Los datos son recolectados desde las radiografías que se encuentran dentro de las historias clínicas del archivo en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Militar Central HOMIL y que son parte del proceso de diagnóstico, procedimiento y control para todos los pacientes intervenidos. Se registrarán las valoraciones en una base de datos (BBDD) realizada en Excel 2016 para tal fin y se analizarán mediante la aplicación libre Real Statistics 7.3, de uso para Excel con base en R 3.2, adicionalmente, se aplicará la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos. En el primer análisis se realizará estadística descriptiva que incluye frecuencias y prevalencias para las variables discretas y frecuencia, promedio, error típico, mediana, máximo, mínimo, rango intercuartílico para las variables continuas y promedio para las variables categóricas y media, desviación estándar para las cuantitativas. Se describirá cada variable del estudio incluidas las variables sociodemográficas. En el segundo análisis, para hallar si hay diferencia significativa entre las mediciones en los momentos Med1 y Med2 se aplicará la prueba T para muestras pareadas o la de Wilcoxon con un nivel de confianza del 95%.

## 10. RESULTADOS / PRODUCTOS ESPERADOS Y POTENCIALES

### BENEFICIARIOS.

**Tabla 4.** Productos esperados y potenciales beneficiarios.

Resultado/Producto	Indicador	Beneficiario
A. Generación de conocimiento y/o nuevos desarrollos		
1. Artículo científico en revista nacional o internacional	1 artículo presentado para publicación	Comunidad académica, Universidad Militar Nueva Granada, Cirujanos maxilofaciales
B. Fortalecimiento de la capacidad científica del Hospital Militar Central		
1. Tesis de especialización para la consolidación de una línea de investigación	Formación de un especialista, Construcción de un documento para la consulta de especialistas en formación interesados en el tema.	Comunidad científica y técnica del HMC interesados en la temática.
C. Apropriación social del conocimiento		
1. Informe final de investigación	Archivo impreso y disponible en los	Usuarios de los canales de información de la



	repositorios físicos y virtuales del HMC	universidad, comunidad académica que accede a la información desde la red.
2. Divulgación para socialización del trabajo de grado	Socialización ante la comunidad interesada y evaluadores del trabajo de grado.	Comunidad científica del HMC, Profesionales en formación interesados en la temática.
<b>3.</b>		

Fuente: Elaboración propia.

## 11. CRONOGRAMA

**Tabla 5.** Cronograma

No.	ACTIVIDAD	MES						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Construcción y realización del anteproyecto de investigación	X	X					
2	Aprobación del anteproyecto y realización del protocolo		X	X				
	Evaluación y aprobación de protocolo por la SDIC			X				
	Aprobación del Comité de Ética de la Investigación			X	X			
3	Prueba piloto y selección de la muestra				X			
4	Recolección de la información				X	X		
5	Análisis de datos y pruebas estadísticas					X	X	
7	Presentación de resultados						X	X
8	Socialización y Publicación							X

Elaboración propia

## 12. PRESUPUESTO

**Tabla 6. Presupuesto**

<b>Rubros</b>	<b>Valor</b>
PERSONAL	0
EQUIPO	0
MATERIALES / REACTIVOS	500.000
SALIDAS DE CAMPO	0
BIBLIOGRAFÍA	500.000
PUBLICACIONES difusión de resultados	1 ' 500.000
SERVICIOS TÉCNICOS	0
<b>TOTAL</b>	<b>2 ' 500.000</b>

### 13. ASPECTOS ÉTICOS.

Se cumplirá con los principios de la norma para investigación médica de la declaración de Helsinki(42) y la resolución 8430 de 1993 en el que se clasifica el presente estudio como una investigación sin riesgo según el parágrafo número 11 en el que se indica que corresponden a este nivel todos aquellos estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio; entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos de su conducta. Adicionalmente, los resultados no involucrarán nombres, ni casos individuales y se respetara de manera absoluta el principio de confidencialidad(43). Todos los casos medidos provendrán del Hospital Militar Central.

La investigación cumple también con los preceptos del informe Belmont en el que se determinan el respeto por las personas, el principio de beneficencia y justicia, por lo que no serán publicados los nombres de las personas en ningún caso, en caso de publicación los resultados serán tratados de forma global sin involucrar casos individuales y respetando el principio de confidencialidad de los pacientes(44). En cumplimiento de las mismas normas, el presente protocolo será sometido a revisión por parte del Comité de Ética en Investigación del Hospital Militar Central de Bogotá. Los resultados serán publicados de forma global sin involucrar nombres, ni casos individuales. En todos los casos se respetará el principio de

confidencialidad, y en todos los casos el tratamiento es realizado en el Hospital Militar Central.

## 14. RESULTADOS

### Prueba piloto y cálculo de la muestra.

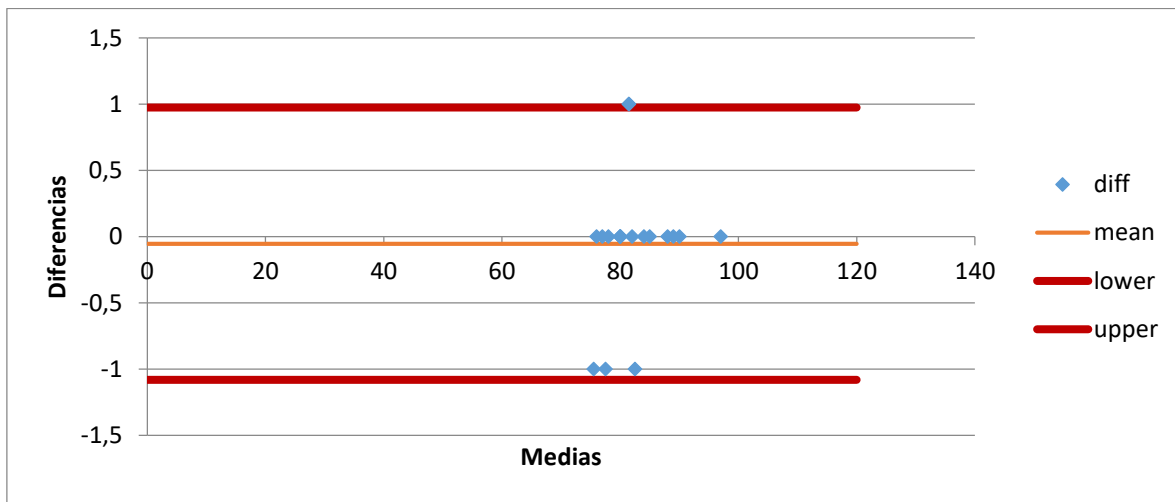
Se realizó por muestreo aleatorio la selección de 10 casos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Los datos tomados se consignaron y procesaron en una hoja de cálculo de Excel. Los análisis de Bland Altman para verificar si existió error sistemático entre las dos mediciones permitieron determinar su ausencia. Solamente, y dentro de lo esperado para estas medidas valoradas desde Bland Altman, se encontró en Jarabak la posibilidad de usar el error arrojado con un valor de 0,52 mm y fue aprovechado como base para el cálculo de la muestra para establecer este valor con la mejor precisión posible. En la tabla 7 y en la figura 3 se aprecian los datos para esta medida y su gráfico correspondiente.

**Tabla 7.** Información recolectada para la medición de Jarabak para el cálculo de la muestra desde la prueba piloto.

Caso seleccionado Paciente	Medición	Dx Inicial en HC	Sexo	Edad	Longitud de cuerpo mandibular (Go-Gn) en mm JARABAK	2°Ángulo SNB
1	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Femenino	34	79	80
1	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Femenino	34	80	80
2	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Masculino	19	78	78
2	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Masculino	19	75	76
3	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Masculino	36	77	78
3	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Masculino	36	80	80
4	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF III	Masculino	20	89	89
4	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF III	Masculino	20	88	88
5	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Masculino	40	82	83
5	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Masculino	40	76	76
6	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Masculino	24	90	90
6	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Masculino	24	97	97

7	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Masculino	17	82	81
7	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Masculino	17	82	82
8	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Masculino	33	82	81
8	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Masculino	33	85	85
9	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Femenino	26	84	84
9	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Femenino	26	80	80
10	PRIMERA MEDIDA POP INMEDIATO	ADF II	Femenino	23	77	77
10	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MESES	ADF II	Femenino	23	80	80

Fuente: Elaboración propia.



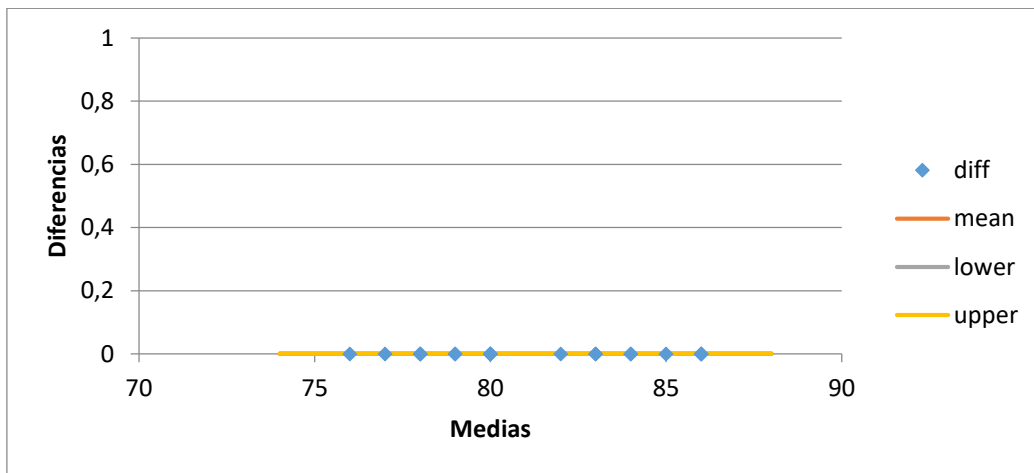
**Figura 7.** Bland-Altman Longitud de cuerpo mandibular (Go- Gn) en mm JARABAK

La muestra se calculó mediante el uso del software Real Statistics 7.3 de septiembre de 2020 que corresponde a R 3.2 de marzo de 2020. Para el desarrollo de la fórmula se resuelve la prueba T pareada con un error de 0,52; una potencia del 80% y una confianza del 95% lo que arroja un valor de  $n=32$  casos que se repiten dos veces (para dos mediciones en tiempos diferentes) como tamaño de muestra óptimo.

### Estandarización de las medidas del operador

Se realizó la prueba de Bland Altman para establecer las diferencias entre las mediciones efectuadas en dos tiempos distintos (inmediato y a seis meses) en cada una de las determinaciones: ángulo SNB; longitud del cuerpo mandibular (Go – Gn) en mm para Jarabak; la longitud del cuerpo mandibular (Go -Me) en mm para Wylie; longitud mandibular efectiva (Co – B) en mm para McNamara modificado y la longitud mandibular (Plano S -N a plano BPR-B) en mm de Di Paolo modificado.

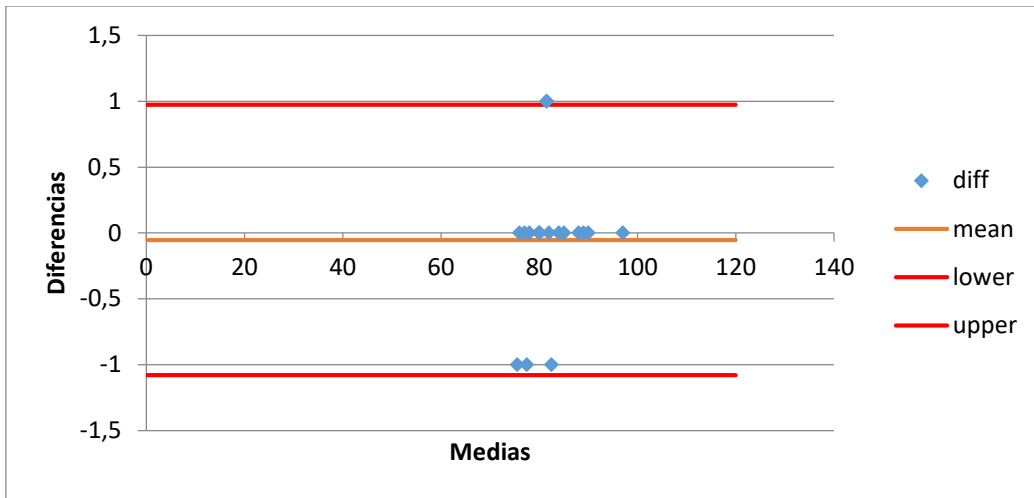
No se presentaron diferencias (valores de cero 0,0) para las mediciones del ángulo SNB, ver figura 4.



**Figura 8.** Gráfico de Bland-Altman para para verificar error en las mediciones del ángulo SNB

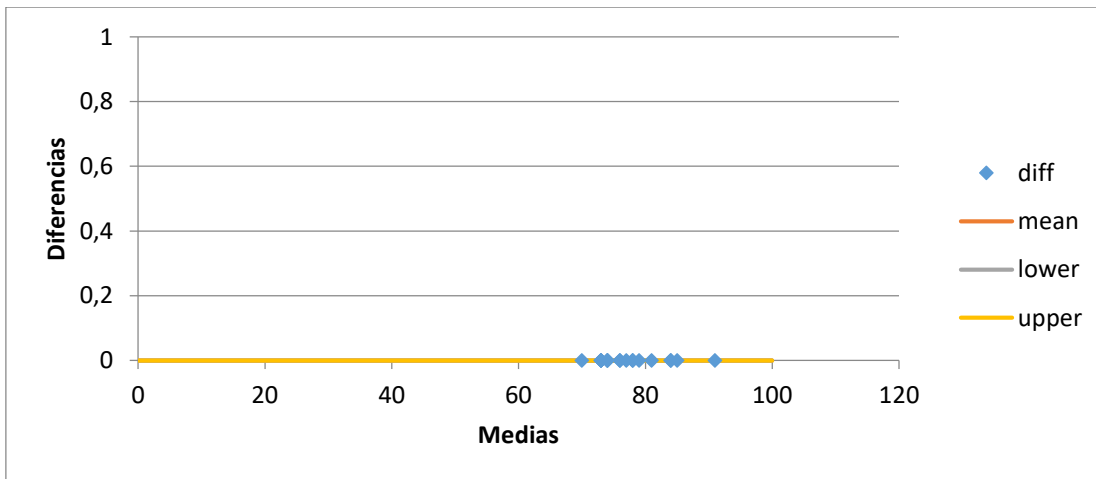
No se presentaron diferencias para las mediciones que se efectuaron en la determinación de las diferencias de longitud del cuerpo mandibular (Go – Gn) en mm para Jarabak. Figura 5.





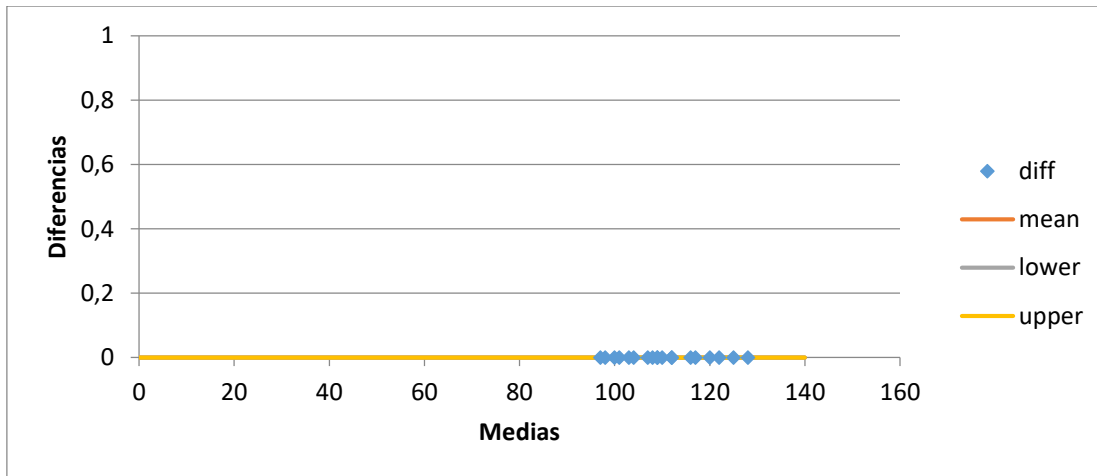
**Figura 9.** Gráfico de Bland-Altman para para verificar error en las mediciones de la longitud de cuerpo mandibular (Go- Gn) en mm JARABAK.

Con respecto a la determinación de las diferencias en la longitud del cuerpo mandibular (Go -Me) en mm para Wylie tampoco se determinaron diferencias. Ver figura 6.



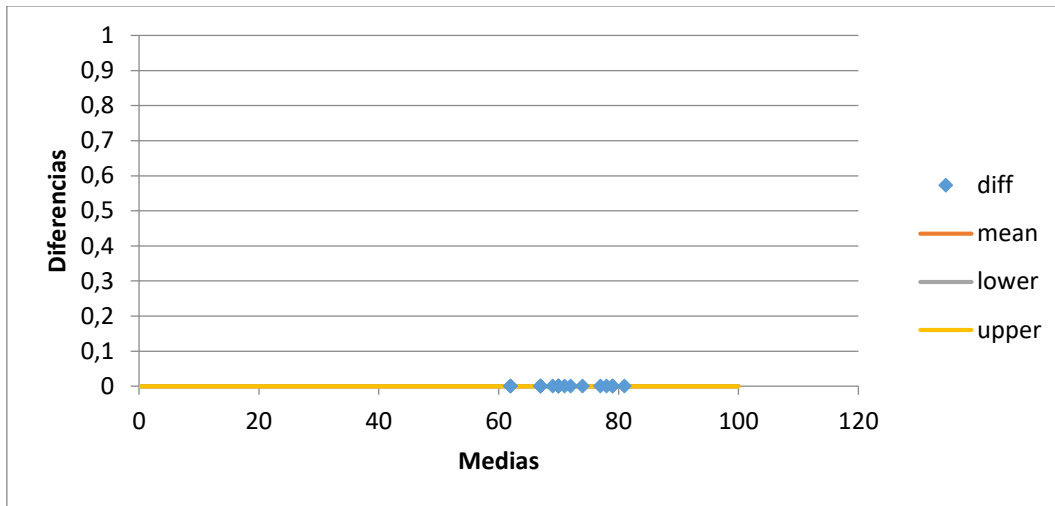
**Figura 10.** Gráfico de Bland-Altman para verificar error entre las mediciones de la longitud de cuerpo mandibular (Go- Me) en mm para WYLIE.

De la misma manera, tampoco se presentaron diferencias en los datos tomados para los dos tiempos en las mediciones de la longitud mandibular efectiva (Co – B) en mm para McNamara modificado. Ver la figura 6.



**Figura 11.** Gráfico de Bland-Altman para verificar el error entre las medidas de la longitud mandibular efectiva (Co – B) en mm para McNamara modificado

Finalmente, al determinar las diferencias entre las mediciones de la longitud mandibular (Plano S -N a plano BPR-B) en mm de Di Paolo los valores fueron de cero. Ver figura 7.



**Figura 12.** Gráfico de Bland-Altman para verificar el error entre las medidas de la longitud mandibular (Plano S -N a plano BPR-B) en mm de Di Paolo modificado.

### Descripción de la muestra estudiada

La muestra se constituyó por n=32 casos sometidos a cirugía de Osteotomía Sagital de Rama Mandibular Bilateral de Avance (OSRMB), con una distribución por sexo de 28,8% mujeres (n=18), y 30,3% hombres (n=14), sin que se apreciara diferencia estadísticamente significativa entre las proporciones, establecida mediante prueba de Chi cuadrado, ver tabla 8.

**Tabla 8.** Distribución de la muestra por sexo y prueba de Chi cuadrado de proporciones para determinar diferencias estadísticas en la muestra.

Sexo	n	Edad	%	Chi-sq proportions p-value
Femenino	18	28,8	56,3%	0,1567
Masculino	14	30,3	43,8%	

<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>29,4</b>	<b>100,0%</b>
--------------	-----------	-------------	---------------

La edad de los pacientes fluctuó entre 17,0 años para el valor mínimo y 45,0 años para el valor máximo. Para el diagnóstico el valor de  $p < 0,05$  indicó diferencias entre las proporciones, sin embargo, se desestima dado que solo dos de los casos presentaron un diagnóstico diferente. La distribución con los diagnósticos fue de: ADF II en 93,8% (n=30) de los casos, y ADF III en 6,3% (n=2). Tabla 8.

**Tabla 9.** Distribución de la muestra por diagnóstico y prueba de Chi cuadrado de proporciones para determinar diferencias estadísticas en la muestra.

Sexo	n	Edad	%	Chi-sq proportions p-value
ADF II	30	30,0	93,8%	*0,0000
ADF III	2	20,5	6,3%	
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>29,4</b>	<b>100,0%</b>	

Cuando se observó la muestra distribuida por sexo y diagnóstico se encontró que el 53,1% (n=17) de los casos estudiados eran mujeres con diagnóstico de ADF II y el 40,6% (n=13) hombres con el mismo diagnóstico. Para el caso de ADF III se presentaron por sexo igual proporción. Ver la Tabla 10.

**Tabla 10.** Distribución de la muestra por sexo y diagnóstico.

Sexo	ADF II		ADF III		Total	
	n	%	n	%	n	%
Femenino	17	53,1%	1	3,1%	18	56,3%
Masculino	13	40,6%	1	3,1%	14	43,8%

<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>93,8%</b>	<b>2</b>	<b>6,3%</b>	<b>32</b>	<b>100,0%</b>
--------------	-----------	--------------	----------	-------------	-----------	---------------

A un total de n=42 (32,81%) pacientes intervenidos se les realizó fijación con placas monocorticales, y a n=18 (14,06%) se les fijó con placas y tornillos bicorticales, mientras que un pequeño número de n=4 (3,13%) se les realizó fijación con tornillos bicorticales solamente.

### Comparación de las medidas a tiempo inmediato y postoperatorio a seis meses.

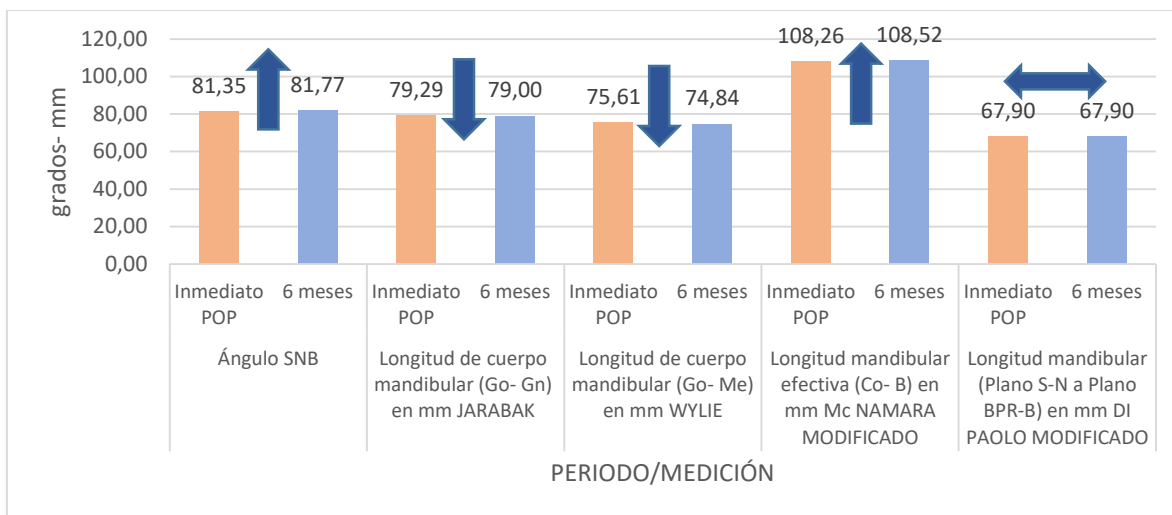
Para comparar los resultados obtenidos desde la perspectiva del tiempo, se determinó la distribución normal de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk (SW). Los datos de Jarabak, Wylie y McNamara modificado no presentaron distribución normal por lo que se aplicó la prueba de Wilcoxon para determinar las diferencias, mientras que para el ángulo SNB y la prueba de Di Paolo se aplicó la prueba T pareada. Ver la tabla 11.

**Tabla 11.** Tabla de comparación de mediciones postoperatorio (POP) inmediato y postoperatorio a 6 meses por el tipo de medidas cefalométricas aplicadas con prueba de normalidad Shapiro-Wilk y significancia estadística para cada prueba realizada.

Características	n	Media	Diferencia	Standard Error	Mediana	Máximo	Mínimo	IQR	SW p-value	p-value	Test
<b>Ángulo SNB</b>	Inmediato POP	32	81,35	0,42	80,50	90,00	75,00	6,25	0,257	0,069	T Pareada
	6 meses	32	81,77	0,63	82,00	88,00	75,00	5,25	0,411		
<b>Longitud de cuerpo mandibular (Go-Gn) en mm JARABAK</b>	Inmediato POP	32	79,29	-0,29	78,50	94,00	72,00	7,25	*0,033	0,786	Wilcoxon
	6 meses	32	79,00	0,91	78,50	97,00	72,00	5,50	*0,007		
<b>Longitud de cuerpo mandibular (Go-Me) en mm WYLIE</b>	Inmediato POP	32	75,61	-0,77	74,50	92,00	68,00	6,00	*0,030	0,508	Wilcoxon
	6 meses	32	74,84	0,89	74,50	92,00	68,00	6,25	*0,005		
<b>Longitud mandibular</b>	Inmediato POP	32	108,26	0,26	109,00	124,00	92,00	9,00	0,996	0,914	Wilcoxon

<b>efectiva (Co- B) en mm Mc NAMARA MODIFICADO</b>	6 meses	32	108,52		1,44	108,00	128,00	98,00	9,50	*0,044		
<b>Longitud mandibular (Plano S-N a Plano BPR-B) en mm DI PAOLO MODIFICADO</b>	Inmediato POP	32	67,90	0,00	1,12	69,00	79,00	59,00	12,00	0,060	0,919	T Pareada
	6 meses	32	67,90		1,16	68,00	81,00	58,00	8,50	0,102		

Los valores presentaron cambios en todos los casos, excepto en la longitud mandibular medida mediante los trazos de Di Paolo. Los aumentos se presentaron para las medidas de: ángulo SNB 0,42 mm y en la medida de la longitud mandibular efectiva determinada por McNamara modificado con una diferencia de 0,26 mm. Los cambios por disminución se dieron para: la medida de la longitud del cuerpo mandibular determinada por Jarabak con valor de -0,29; la longitud de cuerpo mandibular determinado por Wylie con -0,77. Finalmente, no se presentaron discrepancias al medir la longitud mandibular mediante Di Paolo modificado con un valor de 0,00 entre las medidas inmediata y a seis meses del postoperatorio.



**Figura 13.** Comparación de las mediciones efectuadas inmediatamente y a seis meses postoperatorio.

Finalmente, adicional a los objetivos propuestos, se quiso revisar la influencia que tenía en la muestra estudiada el tipo de fijación. Para lograr esto se realizó un ANOVA a dos vías para datos no paramétricos. Ver Tabla 12.

**Tabla 12.** ANOVA de Scheirer-Ray-Hare con formato estándar para determinar si existe diferencia significativa entre el periodo de medición y el dispositivo de fijación cuando se observa desde la medida cefalométrica.

Medida cefalométrica	Tipo de fijación	6 MESES	Inmediato	Total	Diferencias	Variable	Scheirer Ray Hare Test p-value	
<b>Ángulo SNB</b>	Placas	81,48	81,14	81,31	0,33			
	Sistema híbrido	82,22	81,78	82,00	0,44	Tipo de fijación interna	0,274	
	Tornillos bicorticales		83,00	82,00	82,50	1,00	Periodo	0,501
			82,23	81,64	81,94			
<b>Longitud de cuerpo mandibular (Go-Gn) en mm JARABAK</b>	Placas	77,67	77,52	77,60	0,14			
	Sistema híbrido	81,33	81,67	81,50	-0,33	Tipo de fijación interna	*0,000	
	Tornillos bicorticales		88,50	84,50	86,50	4,00	Periodo	0,710
			82,50	81,23	81,87			
<b>Longitud de cuerpo mandibular (Go-Me) en mm WYLIE</b>	Placas	73,62	73,95	73,79	-0,33			
	Sistema híbrido	77,33	78,11	77,72	-0,78	Tipo de fijación interna	*0,000	
	Tornillos bicorticales		83,00	80,00	81,50	3,00	Periodo	0,767
			77,98	77,35	77,67			
<b>Longitud mandibular efectiva (Co-B) en mm Mc NAMARA MODIFICADO</b>	Placas	107,48	107,57	107,52	-0,10			
	Sistema híbrido	109,56	107,89	108,72	1,67	Tipo de fijación interna	*0,000	
	Tornillos bicorticales		117,50	116,00	116,75	1,50	Periodo	0,849
			111,51	110,49	111,00			
<b>Longitud mandibular (Plano S-N a Plano BPR-B) en mm DI PAOLO MODIFICADO</b>	Placas	66,95	67,52	67,24	-0,57			
	Sistema híbrido	69,11	68,44	68,78	0,67	Tipo de fijación interna	*0,000	
	Tornillos bicorticales		78,00	73,50	75,75	4,50	Periodo	0,558
			71,35	69,82	70,59			

Debido a la cantidad de datos para cada tipo de las fijaciones propuestas se indica análisis sobre datos no paramétricos. Se decide la aplicación de la prueba de ANOVA a dos vías Scheirer-Ray-Hare con formato estándar y un alfa de 0,05.

Cuando se analiza para el ángulo SNB, los resultados señalan que no hay diferencia significativa entre el tipo de dispositivo de fijación y los periodos.

Para longitud del cuerpo mandibular (Go – Gn) de Jarabak, se presentan diferencias estadísticamente significativas entre los tornillos bicorticales comparado con los demás dispositivos de fijación para la medición a los seis meses con valores de 4 mm, mientras que



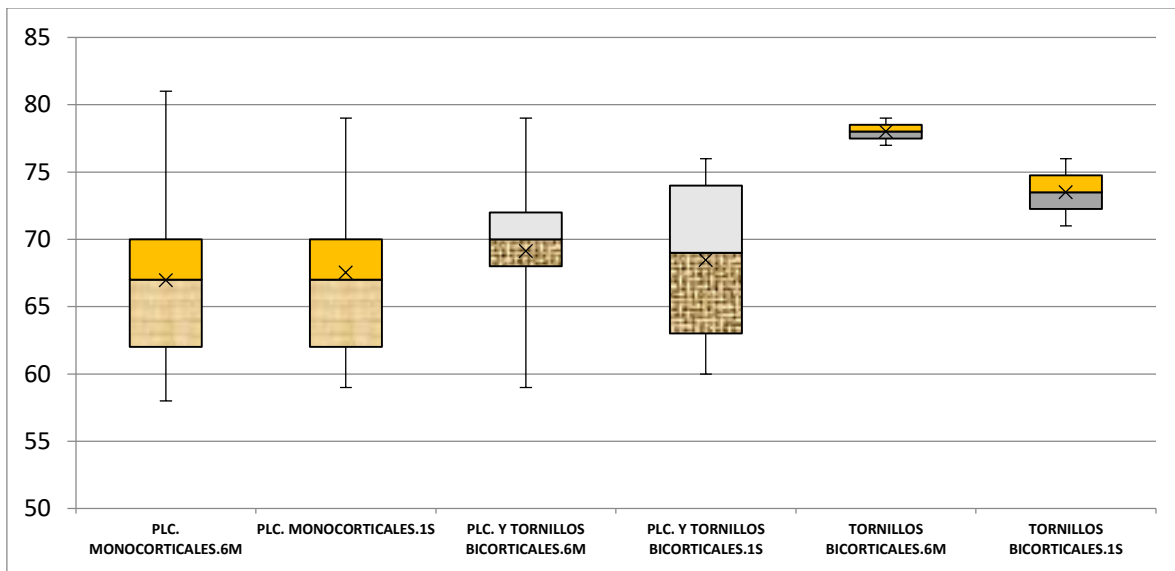
con los otros dos, placas monocorticales y placas y tornillos bicorticales la diferencia fue de menos de 1mm, ver tabla 12.

Para la medición de la longitud del cuerpo mandibular (Go -Me) de Wylie; se presentaron diferencias significativas a nivel del dispositivo de fijación por tornillos bicorticales comparado con los otros dos sistemas, la diferencia fue de 3mm comparados con las demás que fueron menores a 1mm, ver tabla 12.

Para la longitud mandibular efectiva (Co – B) de Mc Namara se presentó también diferencias significativas con respecto a los dispositivos de fijación. Se encontró que no existe una distancia importante de estabilidad entre las medidas para placas y tornillos bicorticales con los tornillos bicorticales; pero si entre estos y las placas monocorticales. Ver tabla 12.

En cuanto a la longitud mandibular (Plano S – N a plano BPR-B) de Di Paolo modificado, se presentaron también diferencias estadísticamente significativas ocasionadas nuevamente por los tornillos bicorticales, ver tabla 12.

El gráfico de Box Plot refleja datos homogéneos para los datos de los casos fijados con tornillos monocorticales, mientras que para las fijaciones con placas y tornillos bicorticales y con solo tornillos bicorticales los valores son evidentemente dispersos entre la medición inmediata y a seis meses de la cirugía de OSRMB. Ver figura 5.



**Figura 14.** Gráfico de Box Plot para Scheirer Ray Hare con la comparación de datos de la cirugía de OSRMB con el tipo de dispositivo.

## 15. DISCUSIÓN

Algunos estudios que se realizan comparan la estabilidad como un factor dependiente de la fijación y sobre todo del tipo de fijación. Aunque este no fue el objetivo de la investigación si es importante tener en cuenta que la estabilidad tiene como uno de los factores al tipo de dispositivo para fijar los segmentos óseos. De esta manera en una revisión sistemática con metaanálisis Moraissi y Hendi(45) para determinar si existe diferencia en la estabilidad esquelética postoperatoria cuando se realiza una fijación con tornillo bicortical en comparación con la placa monocortical después de la cirugía de avance mandibular con osteotomía sagital bilateral de rama dividida, los autores luego de revisar estudios sobre 203 pacientes, no encontraron diferencias significativas entre los dos tipos de fijación en las mediciones horizontales. Ellos sugieren que la cantidad de avance tiene una relación directa

con los cambios de los tejidos durante el periodo postoperatorio, que también concuerda con estudios como los de Schwartz et al (46), y es precisamente este punto de vista el que puede probablemente estar influenciando la estabilidad en los casos analizados en el actual estudio, o al menos uno de los factores, situación que de todas maneras debe revisarse de manera un poco más detallada en futuros análisis. Los datos establecidos no concuerdan con los hallados por el presente estudio ya que se demostró que estadísticamente hay diferencias entre el uso de los tornillos bicorticales con las demás formas de fijación utilizadas en la muestra y bajo estas condiciones de análisis.

En otro estudio Sato et al (19), realiza una comparación de los métodos de fijación: miniplacas con tornillos monocorticales, tornillos bicorticales y el método mixto; sobre una muestra de n=55 pacientes con maloclusión de clase II a los que se les realizó OSBRM de avance mandibular. Las medidas se tomaron a una semana y a seis meses situación que coincide con lo realizado en este estudio. El resultado del grupo de Sato, estableció que la recaída se vio comprometida entre los tres grupos, que fue mínima, y que estadísticamente no demostró diferencias. Sin embargo, señaló una relación positiva entre la cantidad de avance y la cantidad en la recaída, situación que no fue revisada en el estudio presente. Con respecto al tipo de fijación la discusión continúa, no se han establecido datos que permitan señalar los mejores sistemas en las mejores condiciones(18).

En los cefalogramas Sato utiliza tres perspectivas para medir los cambios. Para las diferencias sagitales utiliza el punto B al eje Y, el punto Pogonium (Pg) al eje Y, y el punto Mentum (Me) al eje Y. Para los valores en los cambios verticales emplea el punto B al eje X, el punto Pg al eje X y para los cambios de rotación mide la profundidad mandibular mediante el ángulo formado por la horizontal de Frankfurt y una línea de Nasion a través del punto B y

la línea NB. Todas estas mediciones tomadas con el enfoque manual y para los dos tiempos. Estas mediciones son diferentes a las realizadas en esta investigación dado que se tomaron el ángulo SNB, la longitud de cuerpo mandibular (Go-Gn) en mm de Jarabak, la longitud del cuerpo mandibular (Go-Me) en mm de Wyllie, la longitud mandibular efectiva (Co-B) en mm de McNamara modificado y la longitud mandibular (Plano S-N a plano BPR -B en mm) de Di Paolo modificado con un enfoque para determinar principalmente los cambios sagitales. Los resultados de esta investigación sugieren como medida de seguimiento a la del Plano S-N a plano BRP que no presentó cambios y demostró estabilidad. Esto indica que ese plano permite establecer rápidamente si se presentan discrepancias más que aquellas medidas que cambiaron al aumento o a la disminución. De todas maneras, las medidas cefalométricas ofrecidas se convierten en un buen conjunto, rápido y preciso para determinar recaída en la cirugía de OSRMB de avance.

Algunos autores refieren que la cirugía de avance mandibular es quizá el procedimiento que más tiende a presentar recaída, debido a la acción que se realiza sobre la musculatura para elongarla hasta la nueva posición(47,48). Esto hace que el tema a estudiar permita recabar información clave para entender el curso de la estabilidad postquirúrgica y sus causas. Tres elementos se han unido a esta discusión, entre ellos por orden de jerarquía están: la dirección del movimiento, que no fue estudiado en el presente estudio; el tipo de fijación utilizada, que se abordó aquí y que concuerda con esta relación, y la técnica quirúrgica que fue una constante para el análisis en nuestro estudio. Una recidiva de milímetros en cuestión de algunos meses se considera una recaída temprana, y esta normalmente se asocia al tipo de fijación rígida que se utilice, se mencionan en los estudios una relación importante con el uso

de tornillos bicorticales (19,49). Esta situación fue corroborada por los resultados obtenidos en el presente estudio.

Por otra parte, los rangos de la recaída reportados para tiempos postoperatorios no superan los 3 mm cuando se estiman sobre el Overjet. Para el periodo de estudio, Moen et al en 2011 reportaron que para controles entre 8 semanas y un año el Overjet puede mostrar cambios en promedio de 0,6 mm con rangos entre -1,0 a 4,0 mm(28). Aunque el enfoque no es del todo correcto, para poder comparar, dado que el Overjet puede estar alterado por cuestiones puramente dentales, se puede apreciar que las medidas ofrecidas por este estudio son esqueléticas y en consecuencia más confiables. Los valores del estudio no superaron los 0,42 mm de discrepancia cuando se analizan los datos generales y cuando se discriminan por tipo de dispositivo de fijación no superan los 4,0 mm que coincide con los datos de ofrecidos por Moen y más recientemente por Paunonen que toma mediciones esqueléticas como (Co – Gn) y llega a conclusiones similares (29). Este último autor no encontró influencia del tipo de fijación que se utilizó y la recaída lo que discrepa de los datos que se establecieron para este estudio.

Aunque estadísticamente no existieron diferencias para este estudio, se deben ver los datos con la situación clínica para revisar en contexto las recaídas. Esto dada la importancia que tiene la intervención de OSRMB de avance tanto en la estética, como en la función para cada paciente. Los datos que se registraron no son importantes cuando se observan en conjunto ya que no superan los 0,42 mm y estos datos, para esta muestra, en estas condiciones de medición, contradice algunos estudios que indican que esta cirugía es una de las que más termina en recaída del procedimiento, dicho de otra manera, la cirugía ortognática moderna

ofrece estabilidad en sus resultados, aunque en algunos de sus componentes se haya evidenciado la presencia de recaídas, estos valores no son importantes al final del procedimiento y en su estabilidad a largo plazo. Pero si es importante observar que el tipo de fijación requiere que se ponga más atención, puesto que, al reorganizar los datos por esta variable los cambios percibidos pueden estar sobre 4 mm lo cual empieza a ser una medida importante a tener en cuenta. Esto, sin embargo, requiere más estudio.

## 16. CONCLUSIONES

- Se estableció que las medidas cefalométricas utilizadas en esta investigación comprenden un buen número de pruebas para determinar discrepancias en OSRMB de avance. En especial, se considera la medida del “Plano S-N al plano BPR-B” de Di Paolo, que luego de los resultados obtenidos, se confirma como la más precisa y constante para establecer las recaídas postquirúrgicas en los controles inmediatos y a seis meses.
- Las medidas tomadas por el operador fueron estables para los dos tiempos y son consistentes para todos los casos. Los valores que se presentaron con respecto a las discrepancias para esta muestra de pacientes intervenidos por OSRMB de avance fluctuaron en un rango -0,29 mm determinadas mediante la longitud del cuerpo mandibular (Go - Gn) de Jarabak; y 0,77 mm determinado mediante la longitud del cuerpo mandibular (Go – Me) de Wylie.
- Al comparar los valores establecidos se halló que los datos que cambiaron fueron los obtenidos por medio del ángulo SNB que indicaron un aumento en la recaída de 0,42 mm sin que se demostraran diferencias significativas entre el segmento de tiempo evaluado inmediato y a seis meses. En los valores cefalométricos estimados en cefalogramas desde Jarabak, Wylie y Mc Namara modificado, se presentaron diferencias significativas, lo que indica que la estabilidad se ve comprometida en valores que no superaron los 0,77 mm. La medida con mejor posibilidad de diagnóstico de la discrepancia en los controles fue la de longitud mandibular (Plano S-N a Plano BRP-B de Di Paolo).

- De la misma forma, cuando se segmenta por el tipo de fijación utilizada la recaída se ve en mayor proporción sobre las cirugías efectuadas en los pacientes fijados con el dispositivo de tornillos bicorticales con valores máximos de 4,0 mm verificados desde los trazos de la “longitud de cuerpo mandibular” (Go – Gn) de Jarabak.

## 17. RECOMENDACIONES

El autor recomienda continuar los estudios mediante investigaciones que estén centradas en la valoración de la influencia de variables como el dispositivo de fijación, la experiencia del operador, la edad del paciente y la cantidad de avance aplicado.



## 18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hueto-Madrid JA, Gutierrez-Santamaria J. Complicaciones quirúrgicas de la cirugía ortognática: Presentación de tres casos y revisión de la literatura. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac.* 2012;34(2):56–74.
2. Quevedo Rojas LA. Osteotomía sagital de rama mandibular en cirugía ortognática. *Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac.* 2004;26(1):14–21.
3. Verweij JP, Houppermans PNWJ, Gooris P, Mensink G, van Merkesteyn JPR. Risk factors for common complications associated with bilateral sagittal split osteotomy: A literature review and meta-analysis. *J Cranio-Maxillofacial Surg* [Internet]. 2016;44(9):1170–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2016.04.023>
4. Dai Z, Hou M, Ma W, Song DL, Zhang CX, Zhou WY. Evaluation of the Transverse Displacement of the Proximal Segment After Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy With Different Lingual Split Patterns and Advancement Amounts Using the Finite Element Method. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2020 Nov 25];74(11):2286.e1-2286.e11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27542550/>
5. Smith EJ, Bryant JT, Ellis RE. Kinematic geometry of osteotomies. *Lect Notes Comput Sci (including Subser Lect Notes Artif Intell Lect Notes Bioinformatics).* 2005;3749 LNCS:902–9.
6. Scomparin L, Soares MQS, Rubira CMF, Yaedú RYF, Imada TSN, Centurion BS, et al. CBCT location of the fusion between the buccal and lingual cortical in the

- mandibular ramus: Importance to sagittal split osteotomy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2017 Jul 1 [cited 2020 Nov 22];22(4):e500–5. Available from: [/pmc/articles/PMC5549524/?report=abstract](#)
7. Chortrakarnkij P, Lonc D, Lin HH, Yamaguchi K, Kim SG, Lo LJ. A modified technique of mandibular ramus sagittal split osteotomy for prevention of inferior alveolar nerve injury: A prospective cohort study and outcome assessment. *Ann Plast Surg*. 2017;78(3):S108–16.
  8. Monson LA. Bilateral sagittal split osteotomy. *Semin Plast Surg* [Internet]. 2013 [cited 2020 Nov 22];27(3):145–8. Available from: [/pmc/articles/PMC3805998/?report=abstract](#)
  9. Maastricht UP, Version D. Modification of the mandibular split based on a physical model. 2019;(2017). Available from: <https://doi.org/10.26481/dis.20171207rb>
  10. Salgado G, Oscar Inzunza H, Cantín M, Fuentes R, Inostroza V, Errázuriz MJ, et al. Evaluation of mandibular anatomy related to sagittal split ramus osteotomy | Evaluación de la anatomía mandibular relacionada con la osteotomía sagital de la rama. *Int J Morphol*. 2012;30(1):30–9.
  11. Takahashi H, Moriyama S, Furuta H, Matsunaga H, Sakamoto Y, Kikuta T. Three lateral osteotomy designs for bilateral sagittal split osteotomy: Biomechanical evaluation with three-dimensional finite element analysis. *Head Face Med* [Internet]. 2010 Mar 26 [cited 2020 Nov 22];6(1):4. Available from: [/pmc/articles/PMC2853503/?report=abstract](#)
  12. Chung IH, Yoo CK, Lee EK, Ihm JA, Park CJ, Lim JS, et al. Postoperative Stability After Sagittal Split Ramus Osteotomies for a Mandibular Setback With Monocortical

- Plate Fixation or Bicortical Screw Fixation. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2008 Mar [cited 2020 Nov 22];66(3):446–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18280376/>
13. Korkmaz HH. Evaluation of different miniplates in fixation of fractured human mandible with the finite element method. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2007;103(6):e1.
  14. Champy M, Loddé JP, Schmitt R, Jaeger JH, Muster D. Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *J Maxillofac Surg*. 1978;6(C):14–21.
  15. Patel PK, Novia M V. The Surgical Tools: The LeFort I, Bilateral Sagittal Split Osteotomy of the Mandible, and the Osseous Genioplasty. *Clin Plast Surg*. 2007;34(3):447–75.
  16. Albougha S, Darwich K, Darwich MA, Albogha MH. Assessment of sagittal split ramus osteotomy rigid internal fixation techniques using a finite element method. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2015 Jul 1 [cited 2020 Nov 22];44(7):823–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25766461/>
  17. Ulu M, Soylyu E, Kelebek S, Dikici S, Oflaz H. Comparative study of biomechanical stability of resorbable and titanium fixation systems after sagittal split ramus osteotomy with a novel designed in-vitro testing unit. *J Cranio-Maxillofacial Surg* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2020 Nov 22];46(2):299–304. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29295797/>
  18. Kuik K, De Ruiter MHT, De Lange J, Hoekema A. Fixation methods in sagittal split ramus osteotomy: a systematic review on in vitro biomechanical assessments [Internet]. Vol. 48, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Churchill

- Livingstone; 2019 [cited 2020 Nov 22]. p. 56–70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30017569/>
19. Sato FRL, Asprino L, Fernandes Moreira RW, De Moraes M. Comparison of postoperative stability of three rigid internal fixation techniques after sagittal split ramus osteotomy for mandibular advancement. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2014 Jul 1;42(5):e224–9.
  20. Friscia M, Sbordone C, Petrocelli M, Vaira LA, Attanasi F, Cassandro FM, et al. Complications after orthognathic surgery: our experience on 423 cases. *Oral Maxillofac Surg*. 2017;21(2):171–7.
  21. Choi SH, Kang DY, Cha JY, Jung YS, Yu HS, Park HS, et al. Major factors contributing to anterior and posterior relapse after intraoral vertical ramus osteotomy. *J Cranio-Maxillofacial Surg* [Internet]. 2016;44(4):413–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2016.01.013>
  22. Andrade VC, Luthi LF, Sato FL, Nascimento FF, Olate S, Albergaria-Barbosa JR. Osteotomía Sagital de Rama Mandibular con Osteosíntesis en L Invertido: Estudio Mecánico con Fotoelasticidad. *Int J Odontostomatol*. 2014;8(1):161–5.
  23. Nowak R, Trybek G. Osteosynthesis techniques used for mandibular sagittal split osteotomy – history of orthognathic procedures and modern practice. *Pomeranian J life Sci*. 2016;62(4):67–75.
  24. Ehmer U, Joos U, Flieger S, Wiechmann D. The University Münster model surgery system for Orthognathic surgery. Part I - The idea behind. *Head Face Med* [Internet]. 2012 May 14 [cited 2020 Nov 25];8(1):14. Available from: <http://head-face-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-160X-8-14>

25. Kolokitha OE, Topouzelis N. Cephalometric Methods of Prediction in Orthognathic Surgery. *J Maxillofac Oral Surg.* 2011;10(3):236–45.
26. Celik E, Polat-Ozsoy O, Toygar Memikoglu TU. Comparison of cephalometric measurements with digital versus conventional cephalometric analysis. *Eur J Orthod.* 2009 Jun;31(3):241–6.
27. Ferreira De Sena LM, Paulo P, De Sena M, Simplicio H, Pereira G. Cephalometric analysis: Orthodontists versus oral radiologists. 2016; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejwf.2016.02.002>
28. Moen K, Wisth PJ, Skaale S, Bøe OE, Tornes K. Dental or skeletal relapse after sagittal split osteotomy advancement surgery? Long-term follow-up. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2011 Nov [cited 2020 Nov 22];69(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21741141/>
29. Paunonen J, Helminen M, Peltomäki T. Long-term stability of mandibular advancement with bilateral sagittal split osteotomy. *J Cranio-Maxillofacial Surg* [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2020 Nov 22];46(9):1421–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29859819/>
30. Paeng JY, Hong J, Kim CS, Kim MJ. Comparative study of skeletal stability between bicortical resorbable and titanium screw fixation after sagittal split ramus osteotomy for mandibular prognathism. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2012 Dec 1;40(8):660–4.
31. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Part I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1957;10(7):677–89.

32. Sant'ana E, Souza DPE, Temprano AB, Shinohara EH, Faria PEP. Lingual Short Split: A Bilateral Sagittal Split Osteotomy Technique Modification. *J Craniofac Surg.* 2017;28(7):1852–4.
33. Becktor JP, Rebellato J, Becktor KB, Isaksson S, Vickers PD, Keller EE. Transverse displacement of the proximal segment after bilateral sagittal osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60(4):395–403.
34. Aggarwal R, Ranganathan P. Study designs: Part 2 - Descriptive studies [Internet]. Vol. 10, *Perspectives in Clinical Research.* Wolters Kluwer Medknow Publications; 2019 [cited 2020 Nov 26]. p. 34–6. Available from: </pmc/articles/PMC6371702/?report=abstract>
35. Sedgwick P. Limits of agreement (Bland-Altman method). *BMJ.* 2013;346(7900).
36. Pandis N. Nonparametric methods. 2015; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.07.014>
37. McNamara JA, Ellis E. Cephalometric analysis of untreated adults with ideal facial and occlusal relationships. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* [Internet]. 1988 Jan 1 [cited 2020 Nov 25];3(4):221–31. Available from: <https://europepmc.org/article/med/3254378>
38. Technique and Treatment with Light-wire Edgewise Appliances: Light ... - Joseph R. Jarabak, James A. Fizzell - Google Libros [Internet]. [cited 2020 Nov 25]. Available from: [https://books.google.com.co/books/about/Technique\\_and\\_Treatment\\_with\\_the\\_Light\\_w.html?id=Ksqr3nHRjvgC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Technique_and_Treatment_with_the_Light_w.html?id=Ksqr3nHRjvgC&redir_esc=y)
39. A WWL. Quantitative Method for the Comparison of Craniofacial Patterns in

- Different Individuals: Its Application to a Study of Parents and Offspring. *Am J Anat.* 1944;74:39–60.
40. Di Paolo RJ, Philip C, Maganzini AL, Hirce JD. The quadrilateral analysis: An individualized skeletal assessment. *Am J Orthod* [Internet]. 1983 [cited 2020 Nov 26];83(1):19–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6571768/>
  41. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953 Oct 1;39(10):729–55.
  42. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioeth* [Internet]. 2000 Dec [cited 2020 Nov 26];6(2):321–34. Available from: [www.aabioetica.org](http://www.aabioetica.org),
  43. República de Colombia. Resolución 8430 de 1993. Vol. 1993, Republica de Colombia Ministerio de Salud. 1993. p. 1–12.
  44. of Health D, Services H. Office of the Secretary Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research ACTION: Notice of Report for Public Comment. 1979.
  45. Al-Moraissi EA, Al-Hendi EA. Are bicortical screw and plate osteosynthesis techniques equal in providing skeletal stability with the bilateral sagittal split osteotomy when used for mandibular advancement surgery? A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 45, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone; 2016 [cited 2020 Nov 25]. p. 1195–200. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27185389/>
  46. Schwartz K, Rodrigo-Domingo M, Jensen T. Skeletal Stability after Large Mandibular

- Advancement (> 10 mm) with Bilateral Sagittal Split Osteotomy and Skeletal Elastic Intermaxillary Fixation. *J Oral Maxillofac Res.* 2016 Jun 30;7(2).
47. De Lir ADLS, De Moura WL, Oliveira Ruellas AC, Gomes Souza MM, Nojima LI. Long-term skeletal and profile stability after surgical-orthodontic treatment of Class II and Class III malocclusion. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2013 Jun 1;41(4):296–302.
48. Klein GBG, Mendes GCB, Ribeiro Junior PD, Viswanath A, Papageorge M. Biomechanical evaluation of different osteosynthesis methods after mandibular sagittal split osteotomy in major advancements. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Nov 1;46(11):1387–93.
49. Kahnberg KE, Kashani H, Owman-Moll P. Sagittal split advancement osteotomy: Comparison of the tendency to relapse after two different methods of rigid fixation. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* [Internet]. 2007 [cited 2020 Nov 25];41(4):167–72. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02844310701270299>



## 19. TRAYECTORIA DE LOS INVESTIGADORES

<b>Hoja de vida (resumen)</b>		
Diligencie para cada investigador		
Datos de identificación:		
Nombres y apellidos	MANUEL MÉNDEZ OCAMPO	
Documento de identificación:	Tipo: CC	N° 1080932026
Fecha de nacimiento	16 DE AGOSTO DE 1988	
Nacionalidad:	COLOMBIANO	
Entidad donde labora	HOSPITAL MILITAR CENTRAL DE BOGOTÁ	
Cargo o posición actual	RESIDENTE DE IV AÑO	
Correo electrónico:	manuelmendez.dds@gmail.com	
Tel/fax	3122160369	
Títulos académicos obtenidos (área/disciplina, universidad, año):		
2011: Odontólogo General <div style="padding-left: 40px;">Universidad Santiago de Cali.</div>		
2006: Colegio Mayor Alférez Real. Cali, Valle del Cauca. <div style="padding-left: 40px;">Bachiller Académico</div>		
ROTACIÓN EXTRAMURAL: Hospital Santa Ana E.S.E, Puestos de Salud:		
Naranjal, La Tulia, Primavera. Municipio de Bolívar, Valle del Cauca		

Duración de la práctica: 11 agosto a 19 de noviembre de 2010

ESE MANUEL CASTRO TOVAR, Cra.14 A N9 65 Tel. 8366365 Pitalito-Huila,

Odontólogo General, Ingreso: 01/02/2012, Retiro: 30/05/2012

CLÍNICA ODONTOLÓGICA DENTAL G, Cll 4# 3-60 Centro Pitalito-Huila, Tel.

3134021003 Pitalito Huila, Odontólogo General, Ingreso: 03/07/2012, Retiro:

14/08/2012

ESE HOSPITAL SAN ANTONIO DE TIMANÁ, Timaná-Huila Carrera 4 No. 12-

06, Tel, 8374121 Ingreso: 01/11/2012, Retiro: 31/12/2015

CLINICA ODONTOLOGICA DENTSANO, Cll 4# 3-57 B/ García Rovira, La

Plata Huila, Tel. 3208346225, Ingreso: 04/01/2016 Retiro: 01/06/2016

Por favor relacione las investigaciones iniciadas en los últimos dos (2) años:

**“ESTABILIDAD ENTRE SEGMENTOS ÓSEOS CON EL USO DE FIJACIÓN  
INTERNA RÍGIDA EN OSTEOTOMÍA SAGITAL DE RAMA MANDIBULAR  
BILATERAL DE AVANCE”**

Por favor relacione las publicaciones en revistas científicas que haya realizado en los últimos dos (2) años:

<b>Hoja de vida (resumen)</b>			
Diligencie para cada investigador			
Nombres y Apellidos	<b>CAMILO ALBERTO ESLAVA JÁCOME</b>		
Documento de Identificación:	Tipo CC	N° 19358745	
Fecha de Nacimiento	02 de Mayo 1959		
Nacionalidad:	Colombiana		
Entidad donde labora	Hospital Militar Central		
Cargo o posición actual	Especialista Cirugía Oral y Maxilofacial		
Correo electrónico:	tennismipassion@hotmail.com		
Tel/fax	310 5607559		
<b>TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año):</b>			

Pregrado/Universitario: Odontólogo, Institución Universitaria Colegios de Colombia, Unicoc (Antes Colegio Odontológico Colombiano), Bogotá, Colombia, 1983.

Postgrado: Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial, Universidad Militar Nueva Granada – Hospital Militar Central de Bogotá, 1991.

**CARGOS DESEMPEÑADOS:**

Coordinador Servicio de Salud Oral y Cirugía Maxilofacial, Hospital Militar Central de Bogotá, 2019 a la fecha.

Profesor de Cátedra postgrado de Cirugía Oral y Maxilofacial Universidad Militar Nueva Granada, 2005 a la fecha.

**POR FAVOR RELACIONE LAS INVESTIGACIONES INICIADAS EN LOS ÚLTIMOS**

**DOS (2) AÑOS:**

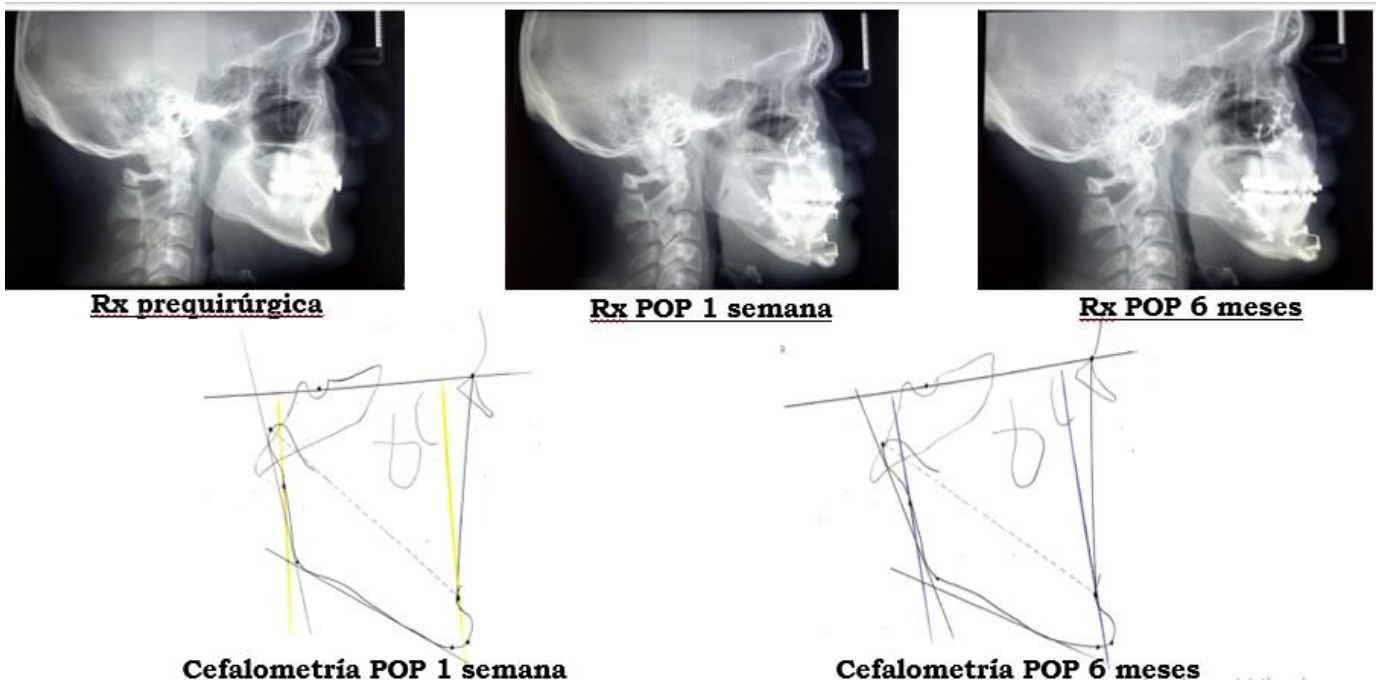
1. EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS DE LA VÍA AÉREA FARÍNGEA PRE Y POSTERIOR A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA EN PACIENTES DEL HOSPITAL MILITAR CENTRAL 2018
2. EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DEL REMODELAMIENTO CONDILAR ANTES Y DESPUÉS DE CIRUGÍA ORTOGNÁTICA EN PACIENTES DEL HOSPITAL MILITAR CENTRAL QUIENES PRESENTABAN ANOMALÍA DENTOFACIAL CLASE II Y FUERON OPERADOS ENTRE 2014 Y EL 2016., 2017-2018.
3. PREVALENCIA DE PARESTESIAS FACIALES, POSTERIOR A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA MONOMAXILAR O BIMAXILAR., 2017-2018.
4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS HISTOPATOLÓGICOS DE LAS CONDILECTOMÍAS DIAGNÓSTICADAS CLÍNICAMENTE COMO HIPERPLASIA CONDILAR, REALIZADAS EN EL SERVICIO DE CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL DEL HOSPITAL MILITAR CENTRAL DEL 1 DE ENERO DE 2012 HASTA 30 DE JUNIO 2018, 2017-2018.
5. CAMBIOS FACIALES EN EL TEJIDO BLANDO POSTERIOR A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA CON ROTACIÓN ANTIHORARIA DEL COMPLEJO MAXILOMANDIBULAR., 2017-2018.

## 20. ANEXOS



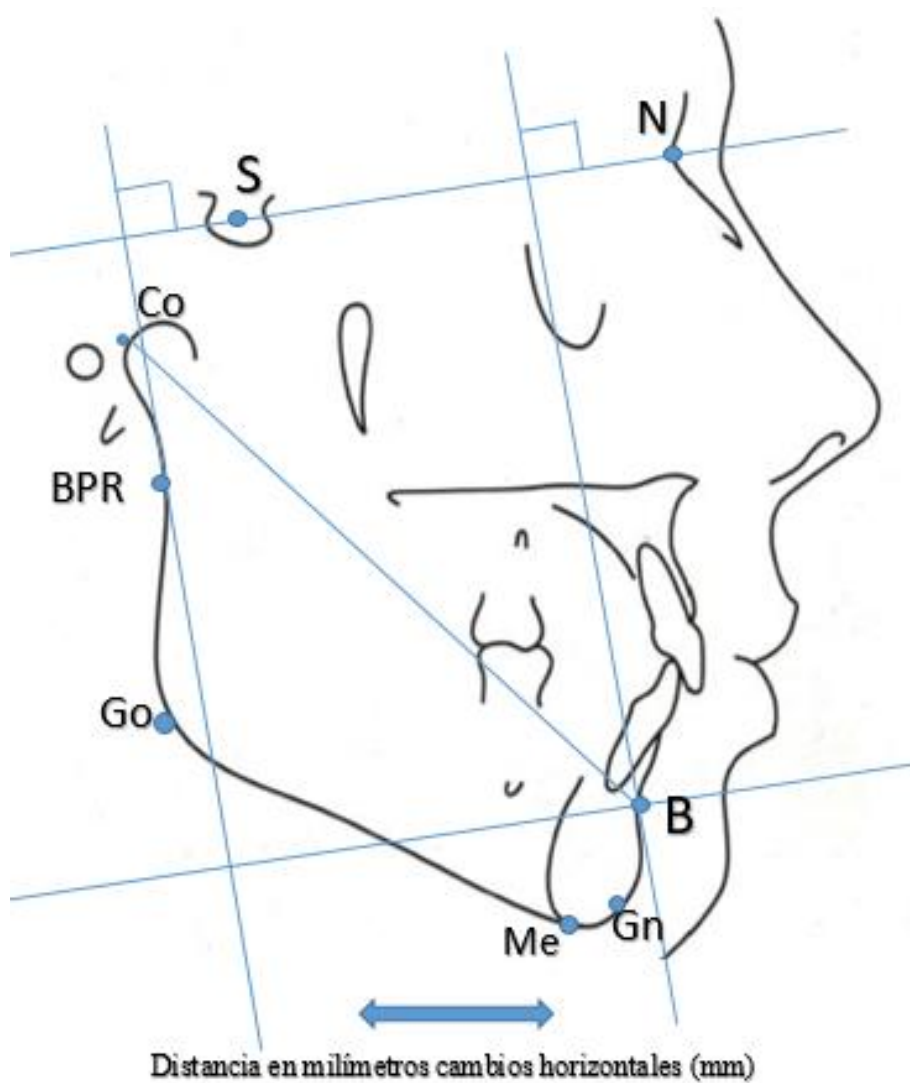
### Anexo N. 1 Caso clínico

Se observa condición clínica preoperatoria y radiografía lateral de cráneo (a, b), se observa condición clínica postoperatoria clínica y radiográficamente



### Anexo N. 2 Imágenes comparativas y trazos celamétricos

Comparación de condición clínica prequirúrgica, postoperatoria a 1 semana y postoperatoria a 6 meses, se observan trazos cefalométricos a 1 semana ya 6 meses de la OSRMB



Anexo N. 3 Modelo de trazos cefalométricos usados en el estudio

CONSOLIDADO TOTAL n32 ULTIMO - Excel (Error de activación de productos)

PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES

Número	Medición	Momento de medición	Id BPACIENTE	Dx Inicial on HC	Sexo	Edad	Fecha de medición	Ángulo ENB	Longitud de cuerpo mandibular (Go-Ga) en mm-JARABAR	Longitud de cuerpo mandibular (Go-Ma) en mm-VYLIE	Longitud mandibular efectiva (Co-B) en mm-NAHARA MODIFICADO	Longitud mandibular (Plano S-N y Plano BPR-B) en mm-DI PAOLO	TIPO DE FIJACIÓN INTERNA
1	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	1072638191	ADF II	Femenino	34	5/12/2020	86	81	75	100	76	TORNILLOS BICORTICALES
2	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	1072638191	ADF II	Femenino	34	12/12/2020	86	79	75	110	76	TORNILLOS BICORTICALES
3	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	1072638191	ADF II	Femenino	34	5/12/2020	87	80	74	110	77	TORNILLOS BICORTICALES
4	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	1072638191	ADF II	Femenino	34	12/12/2020	86	80	74	110	77	TORNILLOS BICORTICALES
5	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	1010018623	ADF II	Masculino	19	5/12/2020	78	75	74	97	67	PLACAS MONOCORTICALES
6	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	1010018623	ADF II	Masculino	19	12/12/2020	77	76	70	98	67	PLACAS MONOCORTICALES
7	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	1010018623	ADF II	Masculino	19	5/12/2020	77	75	70	98	67	PLACAS MONOCORTICALES
8	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	1010018623	ADF II	Masculino	19	12/12/2020	77	75	70	98	67	PLACAS MONOCORTICALES
9	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	3188413	ADF II	Masculino	36	5/12/2020	84	78	73	107	70	PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES
10	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	3188413	ADF II	Masculino	36	12/12/2020	84	77	73	107	70	PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES
11	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	3188413	ADF II	Masculino	36	5/12/2020	84	80	74	104	70	PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES
12	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	3188413	ADF II	Masculino	36	12/12/2020	84	80	74	104	70	PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES
13	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	1014297072	ADF III	Masculino	20	5/12/2020	70	69	64	117	69	PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES
14	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	1014297072	ADF III	Masculino	20	12/12/2020	70	69	64	117	69	PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES
15	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	1014297072	ADF III	Masculino	20	5/12/2020	73	68	64	116	70	PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES
16	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	1014297072	ADF III	Masculino	20	12/12/2020	73	68	64	116	70	PLACAS Y TORNILLOS BICORTICALES
17	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	9101812	ADF II	Masculino	40	5/12/2020	83	78	73	112	74	PLACAS MONOCORTICALES
18	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	9101812	ADF II	Masculino	40	12/12/2020	83	82	78	112	74	PLACAS MONOCORTICALES
19	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	9101812	ADF II	Masculino	40	5/12/2020	83	76	73	108	71	PLACAS MONOCORTICALES
20	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	9101812	ADF II	Masculino	40	12/12/2020	83	76	73	108	71	PLACAS MONOCORTICALES
21	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	20140929	ADF II	Masculino	24	5/12/2020	78	90	86	122	71	TORNILLOS BICORTICALES
22	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	20140929	ADF II	Masculino	24	12/12/2020	78	90	86	122	71	TORNILLOS BICORTICALES
23	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	20140929	ADF II	Masculino	24	5/12/2020	79	91	86	122	71	TORNILLOS BICORTICALES
24	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	20140929	ADF II	Masculino	24	12/12/2020	79	91	86	122	71	TORNILLOS BICORTICALES
25	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	193220195	ADF II	Masculino	17	5/12/2020	76	61	78	103	73	PLACAS MONOCORTICALES
26	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	193220195	ADF II	Masculino	17	12/12/2020	76	62	78	103	73	PLACAS MONOCORTICALES
27	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	193220195	ADF II	Masculino	17	5/12/2020	80	62	76	112	70	PLACAS MONOCORTICALES
28	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	193220195	ADF II	Masculino	17	12/12/2020	80	62	76	112	70	PLACAS MONOCORTICALES
29	PRIMERA MEDIDA POP INMEDI	Inmediato	3226071	ADF II	Masculino	33	5/12/2020	85	61	77	120	73	PLACAS MONOCORTICALES
30	SEGUNDA MEDIDA POP 6 MES	A una semana	3226071	ADF II	Masculino	33	12/12/2020	85	61	77	120	73	PLACAS MONOCORTICALES

Anexo N. 4 Tabla de recolección de datos usada en el estudio.