



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

OSTEOTOMÍA DE TIPO LE FORT I PARA  
TRATAMIENTO DE  
HIPOPLASIA ANTEROPOSTERIOR DEL MAXILAR.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

KAREN MIROSLAVA PIÑA TREJO

TUTOR: C.D. Esp. RAFAEL DEL SAGRADO CORAZON RUIZ  
RODRÍGUEZ

Cd. Mx.

2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi mamá Miriam por acompañarme en cada paso,  
siempre apoyarme, querer lo mejor para mi y  
ser un ejemplo a seguir.

A mi mamá Juana que siempre estuvo a mi lado  
y me enseñó lo que es la perseverancia.

A mi papá Berna, Elena y Anuar, que a pesar de todo  
se que siempre me respaldan.

A Fer, que me acompañó, inspiró y me salvo  
en más de una manera.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>PROPÓSITO</b> .....	2
<b>CAPÍTULO 1: CIRUGÍA ORTOGNÁTICA</b> .....	3
1.1 Definición.....	3
1.2 Objetivos de la cirugía ortognática.....	3
1.2.1 Estética .....	3
1.2.2 Funciones.....	3
1.2.2.1 Masticación .....	3
1.2.2.2 Deglusion.....	4
1.2.2.3 Oclusión.....	4
1.2.2.4 Respiración.....	4
1.2.2.5 Fonacion.....	4
1.2.2.6 Ptialismo.....	4
1.2.3 Estabilidad.....	5
1.3 Historia de las osteotomías maxilares.....	5
<b>CAPÍTULO 2: ANATOMÍA DEL COMPLEJO FACIAL FIJO O MACIZO FACIAL</b> .....	7
2.1 Maxilar.....	7
2.1.1 Crecimiento maxilar.....	11
2.2 Palatino.....	12
2.3 Cornete nasal inferior.....	14
2.4 Lagrimal.....	14
2.5 Cigomático.....	15
2.6 Nasal.....	15
2.7 Vómer.....	16
<b>CAPÍTULO 3: DEFORMIDADES DENTOFACIALES</b> .....	16
3.1 Definición.....	16
3.2 Etiología.....	17
3.3 Clasificación de las anomalías dentofaciales.....	18
3.3.1 Deformidades que afectan el maxilar.....	18

3.3.1.1	Síndrome de cara corta.....	18
3.3.1.2	Síndrome de cara larga.....	18
3.3.1.3	Protrusión maxilar .....	19
3.3.1.4	Retrusión maxilar.....	19
3.3.1.5	Mordida abierta.....	19
3.3.1.6	Asimetría maxilar.....	19
3.3.2	Deformidades que afectan a la mandíbula.....	19
3.3.2.1	Prognatismo.....	20
3.3.2.2	Hiperplasia del mentón.....	20
3.3.2.3	Retrognatismo.....	20
3.3.2.4	Hipoplasia del mentón.....	20
3.3.2.5	Asimetría mandibular.....	20
<b>CAPÍTULO 4: PROTOCOLO DIAGNÓSTICO .....</b>		<b>21</b>
4.1	Historia clínica.....	21
4.2	Exploración dental .....	21
4.2.1	Dental .....	21
4.2.2	Periodontal .....	21
4.3	Evaluación de la ATM.....	21
4.4	Posición natural de la cabeza.....	22
4.5	Análisis Fotográfico .....	23
4.5.1	Fotografías extraorales .....	23
4.5.1.1	Análisis frontal .....	23
4.5.1.2	Análisis lateral .....	25
4.5.2	Fotografías intraorales .....	26
4.6	Análisis de modelos .....	27
4.7	Métodos radiográficos .....	28
4.7.1	Ortopantomografía.....	28
4.7.2	Radiografía Lateral de Cráneo .....	28
4.7.3	Radiografía cefalométrica posteroanterior.....	29
4.8	Análisis Cefalométrico .....	29
4.8.1	Análisis de Downs.....	30
4.8.2	Análisis de Ricketts .....	30

4.8.3	Análisis de Jarabak .....	31
4.8.4	Análisis de Powell .....	31
4.8.5	Análisis de McNamara.....	31
4.9	Análisis psicológico .....	32
4.10	Planeación de la Cirugía Ortognática .....	32
4.10.1	Planeación 2D.....	33
4.10.2	Planeación 3D.....	33
<b>CAPÍTULO 5: PROTOCOLO ORTODÓNCICO-QUIRÚRGICO .....</b>		<b>34</b>
5.1	Ortodoncia prequirúrgica.....	34
5.1.1	Extracciones dentarias.....	34
5.1.2	Instalación de la aparatología fija.....	35
5.1.3	Alineación y nivelación de los arcos.....	35
5.1.4	Nivelar Curva de Spee.....	35
5.1.5	Cierre de espacios y corrección de la línea media.....	35
5.1.6	Corrección transversal de los maxilares.....	36
5.1.7	Uso de elásticos.....	36
5.1.8	Colocación de arcos rectangulares.....	36
5.1.9	Colocación de ganchos o pines quirúrgicos .....	37
5.1.10	Objetivo visual de tratamiento (VTO).....	37
5.1.11	Cirugía de Modelos .....	39
5.1.12	Férula quirúrgica .....	41
5.2	Fase Quirúrgica- Cirugía Ortognática.....	42
5.2.1	Preparación preoperatoria.....	42
5.2.2	Cirugía.....	43
5.2.2.1	Consideraciones anatómicas.....	43
5.2.2.1.1	Vascularización del maxilar.....	43
5.2.2.1.2	Tejidos blandos que envuelven al maxilar.....	44
5.2.2.2	Técnica quirúrgica de la Osteotomía Le fort I .....	46
5.2.2.2.1	Incisión y exposición del maxilar.....	46
5.2.2.2.2	Osteotomía.....	47
5.2.2.2.3	Reducción.....	50
5.2.2.2.4	Fijación y cierre.....	50
5.3	Fase post quirúrgica.....	51

5.3.1 Ortodoncia Postquirúrgica.....	52
5.3.2 Retención Ortodóncica .....	53
<b>CAPÍTULO 6: COMPLICACIONES DE LA OSTEOTOMÍA LE FORT 1.</b>	<b>54</b>
6.1 Complicaciones intraoperatorias.....	54
6.1.1 Hemorragia .....	54
6.2 Complicaciones postoperatorias.....	54
6.2.1. Recidivas.....	54
6.2.2 Lesión neurológica .....	55
6.2.3 Dolor neuropático .....	55
6.2.4 Cambios en la morfología nasal .....	55
6.2.5 Trastorno temporomandibular .....	56
6.2.6 Necrosis del segmento óseo .....	56
6.2.7 Seudoartrosis del sitio de la osteotomía.....	56.
6.2.8 Infecciones .....	56
6.2.9 Insuficiencia respiratoria.....	56
6.2.10 Pseudoaneurisma.....	57
6.2.11 Desarticulación vomero-esfenoidal.....	57
6.2.12 Problemas de audición.....	57
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAFÍAS.....</b>	<b>59</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Figura 1.</b> Huesos del complejo facial fijo.....	7
<b>Figura 2.</b> Hueso maxilar en vista anterior .....	7
<b>Figura 3.</b> Hueso maxilar vista medial y lateral.....	8
<b>Figura 4.</b> Áreas de inserción muscular.....	9
<b>Figura 5.</b> Paladar duro en un individuo dentado y otro desdentado.....	10
<b>Figura 6.</b> Áreas de aposición y reabsorción en el maxilar .....	11
<b>Figura 7.</b> Hueso palatino .....	12
<b>Figura 8.</b> Hueso palatino (en azul). Vista inferior, medial y lateral.....	13
<b>Figura 9.</b> Apófisis piramidal del palatino con la apófisis pterigoideas.....	14
<b>Figura 10.</b> Hueso cornete nasal inferior y Hueso lagrimal .....	14
<b>Figura 11.</b> Hueso cigomático .....	15
<b>Figura 12.</b> Hueso nasal y Hueso vómer .....	16
<b>Figura 13.</b> Evaluación de la ATM.....	22
<b>Figura 14.</b> Fotografías extraorales .....	23
<b>Figura 15.</b> Tercios Faciales y Quintos Faciales .....	24
<b>Figura 16.</b> Fotografías intraorales .....	27
<b>Figura 17.</b> Análisis de modelos .....	27
<b>Figura 18.</b> Ortopantomografía .....	28
<b>Figura 19.</b> Radiografía Lateral de Cráneo .....	29
<b>Figura 20.</b> Ortodoncia Prequirúrgica .....	36
<b>Figura 21.</b> Colocación de arcos y ganchos quirúrgicos .....	37
<b>Figura 22.</b> Cirugía de modelos .....	41
<b>Figura 23.</b> Férula Intermedia y Férula Final .....	42
<b>Figura 24.</b> Estructuras vasculares .....	43
<b>Figura 25.</b> Incisión y exposición del maxilar.....	47
<b>Figura 26.</b> Osteotomía inicial en Le Fort I.....	47
<b>Figura 27.</b> Separación del maxilar de los planos pterigoideos.....	48
<b>Figura 28.</b> <i>Down Fracture</i> .....	49
<b>Figura 29.</b> Protección del paquete neurovascular.....	49
<b>Figura 30.</b> Reducción de la fractura .....	50
<b>Figura 31.</b> Sutura V-Y .....	51
<b>Figura 32.</b> Fase postquirúrgica .....	52



<b>Figura 33.</b> Ortodoncia postquirúrgica .....	53
<b>Figura 34.</b> Retención ortodóncica .....	53/54

## INTRODUCCIÓN

La cirugía ortognática se define como la intervención quirúrgica para tratar las deformidades dentofaciales con diferentes etiologías, esta busca devolver las relaciones anatómicas y funcionales al paciente, una de las técnicas quirúrgicas más utilizadas para tratar deformidades en el tercio medio de la cara, específicamente del hueso maxilar, será la osteotomía Le Fort Tipo I.

El tratamiento de estas deformidades se debe realizar de manera interdisciplinaria, una de las especialidades que mantiene una estrecha relación con la cirugía ortognática es la ortodoncia, el trabajo en equipo, la buena coordinación y la mezcla de los materiales de diagnóstico de estas especialidades es de gran importancia para obtener los mejores resultados.

En este trabajo se presenta de manera detallada el camino que debe recorrer un paciente para resolver una hipoplasia del maxilar, partiendo de exámenes diagnóstico, preparación ortodóncica, el acto quirúrgico y por supuesto el cuidado y tratamiento postquirúrgico, así, como conceptos básicos necesarios que debe tener presente el cirujano maxilofacial para realizar la intervención, como anatomía del macizo facial, consideraciones anatómicas como vascularización y musculatura involucradas en la zona a operar con la técnica de osteotomía Le Fort tipo I, esto con el fin de adentrar un poco al cirujano dentista a la cirugía ortognática.

## **PROPÓSITO**

El propósito de esta revisión es describir, en base a la literatura, la técnica de osteotomía tipo Le Fort I para tratamiento de hipoplasia anteroposterior del maxilar.

# **CAPÍTULO 1: CIRUGÍA ORTOGNÁTICA**

## **1.1 Definición**

Se define como cirugía ortognática a la intervención quirúrgica que se realiza para corregir las deformidades dentofaciales, congénitas o adquiridas, mediante movimientos óseos maxilares o mandibulares todo con el fin de mejorar los aspectos funcionales obteniendo una armonía en el sistema craneofacial.<sup>1,2</sup>

## **1.2 Objetivos de la cirugía ortognática.**

### 1.2.1 Estética

Una de las principales razones por la que los pacientes buscan la cirugía ortognática es para mejorar la apariencia dentofacial, llegando a una armonía en tamaño, forma y posición de los maxilares, los pacientes consideran que su apariencia tiene mayor peso que el mejoramiento de las funciones alteradas.

### 1.2.2 Funciones

Al tener una deformidad dentofacial, las funciones se ven alteradas, la cirugía ortognática logra restaurar éstas mejorando la calidad de vida del paciente.

#### 1.2.2.1 Masticación

En la masticación, cuando un paciente tiene una desarmonía entre ambos maxilares la alimentación se complica, como ejemplo un paciente con mordida cruzada anterior o abierta podría no ser capaz de utilizar correctamente sus incisivos centrales para desgarrar los alimentos, o un paciente con mordida cruzada posterior no podría utilizar sus molares para triturar, llevando a problemas digestivos y de desnutrición.

#### 1.2.2.2 Deglución

La dificultad para formar un sellado labial puede hacer que deglutir sea complicado o hasta imposible, la mala posición o proporción de los maxilares altera la posición de los labios.

#### 1.2.2.3 Oclusión

Al verse afectada la oclusión el paciente puede sufrir diversos traumatismos como lo son el morderse la lengua si el maxilar está colapsado o causar daño en la mucosa palatina o la encía adherida de los dientes anteriores inferiores al existir una mordida profunda. Otro problema al que conlleva la oclusión traumática será la atrición que es el desgaste por contacto continuo de las piezas dentales, una posible causa será la mordida borde a borde.

#### 1.2.2.4 Respiración

La obstrucción de las vías aéreas por deformidades dentofaciales puede ser corregida por la cirugía ortognática con un avance maxilar u otras técnicas, tratando así condiciones debilitantes como la apnea obstructiva del sueño.

#### 1.2.2.5 Fonación

Si bien es cierto que los problemas de fonación pueden ser de origen multifactorial, la relación anatómica que guarda la lengua con el maxilar y los dientes es de suma importancia, un maxilar colapsado o una mordida abierta modifican la posición de la lengua y por ende la posibilidad de hablar correctamente.

#### 1.2.2.6 Ptialismo

El excesivo crecimiento vertical del tercio medio de la cara o una mordida abierta anterior pueden ser causantes del subdesarrollo de la musculatura relacionada con la competencia labial, causando así la imposibilidad de mantener el flujo salival dentro de la boca, al corregir la posición de los maxilares se logra inhibir o contrarrestar esta alteración de la función.

### 1.2.3 Estabilidad

El correcto diagnóstico y realización de la cirugía ortognática logra una armonía entre el complejo facial fijo y la oclusión dental, obteniendo una estabilidad entre la estética y la función respetando la morfología de cada paciente.<sup>3</sup>

### **1.3 Historia de las osteotomías maxilares**

A mediados del siglo XIX, en Berlín, el alemán Bernhard Rudolf Konrad Von Langenbeck utilizó por primera vez la osteotomía maxilar para la extirpación de pólipos nasofaríngeos.

Mientras tanto en Estados Unidos, en 1867, David Cheever llevó a cabo una fractura baja hemimaxilar para el tratamiento de una obstrucción nasal, con una recuperación completa, este fue el antecedente para en 1868 realizar una osteotomía maxilar total para lograr remover un pólipo nasofaríngeo, en la actualidad la técnica que él utilizó se conoce como Osteotomía de Tipo Lefort I total.

En 1901 el francés René Lefort publicó los planos naturales de fracturas maxilares y faciales, por medio de experimentos en cráneos, conocida ahora como la Clasificación de Lefort, las osteotomías maxilares llevan el mismo nombre debido a la similitud con las fracturas descritas<sup>4</sup>.

En 1927, Wassmund, realizó por primera vez una osteotomía maxilar a nivel de Le Fort I sin incluir la separación de la apófisis pterigoides, siendo el primero en usarlo para la corrección de una deformidad en el tercio medio facial, cerrando una mordida abierta anterior<sup>4,5</sup>. En 1934 Axhausen en Berlín realiza un avance maxilar a la misma altura que Wassmund sin movilización completa para tratar una fractura curada.<sup>4</sup>

La técnica siguió siendo modificada con los años y en 1942 Schuchardt describió el avance maxilar con la separación de la apófisis pterigoides describiéndola en dos etapas para no afectar el aporte sanguíneo<sup>5</sup>, para

1949 Moore y Ward recomendaron la sección horizontal de las placas pterigoideas para el avance.

Gillies and Rowe en 1954 reportaron la osteotomía maxilar de avance en pacientes con hendiduras para llevarla a la mejor posición aunque las técnicas seguían siendo solo para movimiento parcial del maxilar. En 1965 se logró la movilización completa del maxilar con Obwegeser para poder ser reposicionado sin tensiones y resistencia de los tejidos circundantes así como el uso de un injerto de hueso entre la placa pterigoidea y la tuberosidad del maxilar de manera bilateral para lograr una estabilización primaria.<sup>6</sup>

Entre 1960 y 1970 Bell aportó que la segmentación del maxilar favorece la estabilidad de los segmentos y su aporte vascular<sup>5</sup>, para 1971 Josef Kufner hace otra modificación a la técnica al alterar la altura en que se realizaba la osteotomía incluyendo una parte de la órbita y del hueso cigomático para mejorar el contorno facial. Bennett and Wolford en 1985 describieron la osteotomía de escalón Lefort I para evitar el efecto rampa en los avances de maxilar.

Las primeras descripciones de la fijación rígida en osteotomías de maxilar fueron publicadas por Michelet y colegas en 1973, por Horster en 1980, Drommer y Luhr en 1981 y Luyk y Ward, Booth en 1985. Desde entonces, varios métodos han sido defendidos, estos han incluido placas para hueso, mallas metálicas, pins, el sistema de pin rígido ajustable (RAP) y fijación reabsorbible.<sup>7</sup>

Al final del día las modificaciones y los factores técnicos con que se lleva a cabo esta técnica estará reflejada en las preferencias de cada cirujano maxilofacial.

## CAPÍTULO 2: ANATOMÍA DEL COMPLEJO FACIAL FIJO O MACIZO FACIAL.

Este complejo está formado por 13 huesos, articulados entre sí por suturas o sincondrosis y comprende, 6 bilaterales y 1 impar y medio.

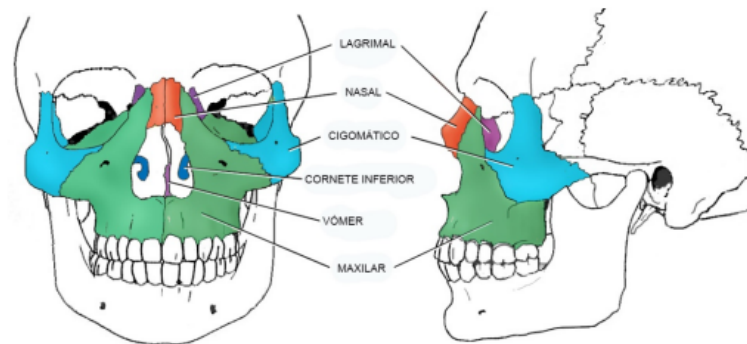


Figura 1. Huesos del complejo facial fijo (no se observa el palatino)<sup>8</sup>

### 2.1 Maxilar

Consta de un cuerpo hueco, del cual se proyectan 4 apófisis, la frontal, la palatina, la cigomática y la alveolar, ocupa la posición central, y participa en la formación del suelo de las fosas nasales y de las órbitas<sup>9</sup>; tiene forma de pirámide triangular truncada y cuenta con dos bases; la mayor o medial y la menor o lateral; y tres caras; anterior, superior y posterior.<sup>8</sup>

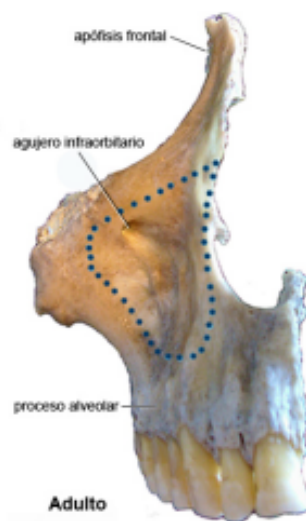


Figura 2. Hueso maxilar en vista anterior<sup>8</sup>



La base mayor forma la pared lateral de la cavidad nasal, tiene estructuras como el hiato maxilar que es la entrada a los senos maxilares, por detrás del hiato se articula el hueso palatino, el conducto palatino mayor se forma por la articulación de estas estructuras y comunica la cavidad bucal con la fosa pterigopalatina y dando paso al nervio palatino mayor y a la arteria y vena palatinas mayores terminando en un orificio inferior conocido como agujero palatino mayor. Por delante del hiato se encuentra el conducto nasolagrimal que se forma gracias a la articulación del maxilar con el hueso lagrimal y el cornete inferior, éste comunica la órbita con la cavidad nasal y por debajo de él se encuentra fontanela inferior de Zuckerkandl. La cara medial también articulará con el laberinto etmoidal por una sutura interrumpida dando lugar a las celdas etmoidomaxilares.

La base menor es de superficie rugosa y su principal articulación se da con el hueso cigomático.

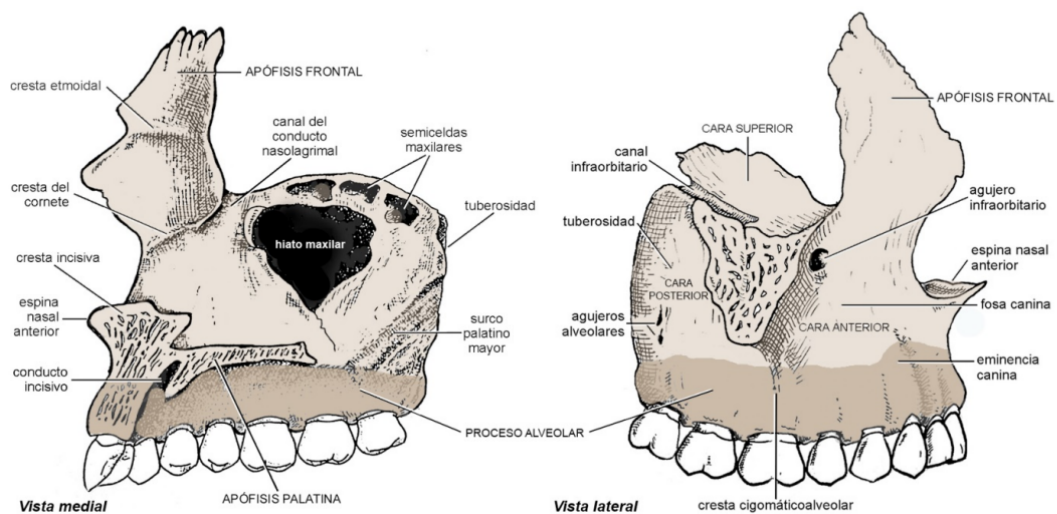


Figura 3. Hueso maxilar. Vista medial y Vista lateral <sup>8</sup>

En la cara anterior del maxilar se insertan los musculos cutaneos, en el centro encontraremos a la fosa canina y la inserción del elevador del ángulo de la boca, por arriba de la fosa encontraremos el agujero infraorbitario que es la terminación del conducto con el mismo nombre, su contenido son el nervio infraorbitario y la arteria y vena homónimas. Entre

el agujero infraorbitario y el reborde orbitario se inserta el músculo elevador del labio superior y por encima del alvéolo del incisivo lateral se inserta el músculo nasal. La abertura piriforme se encuentra medial en la cara anterior del maxilar y se articula con los cartílagos de la nariz externa.

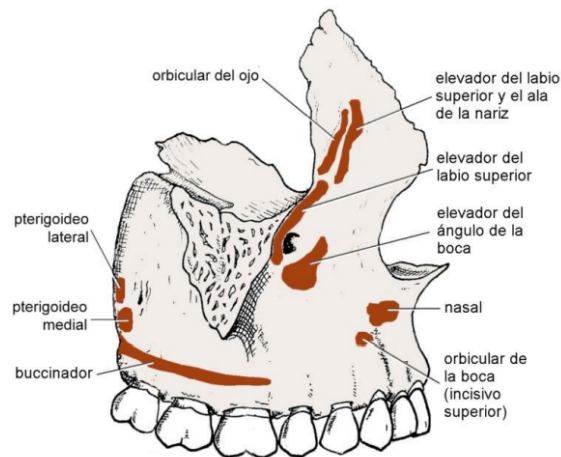


Figura 4. Áreas de inserción muscular. Cara anterior y posterior del maxilar.<sup>8</sup>

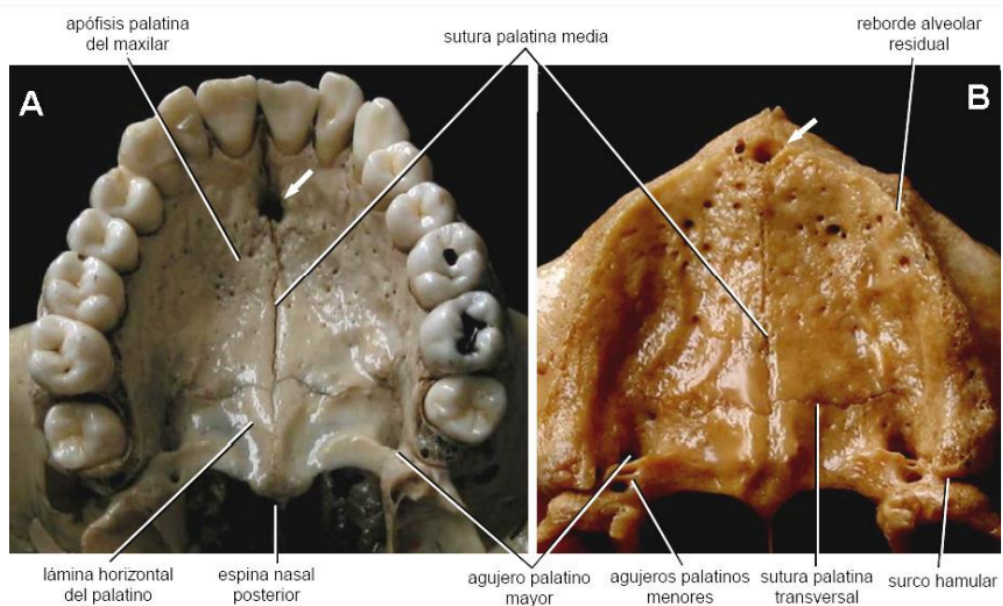
Por otro lado la cara superior del maxilar forma la mayor parte del piso de la órbita, es recorrida por el canal infraorbitario que se convertirá en el conducto infraorbitario y será el origen de los conductos de los nervios alveolares superiores anterior y medio. Su borde posterior y su relación con el ala mayor del esfenoides forma la fisura orbitaria inferior, ésta es atravesada por los nervios cigomático e infraorbitario, los vasos infraorbitarios y una vena que comunica la vena oftálmica inferior con el plexo pterigoideo.

La cara posterior se encuentra entre el seno maxilar y las fosas infratemporal y pterigopalatina, aquí se localiza la tuberosidad del maxilar, en ésta, en su mitad inferior, se encuentran los agujeros alveolares por los cuales pasan los nervios y vasos alveolares superiores posteriores. Superior a los agujeros alveolares correrá el nervio maxilar, medial a los agujeros se encuentran dos superficies rugosas encargadas de articularse con la apófisis orbitaria y piramidal del hueso palatino, y por debajo de los

mismos se formará el surco hamular gracias a la tuberosidad maxilar, la apófisis piramidal del palatino y el extremo inferior de la apófisis pterigoides. Las inserciones musculares que encontramos en esta porción del maxilar son la de los músculos pterigoideo medial, pterigoideo lateral y el buccinador y como separación anatómica entre la cara anterior y la cara infratemporal o posterior está la cresta cigomático alveolar.

Respecto a las apófisis, la apófisis frontal es la porción del maxilar que se articula con el hueso frontal, las estructuras presentes son la fosa del saco lagrimal formada con la unión del hueso lagrimal, la cresta etmoidal articula con el extremo anterior del cornete medio, la cresta inferior o cresta del cornete que articula con el extremo anterior del cornete inferior y la articulación con el hueso nasal. Se encuentran también inserciones musculares del orbicular del ojo y del elevador del labio superior y el ala de la nariz. <sup>8</sup>

La apófisis palatina forma el paladar óseo junto con la lámina horizontal del hueso palatino, y al unirse con su contraparte forma la sutura palatina media, también crea el piso de las fosas nasales y el techo de la boca; en su porción anterior encontramos la espina nasal anterior, atravesada por el conducto incisivo y el agujero incisivo. <sup>9</sup>



**Figura 5. Paladar óseo en un individuo dentado (A) y otro desdentado (B). Vista inferior.**<sup>8</sup>

En el vértice más prominente del maxilar encontramos a la apófisis cigomática donde se adosa el hueso cigomático y por último mencionaremos a la apófisis alveolar<sup>9</sup>, esta último se forma por modelado al erupcionar los dientes adaptándose a los movimientos de estos.<sup>8</sup>

### 2.1.1 Crecimiento del maxilar

El crecimiento del maxilar superior es intramembranoso, con presencia de todos los tipos y mecanismos de crecimiento como: proliferación de tejido conectivo sutural, aposición superficial, reabsorción, translación y crecimiento en "V"<sup>10</sup>, produciendo cambios en tres dimensiones, sagital, vertical y transversal. Siempre siguiendo un patrón de crecimiento individual, las alteraciones de este o de su velocidad pueden ocasionar deformidades dentofaciales.<sup>11</sup>

El centro de crecimiento del maxilar se encuentra en la región de la tuberosidad, y el aumento continuo e intenso de hueso de esta zona durante la fase de crecimiento permite que los molares permanentes tengan espacio para la erupción. El crecimiento del maxilar también se ve influenciado por sus relaciones con la base del cráneo, ya que su naturaleza de crecimiento intramembranosa se ve afectada por el crecimiento de origen cartilaginosa, siendo el septum nasal la guía principal del crecimiento hacia abajo y adelante.<sup>12</sup>

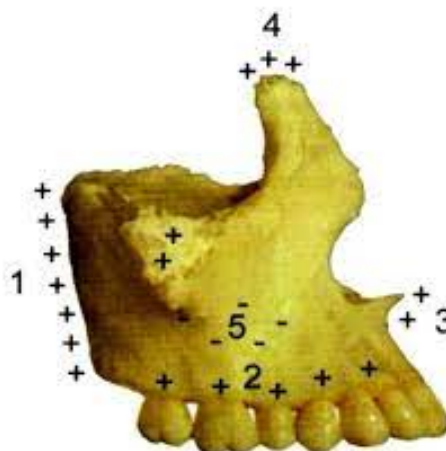


Figura 6. Áreas de aposición y reabsorción en el maxilar.  
1 tuberosidad, 2 proceso alveolar, 3 espina nasal anterior. 4 sutura frontomaxilar y 5 seno maxilar<sup>12</sup>

## 2.2 Palatino

Se sitúa por detrás del hiato maxilar y la apófisis palatina, tiene forma de “L”, consta de una lámina vertical y una horizontal y se completan con 3 apófisis, la orbitaria, la esfenoidal y la piramidal.

La lámina vertical consta de dos caras, lateral y medial, y de cuatro bordes, anterior que cruza verticalmente el hiato maxilar, el borde superior que da origen a las apófisis orbitaria y esfenoidal, el posterior que articula con la apófisis pterigoides y el borde inferior que se une a la lámina horizontal del palatino. A la cara lateral se le conocen 4 zonas, sinusal que tiene contacto con el hiato maxilar, la maxilar que articula con el hueso del mismo nombre y forma parte del conducto palatino mayor, la pterigomaxilar que forma la pared medial de la fosa pterigopalatina y la pterigoidea que articula con la apófisis pterigoides. La cara medial guarda relación con la cavidad nasal, presenta dos crestas, la etmoidal que articula con el cornete medio y la cresta del cornete que articula con el cornete inferior.

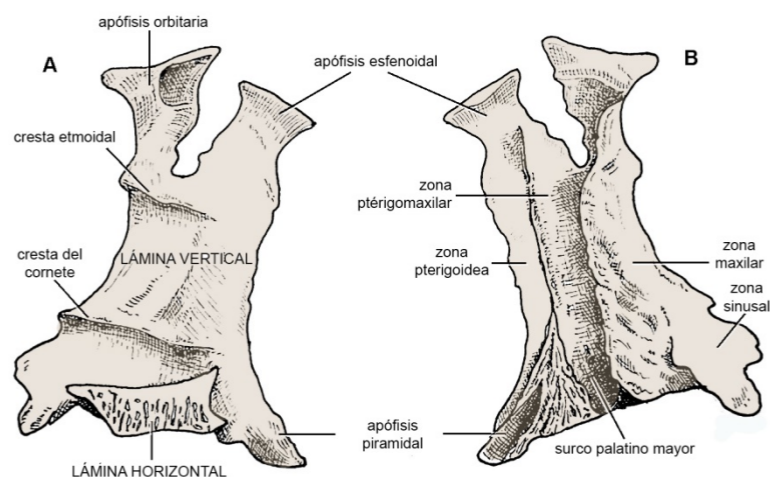


Figura 7. Hueso palatino. Vistas medial (A) y lateral (B) <sup>8</sup>

La lámina horizontal se encuentra por detrás de la apófisis palatina del maxilar, forma parte del paladar óseo, tiene dos caras, una superior que contribuye al piso nasal y una inferior que se relaciona con la mucosa del paladar duro. También cuenta con 4 bordes. El borde inferior articula con

la apófisis palatina del maxilar por medio de la sutura palatina transversal, el borde posterior se relaciona con el paladar blando, el borde inferior de la coana y forma la espina nasal posterior, también se inserta la aponeurosis palatina y el músculo de la úvula, el borde lateral delimita el agujero palatino mayor y por último el borde medial se articula con la lámina horizontal del lado opuesto por la sutura interpalatina que prolongará la cresta nasal con la que se articula el vómer.

En cuanto a las apófisis, la apófisis orbitaria articula con el laberinto etmoidal, con el cuerpo del esfenoides y la tuberosidad del maxilar, sus superficies libres forman el piso de la órbita y la pared anterior de la fosa pterigopalatina, la apófisis esfenoidal se encuentra por detrás de la orbitaria y de igual manera articula con el cuerpo del esfenoides y forma parte del conducto pterigopalatino, ambas se separan por el agujero esfenopalatino que da paso a nervios nasales superiores y vasos esfenopalatinos. La apófisis piramidal contiene hueso esponjoso, se interpone entre la parte inferior de la tuberosidad maxilar y la parte inferior de la apófisis pterigoides, hacia arriba forma el vértice de la fosa pterigopalatina y hacia abajo el surco hamular, en ella se inserta el músculo pterigoideo medial, contiene los agujeros palatinos menores a través de ellos pasan los nervios y arteria palatinos menores.<sup>8</sup>

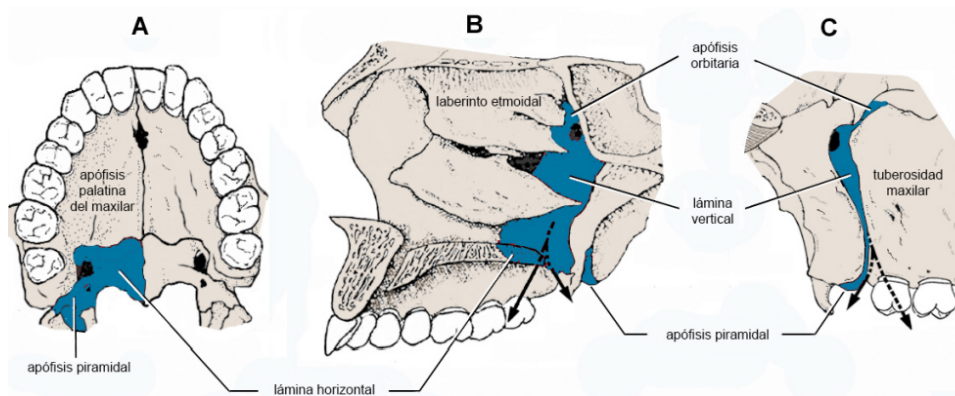


Figura 8. **Hueso palatino** (en azul). vistas inferior (A), medial (B) y lateral (C). Las flechas en B y C pasan por el conducto palatino mayor y los conductos palatinos menores.<sup>8</sup>

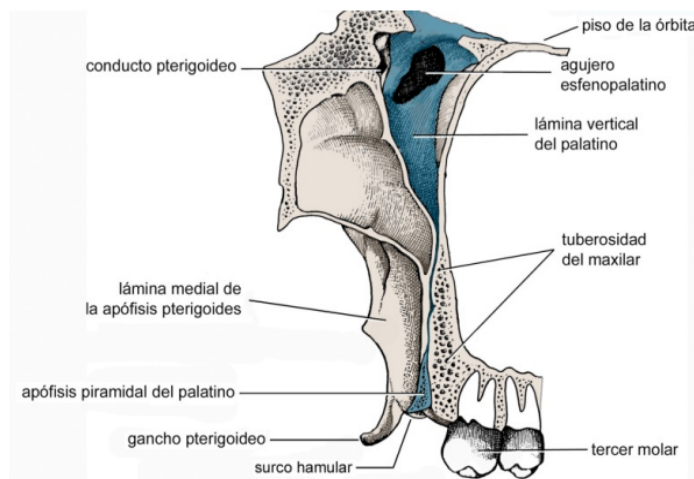


Figura 9. Relación de la apófisis piramidal del palatino con la apófisis pterigoides.<sup>8</sup>

### 2.3 Cornete Nasal Inferior

Es un hueso curvo que forma las paredes laterales de la cavidad nasal, se articula con el maxilar, la lámina horizontal del palatino, el hueso lagrimal; contribuye a formar el conducto nasolagrimal; y el hueso etmoides. Su cara lateral forma parte del meato nasal inferior por el cual desemboca el conducto nasolagrimal.<sup>8,13</sup>

### 2.4 Lagrimal

Tiene una forma rectangular, está situado detrás de la apófisis frontal del maxilar formando la fosa lagrimal donde se localiza el saco lagrimal, forma una porción de la pared medial de la órbita y de la pared lateral de la cavidad nasal y se articula con la lámina orbitaria del hueso etmoides, el hueso frontal y el cornete nasal inferior.<sup>13</sup>

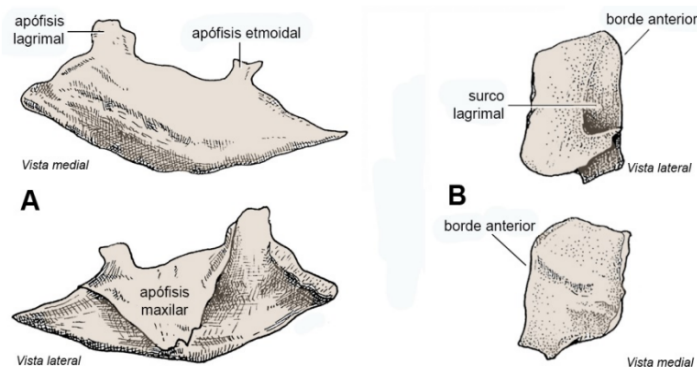


Figura 10. Hueso Cornete nasal inferior derecho (A) y Hueso lagrimal derecho (B).<sup>8</sup>

## 2.5 Cigomático

Tiene forma de rombo y cuenta con tres caras, la cutánea que presta la inserción de los músculos cigomático mayor y menor, la cara orbitaria que forma las paredes inferior y lateral de la órbita, y la temporal que se relaciona con el músculo temporal, se articula con la apófisis cigomática del frontal por medio de la apófisis frontal y con la apófisis cigomática del frontal por medio de la apófisis frontal. Cuenta con 4 bordes, el anteroinferior (maxilar) que articula con la base menor del cuerpo del maxilar mediante la sutura cigomaticomaxilar, el anterosuperior (orbitario) que es semilunar y forma el reborde de la órbita, el posteroinferior (maseterino) en donde se inserta el músculo masetero y el borde posterosuperior en donde se inserta la fascia temporal. El hueso cigomático es atravesado por el conducto cigomático, por el cual corren el nervio y vasos con el mismo nombre.<sup>8</sup>

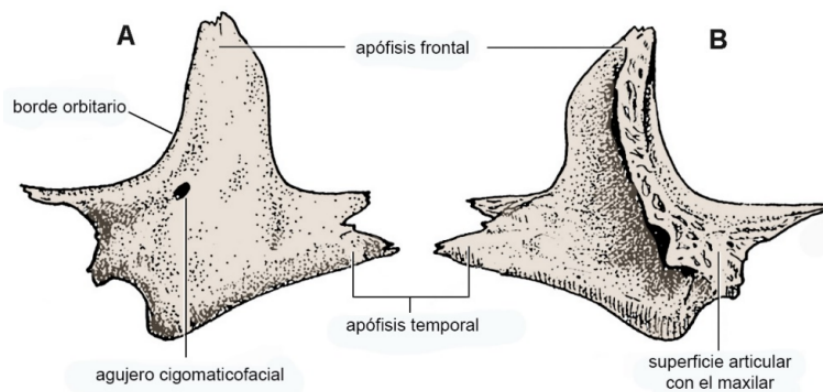


Figura 11. Hueso cigomático izquierdo en vistas ánterolateral (A) y pósteromedial (B).<sup>8</sup>

## 2.6 Nasal

Forma parte del dorso de la nariz, articula con el hueso nasal contralateral, con la apófisis frontal del maxilar, con el hueso frontal, la lámina perpendicular del etmoides y con el cartílago lateral de la nariz, se inserta el músculo prócer en su cara lateral, su porción inferior forma el borde superior de la abertura piriforme.



## 2.7 Vómer

Forma la parte posteroinferior del tabique nasal, se articula con la lámina perpendicular del etmoides, el maxilar, los huesos palatinos, el hueso esfenoides y los cartílagos del tabique nasal. Por atrás separa las aberturas posteriores de las cavidades nasales o coanas. Los nervios nasopalatinos están aplicados a sus caras derecha e izquierda.<sup>8,13</sup>

La mayor parte del crecimiento de los huesos de la cara se produce como respuesta al tejido blando adyacente y a las demandas funcionales del hueso subyacente, estas influencias son las vías respiratorias nasal, oral e hipofaríngea, los músculos faciales y los músculos masticatorios. La parte restante tienen su propio potencial intrínseco de crecimiento como las sincondrosis esfenooccipital y esfenoetmoidal y el tabique nasal.<sup>11</sup>

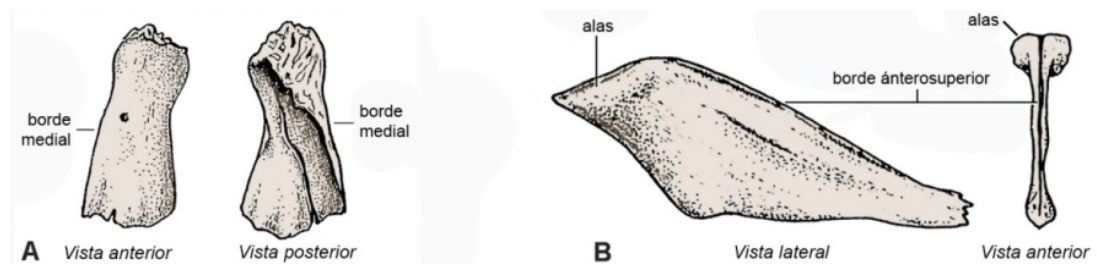


Figura 12. Hueso nasal izquierdo (A) y hueso vómer (B).<sup>8</sup>

## CAPÍTULO 3: DEFORMIDADES DENTOFACIALES

### 3.1 Definición

Las deformidades dentofaciales son alteraciones o desarmonías de forma, tamaño y posición de los maxilares, estas son el resultado de un crecimiento desproporcionado del macizo facial fijo, la falta de relación armónica entre las bases esqueléticas trae como consecuencia movimientos dentarios que buscan una compensación morfológica y funcional, distorsionan funciones como la masticación, la respiración o la estética.<sup>14, 15</sup>

### **3.2 Etiología**

Las maloclusiones y las anomalías asociadas al macizo facial pueden producirse por diversos factores, como tendencias hereditarias, problemas prenatales, trastornos sistémicos que se producen durante el desarrollo y crecimiento, traumatismos e influencias ambientales.

A pesar de que la influencia genética juega un papel importante en el desarrollo de las deformidades dentofaciales, la naturaleza multifactorial del desarrollo facial descarta la predicción del patrón de una anomalía facial concreta.

También suelen asociarse a síndromes como la microsomía hemifacial y la disostosis mandibulofacial (síndrome de Treacher Collins) que están relacionados con anomalías embrionarias de células de la cresta neural, asociarse a anomalías congénitas tales como el labio y paladar hendido, y la craneosinostosis (fusión prematura de las suturas craneofaciales) y por último verse asociadas a influencias maternas sistémicas como el síndrome alcohólico fetal que puede causar hipoplasia del maxilar y tercio medio de la cara.

La influencia ambiental puede presentarse desde la etapa prenatal, con el moldeado intrauterino del desarrollo de la cabeza del feto causando un defecto mandibular, o después del nacimiento con una función anómala, como dificultades respiratorias, respiración bucal, posiciones anómalas de lengua y labios, todo debido a que el tejido blando y la función muscular suelen influir en la posición de los dientes y en el crecimiento del maxilar y la mandíbula.

El traumatismo de los huesos de la cara suele ser otro origen para las deformidades dentofaciales por ejemplo en un traumatismo de la articulación temporomandibular en un niño en crecimiento se puede producir una restricción de la función mandibular por una cicatrización o

anquilosis fibrosa u ósea lo que provocaría un crecimiento deficiente o asimétrico de la mandíbula.<sup>11</sup>

### **3.3 Clasificación**

A lo largo de los años se han propuesto múltiples clasificaciones para agrupar las deformidades dentofaciales, ya sea por oclusión dentaria o por forma y posición del maxilar y su relación con la mandíbula.

En este trabajo utilizaremos una clasificación sencilla que pueda facilitar su uso en el tratamiento ortognático, dividiéndolas entre aquellas que afectan al maxilar, las que afectan a la mandíbula o ambos, basadas en la dirección del crecimiento en un plano vertical u horizontal y si este es en exceso o en defecto.

#### 3.3.1 Deformidades que afectan al maxilar

Se pueden enumerar el síndrome de cara corta, el síndrome de cara larga, protrusión maxilar, retrusión maxilar, mordida abierta y asimetrías de causa maxilar.

##### 3.3.1.1 Síndrome de cara corta.

La deficiencia maxilar vertical se traduce en un acortamiento del tercio inferior facial, con disminución del espacio interlabial, la cara tiende a ser de aspecto cuadrado con musculatura masticatoria hipertónica, sin exposición de dientes superiores, con aspecto de vejez prematura, punta nasal caída, con ángulo nasolabial obtuso, ángulo goniaco disminuido, con tendencia a oclusión clase I y III

##### 3.3.1.2 Síndrome de cara larga.

Caracterizado por un crecimiento excesivo en dirección vertical del maxilar, estos pacientes muestran sonrisa gingival, incompetencia labial, nariz estrecha, ángulo nasolabial normal o ligeramente obtuso, mentón retruido, con oclusión clase II, pudiendo presentar mordida abierta con una deficiencia transversal maxilar causando mordida cruzada posterior.

#### 3.3.1.3 Protrusión maxilar

Es el desarrollo excesivo en sentido horizontal del maxilar en conjunto o limitado por la premaxila, estos pacientes muestran una convexidad facial aumentada, un adelantamiento del tercio medio, paladar hendido, mordida abierta anterior, protrusión de dientes anteriores causando disminución de distancia intercanina, y apiñamiento dental. En sentido transversal existe discrepancia causando mordida cruzada posterior.<sup>16</sup>

#### 3.3.1.4 Retrusión maxilar

Es el defecto del desarrollo en sentido horizontal del maxilar, la hipoplasia se puede dar por una deficiencia sagital, vertical y transversal del hueso, la cual requiere una corrección multidireccional <sup>10</sup>, a esto se le conoce también como micromaxilismo. Para esta revisión nos centraremos en dirección anteroposterior, que se caracteriza por una retrusión del tercio medio, oclusión clase III con mordida borde a borde, y en algunos casos mordida cruzada anterior haciendo complicado llevar funciones como la respiración, el habla y la masticación.<sup>16</sup>

#### 3.3.1.5 Mordida Abierta

Es una de las malformaciones menos frecuentes y se relaciona de forma directa con malos hábitos de la infancia, como uso prolongado del biberón, succión de dedo, hábito de lengua, respirador bucal, etc.

#### 3.3.1.6 Asimetrías

Es la desproporción en el tamaño y forma de los huesos de la cara con relación a planos en el espacio, vertical, horizontal o sagital. Este tipo de deformidades son las más complejas de resolver, se necesita planeación interdisciplinaria, varias intervenciones quirúrgicas de manera bimaxilar, y terapias de recuperación.

### 3.3.2 Deformidades que afectan a la mandíbula.

Se mencionan el prognatismo, hiperplasia e hipoplasia del mentón, retrognatismo y asimetría mandibular.

#### 3.3.2.1 Prognatismo

Es una deformidad del tercio inferior de la cara, se caracteriza por la prominencia mandibular excesiva, se alteran funciones como la fonación, la masticación, la deglución y oclusalmente se aprecia una clase III con mordida cruzada anterior, a veces los centrales superiores se observan vestibularizados y los inferiores lingualizados tratando de compensar la falta de congruencia en las arcadas y buscando un contacto

#### 3.3.2.2 Hiperplasia del mentón

También conocido como prominentonismo, es el crecimiento excesivo del mentón, puede darse en dirección horizontal, o vertical, así como de forma simétrica o asimétrica. Puede estar acompañado del cuerpo mandibular en algunas ocasiones.

#### 3.3.2.3 Retrognatismo

Es el crecimiento deficiente de la mandíbula, se caracteriza por crear un perfil convexo, la oclusión se encuentra alterada con realce positivo interincisal, presenta una clase II que tiene dos variantes se pueden presentar los incisivos centrales superiores palatinizados y los laterales vestibularizados o en un segundo caso pueden todos los incisivos estar en vestibuloversión, existe incompetencia labial, y alteración en funciones como la fonación y respiración.

#### 3.3.2.4 Hipoplasia del mentón

Es el crecimiento deficiente del mentón y se limita a la sínfisis mentoniana, se manifiesta con un ángulo mentolabial muy abierto con o sin contractura de la musculatura del mentón.

#### 3.3.2.5 Asimetría mandibular

Un signo claro de esta deformidad es la desviación del mentón más allá de la línea media facial, se produce por la persistencia del crecimiento del núcleo condíleo, la oclusión se afecta de manera paulatina conforme se da el crecimiento asimétrico <sup>16</sup>.

## **CAPÍTULO 4: PROTOCOLO DIAGNÓSTICO.**

### **4.1 Historia clínica**

Es importante y de carácter obligatorio contar con un documento médico legal como lo es la historia clínica, a pesar de que los pacientes sometidos a cirugía ortognática suelen ser jóvenes y sin enfermedades sistémicas, se debe realizar una correcta anamnesis para evitar complicaciones y obtener los datos correctos para dar el mejor diagnóstico sobre el origen de una deformidad dentofacial. Como ejemplo, si la deformidad es parte de un síndrome congénito existirán condiciones del paciente con las que tendremos que tener sumo cuidado como cardiopatías o alteraciones en el patrón de crecimiento óseo.

### **4.2 Exploración dental**

#### 4.2.1 Dental

Se debe de contar con una salud dental total, se evalúan forma, simetría y alineamiento dental, caries y restauraciones desajustadas, que si se presentan deberán de cambiarse y/o retirarse así como realizar las extracciones necesarias.

#### 4.2.2 Periodontal

Se debe de realizar una exploración minuciosa de los tejidos de soporte así como un sondeo periodontal.<sup>17</sup>

### **4.3 Evaluación de la ATM**

Se realiza por medio de palpación y auscultación de la articulación temporomandibular, se evalúa la amplitud de los movimientos, si existen desviaciones, crepitaciones, hipermovilidad, dislocaciones, limitación en la apertura o cualquier alteración que se presente. Al realizar la palpación bilateral el paciente debe hacer movimientos de apertura, cierre y lateralidad hacia ambos lados.

Se prosigue con la evaluación de la tonicidad de los músculos de la masticación palpando cabeza y cuello y la zona de los músculos

masetero, temporal y pterigoideo, se hacen dos evaluaciones una en reposo y otra en fase dinámica para evaluar problemas cervicales, musculares o de ligamentos. Si el paciente presenta sintomatología se procederá a evaluar la postura del cuerpo, en posición de frente, de perfil y de pie.

En cirugía ortognática la ATM no cambiará de posición pero deberá adaptarse a la nueva oclusión. <sup>18</sup>



Figura 13. Evaluación de la ATM. <sup>18</sup>

#### 4.4 Posición natural de la cabeza

La posición natural de la cabeza se relaciona de manera directa, con la morfología craneofacial, tendencias de crecimiento y las necesidades respiratorias, para conseguirla se le pide al paciente caminar primero, se posiciona de pie frente al cefalómetro con los pies un poco divergentes y a una distancia cómoda, se comienza a oscilar la cabeza de adelante hacia atrás disminuyendo progresivamente hasta que se alcance una posición de equilibrio, y al final se pide al paciente que mire el reflejo de sus ojos en un espejo grande a 2mts de distancia <sup>19</sup>. Existen dos formas de registrar esta posición y su línea vertical u horizontal de referencia, la primera usando una línea de plomada y la otra con un aparato que cuente con nivel de fluido, la línea vertical verdadera se obtendrá con el uso de un objeto radiopaco con un peso de 200gr en su parte inferior, esto para el registro en una radiografía. <sup>20</sup>

Para realizarse el registro en fotografías el paciente debe ubicarse

observando el reflejo de sus ojos frente al espejo con las pupilas centradas, y a la altura del área orbitaria, siempre manteniendo el plano sagital de la cabeza del individuo perpendicular al objetivo de la cámara, está maniobra cuesta más trabajo que la anterior.<sup>19,20</sup>

#### **4.5 Análisis Fotográfico**

La fotografía clínica servirá como un auxiliar de diagnóstico y como un registro complementario del expediente clínico y tiene como objetivo confirmar o descartar un diagnóstico, mostrar la evolución de un tratamiento, evaluar fácilmente al paciente, etc

##### 4.5.1 Fotografías Extraorales

Las fotografías extraorales mostrarán la cara del paciente en una vista frontal y vistas laterales, tanto derecha como izquierda, para la toma correcta de estas fotografías debe encontrarse con el plano de frankfort paralelo al piso, cara en reposo total, con los dientes en oclusión, con las orejas visibles, sin anteojos y/o aretes y en diferentes posiciones como labios en reposo, labios cerrados y sonriendo.<sup>12, 22</sup>



Figura 14. Fotografías extraorales.<sup>23</sup>

##### 4.5.1.1 Análisis frontal

Se analizan las dimensiones verticales y transversales tomando en cuenta puntos anatómicos como la glabella (porción más prominente de la zona intercililar), triquion (línea de implantación del cabello), cantos palpebrales



interno y externo, zigion (porción más lateral del arco cigomático), subnasal, base nasal, la comisura labial, gonion (ángulo de la mandíbula) y gnation (límite más inferior del contorno facial de la sínfisis mentoniana).

Dos de los análisis más importantes llevados a cabo son el análisis de tercios y quintos faciales, el primero estudia la altura del rostro y el segundo el ancho, para obtener el biotipo facial, braquifacial, dolicofacial y mesofacial. El análisis de tercios consiste en dividir el rostro con líneas horizontales paralelas entre sí; y perpendicular a la línea media facial que se localiza uniendo de triquion a menton pasando por la glabella y el filtrum; a la altura de triquion, glabella, subnasal y la línea del mentón manteniendo una relación equitativa, el tercio inferior se divide a su vez en dos porciones que van de subnasal hasta stomion superior y de stomion inferior hasta menton. El análisis de quintos consiste en dividir el rostro en cinco de manera vertical con líneas paralelas a la línea media facial, el quinto central está delimitado por los cantos internos de los ojos, los mediales de los cantos internos a los cantos externos, los dos quintos externos de los cantos externos de los ojos a la altura de los parietales, como línea extra se traza una línea de la comisura labial a la comisura labial y debe coincidir con el ancho interpupilar.<sup>23</sup>



Figura 15. Regla de los **tercios faciales** y **quintos faciales**.<sup>19</sup>

Para continuar con el análisis del paciente se debe recurrir al análisis facial de Arnett y Bergman que se desarrolla en 1990 y evalúa al paciente en 19 puntos, 9 frontales y 10 laterales.

1. Contorno y simetría facial: se traza un plano vertical de triquion a mentón, y perpendicularmente la línea bicigomática y línea bigonial que va de gonion a gonion, la relación entre ambas debe ser de 1.3/1 en mujeres y 1.35/1 en hombres. (línea bigonial 30% menor a la del ancho cigomático).
2. Nivelación facial: se toma de referencia la línea bipupilar, se comparan el plano dental superior e inferior y el plano del mentón, evaluando borde incisal de centrales superiores y la altura de los caninos.
3. Alineación de la línea media facial: se evalúa la asimetría entre el lado derecho y el izquierdo del rostro.
4. Tercios faciales: se evalúa lo antes descrito
5. Tercio inferior: se evalúa lo antes descrito
6. Relación dentolabial: aquí se observa la distancia labioincisal que es la exposición dental en reposo.
7. Espacio interlabial: del labio superior al inferior y mide de 1 a 5 mm.
8. Posición con labios cerrados: se evalúa si existe contracción del mentón, tensión del labio superior, contracción del ala de la nariz o si se afinan los labios.
9. Nivel labial durante la sonrisa: el labio superior no debe dejar expuesto más de 2 mm de encía superior.

#### 4.5.1.2 Análisis Lateral

Continuando con el análisis facial de Arnett y Bergman, se describen 10 puntos para el análisis de fotografías laterales:

1. Ángulo del perfil: Estudia el ángulo glabella-subnasal-pogonion cutáneo, el valor normal es de 165° a 175°.
2. Ángulo nasolabial: se forma entre el perfil inferior de la nariz y el perfil del labio superior y la norma va de 85° a 105°, indica la posición e inclinación de los incisivos superiores.
3. Contorno del surco del labio superior: se debe tener una curvatura suave e informar acerca de la tensión del labio
4. Contorno del surco del labio inferior: se debe tener una curvatura suave e informar acerca de la tensión del labio

5. Reborde orbitario: es un indicador de la posición del maxilar en orientación anteroposterior, su deficiencia es una indicación de hipoplasia maxilar, se mide desde el punto orbital hasta la prominencia del globo ocular y la norma va de 2 a 4 mm.
6. Contorno de la mejilla y pómulos: se estudian 4 áreas, la del arco cigomático, la media, la de la base nasal y la subpupilar, dependiendo de su posición corresponderá a una deformidad dentofacial.
7. Proyección nasal: Se mide desde el punto subnasal hasta la punta de la nariz y su norma va de 16 a 20 mm.
8. Contorno nasal de la base labial: es el único punto que se evalúa tanto frontal como lateralmente, es la continuación de la línea del contorno del pómulo, aquí se encuentra el punto MxP que es el punto más anterior de la continuación del contorno del pómulo nasolabial y es también es una indicador de la posición anteroposterior del maxilar al presentarse cóncavo o recto es necesario un adelantamiento de esté.
9. Contorno y largo del cuello: va desde el ángulo del cuello hasta el punto mentoniano.
10. Línea subnasal-pogonion: se traza una línea recta entre los puntos mencionados, se mide desde el labio superior hasta la línea marcada y la norma indica una distancia de 3.5 +/- 1.4 y el labio inferior 2.2 +/- 1.6. Es un indicador de la relación intermaxilar y la inclinación de los incisivos.<sup>22</sup>

#### 4.5.1 Fotografías intraorales

Incluyen fotografía frontal, lateral derecha, lateral izquierda, oclusal superior, oclusal inferior y de overjet. Evalúan forma y tamaño de los dientes, apiñamiento, inclinación y posición de los incisivos, línea media dental, corona clínica, salud periodontal y su morfología, asimetrías, relación oclusal tanto molar como canina, tipo de arco, salud dental y presencia de restauraciones.<sup>23</sup>



Figura 16. **Fotografías intraorales.**<sup>24</sup>

#### 4.6 Análisis de modelos

Se utilizan para la evaluación de la oclusión del paciente de una forma tridimensional, los modelos se montaran en el articulador en relación céntrica. Se evalúan tamaño de los dientes, tamaño del arco, relación intermaxilar, overbite, overjet, mordida abierta, mordida profunda, relación molar, relación canina, desviaciones de la línea media, apiñamiento, diastemas, curva de spee, entre otros.<sup>25</sup>

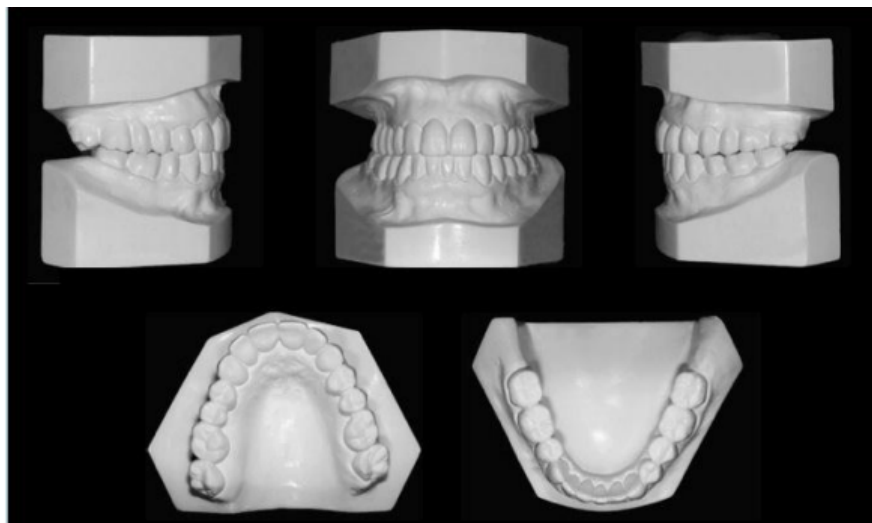


Figura 17. **Análisis de modelos.**<sup>25</sup>

## 4.7 Métodos radiográficos

Estos son utilizados para la valoración de la salud dental, referencias anatómicas como el nervio dental inferior, y para trazado de cefalometrías.

### 4.7.1 Ortopantomografía

Informa sobre la morfología y posición de la mandíbula, se pueden observar las piezas dentales, hueso de soporte, la rama mandibular, la posición con relación al maxilar, el trayecto del nervio dentario inferior, el cuerpo de la mandíbula y muchas otras estructuras a considerar para la cirugía ortognática.



Figura 18. Ortopantomografía.<sup>24</sup>

### 4.7.2. Radiografía Lateral de Cráneo

En ella se evalúan discrepancias anteroposteriores o verticales, y son necesarias para el trazado de cefalometrías, las características específicas con las que se tomen dependen del tipo de trazado que se realizará.

De manera general los pacientes deben cumplir con oclusión céntrica, los labios deben estar relajados, la cabeza en posición natural y debe constar de una referencia métrica.



Figura 19. Radiografía Lateral de Cráneo.<sup>24</sup>

#### 4.7.3 Radiografía cefalométrica posteroanterior

Nos permite entender la extensión de la deformidad con relación a la base del cráneo. En ella se trazan características de tejidos duros y blandos y luego colocando un eje vertical y horizontal, uno puede visualizar una desviación de la línea media dental y esquelética, canteamiento oclusal o asimetrías verticales.<sup>16,26.</sup>

#### **4.8 Análisis cefalométrico**

Su objetivo es el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los componentes funcionales de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar, la dentición y los procesos alveolares superiores, la mandíbula y la dentición y los procesos alveolares inferiores y está pensado para obtener la relación que existe entre estos componentes. Nos sirve también para establecer el plan de tratamiento ortodóncico y/o quirúrgico al realizar una predicción de los cambios en las relaciones esqueléticas y tejidos blandos.<sup>27, 28</sup>

Existen diversos tipos de estudios cefalometricos pero solo se mencionaran los más ocupados en cirugía ortognática:

#### 4.8.1 Análisis de Downs

Utiliza el plano de Frankfort y establece las bases para estudiar la relación de la parte esquelética y dental del paciente. El análisis esquelético determina la posición y crecimiento del maxilar a partir de planos y ángulos y el análisis dental relaciona los dientes entre sí y con sus bases óseas. Se utiliza para poder crear una oclusión balanceada funcional y mantener el equilibrio con el perfil facial.

#### 4.8.2 Análisis de Ricketts

Es un análisis de uso universal que utiliza medidas específicas para ubicar las estructuras óseas en el espacio; como el mentón o el maxilar. Las líneas de referencia son el plano de Frankfort, línea nasion-basion, y la línea pterigoidea que es perpendicular a Frankfort a nivel de la fisura pterigomaxilar. Consta de dos partes, el análisis cefalométrico propiamente dicho y la síntesis para llevar a cabo la predicción de los cambios previstos por el tratamiento y el crecimiento.

La descripción cefalométrica consta de varios campos:

- Campo I que se refiere a los problemas dentales y determina la posición de los dientes
- Campo II de problema ósea que determina la posición entre los maxilares
- Campo III que abarca tanto problemas ósea como dentales y relaciona a los dientes con sus bases óseas
- Campo IV de los problemas estéticos como su nombre lo indica va determinar cómo afectan las deformidades dentofaciales al perfil estético de la cara.
- Campo V o del problema determinante, se indica cual es el responsable del problema: mandíbula, maxilar o ambos.
- Campo VI del problema estructural interno, determina si existen deformidades estructurales que condicionan el pronóstico de la maloclusión.<sup>17</sup>

#### 4.8.3 Análisis de Jarabak

Se utiliza para determinar las características de crecimiento tanto en dirección como su potencial y ayuda a definir la biopatología facial. Consta de trece medidas longitudinales de las cuales dos son estéticas: la estética facial superior y la estética facial inferior.<sup>27</sup>

#### 4.8.4 Análisis de Powell

Analiza las principales masas estéticas de la cara; mentón, nariz, frente, cuello y labios; por medio de ángulos relacionados entre sí. A partir de esos ángulos se trazan líneas sobre los tejidos blandos utilizando la radiografía lateral de cráneo.

Los trazos que se utilizan son:

- Plano facial: de glabella a pogonion
- Ángulo nasofrontal: formado por dos líneas, la primera de glabella a nasion y la segunda tangente al dorso nasal. Norma de 115° a 130°
- Ángulo nasofacial: formado por el plano facial y la línea tangente al dorso nasal. Norma de 30° a 40°.
- Ángulo nasomental: se forma de la intersección de la línea estética de ricketts con la línea del dorso de la nariz. Se considera el más importante del triángulo estético y su norma va de 120° a 132°.
- Ángulo mentocervical: formado por la intersección de la línea que va del punto c, punto más profundo formado por el área submandibular y el cuello, al mentoniano y la línea glabella-pogonion. La norma es de 80° a 95°.<sup>29</sup>

#### 4.8.5 Análisis de McNamara

Combina varios métodos ya mencionados como el análisis de Ricketts e introduce mediciones nuevas. Se utiliza para definir la posición de los maxilares, los dientes, la base craneal y la relación que guardan entre sí por medio de planos de referencia como el de Frankfort y la línea basion-nasion.



En cirugía ortognática es un auxiliar en el diagnóstico de pacientes pediátricos con problemas ortopédicos y en adultos para problemas esqueléticos que necesiten intervención quirúrgica, los valores que analiza son los siguientes.<sup>17, 27.</sup>

- Relación del maxilar con la base craneal
- Relación de la mandíbula con el maxilar
- Altura facial anteroinferior
- Ángulo del plano mandibular
- Ángulo del eje facial
- Relación del incisivo superior con el maxilar
- Relación del incisivo inferior con la mandíbula
- Relación de la mandíbula con la base del cráneo
- Análisis de la permeabilidad de las vías aéreas.<sup>17</sup>

#### **4.9 Análisis psicológico**

Un paciente con una deformidad dentofacial notable sufrirá de discriminación o estigmas afectando directamente su autoestima, su forma de relacionarse con la sociedad y su calidad de vida. Es indispensable el acompañamiento psicológico en tratamientos tan radicales como lo es la cirugía ortognática, ya que cada individuo reacciona de manera diferente a veces positivamente y otras de forma negativa. Se realiza de forma prequirúrgica y postquirúrgica por profesionales en esta rama de la salud.<sup>3</sup>

#### **4.10 Planeación de la cirugía ortognática.**

Una vez definida la naturaleza de la deformidad dentofacial, se procede a realizar la planeación del tratamiento completo, los objetivos quirúrgicos deben basarse en las características faciales que quieren obtenerse en el paciente.<sup>17</sup>

#### 4.10.1 Planeación 2D

Se utilizan registros de evaluación ya antes mencionados, como las radiografías, fotografías y modelos de estudio, la revisión de puntos y planos específicos deberán conducir al mejor plan de tratamiento para la corrección de la deformidad dentofacial, en caso de la planeación 2D, las cefalometrias jugaran un papel importante, se toman puntos de tejidos blandos de referencia para realizar la predicción de los movimientos esqueléticos durante la cirugía del maxilar y la recuperación.<sup>30</sup>

#### 4.10.2 Planeación 3D

El escáner intraoral o el CBCT (tomografía computerizada de haz cónico), capturan múltiples vistas desde diversos ángulos y planos que posteriormente se reconstruyen para formar las imágenes tridimensionales, la construcción de estas imágenes permite eliminar la superposición de estructuras simétricas que pueden causar errores en las mediciones lo que supone una ventaja sobre la planeación 2D, una de sus desventajas y por lo que no se puede utilizar de manera rutinaria será la gran cantidad de radiación que supone su uso. También permite la valoración de asimetrías, canteos maxilares y mandibulares y desviaciones de la línea media en un plano frontal, permitiendo la creación de férulas quirúrgicas más exactas.

En planeación 3D entrarán también software que ayuden a la simulación de la cirugía virtual, logrando prevenir que tipo de gap se puede encontrar y si será necesario o no el uso de algún injerto y las medidas exactas de los movimientos a realizar. Los software de planificación estiman los resultados por medio de algoritmos matemáticos formando proporciones lineales entre los tejidos óseos y tejidos blandos sumándose a la experiencia clínica del cirujano, al contar con tal exactitud los errores que aparecen al transferir los registros de los estudios y fotografías al articulador disminuyen significativamente ya que todo se encuentra de manera digital.

La planeación 2D y la 3D no serán excluyentes una de otra si no que se complementaran.<sup>31</sup>

## **CAPÍTULO 5: PROTOCOLO ORTODÓNCICO- QUIRÚRGICO.**

### **5.1 Ortodoncia prequirúrgica**

Es la etapa más larga, puede durar entre 6 a 18 meses en lo que se alcanza la estabilidad oclusal necesaria para realizar la cirugía ortognática.

Sus principales objetivos serán alinear individualmente las arcadas y conseguir su compatibilidad postcirugía, así como establecer la posición anteroposterior y vertical de los incisivos, puede llegar a ser un periodo difícil para el paciente ya que es posible que la deformidad dentofacial se agrave temporalmente.<sup>17, 19, 25.</sup>

#### Secuencia del tratamiento

1. Extracciones dentarias
2. Instalación de la aparatología fija.
3. Alineación y nivelación de los arcos.
4. Nivelar Curva de Spee
5. Cierre de espacios y corrección de la línea media.
6. Corrección transversal de los maxilares.
7. Uso de elásticos.
8. Colocación de arcos rectangulares.
9. Colocación de ganchos o pines quirúrgicos.

#### 5.1.1 Extracciones dentarias

Uno de los principales dientes a extraer serán los terceros molares si se encuentran presentes, no causan un problema por sí solos pero la cripta resultante de su extracción podría ser la causa de una fractura ya que son zonas de menor resistencia.<sup>25</sup> También deberán considerarse las extracciones de dientes como los premolares para el alivio de

apiñamientos para facilitar la descompensación dental, reducir la protrusión o maximizar los movimientos quirúrgicos.<sup>32</sup>

#### 5.1.2 Instalación de la aparatología fija.

Se colocan los brackets, bandas o tubos necesarios en todas las piezas erupcionadas hasta los segundos molares con las indicaciones precisas del ortodoncista, el slot del bracket utilizado debe ser 0.022 ya que deberá soportar el arco rectangular rígido 0.018\*0.022 que se colorará antes de la operación para dar estabilidad ósea dental y los ganchos quirúrgicos post cirugía.

#### 5.1.3 Alineación y nivelación de los arcos.

Tiene la finalidad de colocar los dientes dentro del hueso basal y conseguir la relación ideal entre los dientes superiores e inferiores con su respectiva arcada independientemente de la relación intermaxilar. Se corrigen giroversiones, intrusiones, extrusiones, traslaciones, etc. Dentro de la nivelación debemos tener en cuenta la curva de Spee para evitar movimientos compensatorios de los dientes para evitar recaídas.

#### 5.1.4 Nivelar la curva de Spee.

Esta se modifica dependiendo de la maloclusión que se va a tratar y existen cuatro tipos: plana que se encuentra en pacientes con mordida correcta, profunda con un valor de 2mm, cóncava con una profundidad de 4 mm e invertida que se encuentra en pacientes con mordida abierta; las que se buscarán para el correcto funcionamiento serán la plana y la profunda. Se realiza para eliminar interferencias incisales durante la reposición del maxilar.

#### 5.1.5 Cierre de espacios y línea media.

Solo se realiza cuando existen microdoncias, oligodoncias o un hueso basal desproporcionadamente grande, si existen espacios por pérdida dental el tratamiento será la recuperación del espacio para su posterior rehabilitación y se deben considerar la línea media y la clase canina. La línea media se basa en un análisis de las líneas medias dentales, faciales

y apicales, la superior e inferior se pueden hacer coincidir antes de la cirugía si hay una discrepancia de hasta 2mm o durante la cirugía si esta mide más. En caso de querer una corrección eficiente de asimetrías los incisivos superiores e inferiores deben alinearse con la línea media apical prequirúrgica.

#### 5.1.6 Corrección transversal de los maxilares.

Si el paciente presenta mordida cruzada posterior hay dos tratamientos: si es de origen dental se puede tratar con ortodoncia y si es de origen esquelético se deberá considerar si el paciente se encuentra aún en etapa de crecimiento para escoger entre una disyunción rápida del maxilar (en etapa de crecimiento) y una disyunción quirúrgica asistida (fin de etapa del crecimiento). Cuando requiera de una disyunción quirúrgica un disyuntor Hyrax o Hass y se activa durante la cirugía y posteriormente por el paciente hasta que sea necesario.

#### 5.1.7 Uso de elásticos.

Ayudan a la descompensación de las arcadas en sus bases óseas lo que permitirá realizar movimientos quirúrgicos mayores, los elásticos pueden ser de 1/8 3.5 oz, y la forma de uso será dictada por el tipo de maloclusión a tratar.



Figura 20. Ortodoncia Prequirúrgica.<sup>24</sup>

#### 5.1.8 Colocación de arcos rectangulares.

Permiten el uso de las fuerzas verticales para la estabilización intermaxilar antes de la colocación de las placas y tornillos de fijación, se colocan de forma pasiva, deben ser rígidos y se les colocan aditamentos como

ganchos o pines para ser soldados. Todo este proceso deberá estar finalizado de 6 a 8 semanas antes de la intervención quirúrgica.<sup>25</sup>

#### 5.1.9 Colocación de ganchos y pines quirúrgicos.

Se colocan aproximadamente 1 mes después de los arcos rectangulares, en dirección cervical, irán en los espacios interdientales de los slot de los brackets; estos pines sirven como aditamentos para amarrar y asegurar los dientes en la cirugía. Se fijan los maxilares con elásticos o amarres metálicos.<sup>25, 33.</sup>



Figura 21. Colocación de arcos y ganchos quirúrgicos.<sup>24</sup>

#### 5.1.10 Objetivo visual del tratamiento (VTO)

Sus objetivos son ayudar a definir la cantidad de movimientos verticales y anteroposteriores a realizar en las osteotomías, observar las modificaciones que sufrirán las estructuras dento esqueléticas con el crecimiento y el tratamiento mecánico, definir los requisitos del tratamiento ortodóncico prequirúrgico, visualizar el resultado final óseo y estético de los tejidos blandos.<sup>23, 34.</sup>

La predicción va consistir en recolocar las estructuras esqueléticas, según criterios cefalométricos en base a los tejidos blandos y duros, para lograr la reposición dentaria, se iniciará por la recolocación de la base ósea

mandibular, luego se continúa con el incisivo inferior y a partir de este diente se realizará la recolocación restante

Se debe tomar en cuenta:

- Plano oclusal: elegir entre el plano oclusal funcional y los planos oclusales molares a incisivos tanto superior e inferior.
- Posición del incisivo inferior: según Ricketts su ubicación será de acuerdo con el borde incisal, 1mm por encima del plano oclusal y 1mm hacia delante del plano (punto A-Pogonion).
- Posición del incisivo superior: si se da una relación normal de overbite y overjet, se debe tener en cuenta su inclinación, posición anteroposterior del borde incisal y posición vertical.
- Posición del mentón: se evalúa la posición vertical y anteroposterior donde el pogonion no debe ubicarse más allá de la cara lingual del incisivo inferior.<sup>34</sup>

Se evalúan 7 áreas y las superposición de 5 áreas:

1. La primera superposición es del punto basion a nasion en el punto cc (centro del cráneo), y se evalúa la cantidad de crecimiento del mentón en mm.
2. La segunda superposición se encuentra en el punto basion-nasion y nasion, y muestra los cambios en el maxilar, brinda la segunda área de evaluación que es la profundidad del maxilar.
3. La tercera superposición se encuentra en el eje del cuerpo en PM (protuberancia mentoniana), en el crecimiento normal se mantiene constante junto al plano de oclusión. La tercera y cuarta área de evaluación se encuentra a nivel de los incisivos inferiores y anticipa si se pueden intruir, estruir, protruir o retruir para determinar el tipo de arco.
4. La cuarta zona de superposición se encuentra a nivel del paladar en ENA (espina nasal anterior) y establece los cambios que se pueden presentar en el maxilar, sobre el eje polar crecen los molares e incisivos superiores. Da el área cinco y seis de evaluación, que son los dientes superiores.

5. La intersección del plano estético con el plano oclusal dan la quinta superposición entregando el perfil de tejidos blandos que será la séptima área de estudio.

Existen dos tipos de VTO el mediato para pacientes en crecimiento y el inmediato para los que ya no están en proceso de crecimiento.<sup>23</sup>

#### 5.1.11 Cirugía de Modelos

El método más común para llevar a cabo esta simulación es sobre modelos de estudio montados en articulador semiajustable con el objetivo de obtener la posición adecuada de los maxilares en los tres planos del espacio; vertical, anteroposterior y transversal; aquí se visualiza todo lo que se trabajó en la VTO.

Al realizar el montaje de los modelos, se debe realizar en relación céntrica y registro en cera del paciente, se colocan líneas de referencia, de manera bilateral en las regiones caninos y molares, esto sirve para observar las diferencias de las líneas en el caso haya avance o retroceso de maxila,<sup>18, 32, 34.</sup>

Se recomienda comenzar por el maxilar en este orden:

- Eje vertical: intrusión o extrusión de la mandíbula
- Eje anteroposterior: movimiento de avance o retroceso sagital del maxilar, de acuerdo a los milímetros planificados en la predicción cefalométrica.
- Eje transversal: debemos considerar que al realizar una avance o retroceso maxilar debido a la naturaleza más angosta del área anterior del maxilar se presenta mordida abierta o bien mordida de tijera.

Y siguiendo las medidas de las posiciones dentales y esqueléticas:

- Medidas dentales verticales: se obtienen de los incisivos centrales superiores hasta el borde incisal, de los caninos hasta la punta de



la cúspide y de los segundos molares hasta el borde de cualquier cúspide distal.

- Medidas óseas verticales: Se marca el modelo ya montado en el bloque y apoyado en la base con una línea paralela a la base del modelo, a 30mm de la punta de la cúspide del canino, hacia apical que representa la osteotomía Le Fort I. Se toma la medida desde la superficie de la mesa hasta la línea.
- Medidas óseas verticales (mandibular): Se divide en medidas de la rama mandibular, se determinan con dos puntos que representan los límites anterosuperior y anteroinferior del segmento proximal. Se cuantifican los movimientos del segmento distal, en la cirugía de rama.
- Medidas del mentón: Se transfiere al modelo la posición original del pogonion y se compara su posición antes y después de la simulación.
- Medidas dentarias anteroposteriores: Se miden y registran las distancias entre la base de la mesa y los bordes incisales de los centrales y de la superficie mesial de los caninos, esto se realiza con el bloque apoyado en la superficie posterior. La diferencia anteroposterior de los incisivos medirá el desplazamiento anteroposterior de la arcada y el de los caninos definirá la rotación. Se utiliza el mismo principio en la mandíbula.
- Medidas óseas anteroposteriores: Se apoya el bloque en la superficie posterior y se marcan líneas paralelas, perpendiculares a la base del modelo. Una vez simuladas las osteotomías, se miden los desplazamientos con las relaciones de las líneas de referencia.
- Medidas óseas transversales: Con el bloque apoyado en su parte lateral derecha, se trazan dos líneas paralelas en la parte posterior del modelo, perpendiculares a la base, estas líneas corresponden a los modelos superior e inferior respectivamente, en ambos lados, a las tuberosidades y a las ramas ascendentes. En la superficie anterior se traza la línea media ósea. Estas

referencias sirven para cuantificar las alteraciones transversales.

Al finalizar se hace la nivelación del canteo del plano oclusal, las líneas bimolar y bicanina en el plano frontal si es necesario y se unen las piezas de los modelos con pegamento o silicona para mantener la estabilidad.  
34,35.

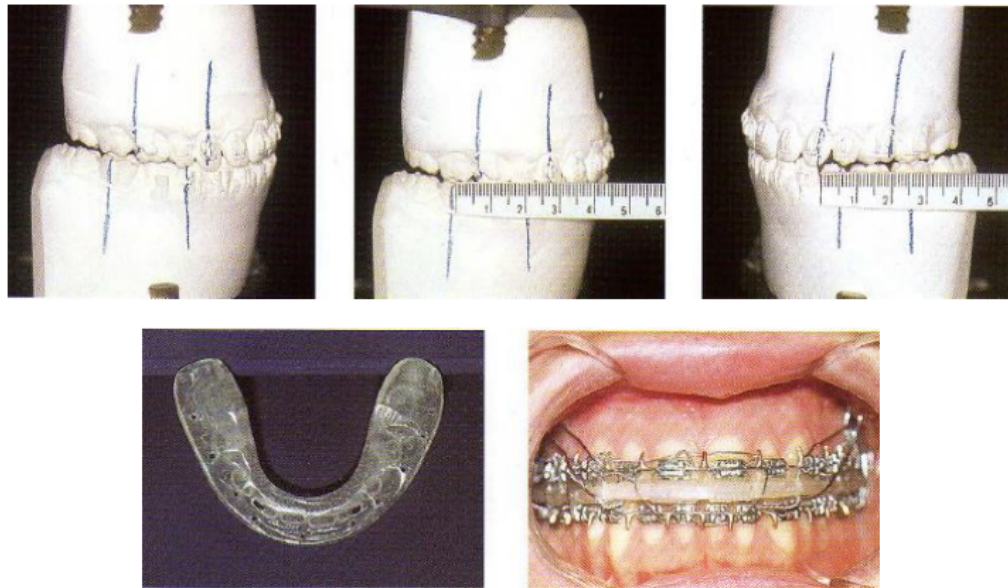


Figura 22. Cirugía de modelos.<sup>34</sup>

#### 5.1.12 Férula quirúrgica

Con los modelos ya montados, se procede a elaborar las férulas, basado en la planificación quirúrgica, con el fin de guiar la mandíbula o maxila móvil debido a la fractura y obtener la oclusión final planificada y facilitar la guía oclusal postoperatoria.

#### Férula intermedia

Se utiliza a la mitad de la intervención para colocar el maxilar en una correcta posición en el espacio con respecto a la mandíbula y no perder la relación entre ambas arcadas.

Férula final

Es de bloqueo y se le realizan una serie de perforaciones por la zona vestibular para bloquear ambas arcadas y evitar posibles movimientos y desplazamientos durante la soldadura y fijación.<sup>31</sup>

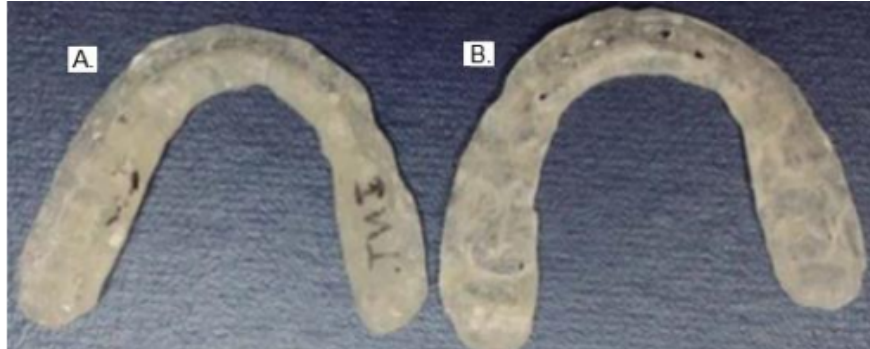


Figura 23. Férula intermedia. (A) Férula final. (B).<sup>24</sup>

## 5.2 Fase Quirúrgica- Cirugía Ortognática

En esta etapa se reevalúa al paciente para confirmar la técnica quirúrgica a efectuar, las osteotomías buscan modificar tanto las relaciones oclusales como el perfil del tercio medio facial.<sup>17</sup>

### 5.2.1 Preparación preoperatoria

Antes del día de la cirugía, el cirujano o el médico de cabecera del paciente obtiene los antecedentes médicos y realiza un examen físico. Dependiendo de la edad y estado de salud del paciente se mandarían estudios de laboratorio como hemograma completo, tipo de sangre y pruebas cruzadas de transfusión de sangre, análisis de orina y radiografías de tórax.

Se le informan al paciente y los miembros de su familia sobre el requerimiento de una dieta sin necesidad de masticar, durante aproximadamente seis semanas posteriores a la cirugía. También se indica al paciente que no debe comer cualquier alimento ocho horas antes de la cirugía, solo es permitido consumir hasta cuatro horas antes de la cirugía los líquidos claros como jugo de manzana y agua.

Después de que el paciente se coloque la bata del hospital, la enfermera administra al paciente anti tromboembólicos y el anestesiólogo evalúa al paciente para poder colocar la anestesia general. El procedimiento quirúrgico dura de tres a seis horas.<sup>36</sup>

## 5.2.2 Cirugía

### 5.2.2.1 Consideraciones anatómicas

#### 5.2.2.1.1 Vascularización del maxilar

A pesar de que el suministro directo de sangre al maxilar, dientes y periodonto será interrumpido, existe circulación colateral para irrigar la pulpa dental y estructuras circundantes, al descender el maxilar, éste sigue teniendo un suministro sanguíneo proporcionado por la arteria faríngea ascendente y la rama palatina ascendente de la arteria facial.

Los vasos involucrados en la osteotomía Le Fort I son la arteria maxilar interna, arteria palatina descendente y el plexo pterigomaxilar, la arteria maxilar interna está a una distancia promedio de la unión pterigomaxilar de 25 +/- 15 mm por lo que recomiendan utilizar un cincel entre los 10 y 15 mm de amplitud durante la disyunción nunca debe perderse de vista la orientación del cincel y su palpación.<sup>37</sup>

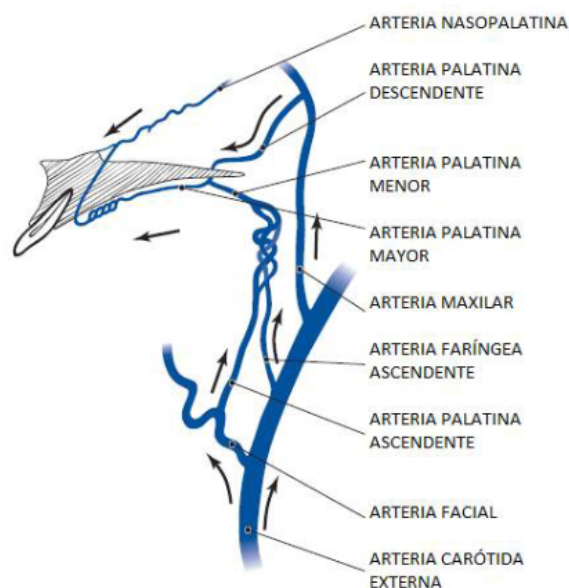


Figura 24. Estructuras vasculares relacionadas con el maxilar.<sup>40</sup>

#### 5.2.2.1.2 Tejidos blandos que envuelven al maxilar

La fascia superficial del tercio medio facial contiene una cantidad variable de tejido adiposo con los músculos de la expresión facial en su capa profunda. Los músculos faciales se dividen en cinco grupos boca, nariz, órbita, oreja y cuero cabelludo, de los cuales solo nos interesan los de la boca y la nariz que están inervados por el nervio facial, algunos se insertan en la piel y surgen del esqueleto facial.<sup>38</sup>

- **Músculo nasal:** se inserta en el maxilar por encima de los alvéolos de los incisivos y caninos y en la piel del surco nasolabial. Se divide en dos una transversa que comprime las narinas y una alar que las dilata. La porción transversa se origina de la eminencia canina siguiendo por el dorso de la nariz hasta insertarse en la aponeurosis del puente de la nariz. La porción alar se origina en la eminencia alveolar del incisivo lateral y se inserta en el cartílago alar y piel de las narinas.
- **Músculo prócer:** se origina en el hueso nasal y cartílago lateral de la nariz para insertarse en el espacio interciliar, su función es deprimir la frente y las cejas.
- **Músculo depresor del tabique nasal:** tiene su origen en la eminencia alveolar del incisivo medial y se inserta en la parte más anterior del cartílago alar mayor y en la porción móvil del septum nasal. Desciende el vértice nasal y el ala de la nariz.
- **Músculo depresor del ángulo de la boca:** Se origina en la parte externa y anterior de la línea oblicua de la mandíbula por debajo del canino y se inserta en la piel de la comisura labial. Su función es deprimir el ángulo de la boca lateralmente.
- **Músculo risorio:** Se origina en la aponeurosis o fascia parotídea y maseterina, se inserta en la piel del ángulo de la boca y labio superior, termina convergiendo en la región del modíolo. Su función es elevar la comisura labial de manera lateral.
- **Músculo cigomático mayor:** se origina en la porción posterior de la superficie lateral del hueso cigomático y se inserta en la piel del ángulo de la boca alrededor de la región modíolar. Se relaciona

directamente con el buccinador, el orbicular de la boca y el elevador del ángulo de la boca. Es parte del movimiento de la sonrisa.

- **Músculo cigomático menor:** se origina en la porción anterior de la superficie lateral del hueso cigomático, se inserta en la piel del labio superior y en el ángulo de la boca. Eleva el labio superior o deprime el surco nasolabial.
- **Músculo elevador del labio superior:** Se origina en el borde infraorbitario del maxilar y en el hueso cigomático por encima del agujero infraorbitario y se inserta en el labio superior. Eleva el labio superior y profundiza el surco nasolabial.
- **Músculo elevador del labio superior y el ala de la nariz:** Su origen se encuentra sobre la cara lateral de la apófisis ascendente del maxilar superior y se divide en dos porciones que se insertarán en el cartílago alar de la nariz y en la piel del labio superior. Ayuda a abrir las narinas y elevar el labio superior.
- **Músculo elevador del ángulo de la boca:** Se origina en la fosa canina debajo del foramen infraorbitario y se inserta en el modelo. Eleva la comisura labial.
- **Músculo orbicular de la boca:** Se origina en la región del ángulo de la boca y se inserta en la piel, en las membranas mucosas de los labios y sobre él mismo, cuenta con dos partes, una extrínseca que se inserta en ambos labios y una intrínseca que se inserta en la fosa mirtiforme en superior y en inferior en la eminencia alveolar canina. Lleva a cabo el cierre y protrusión de los labios y juega un papel importante en el habla y masticación.
- **Músculo buccinador:** se origina en tres regiones: el borde anterior del rafe, el maxilar y el borde de los procesos alveolares mandibulares a largo de los tres últimos molares y su inserción se encuentra en el borde alveolar de la mandíbula se prolonga sobre la cresta buccinadora, uniéndose posteriormente al fascículo tendinoso del músculo temporal. Aporta movimiento a la sonrisa, interviene en la masticación y ayuda a expulsar aire de la boca.<sup>40</sup>

Otras estructuras relacionadas con el maxilar será la mucosa palatina que se adhiere al periostio y contiene glándulas salivales menores, el tensor del velo del paladar que se origina en el borde posterior de la placa horizontal del hueso palatino se curva alrededor del hamulus, que es el extremo inferior de la lámina pterigoidea medial y entra en los tejidos del paladar blando. La cabeza inferior de los músculos pterigoideos se origina en la lámina lateral pterigoidea y otra parte del pterigoideo lateral en la tuberosidad del maxilar.<sup>13</sup>

#### 5.2.2.2. Técnica Quirúrgica de la Osteotomía Le Fort I

La osteotomía Le Fort I permite al cirujano mover el maxilar en los tres planos del espacio, anteroposterior, vertical y transversal, tiene como indicaciones retrusiones maxilares, protrusión maxilar severa y imbalance facial relacionado a retrusión maxilar.

Se utiliza anestesia general por vía nasoendotraqueal, se recomienda la anestesia hipotensiva para controlar la presión sistólica y controlar así la pérdida total complementariamente se infiltra anestésico local con epinefrina en el surco bucal para tener un mejor campo de visión evitando el pedículo vascular del maxilar.

##### 5.2.2.2.1. Incisión y exposición del maxilar.

Se realiza una incisión desde la base cigomática maxilar sobre el borde mesial del segundo molar hacia la línea media. El uso de electrobisturí es controversial ya que algunos autores mencionan que puede afectar la cicatrización.

Se expone la pared lateral del maxilar con elevador de periostio desde la raíz cigomática maxilar hacia la espina nasal anterior, es necesario identificar y proteger el paquete infraorbitario neurovascular. Se continúa la disección hacia la tuberosidad del maxilar y el plano pterigoideo, se expone la abertura nasal disecando a lo largo del borde piriforme y la pared nasal lateral por debajo del cornete inferior, se elevan hacia la línea media la mucosa y el periostio del piso nasal.

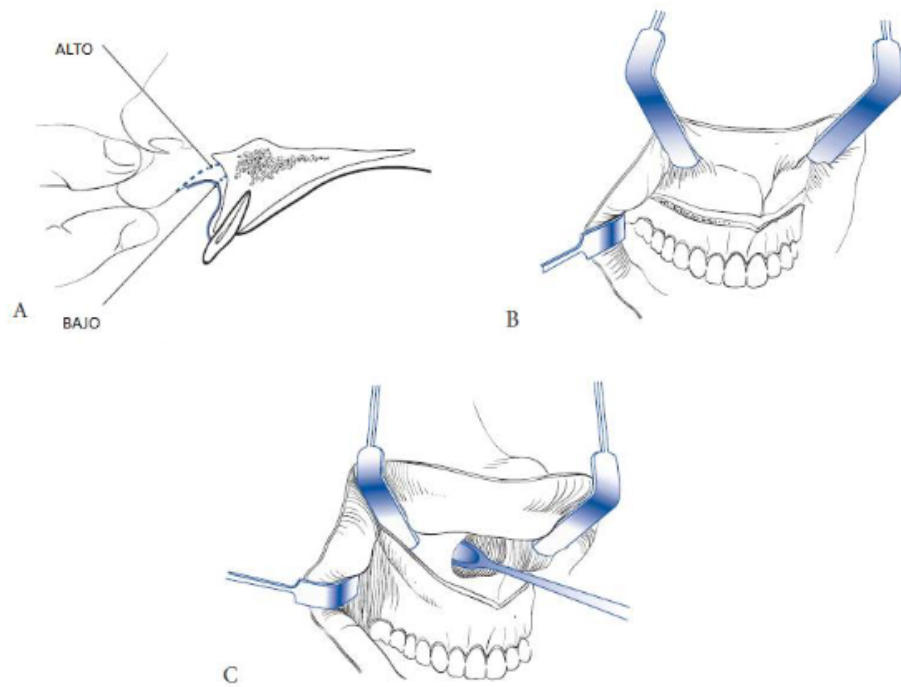


Figura 25. **Incisión y exposición maxilar en Le fort I.** Incisión (A). Exposición del maxilar(B). Exposición de la abertura nasal (C)<sup>40</sup>

#### 5.2.2.2.2 Osteotomía

Se establecen los puntos de referencia para la osteotomía, está se lleva a cabo por encima de los ápices dentarios, se coloca un elevador de periostio dentro de la apertura piriforme y se protege la mucosa nasal mientras se secciona el borde piriforme y la pared nasal.

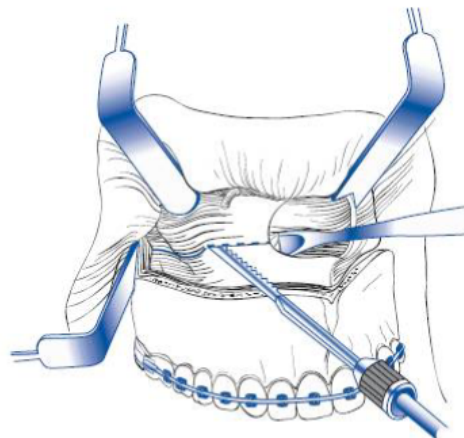


Figura 26. **Osteotomía inicial de Le fort I.** <sup>40</sup>

A continuación se realiza una osteotomía vertical a nivel del hueso cigomático y posteriormente se dirige en forma horizontal inferior desde la



raíz cigomática hacia la unión del maxilar y el plano pterigoideo, aquí la estructura a cuidar será la arteria maxilar, proseguiremos con la sección de la pared lateral posterior del maxilar.

Después de seccionar la pared maxilar lateral de un lado, se coloca en la zona una gasa empacada húmeda para dar tiempo de realizar la osteotomía del lado contrario. Se protegerá la mucosa nasal con un elevador de periostio mientras se secciona la pared lateral interna, el osteotomo se debe dirigir hacia posterior e inferior hacia el plano perpendicular del hueso palatino.

A nivel del septum, se retrae la mucosa nasal y con un osteotomo curvo se libera el cartílago septal, se libera el maxilar de los planos pterigoideos de la siguiente manera, se retiran los empaques colocados cuando se realizó la sección de la pared maxilar lateral y se coloca un retractor bajo el periostio de la unión maxilar con el plano pterigoideo, se coloca un osteotomo curvo con dirección medial e inferior para encontrar la unión entre el maxilar y la apófisis pterigoides.

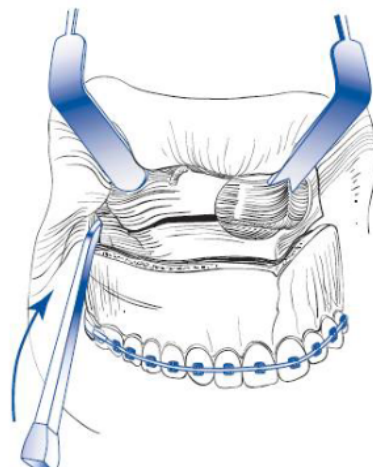


Figura 27. Separación del maxilar de los planos pterigoideos.<sup>40</sup>

Se cuidan las estructuras colocando un dedo indicador en el paladar en la región hamular para sentir el golpe del osteotomo y el maxilar está listo para el *down fracture*. Con presión digital en el segmento anterior del maxilar es forzado hacia abajo y lo que queda adherido a los tejidos

blandos nasales son elevados desde el piso nasal, al movilizar el maxilar se debe de llevar hacia adelante primero para fracturar cualquier remanente óseo posterior que aún quede adherido y elevar progresivamente hacia posterior el mucoperiostio nasal hasta encontrar el borde posterior del paladar duro, se conseguirá poco a poco su mayor movilidad con movimientos anterolaterales.

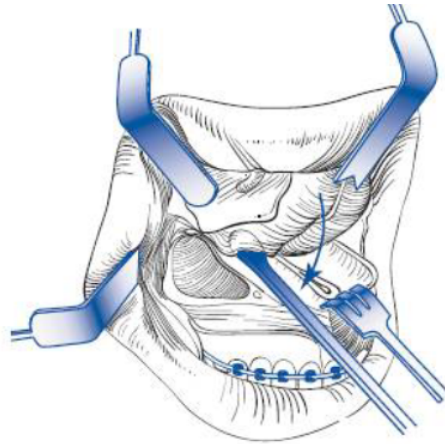


Figura 28. **Down fracture** del maxilar. <sup>40</sup>

Para cuidar el aporte sanguíneo del maxilar debe tenerse extremo cuidado con el paquete neurovascular palatino descendente, a estas alturas éste será visible posterior y medialmente a los senos maxilares, pasa a través del pedículo de tejidos blandos del paladar, La reposición superior del maxilar puede comprimir los vasos y nervios expuestos entre los fragmentos óseos inferiores y superiores.

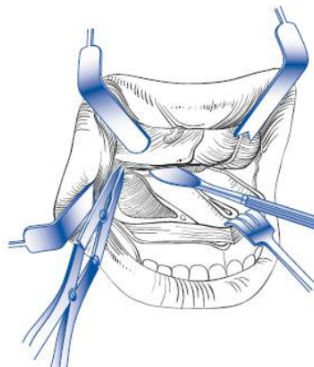


Figura 29. **Protección del paquete neurovascular palatino descendente.** <sup>40</sup>

#### 5.2.2.2.3 Reducción

Una vez completada la movilización del maxilar, se realiza una revaloración del movimiento quirúrgico basándose en el movimiento planificado, cualquier posible interferencia ósea debe ser removida, algunas sitios en las que se presentan son en tuberosidad del maxilar, láminas pterigoideas y la lámina vertical del hueso palatino. Ya conseguidas las medidas previstas se fijará el maxilar con la férula intermedia y se posiciona el cóndilo en su posición más superior y anterior antes de rotar el maxilar y la mandíbula.

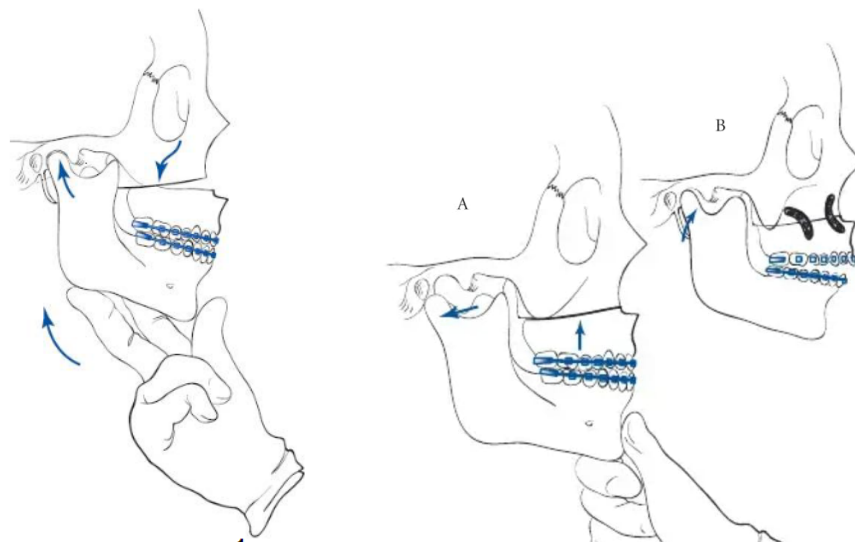


Figura 30. Reducción de la fractura en osteotomía Le Fort I <sup>40</sup>

El septum, vómer y la espina nasal anterior son reducidas en altura según el movimiento maxilar a realizar, hay que tener precauciones al reducir el septum nasal para evitar su doblamiento .

#### 5.2.2.2.4 Fijación y cierre

Al obtener la relación vertical deseada se fijará el maxilar con fijación interna rígida utilizando mini placas, se procede a checar la oclusión con una férula, y su fijación final se acompaña de alambres transóseos.

A continuación se sutura el septum a la espina nasal anterior realizando una perforación con una fresa para evitar su desviación aun realizando el mejor posicionamiento o su desplazamiento al realizar la extubación, se

utiliza utiliza sutura de un 0 de ácido poliglicólico. En la línea media se realiza una sutura en V-Y para conseguir la eversión del labio superior, y en la base nasal se realiza una sutura en cincha cerrando los alares para evitar su ensanchamiento post quirúrgico.<sup>28,38.</sup>

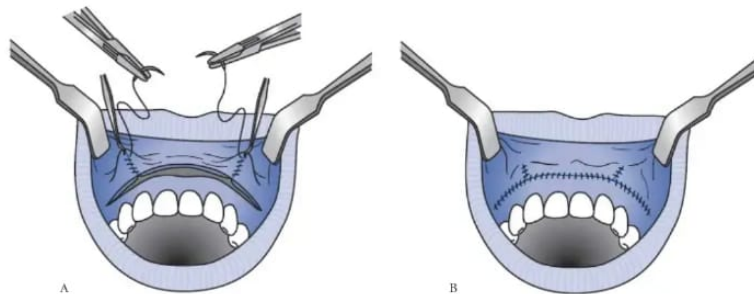


Figura 31. Sutura V-Y en osteotomía Le Fort I <sup>40</sup>

### 5.3 Fase post quirúrgica

Se procede a suministrar oxígeno humidificado al paciente a través de una máscara de niebla y se le indica que debe realizar inhalaciones profundas, se indican compresas frías y vendas elásticas por 48 hrs iniciando inmediatamente después de la cirugía así como medicamentos esteroideos para controlar la inflamación.

La alteración neurosensorial (AN) en el mentón y la zona de labio inferior es una complicación postoperatoria bastante común, por lo que el paciente debe ser advertido específicamente de ello. La AN en el área paranasal y zona del labio superior, aunque son poco frecuentes, también se puede observar cuando se realiza la osteotomía Lefort I. La AN después de la cirugía ortognática es sobre todo autolimitada con el tiempo, pero a veces puede persistir hipoestesia. Las son la administración de vitamina B12.

Pasadas las primeras 24 hrs el cirujano procede a colocar elásticos para evitar el desplazamiento de las arcadas por la inflamación, así como dar indicaciones de cuidados y limpieza. Se instruye al paciente sobre cómo realizar movimientos de apertura y cierre para evitar anquilosis de la ATM y en que tiempo se deben de realizar.<sup>32, 36.</sup>



Figura 32. **Fase postquirúrgica.** Elásticos y movimientos de apertura y cierre.<sup>32</sup>

### 5.3.1 Ortodoncia postquirúrgica

Una semana posterior a la cirugía se le toma al paciente sus respectivas radiografías, tanto la panorámica como la cefalométrica o CBCT, para realizar una evaluación de las incisiones quirúrgicas y a la vez verificar que los cóndilos se encuentren en una correcta posición (32).

Se inicia la ortodoncia postquirúrgica de 1 a 4 semanas después de haber realizado los estudios y dura un promedio de 6 a 8 meses, en la cita de inicio se retiran los arcos con ganchos o pines quirúrgicos y se colocan arcos nuevos.<sup>32, 34, 41.</sup>

Luego de la desinstalación de la aparatología se tomarán los registros finales y se hará entrega de los retenedores, si la etapa post quirúrgica se realiza en un tiempo menor a 6 meses hay riesgo de recidiva.<sup>32</sup> Al finalizar debe haber estabilidad de la oclusión, nivelación y alineación de los arcos dentales y compensación dental.<sup>32, 34, 41.</sup>

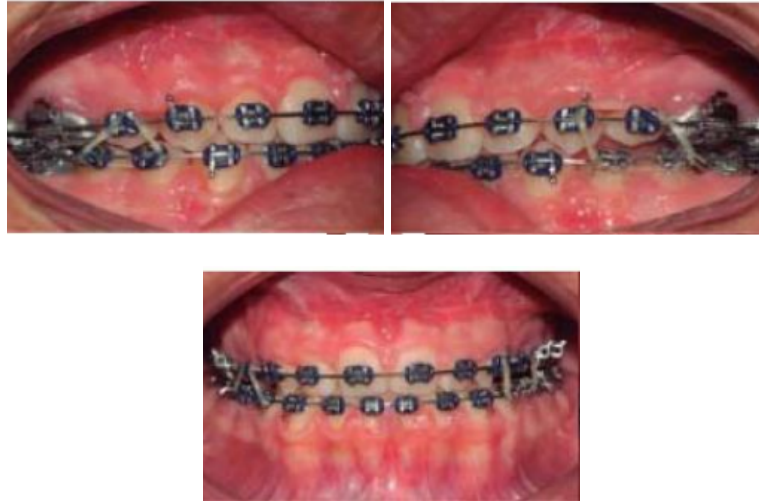


Figura 33. Ortodoncia postquirúrgica.<sup>24</sup>

### 5.3.2 Retención ortodóncica

El tipo de retenedor elegido por el ortodoncista debe cumplir con el equilibrio de las fuerzas oclusales teniendo en cuenta el tipo de maloclusión que se trató.<sup>32</sup>

Birbe y Faber indican en el maxilar superior el uso de un retenedor removible y un fijo en el inferior, en caso de una musculatura intraoral con exceso de fuerza, se colocará un posicionador gnatólógico.<sup>42</sup>

Respecto a las contenciones hay variabilidad, las más comunes son: retención removible tipo Hawley en superior y retención fija en inferior por las caras linguales de piezas de 3 a 3, retención fija en la cara palatina de superiores y retención fija en inferior. Retención removible tanto en superior como en inferior.<sup>24, 42.</sup>





Figura 34. Retención ortodóncica.<sup>24</sup>

## **CAPÍTULO 6: COMPLICACIONES DE LA OSTEOTOMÍA LEFORT 1**

Gracias a que la cirugía ortognática se ha vuelto más rutinaria y los cirujanos maxilofaciales han obtenido mayor experiencia las complicaciones intra y postoperatorias se han reducido significativamente y cuando se presentan son solucionadas de manera satisfactoria. A pesar de ello es necesario conocerlas, a continuación se mencionan las más comunes.<sup>37</sup>

### **6.1 Complicaciones intraoperatorias**

#### 6.1.1 Hemorragias

Una hemorragia grave puede presentarse al dañar los vasos alveolar inferior, alveolar superior, maxilar, retromandibular, facial y sublingual, son controlables durante la cirugía presión, cera o agentes hemostáticos reabsorbibles. Otro tipo de hemorragia presente en la osteotomía Le Fort I, es una hemorragia nasal puede ocurrir dos semanas después de la cirugía, y se trata con un taponamiento nasal y el uso de agentes hemostáticos.

### **6.2 Complicaciones postoperatorias**

#### 6.2.1 Recidivas

Las recidivas se dan por diversos factores como las fuerzas relacionadas a los músculos y su influencia en la rotación de los huesos, asimetría

ósea, posición de los dientes, cambios en la posición condilar, tipo de fijación utilizada, etc.

- Espacio entre segmento proximal y distal: la creación de estos espacios no se puede evitar, se crean cambios óseos de posición y comprometen la estética de la cirugía realizada.
- Malposición del cóndilo: se mencionan casos de mordida abierta anterior que pueden ocurrir luego de la liberación de la fijación intermaxilar causadas por la malposición del cóndilo

### 6.2.2 Lesión Neurológica

En la osteotomía Le Fort I se pueden inducir cambios en los dientes superiores, la mucosa bucal, la mucosa palatina y la sensibilidad de la piel del rostro. El tiempo de recuperación varía de acuerdo a la edad del paciente, entre mayor sea la edad de igual manera será la imposibilidad de recuperación.

### 6.2.3 Dolor neuropático

Si el dolor persiste al mes, se habla de un daño axonal, este puede continuar incluso después de un año después de la cirugía, el diagnóstico debe realizarse lo más pronto posible, para brindar un tratamiento adecuado.

### 6.2.4 Cambios en la morfología nasal

El ensanchamiento y la desviación de la nariz se observan comúnmente después de procedimientos correctivos como el reposicionamiento y la sutura del segmento óseo. El ensanchamiento de la nariz será causado por la impactación superior o el avance del maxilar y se puede contrarrestar haciendo una sutura cincha alar, y en el caso de la desviación de la nariz sus causas serán el desplazamiento de los segmentos maxilares, la presión creada por la intubación nasotraqueal y la dislocación del cartílago cuadrangular por un manguito desinflado de forma incompleta durante la extubación.



#### 6.2.5 Trastorno temporomandibular

Debido a todos los movimientos óseos realizados en la cirugía ortognática es posible afectar directa o indirectamente a la articulación temporomandibular, su posición, su funcionalidad y crear o agravar trastornos. Es de suma importancia un correcto diagnóstico de la articulación temporomandibular antes de someter al paciente a un procedimiento quirúrgico.

#### 6.2.6 Necrosis del segmento óseo

Una causa probable de las necrosis de segmentos óseos es la isquemia local por ablación excesiva de los tejidos blandos y la formación de hematomas.

#### 6.2.7 Seudoartrosis del sitio de la osteotomía.

La inadecuada cicatrización de tejidos duros y blandos debido a la tardía unión en el lugar de la osteotomía será la principal causa de la seudoartrosis. El riesgo de que se presente esta complicación es elevado cuando se realiza una fijación inadecuada, cuando el desplazamiento anterior de un segmento óseo es grande o cuando se realiza un avance maxilar superior a 6 mm.

#### 6.2.8 Infecciones

Las infecciones postoperatorias incluyen celulitis, abscesos, sinusitis maxilar y osteomielitis, el tratamiento dependerá de la severidad de la infección.

#### 6.2.9 Insuficiencia respiratoria

Las causas de insuficiencia respiratoria pueden ser la estimulación por un tubo utilizado en la anestesia, elevación o daño de la membrana mucosa nasal, cavidad nasal reducida, fijación intermaxilar, aspiración de sangre, etc.

#### 6.2.10 Pseudoaneurisma

Puede causar síntomas como hinchazón facial, sangrado tardío y desarrollo de una masa blanda pulsátil. Los vasos sanguíneos propensos a sufrir de esta condición son la arteria maxilar en la región de la escotadura sigmoidea, la arteria facial en la región posterior del cuerpo mandibular y la arteria alveolar inferior.

#### 6.2.10 Desarticulación vomero-esfenoidal

Puede ser causada por el uso inadecuado del osteotomo septal o al uso del osteotomo septal en la dirección incorrecta durante la osteotomía maxilar. Si se llega a presentar movilidad del vómer después de una fractura hacia abajo del maxilar éste se deja en su posición actual.

#### 6.2.11 Problemas de audición

La osteotomía maxilar puede inducir tracción muscular y edema causando disfunción auditiva y del músculo paratubular.<sup>43</sup>

## CONCLUSIONES

1. Actualmente la osteotomía Le Fort I es un procedimiento rutinario en cirugía ortognática, que resuelve de manera efectiva deformidades dentofaciales como la hipoplasia del maxilar, mejorando la estética facial y el funcionamiento del paciente.
2. La osteotomía Le Fort I es una técnica relativamente sencilla que muestra sus resultados a las pocas semanas de recuperación.
3. Un manejo interdisciplinario, principalmente con ortodoncia, del tratamiento de las deformidades dentofaciales conseguirá mejores resultados.
4. Para poder establecer un plan de tratamiento adecuado se debe realizar un diagnóstico clínico minucioso y sistemático.
5. El cirujano dentista debe estar preparado para distinguir y diagnosticar una deformidad dentofacial para su remisión con los especialistas.
6. Los conocimientos básicos de anatomía y estructuras circundantes al maxilar son de gran importancia para evitar complicaciones intra y postoperatorias.

## BIBLIOGRAFÍAS

1. Colucci G. Eslava C. (dir). Evaluación de la Estabilidad Maxilar Posterior A Cirugía Ortognática Tipo Le Fort I De Avance Mayor A 4 Mm. [Trabajo de Grado en Internet]. [Bogotá]: Universidad Militar Nueva Granada; 2020 [Citado 20 de Noviembre de 2021]. Recuperado a partir de: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/37395>
2. Hernández F. Cirugía Ortognática [Internet]. Barcelona: Instituto Maxilofacial; [Consultado 17-Noviembre-2021]. Disponible en: <https://www.institutomaxilofacial.com/es/cirugia-ortognatica/que-es-la-cirugia-ortognatica/>
3. Farhad B. Naini. Orthognathic Surgery Principles, Planning and Practice. 1 Edición. Wiley Blackwell; 2017.
4. Dabir A. Vahanwala J. Orthognathic Surgery for the Maxilla-LeFort I and Anterior Maxillary Osteotomy. En: K. Bonanthaya (ed). Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician. 1 edición. Singapur: Springer; 2021. P.p 1513-1548
5. Garcia J. López E. López S. Osteotomía tipo Le Fort I para resección de cordoma de clívus. Revista Mexicana de Cirugía Bucal y Maxilofacial. [Internet] 2018 [Consultado 20- Octubre-2021]; 14 (3): 146-156. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirugiabucal/cb-2018/cb183f.pdf>
6. Drommer R. The History of the "Le Fort I Osteotomy". J. max.-fac. Surg. 1985; 14: 119-122.
7. Peterson I. Contemporary oral and maxillofacial surgery. 4Th ed. USA. Mosby Co; 2003. P.p1135-1204
8. Gutierrez J. Domínguez M. Escudero P. Anatomía cráneo facial. 4ª edición, Uruguay; 2015 . P.p. 60-71
9. Garcia J.Hurlé J. Anatomía Humana. 1 edición. Madrid: Mcgraw-Hill; 2005.
10. Meneses D, Botero P. Alternativas para el tratamiento de

- hipoplasias maxilares. Rev. CES Odont [Internet] 2012 [Consultado 17-Noviembre-2021];25(1) 64-81 Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-971X2012000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2012000100007)
11. Hupp James R., Ellis Edward, Tucker Myron R. Cirugía oral y maxilofacial contemporánea. 6ª Edición. España: Elsevier; 2014 Pp. 521-522
  12. Vellini- Ferreira Flavio Ortodoncia: diagnóstico y planificación clínica, 1ª edición. Sao Paulo. Editorial Artes médicas latinoamericana, 2002. pág. 132
  13. Netter N. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. 7ma edición. España: Elsevier; 2019.
  14. Delgado B. Villalpando M. Incidencia de deformidades dentofaciales en un hospital de especialidades. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.[Internet] 2005; [Consultado 11-October-2021];43 (2): pp. 155- 159. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745541008.pdf>
  15. Mora E, Sotomayor León G. (dir). Alteraciones dentofaciales y la Respuesta Psicoemocional en estudiantes de 12 a 14 años del Colegio Manco Inca. Vilcabamba.Cusco 2019. [Tesis en Internet]. [Huancayo - Perú]: Universidad Roosevelt; 2021 [Citado 20 de noviembre de 2021]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3d5Infv>
  16. Navarro C., García F., Ochandiano S. Tratado de cirugía oral y maxilofacial. 2ª edición. Madrid: Arán; 2009. Tomo II P.p. 773,778-794, 862-866, 872 y 873, 899-912, 917
  17. Raspall Guillermo. Cirugía maxilofacial, patología quirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello. Editorial panamericana 1997. Pp. 48, 49, 51
  18. Arnett G, McLaughlin R. Planificación facial y dental para ortodoncistas y cirujanos orales. Primera edición. Madrid. Elsevier. 2005.
  19. Fernandez A. Navarro C.(dir) Alba-Luengo J. (dir). Predictibilidad y validez de la planificación quirúrgica en cirugía ortognática mediante dolphin imaging system® y su relación con la calidad de

- vida según los cuestionarios OHIP14 y OQLQ [Tesis doctoral en Internet]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2017 [Citado Noviembre-2021] . Recuperado a partir de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/41153/1/T38373.pdf>
20. Verma S. Maheshwari S. Gautam S. Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex. Journal of Oral Biology and Craniofacial [Internet] 2012 [Consultado Octubre-2021]; 2(1): pp. 46–49 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3941801/pdf/main.pdf>
21. Salas A. Gonzalez J. Cedeño Y. Sanchez B. Rivera G. Principales aplicaciones de la fotografía clínica en odontología. Arch Inv Mat Inf. [Internet] 2019 [Consultado 26-Octubre-2021; X(3) :102-107. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imi/imi-2019/imi193e.pdf>
22. Araujo F. Castañeda Erick. (dir). Análisis De La Estética Dentofacial Según El Análisis De Arnett Y Bergman En Los Alumnos Del Nivel Secundario De La Ies Industrial 32, Puno - 2018. [Tesis para titulación]. [Puno – Perú]: Universidad Nacional del Altiplano; 2019 [Citado Octubre-2021]. Recuperado a partir de: [http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10819/Araujo\\_Cahuata\\_Fiorella\\_Alexandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10819/Araujo_Cahuata_Fiorella_Alexandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
23. Almache C. Cordero A. Santillan R. Análisis Estético Dentofacial: base de la terapéutica en Deformidades Faciales. ACTIVA UC Cuenca. [Internet] 2017 [Consultado Noviembre-2021]; 2(3). Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/139/171>
24. Vasquez A, Meza D, Flores J, Abitia D, Hernandez M, Rodriguez J. Corrección de maloclusión clase III mediante tratamiento orto-quirúrgico. Revista mexicana de ortodoncia [Internet] 2016 [consultado Noviembre 2021]. 4(4):246–259. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2016/mo164g.pdf>

25. Carvajal M. Ramos R.(dir) Llanos E. (dir) “Protocolo Ortodóntico En Pacientes Con Clase Ii Y Iii Esqueletal, Previo Cirugía Ortognática Durante El Período 2013-2015, Atendidos En La Escuela De Postgrado De La Facultad Piloto De Odontología” [Trabajo de Investigación en Internet] .[Guayaquil] : Universidad de Guayaquil; 2016 [Citado Noviembre-2021]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11619/1/CARVAJALmaria.pdf>
26. Hegtvedt AK. Diagnosis and management of facial asymmetry. In: Principles of oral and maxillofacial surgery. Philadelphia: JB Lippincott Company; 1992. Pp. 1400–1404.
27. Barahona Cubillo, Juan B.; Benavides Smith, Johanna Principales Análisis Cefalométricos Utilizados Para El Diagnóstico Ortodóntico. Revista Científica Odontológica [Internet] 2006 [Consultado Octubre-2021]; 2 (1), pp. 11-27 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324227905005.pdf>
28. Kimura, T. Atlas de cirugía ortognática maxilofacial pediátrica. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, México 1995. Pp. 169
29. Alarcón J. Marengo H. (dir). Perfil facial de pobladores peruanos de la comunidad de los Uros mediante el análisis de Powell.[Tesis en Internet]. [Lima- Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2003 [Citado Noviembre-2021]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3l9OD9e>
30. Chng et al. Diagnosis and Treatment Planning of Surgery-First Orthognathic Approach [Internet] . Springer. 2019;7–14. Recuperado a partir de [https://doi.org/10.1007/978-3-030-18696-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-18696-8_2)
31. Galán B. Redondo L. (dir) Gómez R. (dir). Evolución En La Planificación Quirúrgica De La Cirugía Ortognática. [Tesis en Internet]. [Valladolid]: Universidad de Valladolid; 2020 [Citado Octubre-2021]. Recuperado a partir de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/47467/TFG-M2113.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

32. Hyun J, Papademetriou M, y Kwon J. Orthodontic considerations in orthognathic surgery: Who does what, when, where and how?.Semin Orthod. 2015;10(2):1-10.
33. Merida I, Rojas M, Montaña M, Sánchez Z. Camuflaje ortodónico Vs Cirugía ortognática. Revista latinoamericana de ortodoncia y Odontopediatría.[Internet] 2011.[Consultado Octubre.2021] Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/art-10/>
34. Medeiros J.Pinho de Medeiros J.Cirurgia ortognatica para ortodoncista .Primera edicion .Sao Paulo.Livraria Santos Editora Ltda.2001.
35. Gregoret J,Tuber E, Escobar L, Matos A. Ortodoncia y cirugia ortognatica :Diagnostico y planificación.Barcelona. Publicaciones médicas ESPAXS.1997.
36. Robinson RC, Holm RL. Orthognathic Surgery for Patients with Maxillofacial. AORN [Internet].2013;92(1):28–52. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2009.12.030>.
37. Duque FL, Jaramillo PM. Complicaciones asociadas con osteotomía Le Fort I. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet] 2009 [Consultado Noviembre-2021]; 20(2): 205-221. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-246X2009000100011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2009000100011)
38. Ghali G. Larsen P. Waite P. Peterson's Principles of oral and maxillofacial surgery. 2nd ed. London. Bc Decker Inc; 2004. P.p1179-1204
39. Hollinshead W. Textbook of anatomy. 3rd ed. Hagertown (MD): Harper and Row; 1974.
40. Jaramillo M. Cuba E. (dir) Anatomía Aplicada.[Trabajo de suficiencia profesional en Internet]. [Lima-Perú]: Universidad Inca Garcilaso de la Vega;2017 [Citado Octubre-2021]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3lb3GPY>
41. Hwang H, Oh M, Oh H, Oh H. Surgery-first approach in correcting skeletal Class III malocclusion with mandibular asymmetry. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. American Association of



Orthodontists; 2017;152(2):255–67. Recuperado a partir de:  
<https://bit.ly/32q6lJu>

42. Birbe J. Ortodoncia en cirugía ortognática. RCOE [Internet] 2006 [Consultado Noviembre-2021]; 11(5.6). Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2006000500004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2006000500004)
43. Kim Y, Ph D, Kim Y. Complications associated with orthognathic surgery. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2017 [Consultado Octubre-2021]; 43:3-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5342970/>