

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL

***CAMBIOS POSTQUIRÚRGICOS EN LA VÍA AÉREA EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA  
BIMAXILAR***

Tesis presentada como requisito para la obtención del título de Maestría en Cirugía Oral y Maxilofacial.

Dr. SANTIAGO GUZMÁN AGUDELO  
ASESOR: DR. EDGAR GARCÍA VILLAFUERTE

Guatemala, abril del 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme culminar una meta más en mi vida y poder superarme personal y profesionalmente, a mis padres León Darío Guzman y mi madre Beatriz Elena Agudelo y familia gracias por apoyarme en cada instante de este proceso que gracias a ustedes culmina hoy.

Al Doctor jefe de posgrado Jaime Enrique Matta Ríos por enseñarme y orientarme en esta hermosa profesión que es ser Cirujano Oral y Maxilofacial.

A mis compañeros de residencia Walter Otoniel Ríos Molina y Juan Pablo Roca Girón que, gracias a ellos, entre castigos, risas y llantos supimos superar todas las adversidades. (lunes 8 am, discusión de casos) jajajaja (RISA NERVIOSA); gracias a Dios podemos decir lo logramos.

A mi novia Jacqueline Melissa Cermeño y su madre Aida Josefina Calderón gracias de corazón por apoyarme, consentirme y especialmente estar en todos los momentos difíciles en estos años en Guatemala.

Al Doctor y asesor de mi tesis Edgar García Villafuerte por ayudarme y más que mi jefe es mi amigo y colega. Gracias por darme consejos para ser mejor cada día.

A los revisores de la tesis de la Facultad de Odontología de posgrado de la Universidad de San Carlos por ayudarme y asesorarme en esta tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
2.1.	Descripción del problema .....	3
2.2.	Formulación del problema .....	4
2.3.	Antecedentes .....	4
III.	MARCO TEÓRICO .....	9
3.1.	Historia de la cirugía ortognática .....	9
3.2.	Técnicas quirúrgicas .....	10
3.3.	Cambios en la vía aérea .....	14
3.4.	Ortodoncia en cirugía ortognática .....	16
3.5.	Complicaciones de la cirugía ortognática .....	17
3.6.	Complicaciones preoperatorias .....	17
3.7.	Complicaciones transoperatorias .....	18
3.8.	Complicaciones postoperatorias .....	18
3.9.	Medidas lineales de vía aérea .....	19
IV.	OBJETIVOS .....	21
4.1.	Objetivo general .....	21
4.2.	Objetivos específicos .....	21
V.	MARCO METODOLÓGICO .....	22
5.1.	Enfoque metodológico .....	22
5.2.	Tipo de estudio .....	22
5.3.	Unidad de análisis .....	22
5.4.	Población y muestra .....	22
5.5.	Hipótesis .....	23
5.6.	Criterios de inclusión y de exclusión .....	24
5.7.	Operacionalización de variables .....	24
5.8.	Descripción del estudio .....	28
5.9.	Instrumento de recolección de datos .....	29
5.10.	Procesamiento y análisis de datos .....	29
5.11.	Aspectos bioéticos .....	30
VI.	RESULTADOS .....	32
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	39

7.1. Conclusiones.....	42
7.2. Recomendaciones .....	43
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
IX. ANEXOS.....	50
7.1. Hoja de recolección de datos y variables.....	50
7.2. Consentimiento informado.....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Caracterización de los pacientes con maloclusión clase-III, sometidos a cirugía ortognática bimaxilar según sexo, edad y procedencia.....</i>	32
Tabla 2. <i>Evaluación de la normalidad de las variables numéricas evaluadas.....</i>	33
Tabla 3. <i>Estado de la vía aérea y orofacial previo y posterior a la cirugía ortognática bimaxilar.....</i>	34
Tabla 4. <i>Cambios en la vía aérea en pacientes con maloclusión clase-III, sometidos a cirugía ortognática bimaxilar.....</i>	37
Tabla 5. <i>Frecuencia con la que se presenta ronquera secundaria a la realización de la cirugía ortognática bimaxilar.....</i>	38

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. *Comparación del espacio faríngeo inferior pre y postoperatorio (mm).....35*

Gráfica 2. *Comparación del espacio faríngeo inferior pre y postoperatorio (mm).....36*

## RESUMEN

**Antecedentes:** Algunas investigaciones sugieren que la cirugía maxilofacial puede afectar la dimensión de la vía aérea, aumentando o disminuyendo su proporción, todo se ve reflejado en el movimiento quirúrgico realizado, ya sea cirugía de avance maxilar solamente o retrusión mandibular o también cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular o viceversa. **Objetivo:** Comparar el cambio en la vía aérea antes y después de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular en pacientes con maloclusión clase-III. **Metodología:** Estudio experimental no controlado. Se contó con una muestra no probabilística de casos consecutivos de 16 pacientes con maloclusión clase-III, >18 años, de ambos sexos. Se realizó medición antes y después del procedimiento quirúrgico de los espacios faríngeo superior e inferior. La comparación de las mediciones se hizo con una prueba de rangos signados de Wilcoxon en el software jamovi. **Resultados:** Más frecuentemente los pacientes eran de sexo femenino (68.8%), con edad entre 18 a 25 años (62.5%), y provenían de la ciudad de Guatemala (81.3%). En el preoperatorio, el espacio faríngeo superior presentaba una mediana de 12.41 mm y el espacio faríngeo inferior una mediana de 17.32 mm; en el postoperatorio el espacio faríngeo superior presentaba una mediana de 20.61 mm y el espacio faríngeo inferior una mediana de 16.07 mm; estos cambios fueron significativos ( $p < 0.001$  y  $p = 0.066$ , respectivamente); presentándose un aumento del espacio faríngeo superior en todos los pacientes y una disminución del espacio faríngeo inferior en 75.0%. Ningún paciente presentó ronquera secundaria a la ejecución de la cirugía ortognática. **Conclusión:** Se observaron cambios clínicos y tomográficos relevantes en la vía aérea en pacientes con maloclusión clase-III, luego de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular que reflejan simultáneamente aumento en el espacio faríngeo superior y disminución en el espacio faríngeo inferior, sin causar un deterioro en las funciones respiratorias al dormir.

**Palabras clave:** Cirugía ortognática bimaxilar, Espacio faríngeo, Vía aérea.

## I. INTRODUCCIÓN

Pocas investigaciones han estudiado los beneficios de la cirugía ortognática y no precisan los cambios cefalométricos en pacientes tratados con estos procedimientos quirúrgicos en procedimientos de cirugía ortognática bimaxilar en pacientes con maloclusión clase-III (Chen, Terada, Hanada, & Saito, 2005).

Tradicionalmente se realiza el tratamiento ortodóntico y cirugía ortognática en 3 fases: ortodoncia prequirúrgica, ejecución de la cirugía ortognática y ortodoncia postquirúrgica (5). Es importante señalar los cambios significativos que pueden existir en la vía aérea, para así poder comparar y medir los cambios de la vía aérea en pacientes que se realizaron un tratamiento ortodóntico previo a la cirugía, y así poder corregir la clase-III esquelética.

Los resultados de muchos estudios han concluido los diferentes cambios nasales y la morfología en la vía aérea orofaríngea, que puede afectar el patrón respiratorio de cada paciente (Asai, Hasebe, Saito, & Kobayashi, 2018; Ghoreishian & Gheisari, 2009; Turvey, Hall, & Warren, 1984).

La cirugía ortognática, que incluye varios procedimientos, provoca cambios en las vías respiratorias después de la cirugía ortognática, lo que a su vez provoca cambios en los huesos tanto maxilares como mandibulares. Es importante considerar el tamaño anteroposterior del espacio faríngeo al planificar un caso, para evitar desencadenar eventos obstructivos, especialmente en pacientes con factores predisponentes. (Ghoreishian & Gheisari, 2009).

Esta investigación se realizó con el propósito de ampliar el conocimiento de los estudios que se han realizado con algunos pacientes con maloclusión clase-III, donde se realizó cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retrusión mandibular, y así poder observar los cambios prequirúrgicos y postquirúrgicos de la vía aérea. A través

de los datos recolectados se pudieron visualizar los cambios de la vía aérea, los cuales fueron medidos en una tomografía computarizada lateral antes de la cirugía y post cirugía a los 3 a 6 meses, para identificar si hubo un cambio significativo en la vía aérea superior e inferior.

Los cambios fueron evaluados a través de tomografía computarizada realizando una medición de Macnamara de la vía aérea, haciendo comparaciones pre y postquirúrgicas de los diámetros faríngeos superior e inferior y evaluando si hubo presencia de ronquera posterior al procedimiento.

El objetivo general de esta investigación fue comparar el cambio en la vía aérea antes y después de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular en pacientes con maloclusión clase-III, y los objetivos específicos fueron: a) caracterizar a los pacientes según sexo, edad y procedencia, b) Determinar el estado preoperatorio de la vía aérea y orofacial previo a la cirugía ortognática bimaxilar c) determinar a través de trazado cefalométrico los cambios en la vía aérea en pacientes sometidos a cirugía ortognática bimaxilar, y d) determinar la frecuencia con la que se presenta ronquera secundaria a la realización de la cirugía ortognática bimaxilar.

El estudio permitió concluir que se observaron cambios clínicos y tomográficos relevantes en la vía aérea en pacientes con maloclusión clase-III, luego de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular que reflejan aumento en el espacio faríngeo superior y simultáneamente disminución en el espacio faríngeo inferior sin causar un deterioro en las funciones respiratorias al dormir y sin ronquera.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1. Descripción del problema**

La cirugía ortognática es un método para las personas con alguna alteración esquelética, problemas de maloclusión clase II como clase-III. En este procedimiento, los tejidos óseos y blandos del complejo craneofacial se modifican, en particular las vías respiratorias (Duque, Jaramillo, Escobar, & Perilla, 2008).

Diferente formación indica que después de la cirugía de retroceso mandibular, el espacio de la faríngeo superior y espacio faríngeo inferior disminuye, exigido a la reposición posterior e inferior de la lengua y del hueso hioides. Posteriormente las estructuras mencionadas regresan a la posición preoperatoria (Enacar, Aksoy, Sençift, Haydar, & Aras, 1994).

Los resultados de muchos estudios han concluido los diferentes cambios nasales y la morfológicos de la vía aérea orofaríngea, que puede afectar el patrón respiratorio de cada paciente. Estos cambios se pueden evaluar a través de tomografía computarizada realizando una medición de Macnamara de la vía aérea, haciendo comparaciones pre y postquirúrgicas de los diámetros faríngeos inferior y superior y evaluando si hay presencia de ronquera posterior al procedimiento (Asai et al., 2018; Ghoreishian & Gheisari, 2009; Turvey et al., 1984).

Es importante señalar los cambios significativos que pueden existir en la vía aérea, para así poder comparar y medir los cambios de la vía aérea en pacientes que se realizaron una ortodoncia antes de la cirugía, para realizar la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular en pacientes con el fin de corregir la maloclusión clase-III.

## **2.2. Formulación del problema**

La pregunta de investigación que guio este estudio es la siguiente: ¿Qué cambios se presentan en la vía aérea luego de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular en pacientes con maloclusión clase-III?

Las preguntas secundarias son las siguientes:

¿Cuáles son las características de los pacientes según sexo, edad y procedencia?

¿Cuál es el estado preoperatorio de la vía aérea y orofacial previo a la cirugía ortognática de avance maxilar y retroceso mandibular?

¿Qué cambios ocurren en la vía aérea en pacientes sometidos a cirugía ortognática de avance maxilar y retroceso mandibular?

¿Cuál es la frecuencia con la que se presenta ronquera secundaria a la realización de la cirugía ortognática de avance maxilar y retroceso mandibular?

## **2.3. Antecedentes**

El estudio de Giap y colaboradores tuvo como propósito determinar la relación entre la morfología de la vía aérea faríngea y los movimientos de la mandíbula en pacientes esqueleto de clase esquelética III con asimetría mandibular después de la cirugía ortognática no se definen aún. En el estudio se midieron los cambios en la morfología de las vías respiratorias faríngeas en pacientes de clase esquelética III con asimetría mandibular después de la cirugía bimaxilar y evaluar las asociaciones entre los cambios en la morfología de la vía aérea faríngea y los movimientos esqueléticos. El estudio tuvo un diseño de cohorte retrospectivo, los pacientes de Clase esquelética III que se sometieron a cirugía bimaxilar. La variable predictora fue el estado de simetría

facial dividido en 2 grupos, asimétrico (Grupo A) y simétrica (Grupo B). Las variables de resultado primarias fueron los cambios en los parámetros de las vías respiratorias, incluyendo distancias lineales transversales, área transversal (CSA), CSA mínima (Min-CSA) y volumen; y el índice de asimetría de las vías respiratorias entre el preoperatorio y el posoperatorio a los 6 meses. Para evaluar diferencias en las medidas de las vías respiratorias y los movimientos antes y después de la cirugía dentro de cada grupo, se usó una prueba t de muestras pareadas. Se incluyeron en el estudio, con 15 pacientes en el Grupo A y 10 pacientes del Grupo B. El grupo A mostró un índice de asimetría más alto que el Grupo B en T0; sin embargo, no hubo diferencias significativas en comparación con el Grupo B en T1 ( $p > 0.05$ ). El volumen de las vías respiratorias se redujo significativamente en la orofaringe en el Grupo A en T1, mientras que mostró sin diferencias significativas en el Grupo B ( $p < 0.05$ ). El movimiento lateral del punto B y Mentón mostró cambios significativos en Min-CSA en la orofaringe y correlaciones negativas con cambios en la vía aérea índice de asimetría ( $p < 0.05$ ). Se concluyó que la vía aérea faríngea exhibió una morfología asimétrica y constreñida en el Grupo A antes de la cirugía. La morfología de la vía aérea en el Grupo A mostró una tendencia a adoptar una forma simétrica y de menor forma constreñida después de la cirugía. El espacio de la vía aérea se redujo en la orofaringe en el Grupo A después de la cirugía (Giap et al., 2021).

El objetivo del estudio de Hatab y colaboradores fue evaluar los cambios bidimensionales (2D) y tridimensionales (3D) en el espacio de la vía aérea faríngea en 20 pacientes clase-III que se sometieron a cirugía mono o bimaxilar mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). El examen CBCT se obtuvo antes de la cirugía (T1) y al menos 3 meses después de la cirugía (T2). La vía aérea faríngea de cada paciente se estudió en tres niveles: El nivel de la espina nasal posterior, el nivel del punto más inferior del paladar blando y el nivel de la parte superior de la epiglotis. En cada uno de estos niveles, se midieron las dimensiones anteroposterior y lateral, así como el área transversal. También se midió el volumen de todo el espacio de la vía aérea faríngea y el volumen entre cada sección transversal. El análisis estadístico consistió en la aplicación de una prueba de T de Student de muestras

pareadas. El volumen del espacio de la vía aérea faríngea disminuyó en ambos grupos, pero disminuyó significativamente solo en el grupo monomaxilar. El volumen superior disminuyó en el grupo monomaxilar y aumentó en el bimaxilar. El volumen inferior disminuyó significativamente en el grupo monomaxilar. Sin embargo, los resultados mostraron que PAS disminuyó más después de la cirugía bimaxilar (Hatab, Konstantinović, & Mudrak, 2015).

Una revisión sistemática realizada por He y colaboradores evaluó la evidencia de los efectos de la cirugía bimaxilar en la corrección de la maloclusión clase-III según el área transversal de la vía aérea superior y el volumen de la vía aérea superior a través del uso de tomografía computarizada. Los autores consultaron las bases de datos de Cochrane, EMBASE, PubMed, Scopus durante 2016 utilizando estudios prospectivos o retrospectivos en los que se comparó el resultado a mediano plazo de la cirugía ortognática bimaxilar en el espacio aéreo superior. El análisis estadístico se basó en modelos lineales generalizados. Los 18 estudios que cumplieron los criterios de elegibilidad mostraron que la disminución de la media del volumen aéreo superior fue significativa ( $p < 0.05$ ); tampoco hubo una diferencia significativa en el área transversa de la vía aérea superior ( $p < 0.05$ ), sin embargo, estas diferencias presentaban un tamaño del efecto mínimo. Los autores concluyeron que si bien la cirugía ortognática bimaxilar reduce el área transversa y el volumen de la vía aérea superior, estos cambios son clínicamente poco significativos (J. He et al., 2017).

Azevedo y colaboradores realizaron una investigación con el fin de evaluar la respuesta en la vía aérea superior en la región de la orofaringe de pacientes con maloclusión clase-III sometidos a cirugía ortognática bimaxilar (de avance maxilar y retroceso mandibular) combinada con mentoplastía. La muestra del estudio correspondió a 13 pacientes. Se midió antes y después de la cirugía el área sagital, el volumen de la vía aérea superior, y profundidad a través de tomografía computarizada. Para evaluar la normalidad de los datos se usó la prueba de Shapiro-Wilk y para realizar las comparaciones la prueba de T de Student de muestras pareadas. No se encontraron diferencias significativas en cualesquiera de las mediciones evaluadas ( $p$

< 0.05). Los autores concluyeron que no habían cambios significativos en la orofaringe después de la cirugía ortognática bimaxilar y la mentoplastía (Azevêdo et al., 2016).

Duque y sus colegas desarrollaron un estudio para mostrar los cambios en la medición de la profundidad de las vías respiratorias colaterales en 20 pacientes, 11 mujeres y 9 hombres que se sometieron a una cirugía ortopédica maxilar (elevar el maxilar superior y retraer el maxilar inferior). Se tomaron, digitalizaron y graficaron tres radiografías triples para cada paciente, y se compararon las medidas de las vías respiratorias antes de la cirugía, ocho y dieciocho meses después de la cirugía. Se requiere análisis estadístico con pruebas de rango de Wilcoxon firmadas. Hubo un aumento significativo en el área faríngea superior y orofaríngea del paciente después de la cirugía ( $p < 0.05$ ). Las áreas orofaríngea y orofaríngea no aumentaron significativamente ( $p > 0.05$ ). Hubo una diferencia significativa en la posición del hueso hioides entre hombres y mujeres ( $p < 0.05$ ). La cirugía ortopédica bilateral aumentó el volumen de la vía aérea superior ( $p < 0.05$ ). Los cambios se debieron al tipo de cirugía que se realizó (osteotomía Le Fort I anterior y posterior) y la cantidad de movimiento que se realizó en la mandíbula superior e inferior. Además, hay cambios en la posición de estructuras como el paladar blando, el hueso convexo y la lengua. (Duque et al., 2008).

En un estudio realizado por He y colaboradores se evaluaron los cambios morfológicos de las vías respiratorias de pacientes con maloclusión clase-III esquelética después de someterse a retrogresión mandibular con luxación de rama mandibular bilateral (SSRO) o SSRO combinada con osteotomía maxilar Le Fort I e imágenes tridimensionales. Se evaluaron estudios previos relacionados con la vía aérea superior en pacientes con maloclusión clase-III esquelética y cirugía ortognática se recopilaron de PubMed, EBSCO, Cochrane Library, Web of Science, Weipu, EMB, Wanfang, China National Knowledge Infrastructure y ClinicalKey Bases de datos de literatura biomédica. Se utilizó el software RevMan versión 5.3 para realizar un metaanálisis relacionado con la morfología de las vías respiratorias superiores. Se incluyeron diez estudios. El metaanálisis mostró que 6 meses después de SSRO, CV1 y CV2 no cambiaron significativamente ( $p > 0.305$ ), mientras que CV3 y CV4 se estrecharon ( $p$

< 0.05) y permanecieron estrechos después de 1 año ( $p < 0.05$ ). (CV1, CV2, CV3, CV4: No hubo cambios significativos cambio en el volumen nasofaríngeo o volumen faríngeo laríngeo ( $p > 0.05$ ), pero el volumen orofaríngeo y el volumen total disminuyeron ( $P \leq 0.01$ ). Seis meses después de la SSRO combinada con la osteotomía maxilar Le Fort I, el área transversa mínima de la vía aérea superior fue menor ( $p < 0.05$ ), no se observaron diferencias significativas en el volumen nasofaríngeo o en el volumen orofaríngeo ( $p > 0.05$ ) y el volumen de la orofaringe y el volumen total disminuyeron ( $p < 0.05$ ). Se concluyó que la cirugía de maxilar único y doble no tiene efectos significativos sobre la nasofaringe y la orofaringe, pero reduce la laringofaringe y el volumen total (L. He, He, Wu, & Huang, 2019).

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Historia de la cirugía ortognática**

La cirugía ortognática como la vemos actualmente fue descubierta en el siglo XX por los procedimientos realizados por los doctores alemanes Trauner y Obwegeser. Estas cirugías maxilofaciales se realizaban en ese entonces para la corrección de deformidades estéticas y dentofaciales, siendo la oclusión del paciente el objetivo más importante al finalizar el procedimiento (Trauner & Obwegeser, 1957).

El impacto de la cirugía ortognática sobre el contorno facial se volvió poco a poco más importante y los resultados estéticos eran cada vez más exigentes por parte de los pacientes. Los efectos psicosociales que se generaban en persona con una cara deforme o con alguna alteración anormal de sus dientes o su estructura maxilomandibular, se volvió una indicación primordial de la necesidad de una cirugía ortognática (Takagi, Gamble, Proffit, & Christiansen, 1967).

La cirugía ortognática es una técnica quirúrgica utilizada, para mejorar las deformidades orales y maxilomandibulares tanto congénitas como adquiridas. Esta tiene una relación directa con los huesos y tejidos blandos, mejora temas estéticos del rostro y normaliza la funcionalidad del sistema craneofacial (Takagi et al., 1967).

Algunos estudios indican que la cirugía maxilofacial puede afectar aspectos significativos como la ubicación anatómica que tenemos del hueso hioides, la ubicación de la lengua, el grosor de las vías respiratorias, y la posición de la cabeza. Sin embargo, los cambios en la posición del hueso hioides luego de realizar el procedimiento están determinados por las modificaciones que ocurren tanto en músculos de la lengua como en músculos suprahioides del cuello. En el caso de las vías respiratorias, estas se redimensionan dependiendo del procedimiento quirúrgico que se haya realizado. Por otra parte, los cambios posturales del paciente tanto de la

cabeza como el cuello, sufren compensaciones en pacientes con obstrucciones o con alteraciones diametrales de la vía aérea después de cirugía ortognática para mantener su permeabilidad (Enacar et al., 1994; Wenzel, Williams, & Ritzau, 1989).

### **3.2. Técnicas quirúrgicas**

#### **3.2.1. Osteotomía Lefort I**

Iniciamos con una incisión en surco yugal superior bilateral de 1.5 a 2.5 cm afectando desde la mucosa hasta el periostio. Seguido de esto, realizamos la elevación del colgajo total hasta encontrar la pared posterior del seno maxilar, se debe de localizar el nervio infraorbitario y en algunos casos se puede realizar la elevación del nervio infraorbitario, para una mayor visibilidad. Luego se debe descubrir ampliamente toda la región pterigomaxilar y se debe de realizar la separación del piso nasal y base del tabique (Gómez, Balandrano, Leticia, & Fong, 2008).

Cuando ya tenemos todo el maxilar superior expuesto, se realizan los cortes a nivel horizontal, se debe de tener una distancia prudente de 35mm desde los ápices de los caninos y 25 mm desde los ápices de los molares, habitualmente se realizan los cortes con sierra reciproca. Algunos cirujanos realizan las osteotomías desde la tuberosidad del maxilar a la nariz. La disyunción pterigomaxilar se hace con un osteotomo curvo. Ya hechas las osteotomías se realiza el Down fracture. Este procedimiento se realiza de forma digital y si es necesario con los fórceps de rowe (Balasundaram, Al-Hadad, & Parmar, 2012).

#### **3.2.2. Osteotomía sagital de la mandíbula**

A partir del momento en que el profesor Hugo Obwegeser explicara el procedimiento de Osteotomía Sagital Bilateral de Rama Mandibular (OSBRM) en 1955, se han realizado modificaciones a esta practica quirúrgica, y es la técnica de la cirugía ortognática más utilizada en la actualidad. Las aportaciones y modificaciones más

importantes las hizo Gregorio Dal Pont, en 1961, quien propuso realizar el corte más adelante, dirigiendo la sierra por el cuerpo mandibular hasta la altura del segundo y primer molar, desde donde bajaba hasta el borde basilar (Luis, Moguel, & J, 2009; Quevedo Rojas, 2004).

En 1977, Bruce Epker, lanzo quizás la revisión más importante de algunas variaciones de este procedimiento, proponiendo que fuera mucho más variable, previsible y sencillo. En esta, no se necesita cortar hasta el borde posterior de la rama mandibular, basta con estar arriba y detrás de la espina de Spix; el borde inferior del cuerpo debe abordarse lo más vertical necesario y totalmente transectado, para ayudar conducir la fractura quirúrgica sobre el conducto dentario inferior, lo que se debe garantizar con el uso de osteotomo que abren la rama de forma progresiva y mucho menos dolorosa, ya que generalmente trata de eludir el uso del martillo y osteotomías con cinceles. Todo esto permite visualizar de forma directa y precisa el nervio dentario, haciendo predecibles las fracturas quirúrgicas y la reducción del tiempo quirúrgico. (Böckmann, Meyns, Dik, & Kessler, 2014; Quevedo Rojas, 2004).

En el mismo 1977, pero mes de mayo, el profesor Bell, sienta las bases biológicas de la osteotomía sagital buscando que el procedimiento fuera menos laborioso y más rápido. Su investigación se enfoca en nuevas alternativas para asegurar mejor suministro de sangre y evitar posibles dolores y complicaciones (Quevedo Rojas, 2004).

Al avanzar la ciencia y el uso innovador de las sierras reciprocantes con diseño ad hoc, Larry Wolford anuncio un cambio para garantizar la independencia completa de la mandíbula por su borde inferior y no a través del ducto dentario, y esto se hace guiando la osteotomía por dicho borde. Lo bueno de esto es que se ajusta mejor las superficies de contacto entre las partes y en especial, permiten mayor superficie para la fijación de los segmentos (Wolford & Davis, 1990).

Así, el desarrollo de la OSBRM se da dependiendo de la necesidad del paciente, pero también de la forma del diseño, motivo e instrumentación. Estos cambios, seguro, la convierten en la técnica amigable, predecible, biológicamente considerada y terriblemente precisa que es en la actualidad. No cabe duda, que luego de estos cambios centrales, han salido otras variaciones de otros autores que han aparecido y el autor ha podido observar en varias ocasiones que cirujanos experimentados han adaptado la técnica de su propio gusto. Se mostrará más adelante como se describe y se realiza la técnica. Procedimiento dado durante varios años que nos permite mayor cuidado del nervio mandibular, ya que con las técnicas relatadas anteriormente habitualmente es necesario manipular para desplazarlo de la zona de trabajo, lo que inevitablemente nos lleva a ver algún daño nervio como es la neuropraxia (Kitahara, Nakasima, Kurahara, & Shiratsuchi, 2009).

El abordaje es en el surco yugal inferior, se realiza el levantamiento del colgajo de espesor total del borde anterior de la rama hasta la zona retromolar. Luego, para limitar la apertura de la cara interna de la rama mandibular en la medida deseada, se dibujan triángulos de referencia para ubicar la espina de spix. La mucosa y el tejido conectivo se elevan lo suficiente como para exponer el reborde y la línea oblicua externa, luego se eleva el tejido a lo largo del aspecto médico de la mandíbula, para exponer la fosa lingual.(Alves & Nascimento, 2012).

El corte de hueso se hace con hoja de sierra recíproca. Para el corte horizontal interno de la rama mandibular, la sierra debe colocarse aproximadamente 5 mm por encima de la entrada del nervio dentario inferior, de modo que la sierra pueda penetrar 45° hacia el hueso interno y así vamos recorriendo con nuestra sierra hasta el borde anterior de la rama. Este corte debe de realizarse con mucho cuidado desde el borde anterior de la rama mandibular hasta unos 2 mm por donde entra el nervio dentario inferior y tener cuidado con el espesor de la cortical interna. El corte continúa en línea recta atravesando toda la línea oblicua externa hacia fuera, donde igualmente recto se continua por la cara externa del cuerpo mandibular hacia el borde inferior, evitando dejar cortes angulares. La sierra debe realizar un corte de todo el hueso cortical y

esponjoso, en la zona retromolar desde que se inicia el trazo vertical y en forma perpendicular. Al llegar a la región distal del último molar en boca, se debe retirar la sierra para evitar que nosotros mismo hagamos un daño todo lo que son nervios, arterias y algunos vasos que se encuentran en esta zona tan peligrosa como es la región mandibular, por eso debe de tener una angulación adecuada para terminar el corte en región basilar.(Atwood, 1963; Manisali & Naini, 2016).

Al llegar al borde basilar, se usa una sierra de vaiven en un bisel de 45 grados para cortar el hueso desde la fosa lingual a la rama anterior, para guiar la fractura quirúrgica que debemos ramificar. La sierra reciproca casi siempre va a la rama mandibular y el corte se realiza más fácilmente y cerca al conducto, este deja el nervio adentro de su canal o al menos en el segmento distal, que es precisamente lo que se desea, de tener que manipularlo y se hace más complicada la técnica. Una vez expuestas las rama mandibular en sus dos segmentos, es importante recordar retirar la inserción del músculo pterigoideo dentro de la mandíbula, como lo sugiere Epker, para evitar problemas a futuro como problemas neurológicos al reponer los fragmentos entre sí (Bell, 1977; Manisali & Naini, 2016; Ramírez S, Pavic N, & Vásquez B, 2006).

Se pueden utilizar una variedad de técnicas para fijar los segmentos proximales y distales, para los movimientos de hasta 7 mm, se indica utilizar placas de deslizamiento ajustable, ya que en su opinión esto estaba relacionado con los problemas de la ATM, muchos artículos y autores ya no realizan y recomienda el uso de alambre 0.5mm para fijar fracturas. Actualmente ya se fija con placas y tornillos mono-corticales o bicorticales, ambos métodos aseguran la correcta fijación de los segmentos (fijación rígida), especialmente en lo que se refiera a que la posición del cóndilo mandibular en la fosa articular es de bastante cuidado, ya que puede quedar por fuera de esta y ocasionar un problema a futuro; la técnica debe de realizarse con mucho cuidado para no caer en problemas de la articulación témporo mandibular (Bell, 1977; Manisali & Naini, 2016; Ramírez S et al., 2006).

### **3.3. Cambios en la vía aérea**

Hay que resaltar que para que se mantenga estable el complejo craneofacial debe haber un tamaño adecuado de las vías respiratorias, ya que la faringe sirve como conducto común para la función respiratoria y digestiva (22). La faringe está rodeada por una unidad que son músculos, lengua, paladar blando y también los cuerpos de las vértebras CII y CIII y la epiglotis. Es importante que haya total armonía entre estas armaduras para mantener la luz del espacio faríngeo. Por lo tanto, se plantea la hipótesis de que los cambios morfológicos en la estructura craneofacial, como la deficiencia mandibular, altura facial inferior aumentada, paladar blando grueso y elongado, base de lengua grande y posición inferior del hueso hioides, pueden llegar a disminuir el tamaño de las vías respiratorias llevando a que se produzca un taponamiento que a largo plazo puede causar síndrome de apnea obstructiva del sueño (Llobell, Madrid, Santos, & Charco, n.d.; Sologuren C., 2009).

La cirugía ortognática cambia totalmente todo el complejo facial, alterando las dimensiones de la vía aérea faríngea (4,12,14,26–28).

Varios estudios prospectivos informaron una reducción en el área de las vías respiratorias después de la osteotomía de retroceso mandibular. En 1987, Riley y colaboradores aportaron 2 situaciones de apnea obstructiva del sueño por la disminución de la vía aérea después de cirugía de retroceso mandibular. Los profesores Hochban y Shürmann informaron en 1996 que el volumen de las vías respiratorias en dieciséis pacientes con prognatismo mandibular antes de la cirugía era superior que el promedio y después de la cirugía de retroceso mandibular el espacio de la vía aérea retrolingual solo volvía a valores dentro del rango normal. De otro lado, en 2004, el profesor Saitoh vio alteraciones adaptativas en la vía aérea faríngea después de cirugía de retroceso mandibular, notando que con el tiempo esta regresaba a su tamaño pre quirúrgico (Hochban, Schürmann, Brandenburg, & Conradt, 1996; Riley, Powell, Guilleminault, & Ware, 1987).

La diferencia morfológica entre macho y hembra llevó a que se analizara con detenimiento la morfología de la vía aérea por género, encontrándose que las mujeres el espacio de las vías respiratorias es más angosto en comparación con aquel de su contraparte masculina, concluyéndose que se remite al tamaño de cuerpo que posee el hombre. Pero aun así, se concluye que en las féminas se tiene una mayor capacidad de adaptarse funcionalmente después de una intervención ortognática (Poole, Engel, & Chaconas, 1980).

No existen artículos acerca de cambios que pueden presentarse en la vía aérea en población latinoamericana con hipoplasia maxilar y prognatismo mandibular, posterior a ser intervenidos mediante cirugía ortognática bimaxilar (Vicente et al., 2014).

El propósito de este estudio fue evaluar los cambios cefalométricos de las vías respiratorias a corto y mediano plazo después de cirugía ortognática bimaxilar, en pacientes con maloclusión clase-III esquelética, por hipoplasia maxilar y prognatismo mandibular, quienes recibieron procedimientos de avance e impactación maxilar y retroceso mandibular, en el Hospital Universitario San Vicente de Paul (HUSVP) (Vicente et al., 2014).

Otros autores describen la cirugía ortognática a el procedimiento que trata de corregir alguna discrepancia facial o mandibular en la posición, la estética, y la función mandibular con respecto a la oclusión, que estén ambas en armonía. Este tema ha generado varias controversias con respecto al retroceso mandibular o la realización de la cirugía bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular, ya que algunos autores, han reportado una disminución en la vía aérea luego de la cirugía de retroceso mandibular, comparado con la cirugía ortognática de avance del maxilar y retroceso mandibular, para corregir la clase-III esquelética. Esta última, podría tener menos efecto en la reducción de la vía aérea faríngea comparado con la cirugía de retroceso mandibular sola. Otros autores mencionan algunas veces los autores y se pone el número después de los nombres no han encontrado ningún cambio en cuanto a la vía

aérea después de la cirugía ortognática para corregir la discrepancia esquelética anteroposterior (Chen, Terada, Hua, & Saito, 2007; Degerliyurt et al., 2008).

Otro estudio muestra que la cirugía ortognática bimaxilar causa una tendencia a aumentar el tamaño total volumen de la vía aérea superior, y la lengua y el hueso hioides tienden a reposicionarse al punto inicial antes de la cirugía (Chen et al., 2007; Degerliyurt et al., 2008).

### **3.4. Ortodoncia en cirugía ortognática**

El diagnóstico ortodóncico integra las necesidades funcionales de la oclusión con la estética dental y facial incluyendo balance y armonía facial (Chen et al., 2007; Degerliyurt et al., 2008).

El ortodoncista es el encargado de dejarnos al paciente en las mejores condiciones posibles tanto del maxilar superior como el maxilar inferior, de forma aislada e independiente, teniendo en cuenta la nueva posición posquirúrgica para que dichas arcadas se relacionen correctamente tras la cirugía. Lo que se busca antes de la cirugía por parte del cirujano maxilofacial es que la ortodoncia tenga estos criterios: la obtención de Clase I canina, simetría entre caninos y estabilidad en los incisivos inferiores. - Función gnatólogica apropiada de los dientes posteriores con guía donde se pone el valor del incisivo, y una función oclusal con protección canina o de grupo balanceada. El objetivo del tratamiento ortodóncico prequirúrgico es lograr una función masticatoria optima después de la cirugía, ya que la función de equilibrio contribuye a la estabilidad posquirúrgica del paciente.

Consiguiendo armonía y equilibrio facial, y alineamiento de la línea media dento-esquelética y facial. La literatura científica contiene abundante información sobre estudios sobre el diagnóstico y plan de tratamiento en pacientes con deformidades dentofaciales. Sin embargo, hay algunos artículos que integren la información que el ortodoncista y el cirujano deben conocer para la preparación ortodóncica del paciente que precise cirugía ortognática (Chen et al., 2007; Degerliyurt et al., 2008).

En la cirugía ortognática el tratamiento quirúrgico ortodóncico- ortognático combinado incluye tres fases: ortodoncia prequirúrgica planificación prequirúrgica / cirugía ortognática y ortodoncia posquirúrgica. La preparación ortodóncica prequirúrgica implica el deterioro progresivo de la estética facial y la función dental, lo que causa incomodidad significativa al paciente. El objetivo de la fase prequirúrgica de la ortodoncia es eliminar las compensaciones dentales y permitir una corrección quirúrgica óptima de la discrepancia mandibular. Esta es una opción y hoy en día existe también el concepto de cirugía primero (Chen et al., 2007; Degerliyurt et al., 2008).

En cuanto a el procedimiento, se podría realizar dos tipos de cirugías, una de retroceso mandibular con osteotomía de rama sagital bilateral sola o cirugía ortognática bimaxilar que es una combinación de la cirugía de retroceso mandibular y una lefort I con osteotomías de avance (Chen et al., 2007; Degerliyurt et al., 2008).

### **3.5. Complicaciones de la cirugía ortognática**

Hay un viejo dicho: «Si nunca has tenido alguna complicación en cirugía es porque aún no has hecho la primera». Los riesgos más comunes que se corren con la cirugía ortognática pueden involucrar aspectos estéticos y funcionales. Por lo tanto, es fundamental realizar una buena preparación del paciente antes de someterse a la cirugía. Lo cual disminuirá de manera considerable estas posibles complicaciones, que aun el cirujano más experimentado corre el riesgo de enfrentar. Las complicaciones se pueden dividir en preoperatorias, transoperatorias y postoperatorias. Los avances tecnológicos nos permite mejorar la calidad de la cirugía ortognática y, en consecuencia, no fracasar en este (Fernández Sanromán & Muñiz Somoza, 2019).

### **3.6. Complicaciones preoperatorias**

La introducción de la tecnología nos permite evaluar de manera detallada toda la cara del paciente, su condición física y la relación que guardan los tejidos blandos con el

hueso. Cuando no realizamos una planeación quirúrgica adecuada, sea virtual o en papel, esto puede ocasionar cambios inesperados en la oclusión, y en los cambios físicos del paciente a futuro. Y así tener una oclusión totalmente distinta a la planeada y, en el peor de los casos, una mordida abierta (Fernández Sanromán & Muñiz Somoza, 2019).

### **3.7. Complicaciones transoperatorias**

Analizando la literatura, miramos que la hemorragia durante la cirugía lleva a muchas menciones en todas partes, nos da a entender que, si tenemos un sangrado y es postoperatorio, lo más seguro es que durante el procedimiento hubo una ruptura de algún vaso que requerirá una segunda intervención quirúrgica. Es importante señalar que el sangrado durante el procedimiento se da después de haber realizado los cortes, tanto en maxilar superior como en la mandíbula. Los vasos que más se afectan durante la cirugía son la arteria palatina descendente, el plexo venoso pterigoideo, la arteria maseterina y algunas ramificaciones de la arteria maxilar interna (Fernández Sanromán & Muñiz Somoza, 2019).

### **3.8. Complicaciones postoperatorias**

Luego del procedimiento realizado, se puede presentar varios grados de malestar, dolor severo, inflamación exagerada y disnea También dificultad para deglutir los alimentos y, por último, infección. En relación con el proceso inflamatorio, cada persona asimila de manera diferente, todo depende del tiempo de cirugía, la manipulación de los tejidos, el tipo de piel, uso de esteroides y la experiencia del cirujano (Fernández Sanromán & Muñiz Somoza, 2019).

Estas son las Medidas lineales que se van a tener en cuenta para la medición de la vía aérea en pacientes sometidos a una cirugía ortognática (37).

### 3.9. Medidas lineales de vía aérea

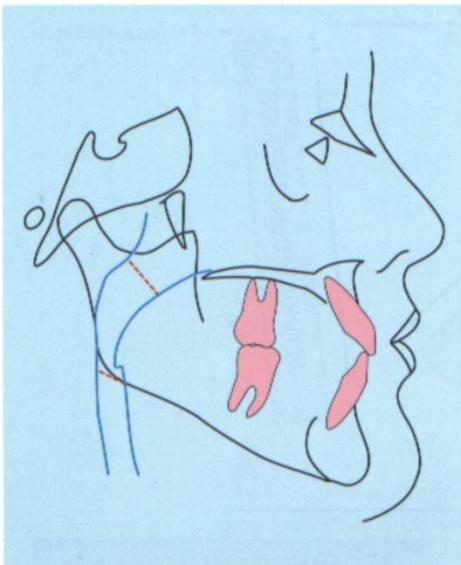
#### 3.9.1. Diámetro faríngeo superior

Es la distancia desde la pared posterior de la faringe a la mitad anterior del velo del paladar. la norma en adultos es de 17.4mm con una desviación estándar de +/- 4 mm (García-Araque, Gutiérrez-Vidal, García, & Gutiérrez, 2015).

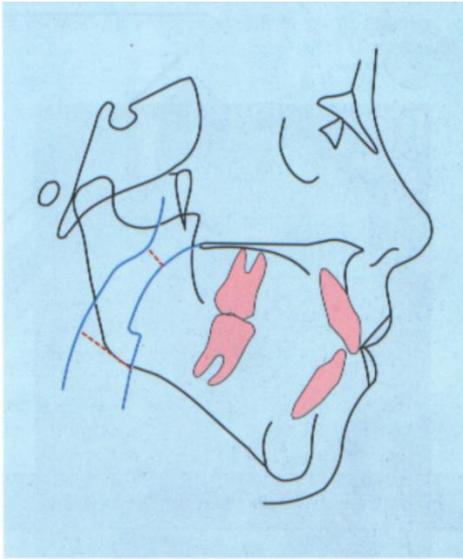
#### 3.9.2. Diámetro faríngeo inferior

Se mide sobre el plano mandibular desde el perfil de la pared anterior (base de la lengua) a la pared posterior de la faringe. la norma es de 11.3 mm para mujeres y 13.5 mm para varones con una desviación estándar de +/- 4mm (García-Araque et al., 2015).

**Figura 1** *vía aérea superior*



**Figura 2** *vía aérea inferior*



## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Comparar el cambio en la vía aérea antes y después de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular en pacientes con maloclusión clase-III.

### **4.2. Objetivos específicos**

- 4.2.1.** Caracterizar a los pacientes según sexo, edad y procedencia.
- 4.2.2.** Determinar el estado preoperatorio de la vía aérea y orofacial previo a la cirugía ortognática de avance maxilar y retroceso mandibular.
- 4.2.3.** Determinar a través de trazado cefalométrico los cambios en la vía aérea en pacientes sometidos a cirugía ortognática de avance maxilar y retroceso mandibular.
- 4.2.4.** Determinar la frecuencia con la que se presenta ronquera secundaria a la realización de la cirugía ortognática de avance maxilar y retroceso mandibular.

## **V. MARCO METODOLÓGICO**

### **5.1. Enfoque metodológico**

Enfoque cuantitativo

### **5.2. Tipo de estudio**

Estudio experimental no controlado

### **5.3. Unidad de análisis**

#### **5.3.1. Unidad de análisis**

Datos epidemiológicos y clínicos que se registraron en el instrumento diseñado para el efecto.

#### **5.3.2. Unidad de información**

Todos los pacientes adultos mayores de 18 años, que consultan al servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Roosevelt, con maloclusión clase-III esquelética y su expediente clínico.

### **5.4. Población y muestra**

#### **5.4.1. Población**

Todos los pacientes con alguna discrepancia facial, clase-III esquelética, que consultan al Hospital Roosevelt para realizar la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular.

#### **5.4.2. Muestra**

Se incluyó a todos los pacientes con maloclusión clase-III que consultaron al Hospital Roosevelt para realizar la cirugía ortognática de avance maxilar y retroceso mandibular durante el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2021.

#### **5.4.3. Tipo de muestreo**

No probabilístico de casos consecutivos. Se evaluó a todos los pacientes que cumplían criterios de inclusión y que fueron atendidos en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Roosevelt durante enero de 2019 a diciembre de 2021. Debido a que este es un procedimiento electivo que se realiza con poca frecuencia se decidió realizar un muestreo no probabilístico para captar a la totalidad de casos en un periodo de 3 años, tomando en cuenta, además, que el hecho que se trate de los años más recientes estaría garantizado de contar con los expedientes de todos los pacientes sometidos a este procedimiento.

### **5.5. Hipótesis**

$H_0$  1: El espacio faríngeo superior preoperatorio no varía significativamente antes y después de la cirugía ortognática bimaxilar.

$H_A$  1: El espacio faríngeo superior postoperatorio varía significativamente antes y después de la cirugía ortognática bimaxilar.

$H_0$  2: El espacio faríngeo inferior preoperatorio no varía significativamente antes y después de la cirugía ortognática bimaxilar.

$H_A$  2: El espacio faríngeo inferior postoperatorio varía significativamente antes y después de la cirugía ortognática bimaxilar.

## 5.6. Criterios de inclusión y de exclusión

### 5.6.1. Criterios de inclusión

- Todos los pacientes incluidos en el presente trabajo fueron hombres y mujeres de 18 años en adelante que consultaron entre 2019 y 2021.
- Con maloclusión clase-III.
- A los que se les realizó una cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular.

### 5.6.2. Criterios de exclusión

Pacientes con obesidad, Diabetes, enfermedades cardíacas vasculares y circulatorias.

## 5.7. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad o categorías	Objetivo al que corresponde
Tratamiento	La cirugía ortognática bimaxilar es un procedimiento quirúrgico que busca equilibrar los rasgos faciales corrigiendo las	Todos los pacientes fueron sometidos a este procedimiento, no hubo un grupo control.	Cualitativa	Nominal	Antes y después de la cirugía.	Objetivo general

	deformidades craneofaciales.					
Diámetro faríngeo inferior	Se mide sobre el plano mandibular desde el perfil de la pared anterior (base de la lengua) a la pared posterior de la faringe.	La norma es de 11.3 mm para mujeres y 13.5 mm para varones con una desviación estándar de +/- 4mm. Tomografía 1: trazado en tomografía computarizada 15 días antes de la cirugía. Tomografía 2: trazado	Cuantitativa	De razón	11.3 mujeres 13.5 hombres	Objetivo 2.2.2

		en tomografía computarizada a los 3 a 6 meses posquirúrgicos.				
Diámetro faríngeo superior	Es la menor distancia desde la pared posterior de la faringe a la mitad anterior del velo del paladar.	La norma en adultos es de 17.4mm con una desviación estándar de +/- 4 mm. Tomografía 1: trazado en tomografía computarizada 15 días antes de la cirugía.	Cuantitativa	De razón	17.4mm mujeres 17.4 hombres	Objetivo 2.2.2

		Tomografía 2: trazado en tomografía computarizada a los 3 a 6 meses posquirúrgicos.				
Cambios en la vía aérea	Cambios clínicos que se evalúan como éxito de la cirugía ortognática.	Cambios reflejados en el avance maxilar y retroceso mandibular.	Cualitativa	Nominal	Sí No	Objetivo 2.2.3
Ronquera		Se cuestiona al paciente si presenta ronquera después de la cirugía como un	Cualitativa	Nominal	Sí No	Objetivo 2.2.4

		efecto secundari o de esta.				
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--

## **5.8. Descripción del estudio**

### **5.8.1. Fase prequirúrgica**

Inicialmente se realizó un análisis preoperatorio del paciente, historia clínica completa, luego se midió en una tomografía computarizada la vía aérea previo a la cirugía. Se le explicó al paciente verbalmente el procedimiento y las posibles complicaciones.

### **5.8.2. Fase quirúrgica**

Se realizó mediante una tomografía computarizada las mediciones del espacio del diámetro faríngeo superior que es la menor distancia desde la pared posterior de la faringe a la mitad anterior del velo del paladar; también se midió el diámetro faríngeo inferior que se mide sobre el plano mandibular desde el perfil de la pared anterior (base de la lengua) a la pared posterior de la faringe.

Ya con todos los datos anteriores se realizó un estudio comparativo retrospectivo donde se midieron los valores preoperatorios y post operatorios de la vía aérea en pacientes que fueron sometidos a cirugía ortognática, y así poder determinar si existía o no un cambio en la vía aérea del paciente.

### **5.8.3. Fase postoperatoria**

Se realizó mediante una medición en una tomografía computarizada lateral postoperatoria, se realizó a los 3 a 6 meses luego de realizarles la cirugía ortognática, para determinar los cambios en la vía aérea, se realizó la medición en pacientes que tenían alguna discrepancia facial clase-III esquelética.

Se evaluaron los cambios en la vía aérea tanto en el espacio faríngeo superior como en el espacio faríngeo inferior. Se le realizaron a cada paciente dos tomografías computarizadas: la tomografía fue realizada 15 días antes del procedimiento quirúrgico y la final a los 3 a 6 meses postoperatorio.

Se empleó un tomógrafo marca Toshiba modelo Activion 16, descripción técnica con una apertura Granty de 720 mm, con una potencia del generador de 42, potencia de tubo de 4, numero de cortes 16 y peso corporal máximo de 205 kg con una frecuencia de impulsos de 50/60. Hecho en Japón.

El trazado cefalométrico se realizó mediante una tomografía computarizada. Las medidas lineales se tomaron del libro de ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación Jorge Gregoret.

## **5.9. Instrumento de recolección de datos**

El instrumento incluyó datos epidemiológicos (sexo, edad y procedencia) y clínicos (medición antes y después de la cirugía de espacio faríngeo superior y espacio faríngeo inferior, presencia de ronquera y de complicaciones).

## **5.10. Procesamiento y análisis de datos**

### **5.10.1. Plan de procesamiento**

Se utilizó una hoja electrónica en el software de distribución libre jamovi versión 2.2.3. para tabular los datos del instrumento de recolección de datos.

### 5.10.2. Plan de análisis de datos

Los resultados fueron analizados con el programa jamovi y se presentaron en tablas donde se mostraron los valores promedios con sus respectivas desviaciones estándar para cada una de las variables numéricas. Posteriormente se realizó una evaluación de la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk. Para realizar la comparación de las mediciones faríngeas pre y postoperatorias se utilizó la prueba no paramétrica de rangos signados de Wilcoxon, según Peacock y Peacock, esta prueba “se utiliza para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas cuando la distribución de probabilidad de estos datos no es normal” (Peacock & Peacock, 2011). Se realizó esta prueba estadística como alternativa a la prueba t de Student debido a que según los resultados del test de Shapiro-Wilk, estos no se distribuyeron de forma normal dado que se rechazó la hipótesis nula de normalidad.

Se consideró un nivel de significancia del 10% (debido al tamaño limitado de muestra). Se estimó el tamaño del efecto con el estadístico D de Cohen.

### 5.11. Aspectos bioéticos

Los datos recabados se manejaron con estricta confidencialidad y fueron utilizados únicamente como información para la elaboración del informe de investigación.

Los principios de la bioética se consideraron de la siguiente manera:

- **Autonomía:** Las personas tuvieron la capacidad de decidir si querían participar en el estudio, libres de coacción, intimidación, persuasión, manipulación, influencia o un incentivo excesivo. Cada boleta de recolección de datos se identificó con un correlativo único para tabularse en la hoja electrónica de manera que en esta no se incluyera nombre ni registro médico del paciente.
- **No maleficencia:** No se produjo daño alguno al paciente, que le provocase

sufrimiento o dolor.

- **Beneficencia:** El beneficio esperado fue mayor al riesgo. El estudio sirvió para identificar en el futuro a personas que pudieron beneficiarse con los hallazgos de este estudio.
- **Justicia:** Todos los pacientes recibieron algún tratamiento profiláctico (antibiótico) y luego de la cirugía un tratamiento analgésico-antiinflamatorio (AINES), con el fin de prevenir dolor e infección.

## VI. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de esta investigación en el cual se determinó el cambio en la vía aérea antes y después de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular. En el estudio se evaluó una muestra no probabilística de 16 pacientes con maloclusión clase-III. consultaron al Hospital Roosevelt para realizar la cirugía ortognática bimaxilar durante el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2021.

Tabla 1

*Caracterización de los pacientes con maloclusión clase-III, sometidos a cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular, según sexo, edad y procedencia, enero de 2019 a diciembre de 2021, n = 16*

	f	%
Sexo		
Femenino	11	68.8%
Masculino	5	31.3%
Edad (años)		
18 a 25	10	62.5%
26 a 35	3	18.8%
36 a 45	3	18.8%
Procedencia		
Ciudad de Guatemala	6	37.5%
Otros municipios de Guatemala	7	43.8%
Otros departamentos	3	18.8%

En la Tabla 1 se muestra que el sexo más predominante fue el femenino con 11 pacientes (68.8%), la edad predominante de 18 a 25 años (62.5%), y la mayoría de los pacientes provenían de la Ciudad de Guatemala (37.5%) o de otros municipios de Guatemala (43.8%).

Tabla 2.

*Evaluación de la normalidad de las variables numéricas evaluadas*

	Valor $p$ test de Shapiro-Wilks*
Espacio faríngeo superior preoperatorio (mm)	0.068
Espacio faríngeo superior postoperatorio (mm)	0.014
Espacio faríngeo inferior preoperatorio (mm)	0.015
Espacio faríngeo inferior postoperatorio (mm)	0.006

\* Corrección de significación de Lilliefors

En la Tabla 2 se muestra que hay un rechazo de la hipótesis nula de normalidad para cada una de las mediciones evaluadas, dado que el valor  $p$  es menor al nivel de significancia de 0.10 (10%), por tanto, se acepta la hipótesis alternativa, concluyéndose que todas las variables numéricas evaluadas no se distribuían de forma paramétrica. En consecuencia se eligió realizar la prueba wilcoxon para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas cuando la distribución de probabilidad de estos datos no es normal” (Peacock & Peacock, 2011). Se realizó esta prueba estadística como alternativa a la prueba t de Student debido a que según los resultados del test de Shapiro-Wilks, estos no se distribuyeron de forma normal dado que se rechazó la hipótesis nula de normalidad.

Tabla 3.

*Estado de la vía aérea y orofacial previo y posterior a la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular*

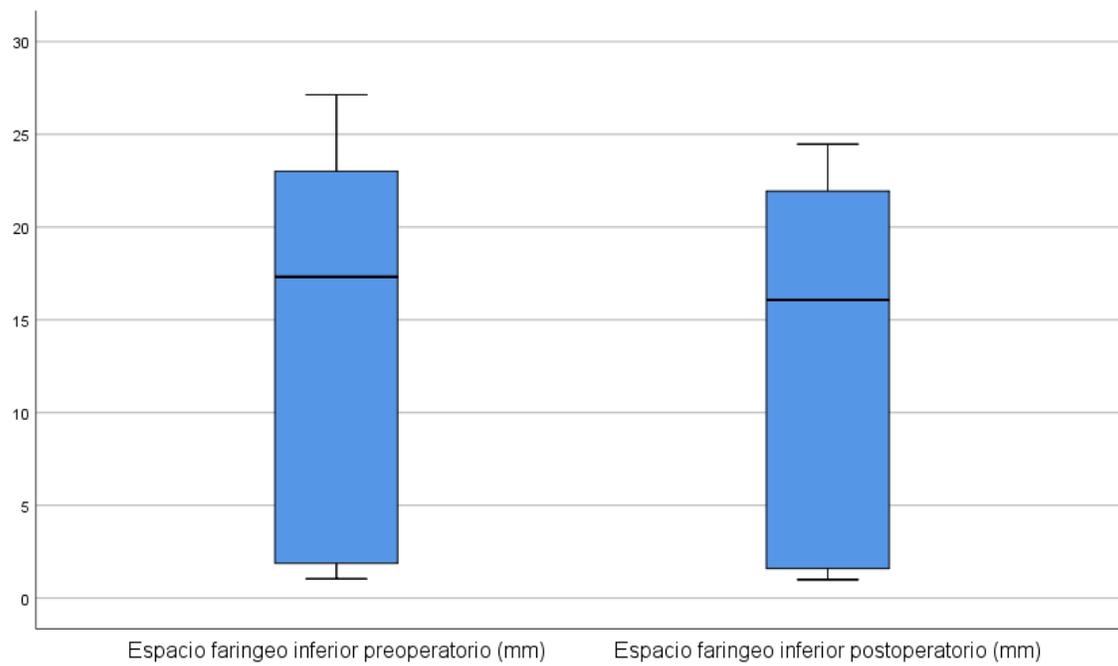
Espacio faríngeo	Mediana	Q1	Q3	Valor $p^*$	D de Cohen
Superior preoperatorio (mm)	12.41	1.35	19.65		
Superior postoperatorio (mm)	20.61	1.62	24.96	<0.001	0.844
Inferior preoperatorio (mm)	17.32	1.88	23.01		
Inferior postoperatorio (mm)	16.07	1.60	21.94	0.066	0.422

\* Prueba de rangos signados de Wilcoxon

En la Tabla 3 se observa que el valor de la mediana del espacio faríngeo superior presentó un aumento después de la cirugía y en el caso del espacio inferior faríngeo presentó una disminución en la mediana. Para comparar las medianas del espacio superior e inferior en el preoperatorio y el postoperatorio se usó la prueba no paramétrica de rangos signados de Wilcoxon, como una alternativa a la prueba de T de Student, dado que según la Tabla 2, la distribución de probabilidad de estas variables no es normal y por tanto se eligió una opción no paramétrica para comparar variables numéricas en grupos relacionados. El valor  $p$  resultante de la prueba de rangos signados de Wilcoxon para comparar el espacio faríngeo superior antes y después de la cirugía, al ser menor al nivel de significancia, implica que se rechace la hipótesis nula y en consecuencia se acepte la hipótesis alternativa, lo cual se traduce que el aumento observado fue estadísticamente significativo, y la D de Cohen implica que ese cambio tuvo un efecto estadísticamente grande; por otro lado, la disminución observada en el espacio faríngeo inferior también resultó estadísticamente significativa como lo indica el valor  $p$  menor al nivel de significancia, mientras el valor de la D de Cohen indica que esta disminución tuvo un efecto estadístico moderado.

Gráfica 1.

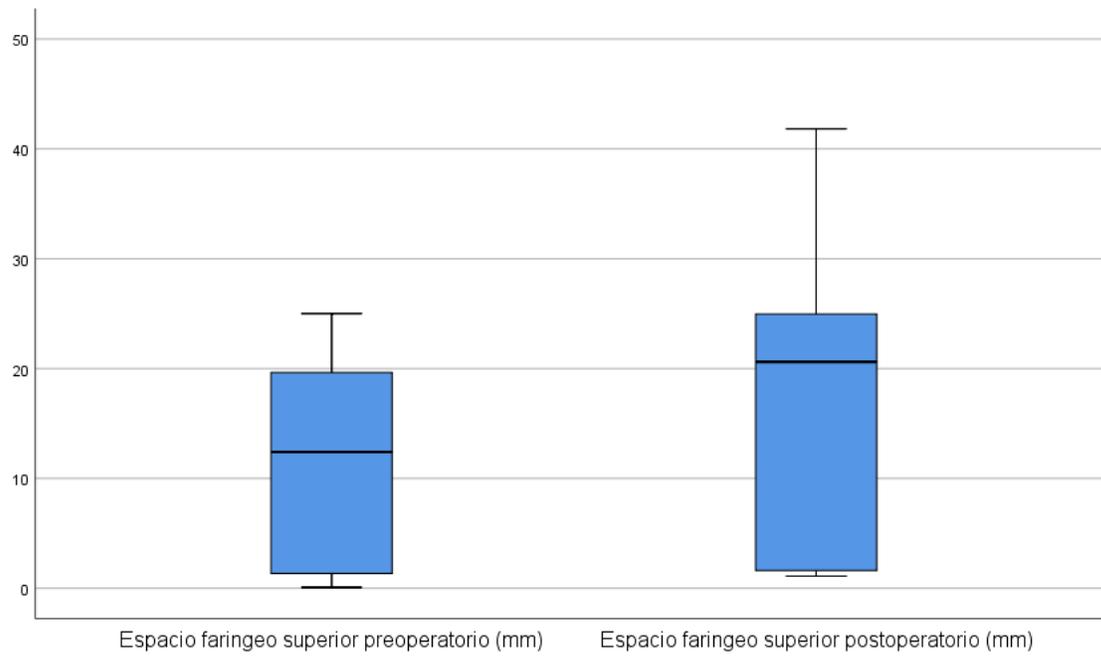
*Comparación del espacio faríngeo inferior pre y postoperatorio (mm)*



En el diagrama de boxplot se observa una disminución de la mediana del espacio faríngeo inferior antes y después del procedimiento realizado.

Gráfica 2.

*Comparación del espacio faríngeo superior pre y postoperatorio (mm)*



En el diagrama de boxplot se observa un aumento de la mediana del espacio faríngeo superior antes y después del procedimiento realizado.

Tabla 4.

*Cambios en la vía aérea en pacientes con maloclusión clase-III, sometidos a cirugía ortognática bimaxilar*

	<i>f</i>	%
Espacio faríngeo superior		
Sin cambio	0	0.0%
Aumento	16	100.0%
Espacio faríngeo inferior		
Sin cambio	4	25.0%
Disminución	12	75.0%

A través de la comparación del espacio faríngeo antes y después de la cirugía se observó que hubo cambio en el espacio superior en todos los pacientes (100%) y disminución del espacio inferior en el 75% de ellos.

Tabla 5.

*Frecuencia con la que se presenta ronquera secundaria a la realización de la cirugía ortognática bimaxilar*

Ronquera	<i>f</i>	%
Sí	0	0.0%
No	16	100.0%

La ronquera, como un efecto secundario a la realización de la cirugía no se presentó en ninguno de los pacientes sometidos al procedimiento.

## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La cirugía ortognática es un procedimiento quirúrgico que se realiza para corregir las alteraciones dentofaciales tanto congénitas como adquiridas. Muchos estudios demuestran que las cirugías maxilofaciales pueden influir las dimensiones de las vías respiratorias, aumentando o disminuyendo su tamaño, dependiendo del tipo de movimiento quirúrgico realizado (Enacar et al., 1994; Takagi et al., 1967; Wenzel et al., 1989). El objetivo de la investigación fue Determinar el cambio en la vía aérea luego de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular en pacientes con maloclusión clase-III.

Se contó con una muestra no probabilística de casos consecutivos de 16 pacientes a los que se les practicó cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular para maloclusión clase-III en el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2021, mayores de 18 años de edad, de ambos sexos. Se realizó medición pre y post quirúrgica del espacio faríngeo superior e inferior.

Al realizar la caracterización se determinó que la mayoría de los pacientes eran de sexo femenino (68.8%), con edad entre 18 a 25 años (62.5%), procedentes del departamento de Guatemala (81.3%).

Se hizo una evaluación de la distribución de probabilidad de las variables de respuesta, lo cual influyó en la elección del método estadístico para hacer las comparaciones pre y postoperatorias. Se determinó, según la prueba de Shapiro-Wilk, con un nivel de significancia del 10%, que los datos no presentaban distribución normal, dado que un valor  $p$  por debajo del nivel de significancia indica que debe rechazarse la hipótesis nula, en este caso la hipótesis que indicaba que los datos provenían de una distribución poblacional normal. En consecuencia, los datos fueron comparados haciendo uso de una prueba de rangos signados de Wilcoxon, prueba que se usa para comparar

variables numéricas con distribución no normal tomadas en el mismo paciente en dos ocasiones distintas.

En el preoperatorio, el espacio faríngeo superior presentaba una mediana de 12.41 mm y el espacio faríngeo inferior una mediana de 17.32 mm; en el postoperatorio el espacio faríngeo superior presentaba una mediana de 20.61 mm y el espacio faríngeo inferior una mediana de 16.07 mm. Estos cambios pueden visualizarse en las gráficas 1 y 2, y el cambio fue más acentuado para el espacio faríngeo superior. Según la aplicación de la prueba de rangos signados de Wilcoxon estas diferencias se consideraron estadísticamente significativas ( $p < 0.001$  y  $p = 0.066$ , simultáneamente). Los valores del estadístico de Cohen indican que el efecto fue grande para el aumento del espacio faríngeo superior y moderado para la disminución del espacio faríngeo inferior. En otros estudios se utilizó la prueba de  $t$  de Student para contrastar las mediciones pre y postoperatorias, sin embargo, como se indicó en este estudio, los datos no presentaron distribución normal según la prueba Shapiro-Wilks; la investigación de Duque y colaboradores, a diferencia de los otros estudios consultados, sí usó la prueba de rangos signados de Wilcoxon para hacer las comparaciones (Duque et al., 2008).

Como indica la literatura, la cirugía ortognática modifica la morfología y la posición de las estructuras maxilomandibulares, cambiando la vía aérea faríngea (4,12,14,26–28). Sin embargo no hay estudios sobre los cambios presentados en la vía aérea en población latinoamericana con hipoplasia maxilar y prognatismo mandibular, después de ser sometidos a cirugía ortognática de avance e impactación maxilar y retroceso mandibular (Vicente et al., 2014).

El aumento del espacio faríngeo superior se documentó en todos los pacientes y una disminución del espacio faríngeo inferior en 75.0% de estos.

Ningún paciente presentó ronquera secundaria a la realización de la cirugía. Tampoco se presentaron complicaciones tales como parálisis, parestesia del nervio dentario

inferior, hemorragia activa o infección del sitio quirúrgico. Es importante tomar en cuenta que se esperaba un menor riesgo de complicaciones como la infección del sitio quirúrgico o la hemorragia activa dado que solo se incluyeron en el estudio a pacientes sin antecedentes personales de comorbilidades crónicas como la hipertensión arterial o la diabetes mellitus.

Esta investigación permitió concluir que se observaron cambios clínicos y tomográficos relevantes en la vía aérea en pacientes con maloclusión clase-III, luego de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular que reflejan aumento en el espacio faríngeo superior y simultáneamente disminución en el espacio faríngeo inferior sin causar un deterioro en las funciones respiratorias al dormir y sin ronquera.

En algunas investigaciones como la realizada por He y colaboradores se determinó que si bien la cirugía ortognática bimaxilar reduce el área transversal y el volumen de la vía aérea superior, estos cambios son clínicamente poco significativos (J. He et al., 2017). Esto se traduce en que los cambios no afectan la fisiología del paciente cuando la corrección de la maloclusión es evidente, es decir, el procedimiento quirúrgico resulta efectivo con pocos efectos adversos.

La principal deficiencia de este estudio es el número de muestras bajo y por lo que será útil realizar futuros estudios a largo plazo con muestras más grandes. Por otro lado, este estudio puede considerarse como exploratorio, debido a que contó con una muestra limitada y sus alcances solo pueden dirigirse a pacientes con maloclusión clase-III sometidos a cirugía ortognática bimaxilar.

## **7.1. Conclusiones**

- 7.1.1.** Se observaron cambios clínicos y tomográficos relevantes en la vía aérea en pacientes con maloclusión clase-III, luego de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular, que reflejan aumento en el espacio faríngeo superior y simultáneamente disminución en el espacio faríngeo inferior
- 7.1.2.** La mayoría de los pacientes eran de sexo femenino (68.8%), con edad entre 18 a 25 años (62.5%), procedentes del departamento de Guatemala (81.3%).
- 7.1.3.** En el preoperatorio, el espacio faríngeo superior presentaba una mediana de 12.41 mm y el espacio faríngeo inferior una mediana de 17.32 mm; en el postoperatorio el espacio faríngeo superior presentaba una mediana de 20.61 mm y el espacio faríngeo inferior una mediana de 16.07 mm.
- 7.1.4.** Se observaron cambios significativos en el espacio faríngeo superior ( $p < 0.001$ ) y en el espacio faríngeo inferior ( $p = 0.066$ ); presentándose un aumento del espacio faríngeo superior en todos los pacientes y una disminución del espacio faríngeo inferior en 75.0% de los pacientes.
- 7.1.5.** Se observó en la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular para maloclusión clase-III, disminución de la vía aérea inferior y aumento de la vía aérea superior sin causar un deterioro en las funciones respiratorias al dormir y sin ronquera.

## **7.2. Recomendaciones**

- 7.2.1.** Se recomienda una planeación de cada caso en particular con tomografía computarizada en 3D y planeación virtual para realizar la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular, ya que existen escuelas que realizan primero maxilar superior y luego maxilar inferior o viceversa.
- 7.2.2.** Se recomienda en pacientes con maloclusión clase-III o con algún problema de apnea obstructiva del sueño someterse a cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular.
- 7.2.3.** Se recomienda realizar más seguido cirugías ortognáticas bimaxilares de avance maxilar y retroceso mandibular ya que es un procedimiento mínimamente invasivo, con pocas complicaciones y con grandes cambios tanto físicos como funcionales.
- 7.2.4.** Se recomienda la realización de futuras investigaciones con muestras más grandes con el fin de aportar mayor evidencia científica sobre los cambios en la vía aérea superior en pacientes sometidos a cirugía ortognática bimaxilar.
- 7.2.5.** Se recomienda la realización de investigaciones para determinar los resultados de la cirugía ortognática en pacientes con alteraciones esqueléticas tales como laterognasia mandibular y pacientes con maloclusión clase-III, quienes también podrían verse beneficiados por estos procedimientos quirúrgicos.
- 7.2.6.** Se recomienda ampliar este estudio a una población mayor considerando la relevancia del problema actualmente en la sociedad de los pacientes con una maloclusión clase-III, ya que este estudio exploratorio plantea bases científicas para el planteamiento de hipótesis realizada.

### 7.3 Alcances y límites

**7.3.1** se indica en esta investigación que debido al número bajo de casos el estimado de los resultados obtenidos sólo pueden referirse a la población estudiada en esta investigación.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, N., & Nascimento, C. M. de O. (2012). Estudio del Espesor de la Mucosa del Trígono Retromolar con el Objetivo de Facilitar la Planificación de Instalación de Mini Implantes en la Región. *International Journal of Odontostomatology*, 6(2), 175–179. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2012000200010>
- Asai, Y., Hasebe, D., Saito, I., & Kobayashi, T. (2018). Changes of nasal and oronasopharyngeal airway morphologies and nasal respiratory function following orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology*, 30(4), 313–318. <https://doi.org/10.1016/j.ajoms.2017.11.011>
- Atwood, D. A. (1963). Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 13(5), 810–824. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(63\)90225-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(63)90225-7)
- Azevêdo, M. S., Machado, A. W., Barbosa, I. da S., Esteves, L. S., Rocha, V. Á. C., & Bittencourt, M. A. V. (2016). Evaluation of upper airways after bimaxillary orthognathic surgery in patients with skeletal Class III pattern using cone-beam computed tomography. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21(1), 34–41. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.1.034-041.oar>
- Balasundaram, I., Al-Hadad, I., & Parmar, S. (2012). Recent advances in reconstructive oral and maxillofacial surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 50(8), 695–705. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2011.11.022>
- Bell, W. H. (1977). Correction of maxillary excess by anterior maxillary osteotomy. *Oral*

- Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 43(3), 323–332.  
[https://doi.org/10.1016/0030-4220\(77\)90316-4](https://doi.org/10.1016/0030-4220(77)90316-4)
- Böckmann, R., Meyns, J., Dik, E., & Kessler, P. (2014). The modifications of the sagittal ramus split osteotomy: a literature review. *Plastic and Reconstructive Surgery. Global Open*, 2(12), e271. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000000127>
- Chen, F., Terada, K., Hanada, K., & Saito, I. (2005). Predicting the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 63(10), 1509–1514. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2005.06.007>
- Chen, F., Terada, K., Hua, Y., & Saito, I. (2007). Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients with Class III skeletal deformities. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(3), 372–377. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.06.028>
- Degerliyurt, K., Ueki, K., Hashiba, Y., Marukawa, K., Nakagawa, K., & Yamamoto, E. (2008). A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 105(4), 495–502. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.11.012>
- Duque, F., Jaramillo, P., Escobar, M., & Perilla, Y. (2008). Cambios en la vía área después de cirugía ortognática bimaxilar en pacientes con maloclusión clase-III esquelética. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquía*, 20(1), 14–30.
- Enacar, A., Aksoy, A. U., Sençift, Y., Haydar, B., & Aras, K. (1994). Changes in hypopharyngeal airway space and in tongue and hyoid bone positions following the surgical correction of mandibular prognathism. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*, 9(4), 285–290. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7751760>
- Fernández Sanromán, J., & Muñiz Somoza, S. (2019). Complicaciones peroperatorias y postquirúrgicas tempranas en cirugía ortognática. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 41. <https://doi.org/10.20986/recom.2019.1034/2019>
- Foley, B. D., Thayer, W. P., Honeybrook, A., McKenna, S., & Press, S. (2013).

- Mandibular Reconstruction Using Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing: An Analysis of Surgical Results. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71(2), e111–e119. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2012.08.022>
- García-Araque, H. F., Gutiérrez-Vidal, S. E., García, H., & Gutiérrez, S. (2015). Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: Anatomía y fisiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38(2), 98–107. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152e.pdf>
- Ghoreishian, M., & Gheisari, R. (2009). The Effect of Maxillary Multidirectional Movement on Nasal Respiration. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(10), 2283–2286. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.04.064>
- Giap, H.-V., Shin, J. W., Chae, H. S., Kim, Y. H., Paeng, J.-Y., & Choi, H. W. (2021). Pharyngeal Airway Morphology in Skeletal Class III With Mandibular Asymmetry is Improved After Bimaxillary Orthognathic Surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 79(5), 1107–1121. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2021.01.001>
- Gómez, A., Balandrano, P., Leticia, G., & Fong, L. (2008). Osteotomía Le Fort I alveolar total como tratamiento para exceso vertical. *Presentación de un caso*. 12, 217–223. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2008/uo084h.pdf>
- Hatab, N. A., Konstantinović, V. S., & Mudrak, J. K. H. (2015). Pharyngeal airway changes after mono- and bimaxillary surgery in skeletal class III patients: Cone-beam computed tomography evaluation. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 43(4), 491–496. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2015.02.007>
- He, J., Wang, Y., Hu, H., Liao, Q., Zhang, W., Xiang, X., & Fan, X. (2017). Impact on the upper airway space of different types of orthognathic surgery for the correction of skeletal class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery*, 38, 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2016.12.033>
- He, L., He, S., Wu, X., & Huang, Y. (2019). Three-Dimensional Morphological Changes of the Upper Airway in Patients With Skeletal Class III Malocclusion After Orthognathic Surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*, 30(8), 2451–2455. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000005738>

- Hochban, W., Schürmann, R., Brandenburg, U., & Conradt, R. (1996). Mandibular setback for surgical correction of mandibular hyperplasia--does it provoke sleep-related breathing disorders? *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 25(5), 333–338. [https://doi.org/10.1016/s0901-5027\(06\)80024-x](https://doi.org/10.1016/s0901-5027(06)80024-x)
- Jaisinghani, S., Adams, N. S., Mann, R. J., Polley, J. W., & Giroto, J. A. (2017). Virtual Surgical Planning in Orthognathic Surgery. *Eplasty*, 17, ic1. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28149431>
- Kitahara, T., Nakasima, A., Kurahara, S., & Shiratsuchi, Y. (2009). Hard and Soft Tissue Stability of Orthognathic Surgery. *The Angle Orthodontist*, 79(1), 158–165. <https://doi.org/10.2319/122707-604.1>
- Llobell, F., Madrid, V., Santos, P., & Charco, P. (n.d.). *Anatomia de la Via Aerea*. Retrieved from [http://www.grupoaran.com/sedar2005/cursos\\_talleres/taller22/Tema 2. Anatomia de la VA..pdf](http://www.grupoaran.com/sedar2005/cursos_talleres/taller22/Tema 2. Anatomia de la VA..pdf)
- Luis, J., Moguel, M., & J, T. R. (2009). *Osteotomía sagital bilateral de rama mandibular ( Alternativa « momo » en el manejo fácil de la osteotomía sagital bilateral de rama mandibular )*. 5, 52–59. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirugiabucal/cb-2009/cb092b.pdf>
- Manisali, M., & Naini, F. B. (2016). Mandibular sagittal split osteotomy - A modified technique to reduce postoperative labiomental paraesthesia. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 98(8), 594–595. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2016.0220>
- Ocampo Fonseca, I., Aguilar Saavedra, M. de la P. C., & Sánchez Ramos, F. M. (2013). Cambios en la posición de las estructuras esqueléticas del complejo cráneo-cervical posterior a una cirugía ortognática. *Revista Odontológica Mexicana*, 17(4), 210–220. [https://doi.org/10.1016/S1870-199X\(13\)72039-1](https://doi.org/10.1016/S1870-199X(13)72039-1)
- Peacock, J., & Peacock, P. (2011). *Oxford Handbook of Medical Statistics*. Londres: Oxford University Press.
- Poole, M. N., Engel, G. A., & Chaconas, S. J. (1980). Nasopharyngeal cephalometrics. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 49(3), 266–271. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(80\)90059-6](https://doi.org/10.1016/0030-4220(80)90059-6)

- Quevedo Rojas, L. A. (2004). Osteotomía sagital de rama mandibular en cirugía ortognática. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 26(1), 14–21. <https://doi.org/10.4321/s1130-05582004000100003>
- Ramírez S, H., Pavic N, M. E., & Vásquez B, M. (2006). Cirugía ortognática: diagnóstico, protocolo, tratamiento y complicaciones. Análisis de experiencia clínica. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 66(3). <https://doi.org/10.4067/S0718-48162006000300008>
- Riley, R. W., Powell, N. B., Guilleminault, C., & Ware, W. (1987). Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 45(5), 450–452. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(87\)90016-4](https://doi.org/10.1016/0278-2391(87)90016-4)
- Sologuren C., N. (2009). Anatomía de vía aérea. *Revista Chilena de Anestesiología*, 38, 78–83.
- Stokbro, K., Aagaard, E., Torkov, P., Bell, R. B., & Thygesen, T. (2014). Virtual planning in orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(8), 957–965. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.03.011>
- Takagi, Y., Gamble, J. W., Proffit, W. R., & Christiansen, R. L. (1967). Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 23(5), 688–692. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(67\)90352-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(67)90352-0)
- Trauner, R., & Obwegeser, H. (1957). The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 10(7), 677–689; contd. [https://doi.org/10.1016/s0030-4220\(57\)80063-2](https://doi.org/10.1016/s0030-4220(57)80063-2)
- Turvey, T. A., Hall, D. J., & Warren, D. W. (1984). Alterations in nasal airway resistance following superior repositioning of the maxilla. *American Journal of Orthodontics*, 85(2), 109–114. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90002-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90002-2)
- Vicente, J., Ochoa, V., Guerra Restrepo, L., Alexandra, N., García, Y., Iván, J., ... Acosta, J. L. (2014). Cambios en la vía aérea superior después de cirugía

ortognática como origen de trastornos respiratorios relacionados con el sueño. *Anu. Soc. Radiol. Oral Máxilo Facial de Chile*, 17, 33–39. Retrieved from [http://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios\\_div/2014/anuario2014-35-41.pdf](http://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2014/anuario2014-35-41.pdf)

Wenzel, A., Williams, S., & Ritzau, M. (1989). Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 96(2), 138–143. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(89\)90254-0](https://doi.org/10.1016/0889-5406(89)90254-0)

Wolford, L. M., & Davis, W. M. (1990). The mandibular inferior border split: A modification in the sagittal split osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48(1), 92–94. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(90\)90190-D](https://doi.org/10.1016/0278-2391(90)90190-D)

## IX. ANEXOS

### 7.1. Hoja de recolección de datos y variables

Número de boleta:

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad (años): \_\_\_\_\_ Procedencia: \_\_\_\_\_

Fecha de cirugía: \_\_\_\_\_

Fecha de segunda medición: \_\_\_\_\_

Variables	Promedio	Valores preoperatorios	Valores post operatorios	Resultado
<b>Espacio faríngeo superior</b>	<b>17.4mm mujeres 17.4 hombres</b>			
<b>Espacio faríngeo inferior</b>	<b>11.3 mujeres 13.5 hombres</b>			

Presencia de ronquera postoperatoria: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Complicaciones: \_\_\_\_\_

## 7.2. Consentimiento informado

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad De Odontología  
Escuela De Estudios De Postgrado



**FOUSAC**  
*Facultad de Odontología*  
*Universidad de San Carlos de Guatemala*

**Título de la investigación: CAMBIOS POSTQUIRÚRGICOS EN LA VÍA AÉREA EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA BIMAXILAR**

**Investigador principal:** Dr. SANTIAGO GUZMÁN AGUDELO

**Lugar donde se realizará el estudio:** Departamento de Estomatología del Hospital Roosevelt de Guatemala.

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento informado.

## **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Existe actualmente mucha controversia con respecto al método más apropiado para determinar el manejo en el cambio de la cirugía ortognática en los cuerpos de las vértebras CII Y CII, la epiglotis y un grupo de músculos. Este estudio se enfocará el posible beneficio que le puede proporcionar en la articulación de la mandíbula por cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular.

## **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

El fin de este estudio es determinar el cambio en la vía aérea luego de la cirugía ortognática bimaxilar de avance maxilar y retroceso mandibular, permitirá ver si existen cambios en la vía aérea superior e inferior.

## **POSIBLES BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

Si los resultados son favorables para usted, estos resultados podrían ser favorables para otros pacientes, que presente un estado de salud y condiciones clínicas similares a las suyas y se les realice este procedimiento.

## **PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

Para el procedimiento usted será intervenido quirúrgicamente en sala de operaciones con anestesia general para realizarle la cirugía ortognática.

Se realizará medición en una tomografía computarizada preoperatoria 15 días antes de la cirugía y post operatoria 3 a 6 meses después de la cirugía.

## **RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO**

Las complicaciones que se pueden presentar son: infección, dolor, presencia de hematoma a nivel facial, parestesia del nervio dentario inferior, fracturados no deseadas. Después del procedimiento deberá verlo su médico una semana después y a los 3 a 6 meses después.

## **ACLARACIONES**

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia negativa para usted de parte del servicio si usted no desea participar en el estudio.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte del estudio.

## **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de

investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento. En caso de que yo no sepa leer o tenga dificultades de comprensión de este documento un testigo de mi confianza podrá firmar el consentimiento informado en mi lugar.

Datos de su médico:

Dr. Santiago Guzmán Agudelo

Teléfono: 47930501

### Anexo 3. Fotogramas de algunos casos antes y después de la cirugía

Foto clínica preoperatoria



Foto clínica postoperatoria



Foto clínica preoperatoria



Foto clínica postoperatoria



Foto clínica preoperatoria



Foto clínica postoperatoria



Foto clínica preoperatoria



Foto clínica postoperatoria



Foto clinica preoperatoria



Foto clinica postoperatoria

