

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Posgrados**

**CORRELACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS ESQUELETALES Y EL  
MOVIMIENTO DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA POR ANOMALÍA  
DENTOSQUELETAL CLASE III EN LA CONSULTA PRIVADA  
DURANTE LOS AÑOS 2019-2022.**

**Proyecto de investigación y desarrollo**

**Alex Esteban Carrera Robalino**

**Dr. Fernando Sandoval Portilla**

**Director de Trabajo de Titulación**

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

Quito, 9 de noviembre 2023

# UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

## COLEGIO DE POSGRADOS

### HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CORRELACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS ESQUELETALES Y EL MOVIMIENTO DE LOS  
TEJIDOS BLANDOS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA POR  
ANOMALÍA DENTOESEQUELETAL CLASE III EN LA CONSULTA PRIVADA DURANTE  
LOS AÑOS 2019-2022.

### **Alex Esteban Carrera Robalino**

Nombre del Director del Programa:	Dr. Fernando Sandoval Portilla
Título académico:	Esp. Cirugía Oral y Maxilofacial
Director del programa de:	Cirugía Oral y Maxilofacial
Nombre del Decano del colegio Académico:	Dra. Paulina Aliaga
Título académico:	Especialista en Cirugía Oral
Decano del Colegio:	Odontología
Nombre del Decano del Colegio de Posgrados:	PhD. Hugo Burgos Yáñez
Título académico:	PhD. En Estudios de Medios

Quito, 9 de noviembre 2023

## © DERECHOS DE AUTOR

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

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

Nombre del estudiante: Alex Esteban Carrera Robalino

Código de estudiante: 00214684

C.I.: 1804360772

Lugar y fecha: Quito, 9 de noviembre del 2023.

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

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

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

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

## DEDICATORIA

Dedicado a:

A mis padres, Ligia y Luis, este trabajo es el resultado de su amor, apoyo y confianza incondicionales. Gracias por creer en mí y por siempre estar a mi lado. Son mis héroes.

A mi hermana, Kateryn, siempre apoyándome en todo el camino hasta alcanzar los resultados deseables.

A mi familia, todos y cada uno de ellos aportaron y ayudaron incondicionalmente en todo momento, demostrando la gran familia que llegamos a ser.

A mis compañeros de especialidad y todo el personal de apoyo en clínicas, hospitales, y todos los centros de formación que en el día a día se forja amistades y enseñanzas que perduran en el tiempo.

A todos ellos, gracias y dedico esta publicación.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco gentilmente:

A mi tutor y maestro, Dr. Fernando Sandoval Portilla, por su tiempo, paciencia y enseñanzas que aportaron en mi formación y el desarrollo de esta tesis.

A mis maestros y profesores durante estos cuatro años, Dr. Valeri Paredes Kirdiapkina, Dr. Fernando Sandoval Vernimmen, Dr. Patricio Unda Jaramillo, Dr. Fabián Martínez, Dr. Fernando Morales, Dr. Armando Serrano, Dr. David Carvajal, Dr. Christopher Naranjo, Dra. Ana Karen Rodríguez que desarrollaron en pensamiento crítico y las ganas de innovar en busca de la mejor atención de los pacientes permitiendo desarrollar este tema de investigación.

## RESUMEN

En la actualidad, la estética facial en cirugía ortognática ha tomado una importancia muy relevante, por lo que el análisis predictivo del tejido blando en la planificación quirúrgica ha tomado fuerza, por la constante evolución en la cirugía oral y maxilofacial, entendiendo la relación entre tejidos duros y blandos y sus movimientos es esencial para lograr resultados óptimos en la cirugía ortognática. La presente investigación tiene como objetivo correlacionar tejidos duros y blandos en radiografía lateral de cráneo pre quirúrgicos y postquirúrgicos en pacientes sometidos a cirugía ortognática por anomalía dentofacial clase III en la consulta privada durante los años 2019 - 2023. La muestra anónima fue de 13 pacientes, la información se recolectó en una matriz anonimizada donde contaba edad, sexo, anomalía dentofacial, cirugía realizada y movimientos de tejidos duros y blandos, mediante frecuencia, porcentajes y correlación de Pearson y ANOVA, se evaluó los datos obtenidos, obteniendo una edad promedio de los participantes de 29,5 años con mayor porcentaje de pacientes femeninos y siendo la osteotomía Le Fort I más verticales de rama bilateral más mentoplastia, el tratamiento quirúrgico más realizado para la corrección de anomalía dentofacial. Se encontró una variación en la correlación entre los tejidos blandos y duros en el maxilar superior en comparación con la literatura existente, siendo los valores de correlación más cercanos a una relación 1:1 en este estudio. En la región mandibular, los datos obtenidos fueron muy similares a los reportados en la literatura. No se valoró las relaciones verticales de los movimientos debido a la poca confiabilidad de los datos en los cefalogramas. Los tejidos blandos en relación con los tejidos duros tienen una correlación similar a 1:1 siendo datos importantes para las futuras planificaciones de pacientes de cirugía ortognática, mejorando la precisión de los tratamientos.

Palabras clave: cirugía ortognática, anomalía maxilofacial, tejido blando, estética facial

## ABSTRACT

Facial aesthetics in orthognathic surgery has played a vital role, so the prediction of soft tissues in surgical planning has strengthened. Due to the constant evolution in oral and maxillofacial surgery, understanding the relationship between skeletal movements and soft tissues is essential to achieve optimal results in orthognathic surgery. The present research aims to correlate soft and hard tissues in pre-surgical and post-surgical lateral skull radiographs in patients undergoing orthognathic surgery for class III dentofacial anomaly in private practice from 2019-2023. The anonymous sample was 13 patients. The information was collected in an anonymized matrix that included age, sex, dentofacial anomaly, surgery performed, and movements of hard and soft tissues. Using frequency, percentages, and Pearson's correlation and ANOVA, the data obtained were evaluated, receiving an average age of 29.5 years with a higher rate of female patients, and Le Fort I osteotomy plus bilateral sagittal ramus osteotomies plus genioplasty being the most performed surgical treatment for the correction of dentofacial anomaly. Compared to the existing literature, a variation was found in the correlation between soft and hard tissues in the upper jaw, with correlation values being closer to a 1:1 ratio in this study. In the mandibular region, the data obtained were very similar to those reported in the literature. Vertical movement relationships were not evaluated due to the low reliability of data in cephalograms. Soft tissues and hard tissues have a correlation similar to 1:1, which is important data for future planning of orthognathic surgery patients, improving the precision of treatments.

Keywords: orthognathic surgery, maxillofacial deformity, soft tissue, facial aesthetics

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	9
TABLA DE CONTENIDO .....	10
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
1. Objetivo general.....	13
2. Objetivos específicos: .....	14
3. Hipótesis. ....	14
4. Hipótesis alternativa.....	14
5. Pregunta de investigación .....	15
6. Estructura del estudio:.....	15
REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	16
1. Movimientos mandibulares y sus cambios en tejidos blandos .....	19
2. Movimientos maxilares y sus cambios en tejidos blandos .....	20
3. Movimientos bimaxilares y sus cambios en tejidos blandos .....	21
4. Análisis de tejidos blandos en cefalometría.....	22
5. Imagen tridimensional 3D.....	24
METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
1. Tipo de estudio.....	26
2. Universo.....	26
3. Muestreo .....	26
4. Muestra .....	26
5. Criterios de inclusión y exclusión.....	27
6. Análisis estadístico.....	28
ANÁLISIS DE DATOS .....	29
CONCLUSIONES .....	45
REFERENCIAS.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA #1. CUADRO DE VARIABLES

TABLA #2. PUNTOS CEFALOMÉTRICOS ESQUELÉTICOS Y DE TEJIDO BLANDOS  
MÁS IMPORTANTES

TABLA #3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

TABLA #4. DATOS DE LOS PACIENTES PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

TABLA #5. CORRELACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN RELACIÓN CON LOS  
MOVIMIENTOS DE TEJIDOS DUROS

TABLA #6. CORRELACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN RELACIÓN CON LOS  
MOVIMIENTOS DE TEJIDOS DUROS EN OSTEOTOMÍA LE FORT + VERTICALES DE  
RAMA + MENTOPLASTIA

TABLA #7. CORRELACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN RELACIÓN CON LOS  
MOVIMIENTOS DE TEJIDOS DUROS OSTEOTOMÍA LE FORT I + OSTEOTOMÍA  
VERTICALES DE RAMA

TABLA #8. CORRELACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN RELACIÓN CON LOS  
MOVIMIENTOS DE TEJIDOS DUROS MENTOPLASTIA

TABLA. #9. CAMBIOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS ASOCIADOS A MOVIMIENTOS  
ÓSEOS.

## INTRODUCCIÓN

Las anomalías dentofaciales son definidas como discrepancia significativa del hueso maxilar o mandibular que tiene como resultado maloclusión. (J. Posnick, 2022) afecta primariamente a la mandíbula y dentición (Chaudhary et al., 2022). Según Posnick (2022) las anomalías dentofaciales notables ocurren en el 5% de la población, y en el 45% de las deformidades dentofaciales no son notables, siendo más comunes en las edades entre 14 y 18 años. (J. Posnick, 2022) el conocer la etiología y fisiología de las anomalías dentofaciales aseguran que el clínico comprenda el problema y planifique un tratamiento óptimo que asegure el bienestar del paciente. (J. C. Posnick et al., 2018)

La prevalencia es variable, dependiendo de factores genéticos y sociales que cada población específica, dando diferentes tipos de tratamientos para la anomalía dentofacial, uno de ellos, la cirugía ortognática (Lopatienè et al., 2016). La cirugía ortognática se refiere a la corrección de la posición de los huesos mandibular y maxilar superior mediante procedimientos quirúrgicos (J. Posnick, 2022; Shrestha et al., 2021), siendo el estudio de la prevalencia de anomalías dentofaciales de una cierta población de vital importancia para un adecuado diagnóstico, planificación, tratamiento y rehabilitación de los pacientes que se tratan. (Gunson & Arnett, 2019; Shrestha et al., 2021)

La clase III esquelética es un diagnóstico de anomalía dentofacial que se define cuando la mandíbula se encuentra por delante del hueso maxilar, ya sea por hipoplasia maxilar o

prognatismo mandibular, (Turvey et al., 1982) la corrección de esta anomalía dentofacial es mediante cirugía ortognática mediante diferentes técnicas reportadas en la literatura. (Miloró et al., 2023)

La planificación es el pilar para contar con resultados predecibles de nuestro tratamiento (Gunson & Arnett, 2019), este se basa de pasos esquematizados para llegar a los resultados deseables, uno de los pasos importantes es la decisión de los avances esqueléticos en la adecuada relación para corregir la anomalía dentoesquelética, sin embargo, el análisis predictivo del tejido blando por este movimiento esquelético es controversial (Lopatién et al., 2016). En Ecuador no se han realizado investigaciones relacionadas con esta patología. Por este motivo, la presente investigación tiene como propósito correlacionar los movimientos esqueléticos y el movimiento de los tejidos blandos en pacientes sometidos a cirugía ortognática por anomalía dentoesquelética clase III, con el fin de recolectar datos en población ecuatoriana que permitirán una mejor planificación pre quirúrgica para pacientes sometidos en cirugía ortognática y predictibilidad en resultados postquirúrgicos.

### **1. Objetivo general**

El objetivo de este estudio fue correlacionar los tejidos blandos y duros en radiografía lateral de cráneo pre quirúrgicos y postquirúrgicos en pacientes sometidos a cirugía ortognática por anomalía dentofacial clase III en la consulta privada durante los años 2019-2023.

## **2. Objetivos específicos:**

- I. Determinar la estabilidad postquirúrgica de la cirugía ortognática en pacientes con anomalía dentofacial.
- II. Identificar el avance de tejidos blandos en relación con los movimientos de los tejidos óseos en paciente sometidos a cirugía ortognática por anomalía dentofacial clase III.

## **3. Hipótesis.**

- I. La estabilidad postquirúrgica en estudio es igual o mayor a la de otros estudios.
- II. El avance de los tejidos blandos en relación con los tejidos duros en el presente estudio será similar a la presentada por otros estudios.

## **4. Hipótesis alternativa.**

- I. La estabilidad postquirúrgica en estudio es menor a la de otros estudios.
- II. El avance de los tejidos blandos en relación con los tejidos duros en el presente estudio será menor a la presentada por otros estudios.

## 5. Pregunta de investigación

¿El avance de los tejidos blandos en relación con los tejidos duros es similar a la presentada en la literatura?

## 6. Estructura del estudio:

Para responder la pregunta de investigación fueron estudiados datos retrospectivos anonimizados donde se estudió el avance de tejidos duros y blandos posterior a los 6 meses.

<b>Tabla 1.</b> Cuadro de variables	
<b>Variables descriptivas</b>	Edad
	Sexo
	Tipo de anomalía esquelética
	Tipo de cirugía
<b>Variables prequirúrgicas y postquirúrgicas</b>	Movimientos de tejidos blandos y duros y su relación

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

Actualmente, las anomalías dentoesqueletales son corregidas mediante cirugía ortognática para establecer una estética y función armoniosa, el cirujano entiende que los movimientos dentoesqueletales cambian los tejidos blandos, por lo que se debe incluir en el plan de tratamiento, que toma en cuenta factores como la vía aérea, oclusión, posición condilar, proporciones esqueléticas y estética de tejidos blandos. (J. Posnick, 2022) El análisis de tejidos blandos es el componente más desafiante y poco predecible del plan de tratamiento. A través de imágenes 2D como fotografías y radiografías con resultados variables. (Miloró et al., 2023)

La imagenología es importante para la planificación de cirugía ortognática, la imagen 2D están estandarizadas con diferentes métodos propuestos para valorar un cuerpo en tres dimensiones importantes en la cirugía ortognática y su planificación. (Caloss et al., 2007)

La radiografía cefalométrica lateral es una herramienta diagnóstica útil para los ortognatos, ya que les permite cuantificar, clasificar y comunicar deformidades dentofaciales; crear un plan de tratamiento; ayudar a planificar extracciones de dientes; monitorear el progreso durante el tratamiento; estudiar cambios específicos durante y después del tratamiento; y estudiar el desarrollo facial. El objetivo principal del tratamiento no es normalizar las medidas cefalométricas del paciente, sino normalizar la función oclusal y lograr una apariencia facial armónica. (J. Posnick, 2022)(Miloró et al., 2023)

El análisis cefalométrico implica medir, comparar y relacionar diversas medidas lineales y angulares de las estructuras de tejidos duros y blandos de la cara. El análisis de tejidos blandos se discute como parte del análisis cefalométrico, pero debe enfatizarse que el examen primario de tejidos blandos de la estética facial guiado por valores analíticos cefalométricos debe realizarse clínicamente. (J. Posnick, 2022)

Esta herramienta antropológica se desarrolló para cuantificar las formas y tamaño de los cráneos, ha sido cuestionada por varias razones: existe una distorsión del cuerpo 3D en comparación con cefalometría que depende del tipo de estudio, se basan en una superposición perfecta de los lados derechos e izquierdo, algo que es complicado, puede existir contornos, bordes duros, sombras, variación con los pacientes, y errores en la orientación, a pesar de esto, se puede estandarizar los estudios para disminuir los errores. La cefalometría sigue siendo un método cuantitativo práctico que permite la evaluación de las relaciones espaciales entre las estructuras craneales y dentales. (Caloss et al., 2007)

Según Wolford, la cefalometría brindaba información importante como: establecer las relaciones dimensionales de los componentes craneofaciales, diagnóstico de anomalía dentofacial en relación con la base de cráneo, patrón esquelético, relación inter arcos y perfil de tejidos blandos. (Wolford et al., 1985)

Desde los años 1950 eran una herramienta indispensable en la evaluación y tratamiento de anomalías dentofaciales. Tres técnicas se han presentado para la predicción de tejidos blandos;

de manera manual cortando, moviendo y reposicionando los trazos de acetatos de cefalometría. La técnica asistida por computadora que realiza la predicción anteroposterior dependiendo de los datos estandarizados en el software, otra alternativa es la colocación de la cefalometría superpuesta con la fotografía, permitiendo la predicción de los movimientos en la fotografía, entre estas, no hay muchos grados de diferencia. (Miloró et al., 2023)

El uso de cefalometrías para movimientos anteroposteriores del tejido blando es un procedimiento restrictivo, con su precisión y confianza cuestionable, al no valorar algunas variables como la tensión de tejidos blandos, grosor, inserción muscular, postura y tono, otros factores como dependientes del cirujano como el cierre V-Y, sutura de la cincha nasal, modificación de la espina nasal anterior son variables que dificultan la predicción. (Gunson & Arnett, 2019) Los mecanismos de predicción quirúrgica más utilizados son: cefalometría lateral con predicción de trazado ya sea manual o asistido mediante computadora, predicción en fotografías, predicción de imagen en video, predicción asistida en computadora utilizando fusión de imágenes en 3D. (Miloró et al., 2023)

Varios autores ha definido los cambios de tejidos blandos después de la cirugía ortognática (tabla 2), teniendo variables multifactoriales que desafían su precisión y resultados postquirúrgicos, la fijación rígida permite al cirujano la posición precisa de los tejidos duros, mientras que los tejidos blandos dependen: tipo de procedimiento, técnica de cierre de herida, cualidades adaptativas de los tejidos blandos, grosor labial y tono labial, distancia inter labial, posición dental, overjet, overbite, herida de tejido blando, cantidad de tejido muscular y adiposo.

(Miloró et al., 2023), además, Betts encontró que, en el maxilar, el lugar de la incisión y tipo de cierres tienen efecto en la predicción de tejido blando. (Betts et al., 1993)

Los cambios ortodónticos tienen efecto en los tejidos blandos, como la posición labial, que también se ve influenciada en el crecimiento, prominencia de espina nasal anterior, tejido adiposo, grosor y mímica facial. Otro cambio importante son las extracciones seriadas, afectando el ángulo nasolabial, grosor del labio superior, cambios del labio superior e inferior en comparación de la línea E. (Miloró et al., 2023)

Factores a tomar en cuenta en la precisión de la predicción son: precisión de la cirugía, grado de recidiva, precisión y reproductibilidad de los trazados, relación de tejidos duros y tejidos blandos, confiabilidad de la cefalometría y fotografía, y variación en la posición del labio superior (Miloró et al., 2023)

### **1. Movimientos mandibulares y sus cambios en tejidos blandos**

El labio inferior, el pliegue labio mental y el ángulo de cuello y mentón, el mentón, normalmente los movimientos mandibulares son seguidos por los tejidos blandos, excepto el labio inferior, que, también afectado por el contacto con el labio inferior, incisivos superiores y musculatura adyacente. (Miloró et al., 2023)

El setback mandibular no afecta a los tejidos superiores a subnasal, en este movimiento el labio inferior se vuelve más evertido y pequeño, y se cierra el pliegue mentolabial, el labio superior en ocasiones se desplaza posterior con una apertura del ángulo nasolabial. El incisivo inferior y la inferior tiene un promedio de 0.6:1 y los puntos B y Pg tiene un radio 1:1, (Miloró et al., 2023)

Los cambios de tejidos blandos son en la región mental y menos en el pliegue labio mental y labio inferior, teniendo una relación similar a 1:1, teniendo resultados más predecibles en movimiento de hueso, sin embargo, en el setback mental se puede dar una pérdida de movimiento por la respuesta del tejido blando (Miloró et al., 2023)

## **2. Movimientos maxilares y sus cambios en tejidos blandos**

Estos son los tejidos poco predecibles en comparación con los tejidos en la región mandibular, el ángulo nasolabial y el labio superior son los más afectados y variables dependiendo del cirujano y el tono neuromuscular (Miloró et al., 2023)

En movimientos de avance de maxilar, los cambios se evidencian en la región nasal y el labio superior, borde bermellón del labio superior avanza horizontalmente con un movimiento rotacional y traslada hacia subnasal siguiendo al incisivo inferior con rangos variable entre 0.33:1 a 0.9:1. (Miloró et al., 2023)

Acortamiento y adelgazamiento del labio superior y ensanchamiento de la nariz en los movimientos maxilares, se pueden prevenir con técnica de cierre V-Y y sutura de la cincha nasal. El adelgazamiento del labio superior puede resultar en la pérdida del borde visible bermellón, que no es estético. Los efectos nasales disminuyen en el ángulo nasolabial, ensanchamiento en las bases alares, profundización del supra tip y elevación de la punta nasal 1 mm cada 6 mm de avance. (Miloró et al., 2023)

La impactación superior de la maxilar puede causar que el labio superior se enrolle hacia adentro, las comisuras de la boca se desplacen hacia abajo y la base alar de la nariz se ensanche. Estos cambios se deben a que los músculos faciales se reorientan después de la cirugía. Esto es importante en la planificación y predicción final en impactación maxilar y la relación resultante entre labio y diente, después de esto se ha visto una auto rotación de Pg y pliegue labiodental en una proporción 1:1. (Miloró et al., 2023)

### **3. Movimientos bimaxilares y sus cambios en tejidos blandos**

Los resultados son similares cuando existe movimientos unitarios de los maxilares, con excepción del movimiento vertical del labio inferior y mentón. Sin embargo, en pacientes mayores se pueden evidenciar más flacidez en sus tejidos y más obesos, con menor avance del tejido blando en movimiento superior a 10 mm, en rotación de sentido antihorarios puede mejorar los resultados estéticos en los pacientes con SAOS. (Miloró et al., 2023)

La predicción de tejidos blandos es una de las áreas de mayor estudio y mejoría continua, permitiendo resultados postquirúrgicos más precisos, que facilitara la comunicación médico-paciente y el tratamiento clínico. (Xing et al., 2023)

#### 4. Análisis de tejidos blandos en cefalometría

La cefalometría lateral de cráneo debe ser tomado con una referencia como plano de Frankfurt o posición natural de cabeza, dientes en relación céntrica y labios en reposo, el objetivo actual de la cefalometría no es obtener medidas normales del paciente, pero sí tener una oclusión funcional normal y apariencia facial armoniosa.

Ricketts et al, Steiner et al, Tweed et al y Arnett et al, son algunos que han definido puntos cefalométricos importantes que se usan en la actualidad, para tejidos duros y blandos, que se pueden relacionar para valorar los tejidos blandos pre quirúrgico y postquirúrgico de cirugía ortognática por anomalías dentofaciales, entre los más importantes están estipulados en la Tabla 2. (Arnett et al., 1999; Ricketts, 1961; Ricketts et al., 1972; Steiner, 1959; Tweed, 1946)

<b>TABLA 2. Puntos cefalométricos esqueléticos y de tejido blandos más importantes</b>	
<b>Puntos cefalométricos esqueléticos:</b>	
<b>Nasión (N)</b>	Punto más profundo de la concavidad en la línea media entre la frente y la nariz.

<b>Punta nasal (Pn)</b>	Punto más prominente y anterior de dorso nasal
<b>Subnasal (Sn)</b>	Punto en el que la columela de la nariz se fusiona con el labio superior en el plano sagital medio.
<b>Punto A</b>	Parte más cóncava del maxilar superior
<b>Incisal incisivo superior (IIS)</b>	Borde incisal del incisivo superior
<b>Incisal incisivo inferior (IIS)</b>	Borde incisal del incisivo inferior
<b>Pogonion (Pg)</b>	Punto más anterior de la barbilla en el plano horizontal.
<b>Punto B</b>	Parte más cóncava del maxilar inferior
<b>Mentón (Me)</b>	Punto más anterior de la barbilla en el plano sagital medio.
<b>Puntos cefalométricos de tejidos blandos</b>	
<b>Gabella blando (G')</b>	Punto más anterior de la frente
<b>Nasión blando (N')</b>	Punto más profundo de la concavidad en la línea media entre la frente y la nariz
<b>Punta nasal (Pn)</b>	Punto más anterior de la nariz
<b>Subnasal (Sn)</b>	Punto en el que la columela de la nariz se fusiona con el labio superior en el plano sagital medio
<b>Labio superior (Ls)</b>	Borde muco cutáneo del bermellón del labio superior
<b>Stomion superior (Sts)</b>	Punto más bajo del bermellón del labio superior
<b>Stomion inferior (Sti)</b>	Punto más alto del bermellón del labio inferior
<b>Labio inferior (Li)</b>	Borde muco cutáneo del bermellón del labio inferior

<b>Pogonion blando</b> <b>(Pg')</b>	Punto más anterior de la barbilla en el plano sagital medio
<b>Mentón blando (Me')</b>	Punto más bajo en el contorno de la barbilla de tejidos blandos, encontrado al trazar una línea perpendicular desde una línea horizontal a través del mentón esquelético
(Arnett et al., 1999; Ricketts, 1961; Ricketts et al., 1972; Steiner, 1959; Tweed, 1946)	

## 5. Imagen tridimensional 3D

A partir de tomografía computarizada mediante procesos de segmentación de las múltiples imágenes 2D, se puede crear cuerpo 3D con la información detallada de las imágenes 2D, utilizando esta renderización del modelo, se puede predecir los movimientos esqueléticos, la tomografía computarizada no permite un detalle adecuado de los tejidos blandos en sus imágenes 2D, lo que dificulta la renderización en un cuerpo virtual 3D (Caloss et al., 2007)

Una técnica de imagen como la tomografía computarizada (TC) utiliza rayos X para crear imágenes detalladas de la anatomía del paciente. La TC se ha utilizado durante mucho tiempo en la cirugía ortognática y es una técnica de imagen precisa y detallada. Sin embargo, la TC también tiene algunas limitaciones, como costo y la exposición a la radiación. Entre las ventajas de la TC, está la proporción de imágenes detalladas y precisas de la anatomía del paciente y de tejidos duros, se puede usar en casos complejos, teniendo como desventajas un mayor costo y mayor

exposición a la radiación con la necesidad de realizarse en centros radiológicos más equipados y poco especializados en cirugía ortognática (Caloss et al., 2007)

La Tomografía computarizada cone beam (TCCB) es una técnica de imagen más reciente que utiliza un haz de rayos X en forma de cono para crear imágenes detalladas de la anatomía del paciente. La TCCB es una técnica de imagen más económica y con menor exposición a la radiación que la TC. La TCCB también es más rápida y más conveniente que la TC, ya que se puede realizar en la consulta del dentista. (Caloss et al., 2007)

Las ventajas de las tomografías cone beam es su exposición y costo más bajo, con posibilidad de realizarse en lugares especializados, siendo una opción ideal en los controles postquirúrgicos, sin embargo, el detalle de tejidos duros es menor con mayores detalles de tejidos blandos, sin embargo, se encuentra en constante evolución, produciendo software y equipo con mayores detalles y eficientes. (Caloss et al., 2007)

Actualmente, la importancia de la predicción de los tejidos blandos en relación con los tejidos duros cada vez se encuentra en aumento por las preocupaciones estéticas en la consulta diaria, (Duran et al., 2019) esto ocasiona que el profesional busque las mejores herramientas para obtener una precisión quirúrgica entre la planificación y los resultados postquirúrgicos.

## METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El protocolo de este estudio fue aprobado por el comité de bioética de la universidad san francisco de quito con número de referencia # 2023-020tpg; además, toda la metodología fue realizada acorde con la declaración de Helsinki.

### **1. Tipo de estudio.**

Estudio de caso retrospectivo-descriptivo.

### **2. Universo.**

Pacientes masculinos y femeninos mayores de 18 años a 55 años de edad que fueron sometidos a cirugía ortognática con anomalía dentofacial clase III, que fueron intervenidos desde enero del 2019 a diciembre del 2022.

### **3. Muestreo**

Muestreo por conveniencia no probabilística.

### **4. Muestra**

Muestra poblacional fue de 13 pacientes.

Los casos de pacientes que fueron tratados por presentar anomalía dentofacial clase III y con un control mayor a 6 meses postquirúrgicos en una clínica privada de Quito – Ecuador en el período enero 2019 a diciembre 2022 fueron incluidos en este estudio retrospectivo descriptivo (tabla # 2). Los datos de edad, sexo, tipo de anomalía dentofacial, tipo de cirugía, milímetros de movimientos esqueléticos, milímetros de movimientos de tejidos blandos fueron recolectados a través de datos anonimizados.

### 5. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión se encuentran detallados en la tabla 3.

<b>Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión</b>
<b>Criterios de inclusión</b>
Pacientes de 18 a 55 años de edad
Paciente de género masculino o femenino
Paciente con anomalía dentofacial clase III que requieren cirugía ortognática.
Pacientes con historia clínica completa
Pacientes con consentimiento informado.
Paciente sin síndromes asociados a alteraciones en cabeza y cuello.
<b>Criterios de exclusión</b>
Pacientes femeninos o masculinos menores de 18 años o mayores de 55 años
Pacientes que no deseen cirugía ortognática
Pacientes con síndromes asociados a la anomalía dentofacial
Pacientes sin radiografía lateral de cráneo
Paciente con intervenciones previas
Pacientes que no firmen consentimiento informado previo
Paciente con síndromes asociados a alteraciones en cabeza y cuello.

## 6. Análisis estadístico

Las variables descriptivas: edad, género, diagnóstico de anomalía dentofacial, cirugía realizada se realizó porcentajes y variables descriptivas, para poder comparar los resultados con la literatura se realizó prueba de proporciones de los datos de los movimientos de tejidos blandos y duros y sus proporciones pre quirúrgicas y postquirúrgicas. Se realizó pruebas ANOVA y correlación de Pearson para la obtención del valor de significancia, en ambos casos se trabajó con un nivel de la confianza del 95 %.

## ANÁLISIS DE DATOS

Se obtuvo 13 pacientes diagnosticados con anomalía dentofacial clase III, que contaban con todos los datos solicitados en la ficha de recolección de datos autorizada por el comité de ética, 8 de los pacientes eran de sexo femenino y 5 de sexo masculino, la edad promedio de la muestra es de 29,5 años, los participantes de sexo femenino tienen una edad promedio de 27,1 años, mientras que los participantes de sexo masculino tienen una edad promedio de 33.4 (Tabla 4.), en cuanto al diagnóstico clínico e imagenológico, todos los pacientes fueron diagnósticos con anomalía dentofacial clase III, en cuanto a los procedimientos realizados, de los 13 pacientes, se realizaron 10 Osteotomía tipo Le Fort I, 10 osteotomías verticales de rama bilateral, 10 pacientes con mentoplastia y una mentoplastia con reducción, como tratamiento adicional se realizó 4 injertos cigomáticos. De los pacientes, la mayoría (61.5%) de los pacientes se les realizó osteotomía Le Fort I más osteotomía verticales de rama, más mentoplastia, el 15% se les realizó mentoplastia, 15% se le realizó osteotomía Le Fort I más osteotomía verticales de rama y 7.5% se realizó osteotomías verticales de rama más mentoplastia de reducción.

<b>TABLA 4. DATOS DE LOS PACIENTES PARTICIPANTES DEL ESTUDIO</b>				
N	EDAD	GÉNERO	TIPO DE ANOMALÍA DENTOESQUELETAL	TIPO DE CIRUGÍA
1	32	MASCULINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama + Mentoplastia
2	18	FEMENINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama + Mentoplastia
3	21	MASCULINO	CLASE III	Mentoplastia + Injerto Cigomáticos
4	24	FEMENINO	CLASE III	Verticales de rama + Mentoplastia + Injertos Naso genianos

5	32	MASCULINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama + Mentoplastia
6	25	FEMENINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama
7	26	FEMENINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama + Mentoplastia + Injertos Cigomáticos
8	35	FEMENINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama + Mentoplastia
9	52	MASCULINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama + Mentoplastia
10	30	MASCULINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama + Mentoplastia
11	33	FEMENINO	CLASE III	Mentoplastia
12	25	FEMENINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I + Verticales de Rama
13	31	FEMENINO	CLASE III	Osteotomía Le Fort I+ Verticales de Rama + Mentoplastia + Injertos Cigomáticos

En cuanto a los movimientos de los tejidos blandos y tejidos duros, en el maxilar superior, en movimientos de avance, se obtuvo una relación de los siguientes puntos más relevantes, desde el punto ENA al punto nasal la relación encontrada es de 1:1.04 (P=0.011), significando que por cada milímetro que el tejido óseo se ha desplazado, la punta nasal se levantó 1.04 mm. desde el punto A al punto subnasal se obtuvo una relación de 1.06 (P=0.016), la relación entre borde incisal de incisivo superior a la parte más anterior del labio superior fue de 1:1.02 (P=0.026).

En el maxilar inferior se realizó en todos los casos en setback mandibular y rotación mandibular, se obtuvo una relación entre el borde incisal del incisivo inferior al borde anterior del labio inferior de 1:1.07 (P=0.016), la relación entre el punto B y el punto en el surco del labio inferior es de 1:1.09, la relación entre el punto PG y el punto PG' es de 1:0.97 (P=0.001), por último, la relación entre el punto M al punto M' fue de 1:0.98 (P=0.026). (Tabla 5)

<b>TABLA 5. CORRELACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN RELACIÓN CON LOS MOVIMIENTOS DE TEJIDOS DUROS</b>			
<b>MAXILAR SUPERIOR</b>			
<i>Marca</i>	<i>Abreviación</i>	<i>Correlación</i>	<i>Valor P</i>
Espina nasal anterior: Punta Nasal	ENA:P	1:1.04	0.011
Punto A: Sub Nasal	A:Sn	1:1.06	0.016
Incisivo Superior: Borde Anterior Labio Superior	IS:LSA	1:1.02	0.026
<b>MANDÍBULA</b>			
Incisivo Inferior: Borde Anterior Labio Inferior	II:LIA	1:1.07	0.016
Punto B: Punto B blando	B:B´	1:1.09	0.001
Pogonion: Pogonion blando	Pg:Pg´	1:0.97	0.037
Mentón: Mentón blando	Me:Me´	1:0.98	0.026

En los 8 casos donde se correlacionaron de los tejidos blandos en relación con los tejidos duros en pacientes con osteotomía tipo Le Fort I de avance + osteotomía verticales de rama mandibular para setback y rotación mandibular + Mentoplastia de avance se obtuvo una

correlación entre ENA:P de 1:1.05 lo que se interpreta que cada milímetro de avance en ENA la punta nasal se elevó unos 1.05 milímetros, la relación entre punto A y subnasal es de 1 a 1.04 y en el incisivo superior al borde anterior del labio superior fue de 1 a 1.01.

En la región mandibular se obtuvo las siguientes relaciones: incisivo inferior al borde anterior del labio inferior fue de 1 a 1.03, el punto B al punto B blando fue de 1 a 1.1, y la relación con Pogonion y Pogonion blando fue de 1 a 0.94, mientras que en mentón y mentón blando fue de 1 a 0.98. (Tabla 6)

<b>TABLA 6. CORRELACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN RELACIÓN CON LOS MOVIMIENTOS DE TEJIDOS DUROS EN OSTEOTOMÍA LE FORT + VERTICALES DE RAMA + MENTOPLASTIA</b>		
<b>MAXILAR SUPERIOR</b>		
<i>Marca</i>	<i>Abreviación</i>	<i>Correlación</i>
Espina nasal anterior: Punta Nasal	ENA:P	1:1.05
Punto A: Sub Nasal	A:Sn	1:1.04
Incisivo Superior: Borde Anterior Labio Superior	IS:LSA	1:1.01
<b>MANDÍBULA</b>		
Incisivo Inferior: Borde Anterior Labio Inferior	II:LIA	1:1.03
Punto B: Punto B blando	B:B´	1:1.1
Pogonion: Pogonion blando	Pg:Pg´	1:0.94
Mentón: Mentón blando	Me:Me´	1:0.98

En los 2 casos donde se correlacionaron de los tejidos blandos en relación con los tejidos duros en pacientes con osteotomía tipo Le Fort I de avance + osteotomía verticales de rama mandibular para setback y rotación mandibular se obtuvo una correlación entre ENA:P de 1:1.06 lo que se interpreta que cada milímetro de avance en ENA la punta nasal se elevó unos 1.06 milímetros, la relación entre punto A y subnasal es de 1 a 1.19 y en el incisivo superior al borde anterior del labio superior fue de 1 a 1.02.

En la región mandibular se obtuvo las siguientes relaciones: incisivo inferior al borde anterior del labio inferior fue de 1 a 1.17, el punto B al punto B blando fue de 1 a 1.07, y la relación con pogonion y pogonion blando fue de 1 a 1, mientras que en mentón y mentón blando fue de 1 a 0.92. (Tabla 7)

<b>TABLA 7. CORRELACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN RELACIÓN CON LOS MOVIMIENTOS DE TEJIDOS DUROS OSTEOTOMÍA LE FORT I + OSTEOTOMÍA VERTICALES DE RAMA</b>		
<b>MAXILAR SUPERIOR</b>		
<i>Marca</i>	<i>Abreviación</i>	<i>Correlación</i>
Espina nasal anterior: Punta Nasal	ENA:P	1:1.06
Punto A: Sub Nasal	A:Sn	1:1.19
Incisivo Superior: Borde Anterior Labio Superior	IS:LSA	1:1.02
<b>MANDÍBULA</b>		
Incisivo Inferior: Borde Anterior Labio Inferior	II:LIA	1:1.17
Punto B: Punto B blando	B:B´	1:1.07
Pogonion: Pogonion blando	Pg:Pg´	1:1
Mentón: Mentón blando	Me:Me´	1:0.92

En los 2 casos donde se correlacionaron de los tejidos blandos en relación con los tejidos duros en pacientes con mentoplastia de retroceso se obtuvo una correlación entre ENA:P de 1:1 lo que se interpreta que cada milímetro de avance en ENA la punta nasal se elevó un 1 milímetro, la relación entre punto A y subnasal es de 1 a 1 y en el incisivo superior al borde anterior del labio superior fue de 1 a 1.

En la región mandibular se obtuvo las siguientes relaciones: incisivo inferior al borde anterior del labio inferior fue de 1 a 0.9, el punto B al punto B blando fue de 1 a 0.9, y la relación con pogonion y pogonion blando fue de 1 a 1, mientras que en mentón y mentón blando fue de 1 a 0.9. (Tabla 8)

<b>TABLA 8. CORRELACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN RELACIÓN CON LOS MOVIMIENTOS DE TEJIDOS DUROS MENTOPLASTIA</b>		
<b>MAXILAR SUPERIOR</b>		
<i>Marca</i>	<i>Abreviación</i>	<i>Correlación</i>
Espina nasal anterior: Punta Nasal	ENA:P	1:1
Punto A: Sub Nasal	A:Sn	1:1
Incisivo Superior: Borde Anterior Labio Superior	IS:LSA	1:1
<b>MANDÍBULA</b>		
Incisivo Inferior: Borde Anterior Labio Inferior	II:LIA	1:0.9
Punto B: Punto B blando	B:B´	1:0.9
Pogonion: Pogonion blando	Pg:Pg´	1:1
Mentón: Mentón blando	Me:Me´	1:0.9

Los tejidos blandos han sido los datos menos predecibles en cirugía ortognática lo que nos permite comparar con resultados con la literatura reportada, en cuanto al avance mandibular, el labio inferior se relaciona con incisivo inferior con varios autores, con una correlación de labio inferior: incisivo inferior de 0.85:1 (Miloró et al., 2023), 0.8:1 (Ewing et al., 1992), 0.6:1 (Mobarak et al., 2001; Santos Cunha et al., 2021), 0.67-0.85:1 (Wolford et al., 1985), 0.8:1 (Chew, 2005) el valor obtenido en el estudio con el borde anterior que es la parte más prominente del labio inferior fue de 1:1.04, algo que se evidencia mucho mayor que en la literatura descrita anteriormente, sin embargo, está reportado en la literatura, que el labio inferior es una estructura poco predecible, Peterman y colaboradores cuantificaron la precisión del software de predicción de tejidos blandos al realizar el VTO en Dolphin Imaging en paciente clase III con avance maxilar y retroceso mandibular con idéntico protocolo que se realizó en este estudio, obteniendo mejor precisión en el labio inferior que se encontraba influenciada por maloclusión esquelética, posición del incisivo, angulación, grosor del tejido blando y la tonicidad, musculatura perioral e inserciones musculares con precisión de aproximadamente el 100% con un error de 2 mm, el dato más afectada por el avance maxilar fue la punta nasal, concluyen que este software no es confiable para planificar movimientos precisos del tratamiento en tejido blandos y duros, siendo el labio inferior es la menos precisa (Peterman et al., 2016). Chew y colaboradores estudiaron en cefalometría los cambios de tejidos blandos y duros en población china con similares características de nuestro estudio, evidenciando un cambio de los tejidos blandos de 0.84:1, tomando en cuenta otras variables que mencionan como el grosor del labio, inclinación del incisivo inferior, competencia labial, tipo de incisión y sutura del labio inferior todos estos factores alteran los resultados de la proyección de los tejidos blandos, por otro lado, al tener información específica de una población como la ecuatoriana nos permite tener datos más

exactos en pacientes ecuatorianos que requieran cirugía ortognática, esto sigue dependiente de los resultados y técnica quirúrgica, en nuestro estudio todas las cirugías fueron realizadas por el mismo cirujano y la misma técnica quirúrgica. (Arnett et al., 1999; Chew, 2005; Gunson & Arnett, 2019; J. Posnick, 2022; J. C. Posnick et al., 2018)

En cuanto al punto B y el surco de labio inferior no se encontraron muchos datos en la literatura; sin embargo, Wolford y colaboradores, nos indican que la correlación es de 1:1 (Wolford et al., 1985), similar a la obtenida en este estudio que fue de 1:109, en la literatura reportada se evidencia la relación del surco del labio inferior y el incisivo inferior con valores variables que comprenden entre 0.92:1.04 dependiendo del autor (Ewing et al., 1992; Miloro et al., 2023; Mobarak et al., 2001), otro de los puntos estudiados en el maxilar inferior, fue el punto Pogonion (Pg) y pogonion blando (Pg'), obteniendo valores de 1:0.97 que son valores similares obtenidos en la literatura que oscilan entre 0.94:1.1, en cuanto de los valores de mentón (M) y mentón blando (M'), en el estudio se obtuvo valores de 1:0.98 que es muy similar de los obtenidos en la literatura que se presenta entre 0.92:1.

En cuanto al maxilar superior, los datos recolectados en el avance maxilar son distintos a la literatura, todos tuvieron correlaciones similares a la relación 1:1, siendo entre la espina nasal anterior con punta nasal (1:1.04), punto a con subnasal (1:1.06), incisivo superior con el borde anterior del labio superior (1:1.02). siendo cada uno de estos diferentes en lo evidenciado en la literatura, sin embargo, en análisis 3D se evidencia una relación casi de 1:1 en sentido anteroposterior. (Abe et al., 2015; Lai et al., 2020; Toth et al., 2016) Todo se encuentra resumido en la Tabla 9.

<b>Tabla. 9. Cambios de los tejidos blandos asociados a movimientos óseos.</b>		
<b>Mandíbula</b>		
<u>Marcas</u>	<u>Correlación anteroposterior</u>	<u>Autor</u>
<u>Avance</u>		
Labio inferior: incisivo inferior	0.85:1	Talbott
Labio inferior: incisivo inferior	0.8:1	Ewing
Labio inferior: incisivo inferior	0.6:1	Mobarak
Labio inferior: incisivo inferior	0.67-0.85:1	Wolford
Pg':Pg	1:1	Wolford
Pg':Pg	0.94:1	Hernández-Orsini
Pg':Pg	1:1	Ewing
Pg':Pg	1.04:1	Talbott
Pg':Pg	1-1.1:1	Mobarak
Me':Me	0.97:1	Hernández-Orsini
Me':Me	0.92-1.04:1	Mobarak
Me':Me	1:1	Wolford
Punto B: Surco labial inferior	1:1	Wolford
Surco Labio inferior: Incisivo inferior	0.93:1	Hernández-Orsini
Surco Labio inferior: Incisivo inferior	0.86-0.95:1	Mobarak
Surco Labio inferior: Incisivo inferior	1:1	Ewing
Surco Labio inferior: Incisivo inferior	1.01:1	Talbott
<u>Retroceso</u>		
Labio inferior: incisivo inferior	0.9:1	Wolford
Labio inferior: incisivo inferior	1.02:1	Gjoruo

Labio inferior: incisivo inferior	0.93:1	Mobarak
Punto B: Punto B'	0.9:1	Wolford
Pg':Pg	0.9:1	Wolford
Pg':Pg	0.91:1	Gjoruo
Pg':Pg	1:1	Robison
Pg':Pg	1.09:1	Mobarak
<b>Maxilar Superior</b>		
<u>Marcas</u>	<u>Correlación anteroposterior</u>	<u>Autor</u>
<u>Avance</u>		
ENA:Pn	1:0.35	Wolford
Labio superior: Incisivo superior	0.7-0.9:1	Wolford
Labio superior: Incisivo superior	0.5:1	Epker
Labio superior: Incisivo superior	0.82:1	Rosen
Labio superior: Incisivo superior	0.91:1	Carloti
3D Análisis	1:1	Rosen
Surco labio superior:a	0.76:1	Lin
Retroceso		
A:Sn	1:0.15	Wolford
Labio superior: Incisivo superior	0.4-0.5:1	Wolford
ENA:Pn	1:0.3	Rosen
(Bell & Dann, 1973; Ewing et al., 1992; Gjerup & Athanasiou, 1991; Joss et al., 2010; Lin & Kerr, 1998; Miloro et al., 2023; Mobarak et al., 2001; Robinson et al., 1972; Schendel, 1986)		

Al comparar los cambios nasales y de labio superior con la literatura reportada, en nuestro estudio se evidencia una mejor correlación entre tejido blando y duro en la región nasal y de labio superior, esto sucede principalmente por la conservación de la espina nasal anterior, sin

remodelación de la misma en ninguno de los casos, sutura tipo V-Y, plastia, incisiones adecuadas, disecciones conservadas son dependientes del cirujano, (Bailey et al., 2007; Hou et al., 2023; Lu et al., 2021) mantenimiento del grosor del labio superior que es mayor en pacientes clase III (Chaudhary et al., 2022) y cambio de la posición de punta nasal y ángulo nasolabial ocasionado por el avance maxilar (Lu et al., 2021)

Es un estudio retrospectivo cefalométrico en pacientes sometidos a cirugía bimaxilar en población china con maloclusión clase III y evaluar la correlación entre los cambios de tejidos blandos y duros, 34 pacientes con una edad media de 22.1 años elegidos entre los años en 1997 a 2000, dos meses antes de la cirugía fue tomada la primera radiografía lateral y otra por lo menos 6 meses después de cirugía, obtuvieron los siguientes datos importantes de correlación: Punta nasal con espina nasal anterior es de 0.35, subnasal con punto A 0.60, incisivo superior con labio superior 0.73, incisivo inferior con labio inferior 0.84, punto B con punto B blando 1.01 y punto pogonion con pogonion blando es 0.85, evidenciaron una correlación fuerte entre los movimientos de tejidos duros y blandos en mandíbula más que en maxilar (Chew, 2005), tomando en cuenta que todos los pacientes del estudio de Chew se les realizó osteotomía tipo Le Fort I con osteotomía sagital de rama sin otros tratamientos complementarios, siendo una gran diferencia en el tratamiento de los pacientes de este trabajo de investigación donde se realizó osteotomía tipo Le Fort I con osteotomías verticales de rama mandibular y mentoplastia de avance obteniendo similitud en datos en la región mandibular a pesar del cambio de técnica, En el estudio de Kim y Kim en 2009 identificaron valores similares a nuestro estudio en los tejidos mandibulares con una relación 1:1 (Kim & Kim, 2009)

Otros de los datos a destacar en la región mandibular es el mantenimiento del grosor del perfil de los tejidos blandos mandibulares luego del setback mandibular reportado en la literatura, (Baik & Kim, 2010), y el cambio del punto B ocasionado por la mentoplastia. (Baik & Kim, 2010)

El uso de software para mediciones 2D en cefalometría lateral tienen sus ventajas y desventajas, Xing y colaboradores realizaron una exploración sobre la precisión de la predicción en pacientes con ortodoncia clase III usando el software Dolphin®, donde pacientes entre 16 y 26 años valoraron una predicción de resultados y un análisis cefalométricos, se evidencia diferencias significativas entre los resultados previstos y los reales en punta nasal, labio inferior a la línea horizontal, distancia del labio inferior a la línea E, teniendo una nariz más prominente que la nariz real, y stomion superior un valor negativo, esto concuerda con los resultados obtenidos en nuestra investigación, es decir las correlaciones de los software que son las que fueron reportadas en la literatura, no son reales, sino más reales a las evaluadas en nuestro estudio. (Xing et al., 2023)

En cuanto a los cambios horizontales después de una mentoplastia, en nuestro estudio fueron igual de estables que los estudios reportados en la literatura, siendo la región más predecible con algunos factores dependiendo del paciente, transquirúrgico y posquirúrgico, como estudiaron Park y colaboradores donde relacionaron la mentoplastia de reducción en 22 pacientes entre 21 a 33 años con diagnóstico de clase III esquelético con una relación muy cerca de 1:1, siendo estable en el tiempo o teniendo pocos cambios, concluyendo que el perfil de los tejidos blandos del mentón se puede predecir con mayor precisión en una mentoplastia cuando se tiene

en cuenta el engrosamiento postoperatorio de los tejidos blandos.(Bell et al., 1981; Park et al., 2013)

Otro de los puntos importante en la región mental, fue el cambio del punto B por la realización de mentoplastia y el aumento de la dimensión al grosor del tejido blando mandibular debido a la presencia de material de osteosíntesis para la región mandibular en pacientes que se realizó mentoplastia, a pesar de que el tejido blando de la región mandibular se vuelve más fina, mantiene una correlación cercana a 1:1, esto concuerda con lo reportado por Jakobsone y colaboradores donde evidenciaron que la respuesta de los tejidos blandos a los cambios esqueléticos resultantes de la cirugía bimaxilar para corregir la anomalía dentoesquelética clase III sometidos a cirugía ortognática bimaxilar sin mentoplastia resultó en una disminución es el espesor del labio inferior (Jakobsone et al., 2012)

En cuanto a la estabilidad de los tejidos blandos, la evidencia reportada, indica que no hay variaciones significativas entre 6 meses a los 5 años posquirúrgicos en pacientes con anomalía dentofacial clase III sometidos a cirugía ortognática. Siendo estable a largo plazo y predecible para los resultados estéticos de los pacientes, Además, los pacientes tratados solo con ortodoncia también mostraron cambios en los tejidos blandos, se puede afirmar que hay estabilidad del tejido duro tras la cirugía ortognática, permitiendo que la cirugía ortognática es eficaz para producir cambios estables a largo plazo en los tejidos blandos. (Bailey et al., 2007)

La evaluación objetiva de las imágenes posquirúrgicas asistidas por computadora a menudo presenta desafíos. Sin embargo, son una herramienta adecuada para valorar los tejidos

blandos, al igual que de manera manual (Miloró et al., 2023). Mantener una adecuada armonía entre los tejidos faciales duros y blandos es esencial para conservar un perfil facial atractivo y una función adecuada después de la cirugía ortognática, para mejorar el tratamiento y la atención futura, es imperativo realizar evaluaciones objetivas de los resultados faciales en diferentes momentos y con diversas expresiones faciales. Esto se realiza subjetivamente y con buenos resultados en el examen clínico, sin embargo, es dependiente de la experiencia de los clínicos, las herramientas aumentan la precisión de la evaluación de los tejidos blandos, siendo herramientas objetivas que nos permiten una mejor predicción y manejo de los tejidos blandos. (Abe et al., 2015)

Lu y colaboradores en 2021 intentaron predecir los cambios sagitales de los tejidos blandos de los labios en una cefalometría lateral, 49 pacientes con anomalía dentofacial clase III sometidos a cirugía bimaxilar mediante osteotomía Le Fort I y osteotomía sagitales de rama bilaterales tomando en cuenta 28 puntos de referencia esqueléticos, 36 dentales y 32 en tejidos blandos, con los cuales se elaboran ecuaciones predictivas y para evaluar la fiabilidad de estas se tuvo un grupo control de 15 pacientes para la valoración con este grupo, lo más importante que valoraron es que los tejidos blandos se valoraron después de los seis meses, en el posquirúrgico inmediato el labio superior presenta un mayor grosor que labio inferior, luego de la cirugía evidenciaron cambios en el grosor labio superior, sin embargo, se acortó, el labio inferior se volvió más delgado y corto. Se evidenció mayor correlación de los cambios óseos con los de tejido blando en sentido transversal que vertical. El labio inferior tenía mucho que ver con el punto B, PG e incisivo inferior, sugiriendo el cambio del tejido blando depende de estos tejidos.

El labio superior es el que mayor cambio siendo mal delgado siendo poco cuantificable. Pero predecibles con el manejo que se ha evidenciado (Lu et al., 2021)

Una de las limitaciones del artículo, es la valoración en sentido anteroposterior de los tejidos, según la literatura, existe poca confiabilidad en la predicción vertical de los tejidos en imágenes 2D, (Kim & Kim, 2009; Wolford et al., 1985) Para una mejor interpretación de los tejidos blandos en tres dimensiones, las imágenes 3D toman fuerza. (Miloró et al., 2023)

Otra de las limitaciones de este estudio, es el usar imágenes 2D, en la evidencia actual, se ha evidencia que el uso de imagen 3D permite mejorar los resultados predecibles, (Lai et al., 2020) sin embargo. para poder realizar una investigación basada en 3D a futuro se requiere realizar una documentación precisa del tratamiento con registro tomográficos de los pacientes prequirúrgicos, postquirúrgicos inmediatos y postquirúrgicos posteriores a 6 meses, pudiendo diseñar un protocolo de atención para próximos pacientes con anomalía dentofacial sin importar su clasificación. Okamoto y colegas en 2023 compararon los cambios tridimensionales en los tejidos blandos y duros después después de cirugía ortognática, un grupo con ortodoncia prequirúrgica y otro con ortodoncia postquirúrgica en retroceso mandibular en pacientes con anomalía dento-esquelética clase III, 39 pacientes con edades comprendidas entre 17 a 37 años, el primer grupo de ortodoncia pre quirúrgica tuvo 15 pacientes y 24 en la ortodoncia postquirúrgica, donde valoraron una cefalometría realizada por dos examinadores con los ejes de dientes y ángulos mandibulares donde encontraron que los tejidos blandos después de los 3 meses tienen diferencias significativas, además que los pacientes que recibieron ortodoncia prequirúrgica tiene cambios mayores en tejidos blandos a nivel mandibular que los que recibieron ortodoncia prequirúrgico, sugieres que requieren mayor planificación en la valoración de tejidos blandos (Okamoto et al., 2021)

Otra de las alternativas para valoración de los tejidos blandos y duros es la cámara 3D, Choi y colaboradores estudiaron con el uso de cámara 3D para determinar de manera más precisa en comparación a un análisis cefalométrico convencional en pacientes sometidos a una cirugía ortognática bimaxilar, basándose en punto de referencia de los tejidos blandos y proporciones faciales, se valoraron 25 pacientes clase III esquelética de origen asiático, que se sometieron a una impactación maxilar sin avance y retroceso mandibular en edades entre 17 a 32 años, se evidenciaron cambios satisfactorios en todos los pacientes, con un promedio de retroceso mandibular de 10.7 mm, una impactación maxilar posterior de 4,5 mm, con cambios en el plano oclusal, SNA y SNB, evidencia que el sistema de cámara 3D es una herramienta adecuada para evidencia los cambios en los puntos de referencia de tejidos blandos y proporciones faciales posterior a cirugía ortognática, la cámara 3D es la indicada para el análisis de tejidos blandos que no pueden ser realizados por ninguna herramienta, siendo en el futuro una nueva herramienta para la planificación preoperatoria, la simulación y evaluación de resultados postoperatorios en cirugía ortognática. (Choi et al., 2014)

## CONCLUSIONES

El avance de los tejidos blandos en relación a los tejidos duros de esta investigación presenta una variación en comparación con la reportada en la literatura, en nuestra investigación los valores de correlación entre tejido duro y tejido blando son más cercanos a una relación 1:1 en el maxilar superior, siendo mayor que la reportada en la literatura, por otro lado, en la región mandibular se obtuvo datos muy similares a los reportados en la literatura

Entre las limitaciones del estudio fue la cantidad de pacientes en este periodo que contaban con toda la documentación necesaria para obtener los datos necesarios para poder incluirlos en el estudio, sin embargo, la cantidad de paciente si fue una muestra representativa para obtener datos estadísticamente significativos. Además, no se valoró las relaciones verticales de los movimientos, debido a la poca confiabilidad de los datos encefalogramas, esto se puede corregir con el uso de imágenes 3D, sin embargo, se requiere un protocolo de manejo, prequirúrgico y postquirúrgico en el tiempo, para tener datos fiables.

Una de las dificultades del estudio, fue la poca a nula evidencia científica de calidad sobre el protocolo quirúrgico similar al realizado en este estudio, los artículos más importantes se pueden considerar como “clásicos” donde se realiza el mismo protocolo quirúrgico realizado, por todo lo anterior dicho, esta sería una de las publicaciones más actuales sobre el tema.

Los datos relatados son los primeros en obtener sobre población ecuatoriana, siendo una guía para el manejo de pacientes de este país, la información compartida en esta investigación permitirá a los cirujanos maxilofaciales tener información en población ecuatoriana, que les permita tener una mayor precisión en la predicción de los tejidos blandos y su correlación con los tejidos duros, permitiendo al cirujano y su equipo, planes de tratamientos más predecibles y

reproducibles en los pacientes, tomando en cuenta la individualidad de cada cirujano en las técnicas quirúrgica.

Otro punto a tomar en cuenta es el beneficio de estos datos a favor de los pacientes, en la actualidad, la parte estética está teniendo mucha más importancia que la función y oclusión, convirtiéndose un pilar fundamental en la planificación los tejidos blandos del paciente.

Para futuras publicaciones sobre el tema, se sugiere manejar en clínicas y hospitales públicos y privados un protocolo de planificación quirúrgica de pacientes con anomalía dentofacial tomando en cuenta todos los aspectos actuales en la planificación y tener una documentación adecuada.

## REFERENCIAS

Abe, N., Kuroda, S., Furutani, M., & Tanaka, E. (2015). Data-based prediction of soft tissue changes after orthognathic surgery: Clinical assessment of new simulation software. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(1), 90–96.

<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.08.006>

Arnett, W., Jelic, J., Kim, J., Cummings, D., Beress, A., Worley, M., Chung, B., & Bergman, R. (1999). Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 116, 239–253.

Baik, H. S., & Kim, S. Y. (2010). Facial soft-tissue changes in skeletal Class III orthognathic surgery patients analyzed with 3-dimensional laser scanning. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138(2), 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.02.022>

Bailey, T. J., Amy, J., Dover, J., & Proffit, W. R. (2007). Long-term Soft Tissue Changes after Orthodontic and Surgical Corrections of Skeletal Class III Malocclusions. *Angle Orthodontist*, 77. <https://doi.org/10.2319/062806-265>

Bell, W. H., Brammer, J. A., McBride, K. L., & Finn, R. A. (1981). Reduction genioplasty: Surgical techniques and soft-tissue changes. *Oral Surgery*, 51(5).

Bell, W. H., & Dann, J. J. (1973). Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws A study of stability and soft-tissue changes. *Am J Orthod*, 64(2).

Betts, N. J., Vig, K. W., Vig, P., Spalding, P., & Fonseca, R. J. (1993). Changes in the nasal and labial soft tissues after surgical repositioning of the maxilla. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 8(1), 7–23.

Caloss, R., Atkins, K., & Stella, J. P. (2007). Three-Dimensional Imaging for Virtual Assessment and Treatment Simulation in Orthognathic Surgery. *En Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* (Vol. 19, Número 3, pp. 287–309). <https://doi.org/10.1016/j.coms.2007.04.006>

Chaudhary, A., Giri, J., Gyawali, R., & Pokharel, P. R. (2022). A Retrospective Study Comparing Nose, Lip, and Chin Morphology in Class I, Class II, and Class III Skeletal Relationships in Patients Visiting to the Department of Orthodontics, BPKIHS: A Cephalometric Study. *International Journal of Dentistry*, 2022.

Chew, M. T. (2005). Soft and Hard Tissue Changes after Bimaxillary Surgery in Chinese Class III Patients. *En Angle Orthodontist* (Vol. 75, Número 6). <http://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article-pdf/75/6/959/1378680/0003-3219>

Choi, J. W., Lee, J. Y., Oh, T. S., Kwon, S. M., Yang, S. J., & Koh, K. S. (2014). Frontal soft tissue analysis using a 3 dimensional camera following two-jaw rotational orthognathic surgery in skeletal class III patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 42(3), 220–226. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.05.004>

Duran, G. S., Dindaroğlu, F., & Kutlu, P. (2019). Hard- and soft-tissue symmetry comparison in patients with Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 155(4), 509–522. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.05.021>

Ewing, M., Orth, D., & Ross, R. B. (1992). Soft and tissue response to mandibular advancement genioplasty.

Gjerup, H., & Athanasiou, A. E. (1991). Soft-tissue and associated with dentoskeletal profile changes mandibular setback osteotomy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 100(4).

Gunson, M. J., & Arnett, G. W. (2019). Orthognathic virtual treatment planning for functional esthetic results. *Seminars in Orthodontics*, 25(3), 230–247.

Hou, L., He, Y., Yi, B., Wang, X., Liu, X., Zhang, Y., & Li, Z. (2023). Evaluation of soft tissue prediction accuracy for orthognathic surgery with skeletal class III malocclusion using maxillofacial regional aesthetic units. *Clinical Oral Investigations*, 27(1), 173–182.

<https://doi.org/10.1007/s00784-022-04705-5>

Jakobsone, G., Stenvik, A., & Espeland, L. (2012). Importance of the vertical incisor relationship in the prediction of the soft tissue profile after Class III bimaxillary surgery. *Angle Orthodontist*, 82(3), 441–447. <https://doi.org/10.2319/072911-475.1>

Joss, C. U., Joss-Vassalli, I. M., Berg, S. J., & Kuijpers-Jagtman, A. M. (2010). Soft tissue profile changes after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular setback: A systematic review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(11), 2792–2801.

<https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.04.020>

Kim, S. K., & Kim, S. G. (2009). Analysis of soft tissue changes after genioplasty in skeletal class III dentofacial deformity. *Yonsei Medical Journal*, 50(6), 814–817.

<https://doi.org/10.3349/ymj.2009.50.6.814>

Lai, H. C., Denadai, R., Ho, C. T., Lin, H. H., & Lo, L. J. (2020). Effect of le fort I maxillary advancement and clockwise rotation on the anteromedial cheek soft tissue change in patients with skeletal class III pattern and midface deficiency: A 3D imaging-based prediction study. *Journal of Clinical Medicine*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/jcm9010262>

Lin, S.-S., & Kerr, J. (1998). Soft and hard tissue changes in Class III patients treated by bimaxillary surgery. *European Journal of Orthodontics*, 20.

Lopatienė, K., Šidlauskas, A., Vasiliauskas, A., Čečytė, L., Švalkauskienė, V., & Šidlauskas, M. (2016). Relationship between malocclusion, soft tissue profile, and pharyngeal airways: A cephalometric study. *Medicina*, 52(5), 307–314.

Lu, W., Song, G., Sun, Q., Peng, L., Zhang, Y., Wei, Y., Han, B., & Lin, J. (2021). Analysis of facial features and prediction of lip position in skeletal class III malocclusion adult patients undergoing surgical-orthodontic treatment. *Clinical Oral Investigations*, 25(9), 5227–5238. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03830-x>

Miloro, M., Ghali, G. E., Peter, ·, Larsen, E., & Editors, W. (2023). *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery Fourth Edition*.

Mobarak, K. A., Espeland, L., Krogstad, O., & Lyberg, T. (2001). Soft tissue profile changes following mandibular advancement surgery: Predictability and long-term outcome. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119(4), 353–367. <https://doi.org/10.1067/mod.2001.112258>

Okamoto, D., Yamauchi, K., Yazaki, M., Saito, S., Suzuki, H., Nogami, S., & Takahashi, T. (2021). A comparison of postoperative, three-dimensional soft tissue changes in patients with skeletal class III malocclusions treated via orthodontics-first and surgery-first approaches. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 49(10), 898–904. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2021.04.011>

Park, J. Y., Kim, M. J., & Hwang, S. J. (2013). Soft tissue profile changes after setback genioplasty in orthognathic surgery patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 41(7), 657–664. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.01.005>

Posnick, J. (2022). *Orthognathic Surgery 2 Volume Set (Segunda Edición)*. Elsevier.

Posnick, J. C., Egolum, N., & Tremont, T. J. (2018). Primary mandibular deficiency dentofacial deformities: occlusion and facial aesthetic surgical outcomes. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 76(10), 2209-e1.

Ricketts, R. M. (1961). Cephalometric analysis and synthesis. *The Angle Orthodontist*, 31(3), 141–156.

Ricketts, R. M., Bench, R. W., Hilgers, J. J., & Schulhof, R. (1972). An overview of computerized cephalometrics. *American Journal of Orthodontics*, 61(1), 1–28.

Robinson, S., Speidel, M., Isaacson, R., & Worms, F. (1972). Soft Tissue Profile Change Produced by Reduction of Mandibular Prognathism. *The Angle orthodontist*, 42(3).

Santos Cunha, H., André Da Costa Moraes, C., De Faria, R., Dornelles, V., Everton, &, & Santos Da Rosa, L. (2021). Accuracy of three-dimensional virtual simulation of the soft tissues of the face in OrtoGOnBlender for correction of class II dentofacial deformities: an uncontrolled experimental case-series study. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 25, 319–335.

<https://doi.org/10.1007/s10006-020-00920-0/Published>

Schendel, S. A. (1986). Facial changes associated with surgical advancement of the lip and maxilla. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(8), 593–596.

[https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(86\)80068-4](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(86)80068-4)

Shrestha, A., Song, S. H., Aung, H. N., Sangwatanakul, J., & Zhou, N. (2021). Three-dimensional cephalometric analysis: the changes in condylar position pre-and post-orthognathic surgery with skeletal class III malocclusion. *The Journal of craniofacial surgery*, 32(2), 546.

Steiner, C. C. (1959). Cephalometrics in clinical practice. *The Angle Orthodontist*, 29(1), 8–29.

Toth, E. K., Oliver, D. R., Hudson, J. M., & Kim, K. B. (2016). Relationships between soft tissues in a posed smile and vertical cephalometric skeletal measurements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 150(2), 378–385.

<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.02.016>

Turvey, T., Hall, D. J., Fish, L. C., & Epker, B. N. (1982). Surgical-orthodontic treatment planning for simultaneous mobilization of the maxilla and mandible in the correction of dentofacial deformities. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 54(5), 491–498.

Tweed, C. H. (1946). The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *American journal of orthodontics and oral surgery*, 32(4), 175–230.

Wolford, L., Hilliard, F., & Dugan, D. (1985). *Surgical Treatment Objective: Vol. Primera Edición*.

Xing, K., Mei, H., Feng, Q., Quan, S., Zhang, G., Jia, A., Ge, H., Mei, D., & Li, J. (2023). Accuracy in predicting soft tissue changes of orthodontic class III cases using Dolphin® software. *Clinical Oral Investigations*. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05077-0>