



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CIRUGÍA ORTOGNÁTICA EN PACIENTES CON
SECUELAS DE LABIO-PALADAR HENDIDO. REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA.**

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:

MARISOL PÉREZ CHACÓN.

TUTOR: C.D. ARMANDO TORRES CASTILLO.



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.

A Dios por ser el pilar de mi fortaleza.

A mis padres porque me guiaron y apoyaron para culminar este primer paso, por el amor y comprensión que siempre me han demostrado.

A mis hermanos porque en todo momento están conmigo, por el amor y confianza, por entender los momentos difíciles, por su ayuda y sobre todo por ser mis amigos.

A mi familia por estar siempre unida y porque cada logro es el resultado de un esfuerzo en conjunto.

A Aldo por el amor y apoyo incondicional durante todo este tiempo, porque en los momentos difíciles siempre me impulsaste a seguir a no detenerme, porque siempre me has apoyado porque te amo y porque además eres mi mejor amigo...

A mis amigos por su apoyo, momentos de felicidad y las experiencias compartidas.

A la Dra. Rocío por su enseñanza, su apoyo en la elaboración de esta tesina y porque es mi ejemplo a seguir.

Al Dr. Armando por su enseñanza, guía y aportación en la elaboración de esta tesina. Y por motivarme a continuar.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	5
CAPÍTULO 1.	
ANTECEDENTES HISTÓRICOS.	7
CAPÍTULO 2.	
EMBRIOLOGÍA DEL MAXILAR.	11
2.1 Embriogénesis del labio hendido.	13
2.2 Embriogénesis del paladar hendido.	14
CAPÍTULO 3.	
ANATOMÍA.	
3.1 Labio superior.	16
3.2 Paladar duro.	17
3.3 Paladar blando.	19
CAPÍTULO 4.	
LABIO Y PALADAR HENDIDO.	
4.1 Generalidades.	23
4.2 Epidemiología.	23
4.3 Etiología.	24
4.4 Características físicas.	26
4.5 Clasificación anatómica.	26
4.6 Secuelas de labio y paladar hendido.	30
4.6.1 Secuelas en paladar primario.	31
4.6.2 Secuelas en paladar secundario.	33
CAPÍTULO 5.	
CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.	
5.1 Generalidades.	35
5.2 Planeación.	37
5.2.1 Examen clínico.	37
5.2.2 Cefalometría.	38
5.2.2.1 Análisis de Jarabak.	40
5.2.2.2 Análisis de Steiner.	63
5.2.2.3 Análisis de Downs.	74

5.2.2.4	Análisis de Ricketts.	83
5.2.3	Análisis de modelos.	104
5.2.4	Fotografías.	105
5.2.5	Técnica quirúrgica.	107
5.2.6	Tipos de fijación.	121
5.2.7	Ventajas y desventajas.	125
5.4	Complicaciones .	126
	CONCLUSIÓN.	135
	FUENTES DE INFORMACIÓN.	136

INTRODUCCIÓN

Hablar del paciente con labio y paladar hendido es muy complejo y aunado al tratamiento de las secuelas lo vuelve aún más complejo.

Cabe señalar que desde el año 2,000 a.C ya se hablaba del niño malformado al cual se le han atribuido variedad de creencias ya que era considerado como un castigo divino; posteriormente se comenzó a hablar de diversas teorías a cerca del origen embriológico del paladar hendido, entre las cuales destaca la obstrucción mecánica de la lengua quedando atrapada en el área nasal durante el proceso de unión de los procesos palatinos. Hoy en día es bien sabido que el origen de las hendiduras orales es de carácter multifactorial, pues intervienen algunos factores que predisponen para que esto se presente tal es el caso de la edad materna, la alimentación, factores genéticos, factores ambientales, algunos medicamentos, entre otros.

Posterior a esto comenzaron a surgir varias dudas a cerca del tiempo oportuno para reparar las deformidades propias del labio y paladar hendido quedando claro no solo la importancia de observar bien los tejidos sino también la experiencia y habilidad del cirujano.

La corrección quirúrgica del labio hendido a temprana edad comenzó hace muchos años con Mc Cash en 1956 quien publica un trabajo en el que muestran tratamientos quirúrgicos a niños recién nacidos sin ninguna complicación a corto plazo, posteriormente se fueron presentado diversidad de casos similares.

Aunado a esto, se fueron presentando casos de hipoplasia maxilar en pacientes a los que se les realizó cirugía a temprana edad para corregir las hendiduras.

Fue hasta 1927 cuando Wassmund sugiere realizar una separación circular del maxilar por medio de la osteotomía Le Fort I dando un gran paso hacia la cirugía correctiva de las secuelas del labio y paladar hendido.

Posteriormente en 1970 Edward Angle sugiere la combinación del tratamiento quirúrgico y ortodóntico para asegurar la corrección de las deformidades dentofaciales.

Los análisis cefalométricos son esenciales en el diagnóstico prequirúrgico. Pues a partir de este el cirujano obtiene datos de los requerimientos esqueléticos, dentales y de tejidos blandos para alcanzar armonía facial del paciente.

La cirugía ortognática en pacientes con secuelas de labio paladar y hendidado es sumamente compleja y requiere de un equipo multidisciplinario para lograr cubrir las necesidades del paciente tanto estética como funcionalmente.

Es importante tomar en cuenta que el avance del maxilar no es un procedimiento sencillo pues en el paciente con hendiduras se encuentran los tejidos dañados debido a la cicatriz fibrosa que presentan.

La estabilidad es una parte fundamental en el éxito de la cirugía podemos emplear fijación interna rígida o reabsorbible.

Aunque la cirugía ortognática es una técnica exitosa y es la mas frecuentemente utilizada; presenta algunas desventajas pues en la mayoría de los pacientes en el avance maxilar se presenta incompetencia velofaríngea si se avanzan más de 8 mm por lo que la distracción osteogénica es una alternativa de tratamiento pues no se presenta incompetencia y además puede ser aplicada en niños que no han terminado su crecimiento evitando así problemas foniatricos lo más posible.

Dentro de las complicaciones que se presentan frecuentemente durante el tratamiento quirúrgico podemos mencionar parestesias transitorias (1 año aproximadamente), recidiva, insuficiencia velofaríngea, pseudoatrosis, obstrucción de la vía aeronasal, hemorragia, necrosis avascular e infecciones, estas se presentan en grado variable y algunas de ellas son poco comunes.

CAPÍTULO 1.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Las malformaciones congénitas se conocen desde los albores de la humanidad, tal como se muestran los grabados y figurillas testigos de pasadas civilizaciones, encontradas en diversas partes del mundo. Algunos consideran que las fisuras labio-palatinas datan del año 2 000 a.C.

El nacimiento del niño malformado siempre ha causado consternación, pero la explicación de este fenómeno ha variado en diferentes épocas, de acuerdo con los conceptos mágico religiosos o filosóficos. En algunas culturas el niño malformado era considerado un ser impuro, que no debía vivir y entonces era destruido y en otras por el contrario era deificado o adorado. En algunas religiones se considera como fruto del pecado, y por tanto como castigo divino; mientras que otras eran presagios de futuros acontecimientos, por desventajas entre los dioses o por guerras cósmicas.

A mediados del siglo XIX nace la teratología como ciencia para tratar este tipo de malformaciones.¹

La teoría clínica de la formación de las hendiduras esta basada en las investigaciones de His. En 1892 y 1901 en la que se describió la existencia de diversos procesos faciales, concluyendo que las hendiduras se debían a una falta de fusión de los procesos globulares y maxilares. El desarrollo asincrónico y las fallas de proliferación mesodérmica para formar uniones de tejido conectivo a través de las líneas de fusión.²

Otra teoría nos habla a cerca de la obstrucción mecánica de la lengua, la cual queda atrapada en el área nasal durante el proceso de unión de los procesos palatinos.

En 1937, Broadbent y Brodie, 1941, señalan que las cuatro quintas partes del desarrollo de la cara es durante los 5 primeros años de vida.

La corrección quirúrgica del labio hendido a temprana edad comenzó hace muchos años. Mc Cash en el año 1956 publica un trabajo en niños

recién nacidos en el cual presentó ocho casos. Throughgood en 1957 reporta 12 casos.

José Barros S, en Venezuela, en el año 1960 presentó un trabajo con 24 casos operados en las primeras horas de nacidos, en el IX Congreso Latinoamericano de Cirugía Plástica, en Sao Paulo Brasil.³

Estas intervenciones comprendían el cierre del labio paladar hendido, y en el mismo acto quirúrgico colocaban injerto óseo que se utilizaba mucho en esos años a nivel de reborde y paladar. Y en 1960 Burston en el II Congreso Internacional de Cirugía Plástica, Londres, muestran casos corregidos con placas ortopédicas.

Roudko Fralova en 1962 reporta un trabajo donde realizan la cirugía el primer día de vida. Comenzaron en 1956 y operaron en 6 años 210 casos en Techkent capital de Uzbekistan.³

En 1880, Kingsley reportó el tratamiento de pacientes con labio y paladar hendido, pero fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial que se consolidó en Europa la escuela de la ortopedia funcional de los maxilares bajo los principios descritos por Roux, referentes a la adaptación funcional, dando origen a un sin número de aparatos remodeladores del crecimiento facial.⁴

La ortopedia maxilar precoz fue iniciada en Londres por McNeil el año 1954, cuando diseñó una placa ortopédica de dos aletas articulares que presionan los hemipaladares hasta corregir la posición de los segmentos maxilares. Mostró la alineación pre-quirúrgica temprana del arco superior en lactantes y también influyó en el crecimiento a nivel de las apófisis palatinas disminuyendo el ancho de la hendidura del paladar duro, gracias al contacto de la placa que guía y estimula el crecimiento.⁵

La cefalometría radiológica surgió en 1934 por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos. Esto significó la posibilidad de utilizar una nueva técnica en el estudio de la maloclusión y sus discrepancias esqueléticas. En un principio, la cefalometría tenía como objetivo el estudio de los patrones de crecimiento craneofacial, posteriormente se comprobó que la cefalometría podía emplearse para valorar las

proporciones dentofaciales y descifrar las bases anatómicas de la maloclusión.⁶

En 1927, Wassmund sugiere realizar la separación circular del maxilar por medio de LeFort I.

En 1934, Axhausen realizó el primer avance de maxilar por medio de Lefort I.

En 1942, Schuchardt describió los pasos usados para avanzar el maxilar pero declaró que este procedimiento no podía ser usado en pacientes con hendiduras.

En 1969, Obwegeser describe el uso de la osteotomía LeFort I en un nivel relativamente alto para avances hasta de 20 mm. Esta técnica fue usada para pacientes con labio y paladar hendido. Obwegeser advierte que tal movimiento puede dañar el flujo sanguíneo por medio de la arteria palatina.⁵

En 1970. Edward Angle fue el primero en sugerir que la combinación del tratamiento quirúrgico y ortodóntico era lo único que aseguraba la corrección de las deformidades dentofaciales.⁷

La cirugía ortognática, tal como la conocemos hoy en día, fue desarrollada a mediados del siglo XX, por los doctores Trauner y Obwegeser, la indicación inicial de este procedimiento era la corrección de alteraciones dentofaciales moderadas y severas, siendo el restablecimiento de una oclusión adecuada el objetivo fundamental.⁸

En los años 70 se crea el primer grupo multidisciplinario para la atención integral de pacientes afectados con estas alteraciones desarmónicas de la cara. Este grupo está integrado por cirujanos maxilofaciales, ortodoncistas, protesistas, psicólogos y trabajadores sociales.

Tessier, Ortiz Monasterio, Kufror, Bell, Epker, Hind y Martínez, este último de Cuba, han sido los precursores de la cirugía cráneo-maxilofacial, y en particular, de la cirugía ortognática. En la actualidad Chender, Molina y Guerrero han impulsado en el continente la distracción osteogénica creada por Capdevilla e Ilizarov, lo cual ha revolucionado el tratamiento de estas anomalías del desarrollo.

Con los avances obtenidos a lo largo de los años, ya se realizan técnicas quirúrgicas en los tres tercios de la cara, en lo que Tessier es el principal precursor con el desarrollo de la cirugía cráneo facial y las técnicas quirúrgicas vía Le Fort.

CAPÍTULO 2.

EMBRIOLOGÍA DEL MAXILAR.

El crecimiento es considerado un aumento de tamaño de un ser vivo o de sus partes mediante la adición de masa viviente. Este fenómeno va acompañado de una diferenciación morfológica y funcional progresiva de las células, tejidos y órganos que, a su vez, tiene por consecuencia una inhibición progresiva del crecimiento. La suma de todos los procesos conduce a la forma definitiva del organismo y sus partes. Diversos factores endógenos y exógenos pueden producir variaciones más o menos intensas de este plan estructural.

En general, se distinguen dos grados de desarrollo o periodos:

1. Desarrollo prenatal, que va desde la fecundación hasta el nacimiento (ciematogénesis). Este a su vez comprende dos fases: periodo embrionario, hasta el tercer mes de embarazo, y el periodo fetal, desde el tercer mes de embarazo hasta el nacimiento.
2. Desarrollo posnatal, que comprende etapas posteriores del desarrollo corporal.⁹

DESARROLLO MAXILOFACIAL.

En la etapa inicial, el centro de las estructuras faciales en desarrollo es una depresión ectodérmica llamada *estomodeo*. En el embrión de cuatro semanas y media, el estomodeo esta constituido por una serie de elevaciones formadas por proliferación del mesénquima. Los procesos o apófisis mandibulares se colocan caudalmente al estomodeo los procesos maxilares lateralmente, y la prominencia frontal, elevada y algo redondeada en dirección craneal. A cada lado de la prominencia e inmediatamente por arriba del estomodeo se advierte un engrosamiento local del ectodermo superficial, la placoda nasal. Durante la quinta semana aparecen los pliegues de crecimiento rápido, los procesos

nasolaterales y nasomedianos que rodean a la placoda nasal, la cual forma el piso de la depresión de la fosa nasal. Los procesos nasolatrales formarán las alas de la nariz y los procesos nasomedianos originarán las porciones medias de la nariz, labio superior, maxilar y el paladar primario.⁹Fig.1.

Los procesos maxilares siguen creciendo en dirección interna y comprimen los procesos nasomedianos hacia la línea media. Después estos procesos se fusionan entre sí y se unen con los procesos maxilares hacia los lados. Y así se forma el labio superior por los dos procesos nasomedianos y los dos procesos maxilares, el labio superior nunca se caracteriza por hendiduras.

Las estructuras formadas por la fusión de estos procesos recibe el nombre de segmento intermaxilar que consiste en:

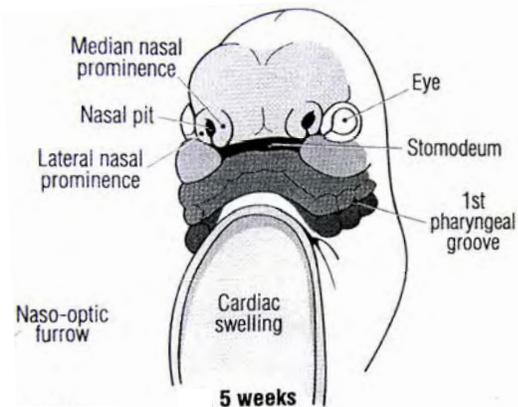


Figura 1. Estomodeo, procesos nasomedianos y nasolaterales.

Fuente: Myszynski D. Cleft lip and palate from origin of treatment. Hong Kong. Oxford University Press. 2002. P. 5

- Región central del labio superior, llamada filtrum.
- Hueso premaxilar, que lleva los cuatro incisivos.
- Componente palatino, que forma el paladar primario.

La porción principal del paladar definitivo es formada por las excrecencias laminares de la porción profunda de los procesos maxilares; llamadas crestas palatinas; las cuales aparecen en el embrión a las seis semanas y

descienden hacia ambos lados de la lengua. En esta séptima semana la lengua se desplaza hacia abajo y las crestas palatinas ascienden y se hacen horizontales.

Durante la octava semana, las prolongaciones palatinas se acercan entre sí en la línea media, se fusionan y forman el paladar secundario. Hacia adelante, las crestas experimentan fusión con el paladar primario triangular y el agujero incisivo puede considerarse el detalle mediano de separación entre los paladares primario y secundario.

En su desarrollo cefálico, el intestino faríngeo o faringe está en contacto directo con el ectodermo del suelo del estomodeo y la membrana del endodermo y ectodermo la cual se llama membrana bucofaríngea.

Durante la cuarta y quinta semanas de desarrollo, la faringe origina a las bolsas faríngeas.

Como consecuencia de la proliferación y la penetración del mesodermo adyacente hacia las protuberancias linguales laterales, estas últimas aumentan mucho de volumen y se fusionan en la línea media, dando lugar a los dos tercios anteriores o cuerpo de la lengua.⁹

2.1 Embriogénesis del labio hendido.

El paladar primario es la clave del labio superior y la porción anterior del paladar secundario. La embriogénesis es fundamental para el desarrollo normal de tercio medio facial y el desarrollo anormal trae consecuencias sobre la respiración, deglución, masticación, habla y la fisonomía facial.¹⁰

Esto se basa en dos teorías; el defecto de coalescencia de las membranas faciales y la ausencia de mesodermización del muro epitelial.

Clásicamente sobre el abultamiento cefálico, cinco mamelones esbozarán la cara: uno es medio y superior, el mamelón frontal, los otros, laterales y simétricos, son los mamelones superiores e inferiores. El mamelón frontal desciende verticalmente entre los dos mamelones maxilares superiores y lleva él mismo cuatro mamelones. Los dos internos se fusionan para formar el tubérculo incisivo y los extremos forman el ala de la nariz.

Para Goethe y Kolliker la hendidura de labio pasa entre el mamelón nasal interno y el mamelón maxilar superior.⁹

El labio superior esta totalmente sobre cualquiera de los dos lados del tubérculo central con fusión de la prominencia nasal media con la lateral localizada en la prominencia maxilar, requiriendo continuamente correlación con su crecimiento, localización espacial y desintegración contactando con la superficie epitelial de la aleta nasal.

El fracaso de la desintegración normal de la aleta nasal o inadecuada migración mesenquimatosa a través de dos límites del maxilar y la prominencia nasal media resultando en labio hendido, unilateral o bilateral, variando el grado de severidad.¹⁰ (Fig.2)

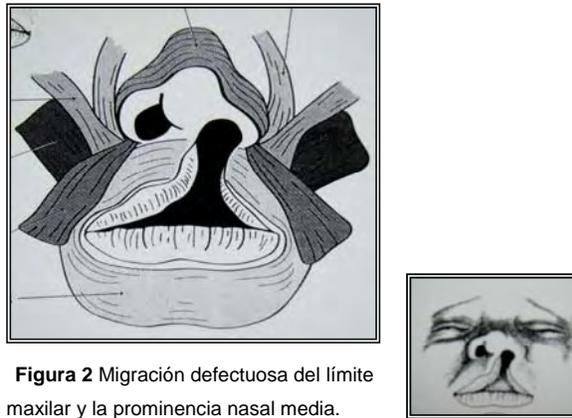


Figura 2 Migración defectuosa del límite maxilar y la prominencia nasal media.

Fuente: Myszynski D. Cleft lip and palate from origin of treatment. Hong Kong. Oxford University Press. 2002. P. 6

2.2 Embriogénesis de paladar hendido.

La separación del canal respiratorio del canal de ingestión de alimentos ya que permite el desarrollo evolutivo de masticación tranquila sin interferencia respiratoria. Esta separación ocurre solo anteriormente desde la nasofaringe y orofaringe parte del canal posterior, que se considera para la asfixia momentánea durante la deglución.

La hendidura palatina tiene su origen cuando los mamelones maxilares superiores emiten por su cara profunda dos láminas horizontales que se reúnen para constituir el paladar y el velo.^{9,10}

CAPÍTULO 3.

ANATOMÍA.

3.1 Labio superior.

Son repliegues musculomembranosos situados en la parte anterior de la boca, cuyas superficies externas e internas son revestidas de mucosa y piel, respectivamente (Fig. 3a). Entre ambas superficies se encuentra alojado el músculo orbicular de los labios (Fig. 3b). Se extiende aproximadamente desde el canino del lado derecho al del lado izquierdo. Están encargados de cerrar el conducto digestivo superior. En el labio por su cara externa podemos considerar dos zonas:

- Cutánea o labio blanco.
- Mucosa o bermellón.

El límite entre la zona cutánea y el bermellón lo marca la línea cutáneo-mucosa. En la línea sinuosa se dibuja en el centro un arco de concavidad superior, el arco de Cupido.

La columnela es la porción cutánea del subtabique nasal, se trata de la zona de unión de la punta de la nariz con el labio superior.

El surco nasolabial separa el labio superior de la mejilla. Los dos labios se comunican entre sí formando la comisura labial. Es un elemento estático de la cara. Es elástico blando y móvil la cual es indispensable para la articulación de los fonemas labiales.

Las arterias de los labios proceden en gran parte de las dos coronarias, que se desprenden de la arteria facial a nivel de las comisuras (arteria labial superior e inferior respectivamente).

Las venas de los labios, independientes de las arterias, circulan en su mayoría por debajo de la piel formando una red. Terminan en la parte de la vena facial y en parte en las venas submentonianas.

El drenaje linfático está a cargo de los ganglios submaxilares.

La inervación de los labios se diferencian en ramas motoras que provienen del nervio facial y ramas sensitivas que proceden del nervio trigémino, rama infraorbitario y mentoniano.⁹



Figura 3a labio superior e inferior normales.

Fuente: CD. Jacobo Rivera Coello.



Figura 3b. Músculo orbicular de los labios.

Fuente: Drake R. Vogl W. Mitchell A. Gray Anatomía para estudiantes. España. Elsever. 2005. P. 1000.

3.2 Paladar Duro.

Se trata de la pared superior de la boca y los labios son la pared anterior de la misma. El paladar esta formado por sus dos tercios anteriores por la bóveda palatina, y en su tercio posterior por el velo del paladar. Conformado por el hueso maxilar Fig. 4a y 4b.

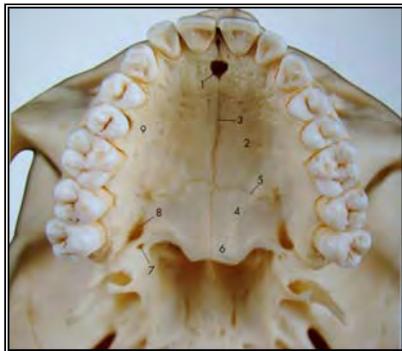


Figura 4a vista oclusal del hueso maxilar.

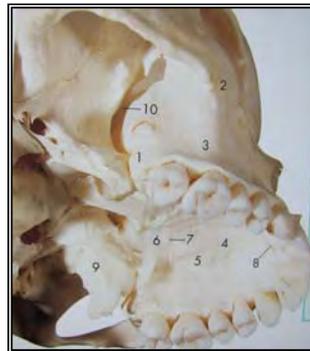


Figura 4b vista lateral del hueso maxilar.

FUENTE: Berkovitz B. Moxham B. Head and neck anatomy a clinical reference. China. Mosby. 2002.

La bóveda palatina se compone de tres capas, que van de arriba hacia abajo:

- Capa ósea: constituida por las apófisis horizontales del maxilar superior, en los ángulos posterolaterales de la bóveda se abren los agujeros palatinos posteriores. En la línea media y por delante se abre el agujero palatino anterior, que marca el límite del paladar primario por delante y el paladar secundario por detrás. Una línea irregular que parte de cada lado desde el agujero palatino anterior y que pasa entre los dientes incisivos y los caninos limita al hueso premaxilar.
- Capa mucosa: la mucosa palatina, de color blanco rosado, cubre la región de toda la extensión. Es notable por su espesor, especialmente hacia adelante, por su resistencia y por su adhesión con el periostio subyacente.
- Capa glandular: a cada lado de la línea media se extienden glándulas palatinas situadas entre la mucosa palatina y el periostio subyacente Fig. 5.

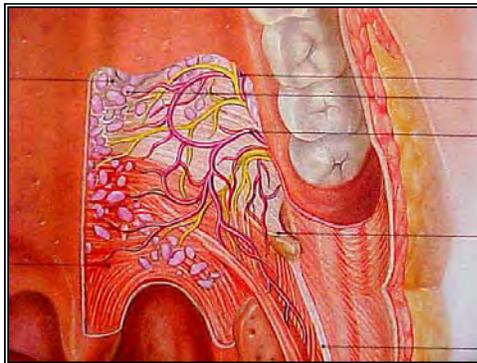


Figura 5 Capas del paladar duro y blando.

Fuente: CD. Jacobo Rivera Coello.

Las venas unas se introducen en el conducto palatino posterior, remontan a la fosa pterigomaxilar para terminar en el plexo pterigoideo. Otras ascienden de abajo hacia arriba el conducto palatino anterior y se unen con las venas anteriores de la mucosa nasal (Fig. 6).

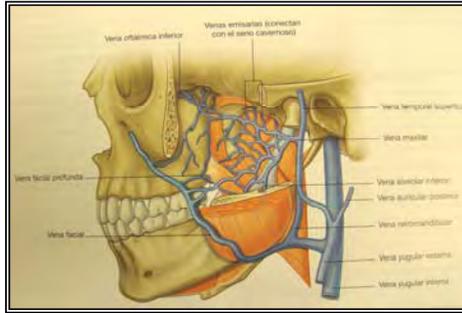


Figura 6. Retorno venoso pterigoideo.

Fuente: Drake R. Vogl W. Mitchell A. Gray Anatomía para estudiantes. España. Elsever. 2005. P 823.

El drenaje linfático se encuentra a cargo de la cadena yugular interna. La inervación se encuentra a cargo del nervio palatino anterior y del esfenopalatino interno, ramas del ganglio esfenopalatino. El primero llega a la bóveda palatina por el conducto palatino posterior, el segundo por el conducto palatino anterior. Se anastomosan entre sí en el tercio anterior de la región y se distribuyen por los elementos propios de la mucosa (sensitivos) y por las glándulas (secretorias).⁹ Fig. 7

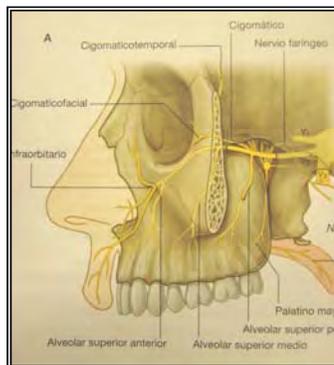


Figura 7 Nervio maxilar (v2) y sus ramas terminales.

Fuente: Drake R. Vogl W. Mitchell A. Gray Anatomía para estudiantes. España. Elsever. 2005. P 823.

3.3 Paladar Blando.

Se trata de una estructura musculomembranosa móvil adherida anteriormente al paladar duro y mezclándose posteriormente con la

faringe. Separa la cavidad nasal de la cavidad oral y forma una partición parcial entre la nasofaringe por arriba y la orofaringe, por debajo.

La velofaringe refleja la continuidad anatómica entre el paladar y la faringe. Es una válvula musculomembranosa compleja. Incluye las estructuras asociadas con los pilares tonsilares anterior y posterior de la orofaringe. Fig. 8.

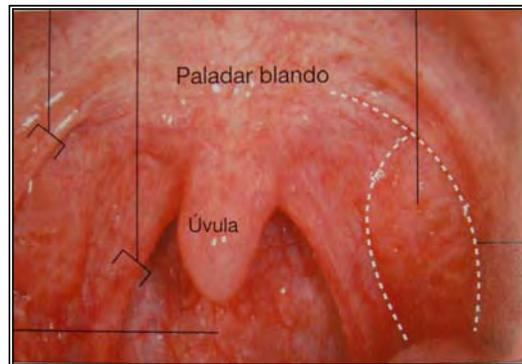


Figura 8. Paladar blando y estructuras adyacentes.

Fuente: Drake R. Vogl W. Mitchell A. Gray Anatomía para estudiantes. España. Elsevier. 2005. P 823.

Su acción en la deglución, respiración y fonación se caracteriza por dos movimientos básicos: elevación y depresión del paladar blando y movimientos de las paredes faríngeas lateral y posterior.¹¹

Cinco músculos en cada lado contribuyen a la formación y movimiento del paladar blando, dos de estos (tensor del velo del paladar y elevador del velo del paladar) descienden hacia el paladar desde la base del cráneo. Otros dos (palatogloso y palatofaríngeo) ascienden hacia el paladar desde la lengua y la faringe respectivamente. Fig. 9. Los cuales son responsables del cierre del istmo nasofaríngeo durante la deglución y el habla:

- *Aponeurosis palatina:* se une anteriormente con el borde del paladar duro, pero se separa posteriormente donde termina en un borde libre. Esta aponeurosis expansiva es el elemento estructural

principal del paladar blando con el que se unen otros músculos del paladar. Es una lámina de tejido fibroso que constituye el principal elemento estructural dentro de la velofaringe. Provee estabilidad y flexibilidad al paladar blando. En toda la extensión de su adherencia al paladar duro, la aponeurosis palatina se continúa con el periostio y tejido conjuntivo submucoso en las superficies bucal y nasal sobre el paladar duro. Esta aponeurosis expansiva es el elemento estructural principal del paladar blando con el que se unen otros músculos del paladar.^{11,12}

- *Palatofaríngeo*: tiene su origen en la parte superior de la aponeurosis palatina y se inserta en la pared faríngea. Se encuentra inervado por el nervio vago a través de la rama faríngea al plexo faríngeo. Deprime el paladar blando, mueve el arco palatofaríngeo con respecto a la línea media y eleva la faringe.¹²
- *Palatogloso*: tiene su origen en la superficie inferior de la aponeurosis palatina, se inserta en el borde lateral de la lengua. Su inervación está dada por el nervio vago (X par craneal) a través de la rama faríngea al plexo faríngeo. Deprime el paladar, mueve el arco palatofaríngeo con respecto a la línea media, eleva la parte posterior de la lengua.¹²
- *Elevador del velo del paladar*: tiene su origen en la porción petrosa del hueso temporal anterior a la abertura del conducto carotídeo. Se inserta en la parte superior de la aponeurosis palatina. Su inervación está dada por el nervio vago a través de la rama faríngea del plexo faríngeo. Es el único músculo que eleva el paladar blando por encima de la posición normal.¹²
- *Tensor del velo del paladar*: tiene su origen en la fosa escafoidea del hueso esfenoides; parte fibrosa de la trompa auditiva y la espina del esfenoides. Se inserta en la apófisis palatina. Su

inervación está dada por el nervio trigémino, por su rama mandibular (V_3) a través de la rama medial al músculo pterigoideo medial. Cuya función es la de tensar el paladar blando y abrir la trompa auditiva.¹²

- *Músculo de la úvula*: tiene su origen en la espina nasal posterior del paladar duro y se inserta en el tejido conjuntivo de la úvula. Se encuentra inervada por el nervio vago (X) a través de la rama faríngea al plexo faríngeo. Tiene la función de elevar y retraer la úvula y engrosar la región central del paladar blando.¹²

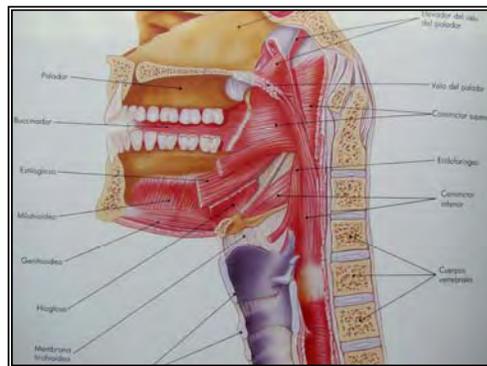


Figura 9 Músculos del paladar blando.

Fuente: Drake R. Vogl W. Mitchell A. Gray Anatomía para estudiantes. España. Elsevier. 2005. P 900.

CAPÍTULO 4.

LABIO Y PALADAR HENDIDO.

4.1 Generalidades.

La palabra hendido se refiere a la apertura de una parte anatómica que en condiciones normales se encuentra cerrada.

Existen diversas variantes de paladar hendido y en la mayoría de los casos esta asociada a labio hendido. Cuando el paladar hendido ocurre sin hendidura de labio siempre ocurre posterior al foramen incisivo y ocurre en el paladar secundario.¹³

El paladar hendido es una condición en la que se encuentra una excesiva comunicación entre la cavidad nasal y oral y produce distorsión en el habla.

El labio hendido (casi siempre se refiere al labio superior, en el labio inferior es extremadamente raro) es una apertura en el labio que hace que el labio no sea continuo.¹⁴

4.2 Epidemiología.

Las fisuras labio-palatinas están entre las anomalías más comunes.

Las zonas comprometidas de las fisuras bucales comunes son el labio superior, reborde alveolar, paladar duro y paladar blando. Ligeramente más del 50% son fisuras combinadas de labio y paladar, y aproximadamente la cuarta parte de ello es bilateral.

Las fisuras labiales son más frecuentes en varones, mientras que las fisuras aisladas del paladar son más comunes en las mujeres. El compromiso del labio fisurado es más frecuente en el lado izquierdo que el derecho.¹

La hendidura labial con o sin paladar hendido, aparece en aproximadamente uno de cada 700 nacidos vivos.¹⁵

Un estudio mundial reciente acerca de malformaciones congénitas informó que la prevalencia de labio hendido con o sin paladar hendido tiene una prevalencia en Estados Unidos y Canadá de 0.29 a 1.99 por cada 1000 nacidos vivos; en América del sur una prevalencia de 0.42 por cada 1000 nacidos vivos, en México una prevalencia de 0.42 por cada 1000 nacidos vivos. En Europa de 1.46 por cada 1000 nacidos vivos.¹⁰

4.3 Etiología.

Las causas de malformaciones congénitas más frecuentes son muy diversas pero se pueden reunir en dos grupos:

- Genéticos: que se pueden considerar 3 categorías etiológicas (Fig. 10).
 - o Herencia monogénica con los siguientes patrones de transmisión, (autosómico dominante, autosómico recesivo, recesiva ligada a X, dominante ligada a X y dominante ligada a Y).
 - o Herencia poligénica o multifactorial.
 - o Aberraciones cromosómicas.



Figura 10. Factor hereditario del LPH.

Fuente: CD. Jacobo Rivera Coello.

Por lo anterior se deduce que la fisura labio-palatina puede estar asociada a algún síndrome como puede ser: Síndrome de Down (trisomía 21, en las que se manifiesta retraso mental, ojos y facies características, displasia auricular, macroglosia con prognatismo, cardiopatías en el 10.12 % y labio y paladar fisurado en el 4-6% de los casos). Síndrome de Edwards (trisomía 17.18, en el cual se presenta retraso mental, defectos cardíacos congénitos, orejas de inserción baja, flexión de dedos y manos, micrognatia, anomalías renales, sindactilia y malformaciones óseas, labio fisurado en el 15 % de los casos).

Y el Síndrome de Patau (trisomía 13-15, se considera el retraso mental, defectos cardíacos congénitos, sordera, labio y paladar hendidos 70-80% de los casos, defectos oculares como microftalmia, anoftalmia y coloboma, micrognatia, displasia auricular sindactilia, anomalías cerebrales, entre otros).^{1,9}

Existen otros factores de riesgo que están relacionados con el origen de hendiduras orales durante el periodo de embarazo, como lo son:

- Fumar.
- Consumo del alcohol.
- Cafeína.
- Mujeres que padecen de epilepsia.
- Uso de benzodiazepinas.
- Uso de corticoesteroides.
- Solventes orgánicos.¹⁰
- Deficiencia de vitaminas y fluctuaciones en la dieta materna.
- Intensa exposición a luz ultravioleta.
- Uso de fertilizantes y pesticidas en la agricultura.¹⁶

4.4 Características físicas.

- Tercio medio facial hipoplásico.
- Distorsión del labio superior y nariz.
- Deficiencia vertical maxilar, lo que provoca que la boca se encuentre siempre abierta.
- La mandíbula frecuentemente protrusiva anteroposteriormente.
- Labio superior se encuentra mas corto con asimetría nasal.

CARACTERÍSTICAS DENTALES.

- Los incisivos laterales superiores comúnmente presentan malformación o se encuentran ausentes. Fig. 11.
- El arco maxilar se encuentra hipoplásico.
- Curva de Spee acentuada.
- Relación dental clase III de Angle.
- Discrepancias en el tercio medio facial.¹⁷



Figura 11. Ausencia de incisivos laterales por hendidura bilateral.

Fuente: CD. Jacobo Rivera Coello.

4.5 Clasificación anatómica.

Las *hendiduras del labio y el paladar* pueden agruparse en cuatro clases principales:

- 1) Labio hendido. (Fig. 12).



Figura 12. Hendidura labial.

Fuente: CD. Jacobo Rivera Coello.

2) Paladar hendido. (Fig. 13).



Figura 13. Hendidura labial.

Fuente: CD. Jacobo Rivera Coello.

3) Hendidura labiopalatina unilateral. (Fig. 14.a y 14b).



Figura 14a Hendidura labiopalatina unilateral.

Fuente: CD. Jacobo Rivera Coello.

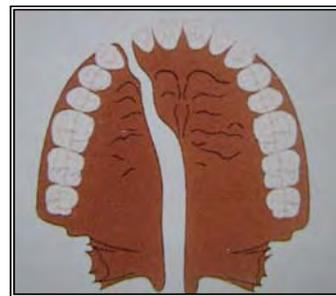


Figura 14b. Hendidura palatina unilateral completa.

FUENTE: Sapp P. Eversole L. Contemporary Oral and Maxillofacial Pathology. 2ª ed. China: Mosby. 2004. P 35.

4) Hendidura labiopalatina bilateral (Fig. 15a y 15b).



Figura 15a Hendidura labiopalatina unilateral.
Fuente: CD. Jacobo Rivera Coello.

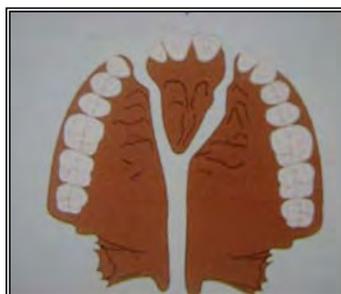


Figura 15b. Hendidura palatina unilateral completa.

Fuente: Sapp P. Eversole L. Contemporary Oral and Maxillofacial Pathology. 2ª ed. China: Mosby. 2004. P 35.

Las hendiduras del *labio superior* pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Unilateral completo. (Fig. 16).

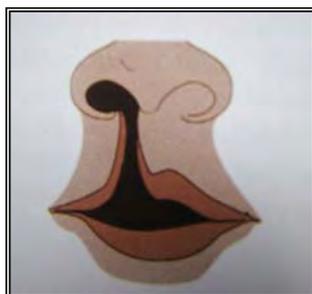


Figura. 16. Hendidura completa unilateral.

Fuente: Sapp P. Eversole L. Contemporary Oral and Maxillofacial Pathology. 2ª ed. China: Mosby. 2004. P 35.

- Unilateral incompleto. (Fig. 17).

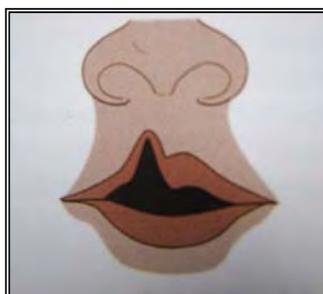


Figura 17. Hendidura completa unilateral.

Fuente: Sapp P. Eversole L. Contemporary Oral and Maxillofacial Pathology. 2ª ed. China: Mosby. 2004. P 35.

- Bilateral completo. (Fig. 18).

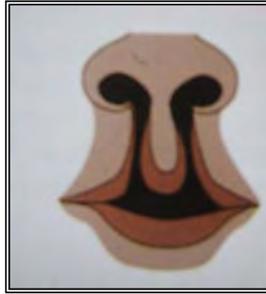


Figura 18. Hendidura completa unilateral.

FUENTE: Sapp P. Eversole L. Contemporary Oral and Maxillofacial Pathology. 2ª ed. China: Mosby. 2004. P 35.

- Bilateral incompleto.

Las hendiduras de las regiones orales varían en complejidad; pues oscilan desde una deformidad mínima, como una úvula bífida (Fig. 19a) o una pequeña escotadura del labio superior, hasta graves fístulas bilaterales que afectan el labio, el alvéolo y todo el paladar duro y blando. La fisura palatina suele conducir a una comunicación directa entre las cavidades oral y nasal que lleva a un deterioro funcional importante.¹⁸ (Fig. 19b)

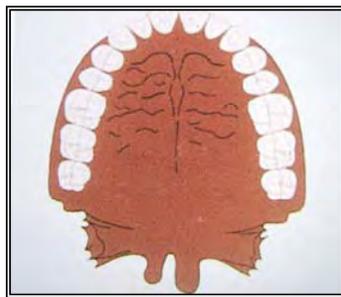


Figura 19a. vula bífida.

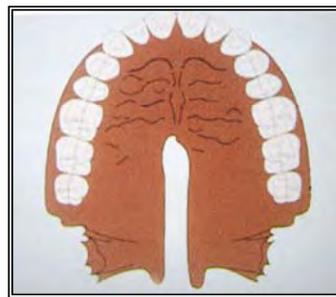


Figura 19b. Comunicación oronasal.

Fuente: Sapp P. Eversole L. Contemporary Oral and Maxillofacial Pathology. 2ª ed. China: Mosby. 2004. P 35.

4.6 Secuelas de labio y paladar hendido.

La reparación del paladar hendido es de especial interés, principalmente el momento oportuno en que se debe realizar la reparación, el tipo de palatoplastia y queiloplastia que se va a efectuar y el efecto que tendrá la reparación en el habla, crecimiento facial y funcionamiento de la Trompa de Eustaquio, ya que se dice que la reparación temprana del paladar reduce la efusión del oído medio.

Se considera que la reparación de la hendidura del paladar es una de las principales causas de inhibición del crecimiento del tercio medio facial y de deformidades faciales secundarias, que la interferencia con el mucoperiostio y la desnudación parcial del hueso palatino dejan como secuela la inhibición del crecimiento facial. Asimismo, se piensa que mientras más temprano se haga la palatoplastía, mayor será el detrimento que sufra en efecto del crecimiento facial. Si bien la interferencia con el mucoperiostio y el hueso tienen un efecto negativo en el crecimiento facial, este concepto no aplica a la interferencia con el mucoperiostio de la maxila cuando esta ha sido ampliamente despegada en el momento de la reparación de la hendidura del labio.¹⁴

En la actualidad, hay varias pruebas clínicas y experimentales de apoyo a la hipótesis de que la reparación temprana del paladar hendido no interfiere con el crecimiento facial y que la palatoplastia debe ser considerada como un posible factor que contribuye a las aberraciones del crecimiento facial.

Hay diversas teorías a cerca de la reparación del paladar que influyen sobre el crecimiento facial tales como:

- La inhibición del crecimiento maxilofacial y deformidades del tercio medio secundarias en los pacientes que han sido sometidos a palatoplastias a edades de 2 a 5 años, esto debido a que en el

momento en que se levantan colgajos de mucoperiostio, y debido a la exposición de hueso desnudo, se alteran los centros de crecimiento del paladar duro, dando origen a inhibición del crecimiento óseo-facial.

- La contractura de la herida en el paladar duro es la principal causa de aberraciones del crecimiento maxilar.
- Los miofibroblastos a causa de sus propiedades contráctiles pueden ser causa de la contracción de las heridas y de los procesos de inhibición del crecimiento.
- La reparación labial como causa de aberraciones del crecimiento.¹⁴ Ya que por lo general el cierre produce tensión y escasez de tejido labial (como cuando no se ha reconstruido el filtrum) o es irrespetado.

De esta manera; el paladar primario, el paladar secundario o las áreas adyacentes sufrirán por la acción del agente causal o su intensidad y por el efecto tardío de la cirugía primaria.

Así se presentan cicatrices, hipoplasias, defectos o ausencias tisulares y discrepancias anatómicas o de desarrollo.¹⁹

4.6.1 Secuelas en el paladar primario.

Pueden afectar:

LABIO.

Casi siempre resultan cicatrices, deformidades del tubérculo labial y discrepancias anatómicas por malposición muscular o de piel. Estas cicatrices pueden originarse cuando los puntos de sutura no son retirados a tiempo y en forma delicada (4 a 6 días). La falta de reposición del músculo orbicular de los labios producirá defectos o depresiones visibles.

Además puede palparse la diferencia en la continuidad del espesor labial y en actitud dinámica se apreciará fácilmente la deformidad.¹⁹

TUBÉRCULO LABIAL.

Se producen secuelas como defectos o escotaduras, en las tres dimensiones, anteroposterior, transversal o vertical y ocasionalmente cicatrices notorias por uso de material excesivo o inadecuado.

Cuando el tubérculo es escaso por hipoplasia, la llamada “deformidad de silbido”, al principio de V – Y de atrás hacia el centro puede llevar tejido o el uso del deslizamiento o rotación de dos colgajos amplios hacia la línea media desde el lado bucal, hacia el borde mucocutáneo, con inclusión del músculo.¹⁹

DISCREPANCIAS ANATÓMICAS.

El primer objetivo de la reparación labial primaria o secundaria es reconstrucción muscular. Si no se realiza esta reparación básica en forma adecuada resultan labios cortos, largos, estrechos o tensos.

El más común es corto en los labios incompletos reparados con técnicas de cierre recto o vertical.¹⁹

SURCO VESTIBULAR.

Las secuelas de esta zona son debidas al exceso de cicatrices, a injertos de piel retráctiles o a que no se respetó la arquitectura alveolar cuando se intentan cierres muy difíciles en los cuales se producen necrosis ósea y de mucosa, especialmente en el labio bilateral.¹⁹

REBORDE ALVEOLAR Y DIENTES.

Las secuelas en esta zona pueden atribuirse a la hipoplasia, la aplasia dentoalveolar del segmento anterior, la comunicación residual y el colapso del arco o la acción de intervenciones primarias que intentan ocluir la hendidura. Lo más común es la alteración en el número de la dentición temporal y la aplasia en la dentición permanente; es frecuente también la

ausencia de los incisivos laterales y el retardo en la erupción o su aparición asimétrica.¹⁹

NARIZ.

Una de las manifestaciones de la hipoplasia o de las consecuencias del manejo quirúrgico primario se mezcla con las discrepancias de crecimiento de las áreas vecinas.¹⁹

4.6.2 Secuelas en el paladar secundario.

Son comunes:

COMUNICACIONES BUCOSINUSALES.

Es una de las causas más comunes de secuelas en los casos de labio y paladar hendidos totales.

HIPOPLASIA MAXILAR.

Las secuelas están en relación con factores como la mala higiene oral, la pobreza en atención odontológica temprana, la iniciación tardía del esquema reparativo, la mano inexperta, no planeada y traumática del manejo quirúrgico del paladar.¹⁹

Esta suele ser consecuencia de la cicatriz resultante del cierre primario tanto del labio como del paladar, la severidad de la hipoplasia es variable según el grado de profundidad del defecto embriológico original, la(as) cirugía(s) practicadas durante el crecimiento así como la ortopedia y ortodoncia realizadas.

Esta hipoplasia no ocurre solamente en sentido sagital, sino también en el plano vertical y transversal.²⁰

DISFUNCIÓN DEL PALADAR BLANDO.

La función velofaríngea es el resultado combinado de la motilidad del velo y de las paredes faríngeas.

La íntima relación de algunos músculos como el tensor del velo del paladar con la trompa de Eustaquio y por la inervación del plexo faríngeo de los músculos extrínsecos explica múltiples daños neurológicos como secuelas de cirugías primarias traumáticas en las cercanías de la fosa pterigomaxilar en incisiones de relajación en palatoplastias o veloplastias o compromisos tubáricos y en oído medio.

La disfunción velofaríngea comprende la insuficiencia velofaríngea, incompetencia y la dificultad velofaríngea.

La insuficiencia puede atribuirse a 4 grupos etiológicos de base estructural: hendiduras no reparadas, como el paladar submucoso, corto congénito; la interferencia estructural anatómica como las amígdalas hipertróficas o distorsión del pilar posterior; las insuficiencias postquirúrgicas, como las post-amigdalectomías posteriores a palatoplastias, faringoplastias o a colgajos faríngeos complicados por comunicaciones funcionales; y por último las producidas por ablación como en tumores o trauma.¹⁹

La reparación del labio se hace por lo general a los 6 meses de edad, en tanto que la reparación del paladar se realiza a los 12 – 24 meses de edad o después.¹⁴

CAPÍTULO 5.

CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.

5.1 Generalidades.

La cirugía ortognática se realiza para corregir las deformaciones dentofaciales esqueléticas de maxilar y/o mandíbula asociadas con hendiduras. Los problemas en el crecimiento facial medio y las maloclusiones clase III aparecen como una deformación secundaria después de la reparación de la hendidura labial y palatina.¹¹

Las principales indicaciones de esta cirugía son:

- Anomalías del desarrollo maxilo-mandibular.
- Secuelas de trauma.
- Tratamiento integral de los síndromes craneofaciales.
- Tratamiento del paciente desdentado severo.
- Y tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño.²¹

La edad óptima para la corrección de la deficiencia maxilar es después de la dentición secundaria a la edad aproximada de 14 a 16 años y al final del crecimiento.¹¹

La búsqueda de la corrección de problemas funcionales y estéticos en forma secundaria nos lleva a utilizar los siguientes métodos:

- ORTOPEDIA MAXILAR: cuyo objetivo es prevenir el colapso de los arcos, estabilizar y equilibrar la premaxila y favorecer el contacto oclusal para así perdurar el estímulo necesario para la osteogénesis; se utilizan placas de forma pasiva, activa o alternada desde el nacimiento hasta la dentición mixta.

- ORTODONCIA: Su objetivo es la correcta posición dentoalveolar y por lo tanto exige dientes permanentes, estables y útiles como anclajes. Con esto se busca mejorar la oclusión, estética facial, posición de los arcos y el alineamiento necesario para el resultado efectivo en los movimientos quirúrgicos y facilita la reconstrucción protésica en segmentos.
- CIRUGIA MAXILOFACIAL Y ORTOGNATICA: Intenta la reposición de todo o partes de los maxilares con fines estéticos y de función; las más comunes el labio y paladar hendido son los avances del tercio medio, maxilar (tipo Lefort I) o nasomaxilar (tipo Lefort II) además es frecuente el pseudoprognatismo por discrepancia y rotación del maxilar.¹⁹

El avance del maxilar superior en los casos de labio y paladar hendido, no solo son los más complejos, sino que los resultados son muy inciertos y por lo general se ven sometidos a un cierto grado de recidiva o reinstauración de incompetencia velofaríngea.¹⁹

Se deben tomar en cuenta diversos factores en el paciente con secuelas de labio y paladar hendido antes de realizar la cirugía ortognática como lo son:

- Función velofaríngea.
- Presencia de colgajo velofaríngeo (evaluar la función nasal).
- Calidad de los tejidos suaves del paladar, ya que las cicatrices muy fibrosas del paladar suelen dificultar los movimientos del maxilar simultáneos (anteroposterior y transversales).
- Estado de la fisura alveolar.
- Valoración de la vía aérea.
- Calidad y cantidad de los tejidos suaves del vestíbulo y labio superior.
- Coexistencia de deficiencia transversa del maxilar.²⁰

5.2 Planeación.

La planeación detallada de la cirugía en los trazados cefalométricos se puede realizar en forma digital o manualmente, a forma de predecir los cambios esqueléticos y su repercusión sobre los tejidos blandos y oclusión dentaria. Este plan quirúrgico, se lleva a los modelos articulados, los cuales una vez operados sirven para la confección de las férulas interoclusales. Normalmente no es necesario dejar una férula final para asegurar una adecuada oclusión posoperatoria, ya que el engranaje oclusal obtenido gracias a la ortodoncia prequirúrgica asegura la estabilidad mandibular. El protocolo preoperatorio finaliza con la preparación de dos a tres unidades de sangre para autotransfusión si es necesario.²¹

Hay cuatro técnicas de evaluación que se usan para planear las osteotomías en el paciente con hendidura. Las cuales son:

5.2.1 Examen clínico.

El paciente ingresa por demanda espontánea o derivado de una primera evaluación ortodóntica, la cual incluye ficha clínica.²⁷ En primer lugar debemos tomar en cuenta que el paciente no presente ninguna enfermedad para que pueda ser candidato a la cirugía ortognática.¹⁴

Por lo que es muy importante el diagnóstico de pacientes a los que se les realizará cirugía ortognática pues se consideran aspectos médicos, psicológicos y sociales que son indispensables para la evaluación completa en el preoperatorio, fundamental para el diseño correcto del plan terapéutico.

La evaluación psicológica de los pacientes candidatos a cirugía ortognática esta destinada a identificar trastornos psiquiátricos mayores, analizar el impacto emocional de la malformación en el paciente y su entorno familiar, identificar las expectativas del paciente y familia y

encuadrarlas dentro de la realidad del tratamiento propuesto y saber si el paciente requiere de tratamiento psiquiátrico en forma preoperatoria.

Por otro lado, los aspectos sociales de la evaluación son de tipo administrativo y legal e incluyen análisis de las fuentes de financiamiento y consentimiento informado.

Para iniciar el tratamiento de ortodoncia el paciente debe presentar buenas condiciones dentarias y periodontales, el propósito de la ortodoncia preoperatoria se orienta a conseguir las condiciones favorables para una resolución final mediante la cirugía y no pretende conseguir resultados definitivos ni compensatorios sobre la malformación sino estimular y orientar el crecimiento anteroposterior, transversal y vertical de las arcadas dentoalveolares, alinear las piezas dentarias dentro de las bases maxilares; crear arcos bimaxilares lo más congruentes posibles.²¹

El aspecto de la cara debe examinarse con detenimiento; en el interior de la boca se toman en cuenta las relaciones oclusales, como son la alineación y situación general de los dientes. La presencia y grado de fístulas, debe examinarse con cuidado toda incompetencia velofaríngea.¹⁴

5.2.2 Cefalometría.

El cefalograma permite que el maxilar y la mandíbula se relacionen con puntos fijos y planos de la base del cráneo. Mediante comparación con medidas estándar; es útil para tener un seguimiento del crecimiento de la cara y la determinación de las recidivas que pueden presentarse. (Fig 20). El cirujano debe decidir si se va a hacer retrusión del maxilar o de la mandíbula o si la deformidad que se esta observando se trata de una combinación de ambas. Una vez que ha quedado establecido el tipo de deformidad, se formula un plan de tratamiento.¹⁴

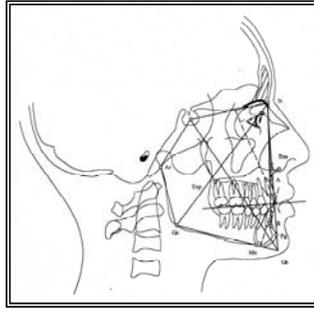


Figura 20. Cefalometría.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. Pp. 104.

La radiografía lateral (Fig. 21) nos muestra cinco relaciones importantes que son clave para el diagnóstico y el plan de tratamiento:

- a) Relación vertical de la mandíbula y el hueso maxilar con la base del cráneo y entre sí.
- b) Relación anteroposterior del hueso maxilar con la base del cráneo.
- c) Relación anteroposterior de la mandíbula con la base del cráneo.
- d) Relación de los incisivos superiores con el hueso maxilar.
- e) Relación de los incisivos inferiores con la mandíbula.²²



Figura 21. Radiografía lateral.

Fuente: CD Armando Torres Castillo.

Para determinar el tipo de crecimiento óseo y dental, debemos realizar estudios cefalométricos de acuerdo a las necesidades del paciente.

5.2.2.1 Análisis de Jarabak.

El análisis de Jarabak es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencial de crecimiento. El polígono de Jarabak es eficaz para detectar la reacción que tendrán frente a los procedimientos terapéuticos aquellos pacientes pertenecientes a biotipos no muy bien definidos.

Para Jarabak, la base para el diagnóstico es confeccionar las áreas de superposición imprescindible para la planificación del caso y su posterior evaluación, lo que permite obtener una mejor visión del caso con la menor cantidad posible de medidas cefalométricas.⁶ (Fig. 22).

PUNTOS CEFALOMÉTRICOS.

- *Articular (Ar)* - Es un punto ubicado en la intersección del borde posterior de la rama con la apófisis basilar del occipital.
- *Espina Nasal Anterior (ENA)* - Es un punto ubicado en la parte mas anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
- *Espina Nasal Posterior (ENP)* - Es el punto mas posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.
- *Gnathion (Gn)* - Es el punto mas anterior e inferior de la sínfisis mentoniana. Generalmente se obtiene ubicando un punto equidistante entre pogonion y mentón ubicado sobre el contorno anterior de la sínfisis.
- *Gonion (Go)* - Se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula, es decir es el centro del contorno postero-inferior de la mandíbula.
- *Mentón (Me)* - Es el punto mas inferior de la sínfisis de la mandíbula. Es decir es la unión del borde inferior de la sínfisis con el borde inferior del cuerpo mandibular.

- *Nasión (Na)* - Es el punto más anterior de la sutura fronto-nasal ubicada sobre el plano sagital medio.
- *Pogonion (Pg)* - Es el punto más prominente ubicado en la parte más anterior de la sínfisis mentoniana.
- *Punto A* - Es el punto mas posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del maxilar superior, ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
- *Punto B* - Es el punto mas posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del borde anterior de a mandíbula, ubicado entre el pogonion y el reborde alveolar.
- *Silla (S)* - Es un punto ubicado en el centro de la silla turca del esfenoides.²³

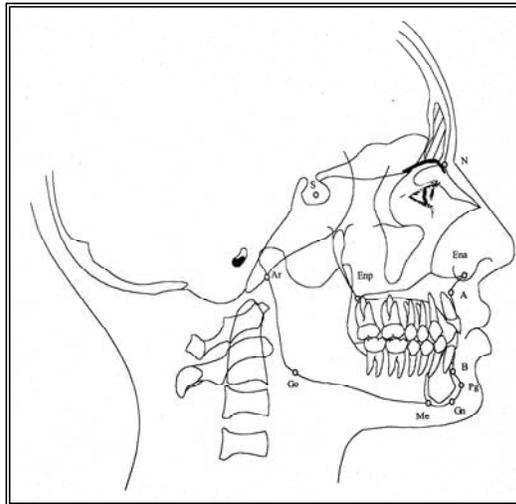


Figura 22 Puntos cefalométricos.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.
Colombia: Amolca. 2003. P. 192.

PLANOS DE REFERENCIA.

1. ÁNGULO DE LA SILLA (N – S- Ar).

Angulo formado por los puntos nasion (N), silla (S) y Articular (A). Fig. 23.
Norma: 123°

Desviación estándar: ± 5

Este ángulo describe la flexión entre las bases craneanas anterior y media. Un centro de crecimiento importante (sincondrosis esfenoccipital) se encuentra en la base craneal media. Esta sincondrosis influencia en gran parte la flexión de ambas bases craneales. Dado que la fosa condilar albergando al cóndilo mandibular se encuentra en el hueso temporal. Un ángulo aumentado indicara una base craneal mas plana así como una cavidad glenoidea mas posterior y una posición mandibular más hacia atrás por lo que la disposición morfológica de la rama ascendente y el largo del cuerpo de la mandíbula tendrán que aumentar en longitud mayor grado para compensar el crecimiento hacia atrás de la base craneal media si es que la cara habrá de ser ortognatica. Si el ángulo se encuentra aumentado y el largo del cuerpo mandibular es el mismo o más corto que la base craneal anterior, la cara ser retrognática.

Todo lo contrario a lo dicho anteriormente se tendrá si el ángulo se encuentra disminuido. Si las estructuras que componen la base craneal media son más verticales se tendrá una tendencia hacia el aumento del prognatismo mandibular. La flexión de este ángulo puede estar aumentada o disminuida en los tres biotipos Sin embargo es común encontrar ángulos abiertos en pacientes dolicocefálicos y ángulos cerrados en pacientes braquicefálicos.²³

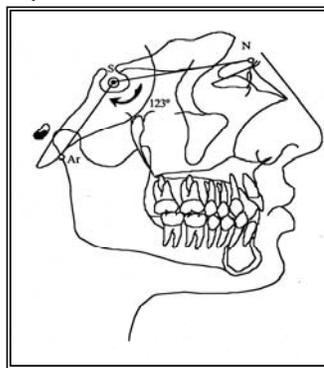


Figura 23 Ángulo silla.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P 195.

2. ÁNGULO ARTICULAR (S – Ar - Go)

Es el ángulo formado por los puntos Silla (S), Articular (Ar) y Gonion (Go).
Fig. 24.

Norma: 143°

Desviación estándar: ± 6

Este ángulo relaciona directamente la morfología craneal con el tipo de cara. Los ángulos articulares cerrados se relaciona con ángulos de la silla abiertos, una longitud silla- articular (base craneal media) aumentada y una rama verticalmente corta inclinada hacia adelante. Los ángulos abiertos se encuentran relacionados con un mayor crecimiento vertical de la rama, típico de un patrón euriprosópico y musculatura fuerte. Los ángulos cerrados se relacionan con ramas verticalmente más cortas e inclinadas hacia adelante, típicas de un patrón leptoprosópico y musculatura más débiles. Un ángulo cerrado puede ubicar la sínfisis más hacia adelante y provocar un perfil prognático mientras que un ángulo abierto la ubicara más hacia atrás dando como resultado un perfil retrognático.²³

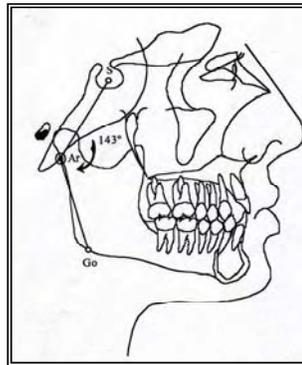


Figura 24 Ángulo articular.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 196.

3. ÁNGULO GONIACO (Ar – Go – Gn)

Es el ángulo formado por los puntos Articular (Ar), Gonion (Go), Gnation (Gn). Fig. 25.

Norma 130°

Desviación estándar: ± 7

Este ángulo describe la morfología mandibular así como su dirección de crecimiento, influyendo directamente en la estructura facial. Establece la relación angular entre el cuerpo y la rama de la mandíbula. En pacientes con crecimiento horizontal la rama presenta un incremento en su crecimiento vertical, este ángulo se cierra. En pacientes con un patrón de crecimiento vertical en donde la rama presenta un crecimiento vertical disminuido este ángulo se incrementa.²³

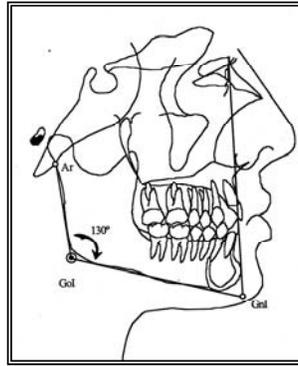


Figura 25 Ángulo goniaco.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 196.

4. SUMA DE LOS ÁNGULOS (N-S-Ar), (S-Ar-Go) y (Ar-Go - Gn)

Es la suma de los ángulos posteriores del polígono. Fig. 26.

Norma: 396°

Esta suma da una idea de la dirección del patrón de crecimiento. Si el ángulo de la silla y el ángulo goniaco se encuentran cerrados la sumatoria se encontrara disminuida y será indicativo de un patrón de crecimiento horizontal (euriprosópico). En un patrón de crecimiento vertical (leptoprosópico) estos dos ángulos estarán abiertos y el ángulo articular se cerrara, aumentando el valor de la sumatoria.²³

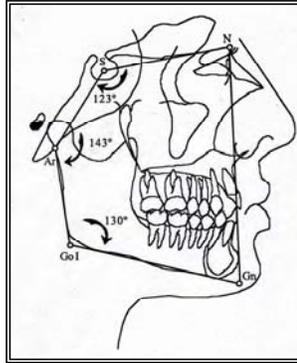


Figura 26 Suma de los ángulos posteriores del polígono.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 197.

5. LONGITUD CRANEAL ANTERIOR (S - N)

Es la distancia entre el punto silla y nasion. Fig. 27.

Norma: 71 mm

Desviación estándar: ± 3

Esta medida indica la longitud de la base craneal anterior ubicando al Nasion en la dimensión anteroposterior. Los valores mayores a la norma indican una base craneal anterior larga y los menores una base craneal anterior corta.²³

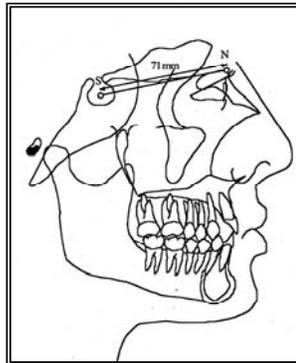


Figura 27 Longitud craneal anterior.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 197.

6. LONGITUD CARANEAL POSTERIOR (S-Ar).

Es la distancia entre el punto silla y articular. Fig. 28.

Norma: 32 mm

Desviación Estándar: ± 3

Esta medida representa un segmento de la altura facial posterior, la distancia Ar-Go representa la otra mitad. Jarabak sugiere relacionar la proporción entre estas dos medidas para determinar el crecimiento vertical de la parte posterior de la cara.²³

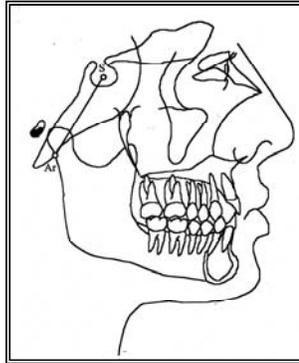


Figura 28 Longitud craneal posterior.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 198.

7. ÁNGULO GONIAL (Ar- Go- N) (N-Go-GN)

Norma: (Ar- Go- N) 55°

(N-Go-GN) 75°

Determina si la alteración del ángulo gonial se debe a una inclinación de la rama, del cuerpo mandibular, o ambos. Se divide al ángulo gonial en superior e inferior. Fig. 29.

El ángulo superior identifica la inclinación de la rama y el ángulo inferior identifica la inclinación del cuerpo mandibular. Si el ángulo superior está aumentado quiere decir que la rama expresó un crecimiento hacia atrás, llevando a gonion hacia delante, por lo tanto se trata de una rama más horizontal.

Si el ángulo superior se encuentra disminuido, significa que la rama experimento un crecimiento hacia delante llevando a gonion hacia atrás, presentando una rama vertical.

Si el ángulo inferior está aumentado significa que el cuerpo mandibular experimento una rotación a favor de las manecillas del reloj. Un ángulo cerrado indica una rotación en contra de las manecillas del reloj.²³

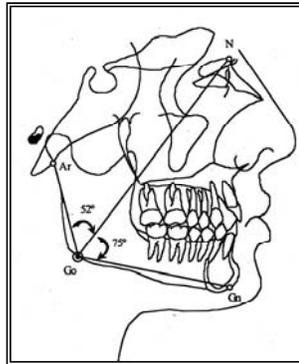


Figura 29 Ángulo gonial.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 198.

8. ALTURA DE LA RAMA (Ar- Go).

Es la distancia entre el punto de intersección del cóndilo de la parte externa de la base del cráneo y el contorno posterior de la apófisis condilea (Ar) con el punto más inferior y posterior del ángulo de la mandíbula. Fig. 30.

Norma: 44mm

Desviación estándar: ± 5

Esta medida describe el crecimiento vertical de la rama de la mandíbula. Los valores mayores a la norma indican un crecimiento vertical excesivo de la rama mandibular. Los valores menores a la norma nos indican un crecimiento vertical deficiente de la rama mandibular.²³

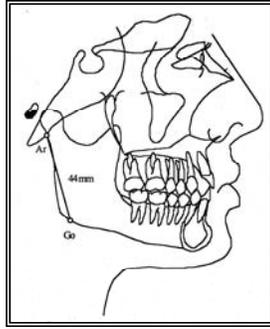


Figura 30 Altura de la rama.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P. 199 196.

9. LONGITUD DEL CUERPO MANDIBULAR (Go- Gn)

Es la distancia entre el punto gonion y gnation. (Fig. 31).

Norma: 71 mm

Desviación estándar: ± 5

Cuando se detecta una discrepancia anteroposterior maxilo-mandibular es necesario determinar si el problema es del maxilar o de la mandíbula. Con esta medida se puede verificar si el cuerpo mandibular es el culpable de dicha discrepancia. Una medida menor a la normal indicará un cuerpo corto y una clase II esquelética provocada por una deficiencia en el crecimiento longitudinal del cuerpo de la mandíbula. Una medida aumentada indica un cuerpo largo y una clase III esquelética provocada por un crecimiento longitudinal excesivo del cuerpo mandibular.²³

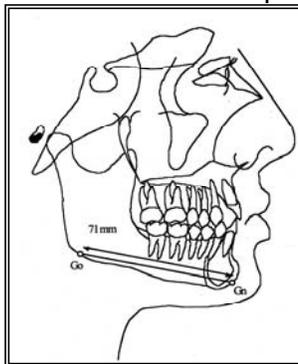


Figura 31 Longitud del cuerpo mandibular.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P 200.

10. RELACIÓN DEL CUERPO MANDIBULAR CON LA BASE CRANEAL ANTERIOR.

Indica la proporción que existe entre estas dos contrapartes que determinan el crecimiento anteroposterior del complejo cráneo-facial. (Fig. 32).

Norma: 1:1

Si se pierde la relación 1:1 se genera una discrepancia esquelética anteroposterior. Cuando la distancia Go-Gn es mayor a S-N se pierde esta relación si no existe alguna actividad en el crecimiento vertical que compense esta desproporción, se desarrollará un perfil cóncavo y una clase III esquelética. En una relación (1:7) se presentará un perfil convexo y una clase II esquelética.²³

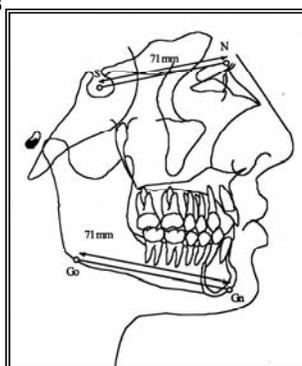


Figura 32 Relación mandibular con la base del cráneo.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 200.

11. ÁNGULO SNA.

Ángulo formado por Nasion (N), Silla (S) y el punto A. (Fig. 33).

Norma: 80°

Desviación estándar: ± 2

Este ángulo indica la ubicación antero-posterior de la maxila con respecto a la base del cráneo. La maxila puede relacionarse con la base del cráneo en tres formas distintas a) Posición anterior a la normal, b) una posición posterior a la normal, c) una posición normal. Ángulos mayores a la norma

indican una maxila adelantada en relación a la base del cráneo, los ángulos menores indican una maxila retruída. Se debe considerar que esta medida puede ser modificada por la inclinación y la longitud del plano SN.¹⁹

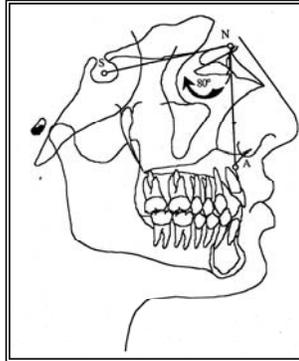


Figura 33 Ángulo SNA.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 201.

12. ÁNGULO SNB

Es el ángulo formado por los puntos Silla, Nasion y el punto B. (Fig. 34).

Norma: 78°

Desviación estándar: ± 1

Este ángulo indica la ubicación anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base del cráneo. La mandíbula puede estar relacionada con respecto a la base del cráneo en una posición normal, una posición anterior o posterior a la normal. Los ángulos mayores a la norma indican una mandíbula adelantada, mientras que los ángulos menores a ella indican una mandíbula retruída en relación a la base del cráneo. Cuando se presenta alguna alteración en la longitud e inclinación de la base del cráneo debido a la ubicación de Nasion, el ángulo se puede abrir o cerrar ligeramente.²³

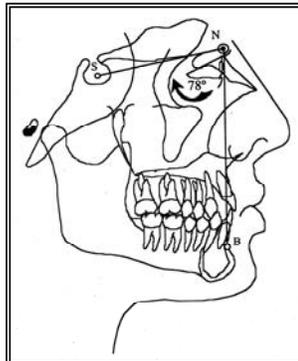


Figura 34 Ángulo SNB.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 202.

13. ÁNGULO ANB

Ángulo formado por los puntos A, Nasion (N) y punto B. (Fig. 35).

Norma: 2°

Indica la relación anteroposterior que existe entre la maxila y la mandíbula. Los ángulos aumentados indican una relación clase II mientras que los ángulos negativos indicaran relación clase III. Los ángulos negativos se dan cuando el plano N-B se encuentra por delante del plano N - A. Este ángulo indica una relación maxilo-mandibular, pero no indica si e problema se indica a la mandíbula o a la maxila.²³

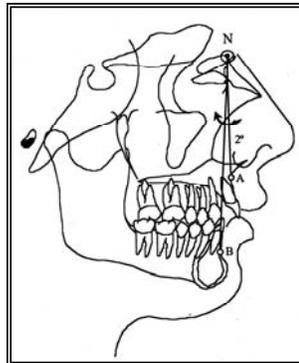


Figura 35 Ángulo ANB.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 202.

14. ÁNGULO Go-Gn-SN

Es el ángulo formado por el plano mandibular y el plano S-N. Fig. 36.

Norma: 32°

Desviación estándar: ± 4

Indica la dirección del crecimiento. Un ángulo aumentado refleja un crecimiento vertical, común en los pacientes leptoprosópicos. Es frecuente encontrar en pacientes con mordida abierta anterior esquelética

esta medida aumentada. Un ángulo cerrado indica un crecimiento horizontal pudiendo también estar presente en pacientes con mordida profunda.²³

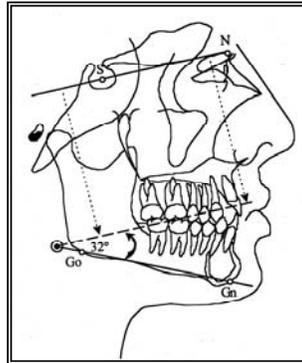


Figura 36 Ángulo Go-Gn SN

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P 203.

15. PROFUNDIDAD FACIAL (N –Go)

Es la distancia que existe entre Nasion y Gonion medida en milímetros. Fig. 37.

Norma: No se especifica.

Esta dimensión aumenta con el crecimiento en casi todas las personas. Su incremento es mayor en aquellos individuos en los que la altura de la rama se encuentra aumentada y el ángulo gonial cerrado. En pacientes con un patrón de crecimiento vertical (leptoprosópico), esta medida se encontrara disminuida y el ángulo gonial se encontrará aumentado.²³

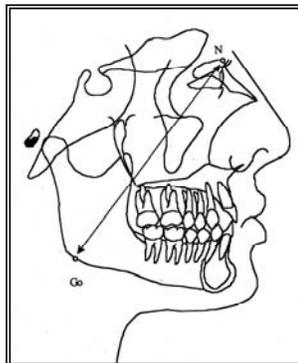


Figura 37 Profundidad facial.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 203.

16. LONGITUD FACIAL SOBRE EL EJE Y (N-Go).

Es la distancia que existe entre la silla (S) y el punto de intersección entre el plano facial (N - Pg) y el plano mandibular (Go-Gn). Fig. 38.

Representa una combinación del crecimiento vertical y horizontal. Esta medida resulta útil si se relaciona con la profundidad facial y de acuerdo a las características faciales estas dos medidas guardan una relación proporcional. Pacientes con patrones de crecimiento dolicocefálicos, la longitud facial se puede encontrar dentro de la norma o aumentada, pero la profundidad facial disminuida.²³

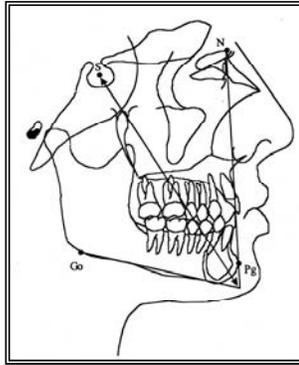


Figura 38. Longitud facial sobre el eje Y.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 204.

17. EJE Y – SN

Norma: 63°

Desviación estándar: ± 3

Indica la posición del mentón en sentido vertical, relacionándolo con el plano S-N. Fig. 39. Los valores mayores a la norma indican un crecimiento aumentado en el sentido vertical, es decir, el mentón se encuentra en una posición más hacia abajo y hacia atrás. Los valores disminuidos indican un crecimiento aumentado en el sentido horizontal, es decir, el mentón se encuentra más hacia arriba y hacia delante.²³

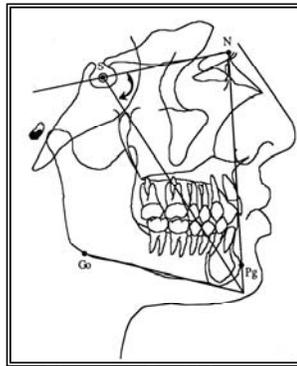


Figura 39. Eye Y-Sn.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.
Colombia: Amolca. 2003. P 204.

18. ALTURA FACIAL POSTERIOR (S-Go)

Es la distancia que existe entre la silla (S) y el gonion (Go). Fig 40.
Esta medida (S-Go) describe el crecimiento vertical total de la parte posterior de la cara. Los valores mayores a la norma indican un crecimiento vertical excesivo de la parte posterior de la cara, los valores menores a ella exhiben un crecimiento vertical deficiente. En excesos verticales (dolicocefálicos) por lo general esta medida se encuentra disminuida y en excesos horizontales (braquicefálicos) esta medida puede estar aumentada o dentro de la norma.²³

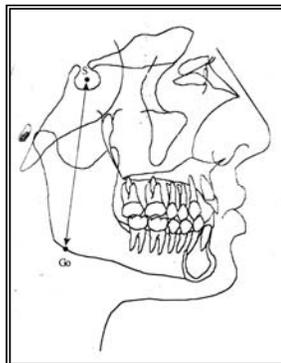


Figura 40. Altura facial posterior.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.
Colombia: Amolca. 2003. P 205.

19. ALTURA FACIAL ANTERIOR (N-PL. MANDIBULAR).

Es la distancia que existe entre el nasion (N) al plano mandibular. Fig. 41. Esta medida describe el crecimiento vertical total de la parte anterior de la cara. Los valores mayores a la norma indican un crecimiento vertical excesivo, mientras que los valores menores indican un crecimiento vertical deficiente. En excesos verticales la altura facial anterior (Na-Me) se encuentra aumentada mientras que la altura facial posterior (S-Go) puede estar disminuida o dentro de la norma. En excesos horizontales la altura facial anterior (Na-Me) puede estar disminuida o dentro de la norma pero la altura facial posterior (S-Go) se encontrará aumentada o dentro de la norma si la altura facial anterior está disminuida.²³

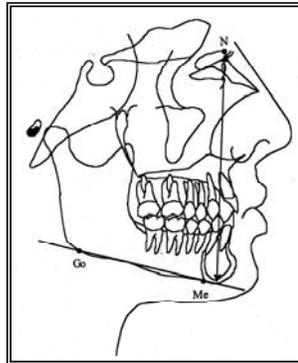


Figura 41. Altura facial anterior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 205.

La planificación de cada caso, tiene como objetivo principal adaptar el tratamiento al crecimiento de este paciente. Esto lo podemos obtener a partir de una sencilla operación:

$$\frac{\text{Altura facial posterior}}{\text{Altura facial anterior}} = (X) (100) = \%$$

- A. De 54 a 58 % el crecimiento va en sentido de las agujas del reloj. El crecimiento será menor en el sector posterior, será hacia abajo y hacia atrás. El crecimiento vertical del maxilar superior y los

procesos alveolares superior e inferior son mayores que el de la zona posterior y el desplazamiento de la sínfisis de hará hacia abajo. Es característico de los dolicofaciales. (Fig. 41 a).

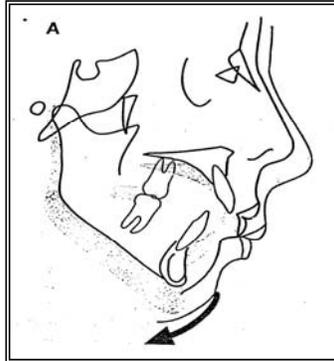


Figura 41a. Crecimiento en sentido de las manecillas del reloj.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003.

B. De 59 a 63% el crecimiento va directo hacia abajo. Sin rotación en ninguno de los dos sentidos. Sólo será posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en ambas zonas, es decir cuando sean exactamente iguales. (Fig 41b).

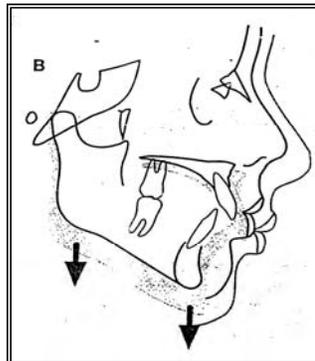


Figura 41b. Crecimiento hacia abajo.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003.

C. De 64 a 80 % el crecimiento va en sentido contrario a las agujas del reloj. La mandíbula tendrá una rotación en sentido anterior, por lo cual el crecimiento será hacia enfrente y hacia arriba. El desarrollo vertical anterior es menor que el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis se desplaza

hacia delante. Es característico de pacientes braquicefalicos. (Fig. 41c).

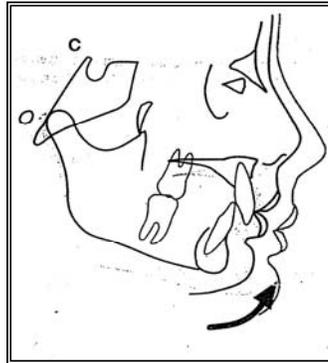


Figura 41c. Crecimiento en contra de las manecillas del reloj.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003.

No obstante, conociendo las direcciones de crecimiento, es factible utilizar esta información para el diseño de un plan de tratamiento. Es así que con propósitos descriptivos señala tres tipos de crecimiento de acuerdo a su dirección general.²³

20. PLANO FACIAL (SN-Po)

Ángulo formado por los planos silla (S), nasion (N) y Po. Fig. 42.

Indica la posición anteroposterior de la mandíbula en relación con la base del cráneo (S-N). Valores mayores a la norma indican una mandíbula avanzada mientras que los valores menores a ella indican una mandíbula deficiente en sentido anteroposterior.²³

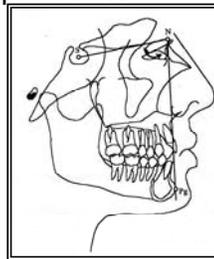


Figura 42. Plano facial.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 206.

21. CONVEXIDAD FACIAL (N-A-Pg).

Está formado por la intersección del plano N-A y el plano A-Pg. Fig. 43. Indica la concavidad o convexidad del perfil facial esquelético. Los valores negativos (plano A-Pg por delante de N-A) indican perfiles cóncavos (clase III). Los valores positivos (plano A-Pg por detrás de N-A) indican perfiles convexos (clase II).

Esta medida refleja la posición anteroposterior de la mandíbula en relación al tercio medio de la cara y al tipo de perfil. Los valores positivos mayores a la norma indican que la mandíbula se encuentra retruida en relación al tercio medio facial, presentando una relación esquelética clase II y un perfil convexo. Y los valores negativos, mayores a la norma indican una mandíbula protruida en relación al tercio medio facial, presentando un patrón esquelético clase III y un perfil cóncavo.

Esta medida nos define si la discrepancia anteroposterior es provocada por una hiperplasia maxilar o por una hipoplasia mandibular.²³

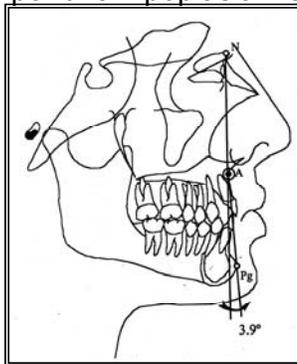


Figura 43 convexidad facial.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 206.

22. ÁNGULO INTERINCISAL.

Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el eje longitudinal del incisivo inferior. (Fig. 44). El eje axial se obtiene trazando

una línea que pase por el borde incisal y el ápice radicular del incisivo correspondiente.

Norma: 135.4°

Desviación estándar: $\pm 5.76^{\circ}$

Indica la relación angular de los ejes longitudinales de los incisivos superiores con los inferiores. Los valores mayores a la norma indican retroinclinación y los valores menores a la norma indican proinclinación. Esta medida no precisa si el ángulo está aumentado o disminuido a causa de los incisivos superiores o de los inferiores.²³

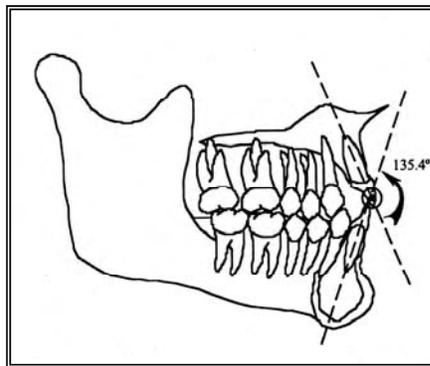


Figura 44. Ángulo interincisal.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 207.

23. INCISIVO INFERIOR AL PLANO Go-Gn (L1-Go-Me).

Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano mandibular. (Fig. 45).

Norma: 90°

Desviación estándar: $\pm 3^{\circ}$

Indica la inclinación del incisivo inferior con respecto a su base ósea. Los valores mayores a la norma indican proinclinación; los valores menores a la norma indican retroinclinación.²³

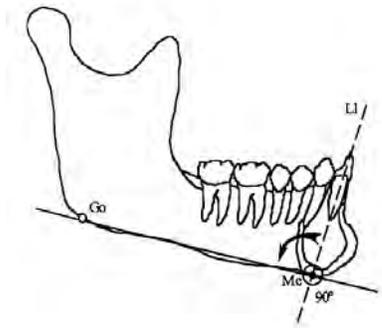


Figura 45. Incisivo inferior al plano Go-Gn.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 207.

24. ANGULACIÓN DEL INCISIVO SUPERIOR CON S-N.

Ángulo formado entre el eje axial del incisivo superior (U1) y el plano S-N. (Fig. 46).

Norma: 102°

Desviación estándar: $\pm 2^\circ$

Establece el grado de inclinación de los incisivos superiores con respecto a la base del cráneo (S-N). Los valores mayores a la norma indican proinclinación de los incisivos mientras que los valores menores a ella indican retroinclinación.²³

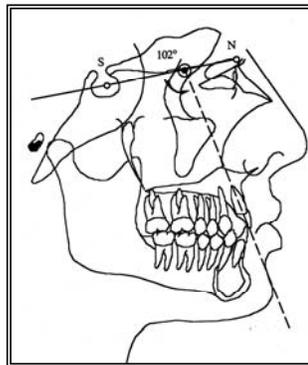


Figura 46. Angulación del incisivo superior con S-N.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 208.

25. INCISIVO SUPERIOR A N-Pg.

Es la distancia entre el borde incisal del incisivo superior y el plano N-Pg medida en milímetros. (Fig. 47).

Norma: 5 mm

Indica la ubicación anteroposterior del borde incisal del incisivo superior. Los valores aumentados indican protrusión del incisivo, mientras que los valores disminuidos indican una retrusión del incisivo.²³

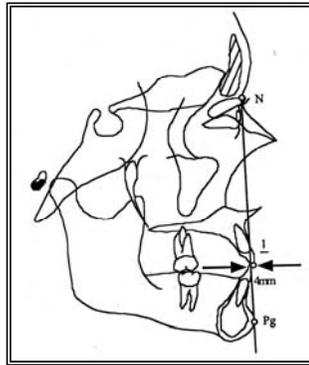


Figura 47. Incisivo superior a N-Pg.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 208.

26. INCISIVO INFERIOR A N-Pg

Es la distancia entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano N-Pg medida en milímetros. (Fig. 48).

Norma: -2 a +2 mm

Indica la ubicación anteroposterior del borde incisal del incisivo inferior. Los valores aumentados indican protrusión del incisivo, mientras que los valores disminuidos indican una retrusión del incisivo.²³

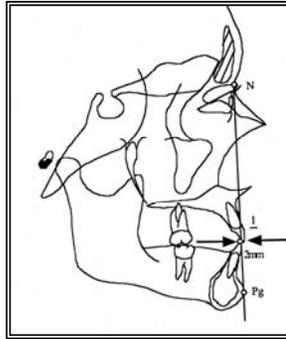


Figura 48. Incisivo inferior a N-Pg.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 209.

27. LÍNEA ESTÉTICA FACIAL AL LABIO SUPERIOR.

Es la distancia que existe entre el plano estético (E) y el plano labial inferior. (Fig. 49).

Norma: -1 a -4 mm

Indica el balance que existe entre el perfil y el labio superior, relacionando la nariz, el mentón y el labio superior. Este puede ser alterado por la nariz prominente, un mentón pobre, un mentón prominente o debido al grosor de los labios.²³

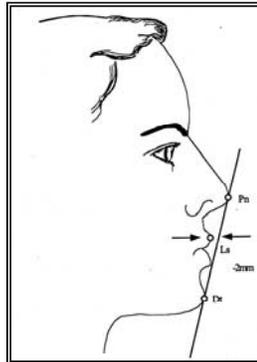


Figura 49 Línea estética facial al labio superior.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 209.

28. LÍNEA ESTÉTICA FACIAL AL LABIO INFERIOR.

Es la distancia que existe entre el plano estético (E) y el punto labial inferior. (Fig. 50).

Norma: 0 a 2 mm

Indica el balance que existe entre el perfil y el labio inferior, relacionando la nariz, el mentón y el labio inferior. Si los incisivos superiores se encuentran protrusivos, esto provocará una eversión en el labio inferior.¹⁹

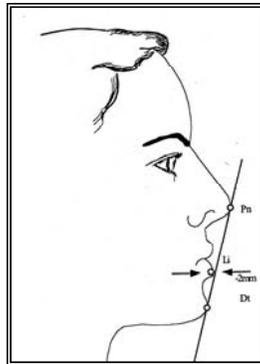


Figura 50. Línea estética facial al labio inferior.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P 210.

5.2.2.2 Análisis de Steiner.

Steiner realiza un estudio basado en el análisis esquelético, dental y estético.⁶(Fig. 51).

PUNTOS CEFALOMÉTRICOS.

- *C1*: Punto Más prominente del contorno posterior del cóndilo de la mandíbula.
- *Espina nasal anterior (Ena)*: Es el punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
- *Espina nasal posterior (Enp)*: Es el punto más posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.
- *Gnathion (Gn)*: Es el punto que se ubica en la unión del borde anterior con el borde inferior del mentón, encontrándose con los

puntos Menton y Pogonion, es decir, es el centro del contorno anteroinferior del mentón.

- *Gonion (go)*: se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula, es decir, es el centro del contorno postero-inferior de la mandíbula.
- *Nasion (N)*: es el punto más anterior de la sutura frontonasal, ubicado sobre el plano sagital medio.
- *Pogonion (Po)*: es el punto más prominente, ubicado en la parte más anterior de la sínfisis mentoniana.
- *Punto A*: es el punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del maxilar, ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
- *Punto B*: es el punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del borde anterior de la mandíbula, ubicado entre el Pogonion y el reborde alveolar.
- *Punto D*: es el punto ubicado en el centro de la sínfisis mentoniana.
- *Silla (S)*: es el punto ubicado en el centro de la silla turca del hueso esfenoides.²³

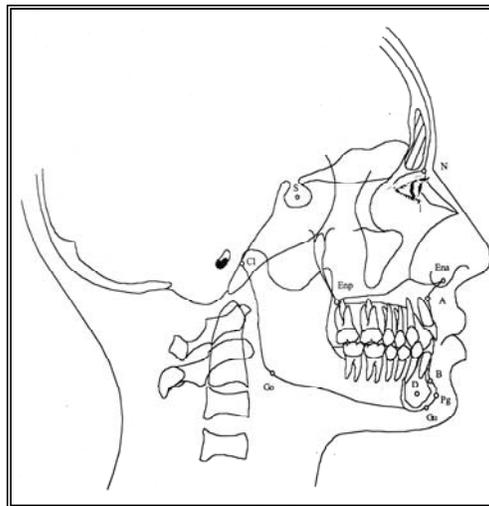


Figura 51. Puntos cefalométricos de Steiner.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 174.

PLANOS DE REFERENCIA.

1. POSICIÓN ANTEROPOSTERIOR DEL MAXILAR.

- ÁNGULO SNA.

Ángulo formado por los planos Silla-Nasion y Nasion-Punto A. (Fíg. 52).

Norma: 82°

Este ángulo indica la ubicación anteroposterior de la maxila con respecto a la base del cráneo. La maxila puede relacionarse con la base del cráneo en tres formas: a) una posición anterior a la normal, b) una posición posterior a la normal, c) una posición normal.

Los ángulos mayores a la norma indican una maxila adelantada en relación a la base del cráneo, mientras que los ángulos menores indican una maxila retruída. Esta medida puede ser modificada por la inclinación y la longitud del plano S-N. y la longitud del base del cráneo modifica en menor medida este ángulo.²³

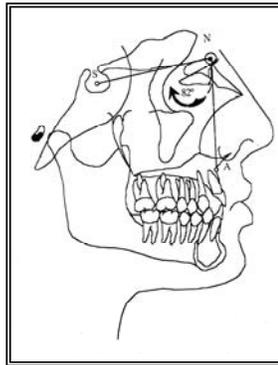


Figura 52. Ángulo SNA.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 177.

2. POSICIÓN ANTEROPOSTERIOR DE LA MANDÍBULA.

- ÁNGULO SNB.

Ángulo formado por los planos Silla-Nasion y Nasion-Punto B. (Fíg. 53).

Norma: 80°

Indica la ubicación anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base del cráneo. La mandíbula puede estar relacionada con respecto a la base del cráneo en una posición normal, una posición anterior a la normal o una posición posterior a la normal. Los ángulos mayores a la norma indican una mandíbula adelantada, mientras que los ángulos menores indican una mandíbula retruida en relación con la base del cráneo.²³

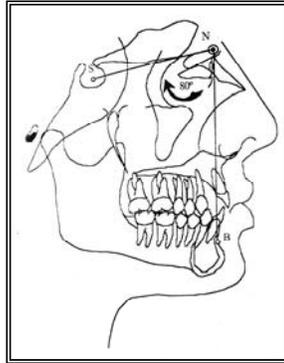


Figura 53 Ángulo SNB.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 177.

- **ÁNGULO ANB.**

Ángulo formado por los planos Nasion-Punto A y Nasion-Punto B. (Fig. 54).

Norma: 2°

Indica la relación anteroposterior que existe entre la maxila y la mandíbula. Los ángulos aumentados indican una relación clase II, mientras que los ángulos negativos indican una relación clase III; estos se dan cuando el plano N – B se encuentra por delante del plano N – A. Este ángulo no indica si el problema se debe a la mandíbula o al maxilar.²³

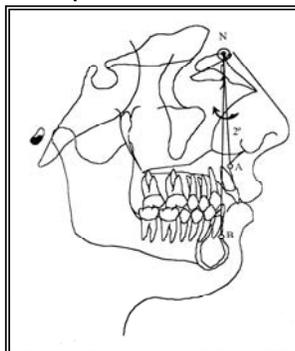


Figura 54 Ángulo ANB.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P 178.

- **ÁNGULO SND.**

Ángulo formado por los planos Silla – Nasion y Nasion- Punto D. (Fig. 55).

Norma: 76°

Como el punto D representa el centro de la sínfisis, este ángulo indica la ubicación anteroposterior basal de la mandíbula con respecto a la base del cráneo. Las medidas mayores a la norma pueden indicar una mandíbula adelantada, mientras que los ángulos menores indican una mandíbula retroposicionada.²³

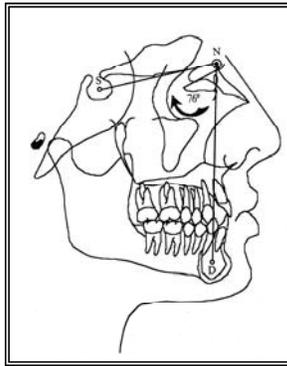


Figura 55. Ángulo SND.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P 178.

- **SEGMENTO SL.**

Es la distancia entre el punto Silla y el Punto L (S-L). (Fig. 56).

Norma: 51 mm

Indica la ubicación anteroposterior del pogonion con respecto a la base del cráneo. Esta medida varía cuando existe hiperplasia mandibular en cuyo caso su valor aumenta o bien por una hipoplasia mandibular, en cuyo caso disminuye.²³

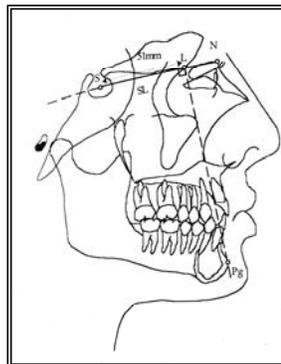


Figura 56 Segmento SL.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 179.

- SEGMENTO SE.

Se trata de la distancia entre el punto Silla y el punto E (S-E). Fig. 57. El punto E se obtiene trazando una línea perpendicular al plano SN que pase por el contorno más posterior del cóndilo mandibular. (C1).

Norma: 22 mm

Indica la posición anteroposterior del cóndilo de la mandíbula (en máxima intercuspidación) con respecto a la base del cráneo. Un valor aumentado indica que el borde posterior del cóndilo mandibular se encuentra ubicado más atrás con relación a la base del cráneo. Lo contrario indica una posición más adelantada. Esto puede estar alterado de acuerdo al tipo facial: braquicefálico, dolicocefálico. En un momento dado, la posición adelantada o retrasada del cóndilo puede manifestar una clase II o una clase III esquelética.²³

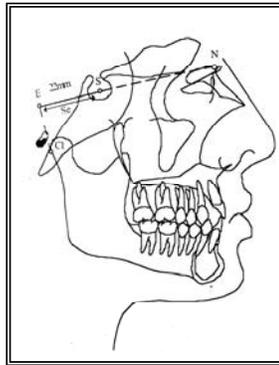


Figura 57. Segmento SE

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 179.

3. RELACIÓN VERTICAL.

- ÁNGULO Go – Gn S-N.

Ángulo formado por el plano mandibular (Go-Gn) y el plano S-N. Fig. 58.

Norma: 32°

Indica la dirección del crecimiento. Un ángulo aumentado refleja un crecimiento vertical, común en los pacientes leptoprosopos. En pacientes con mordida abierta anterior esquelética es frecuente encontrar esta

medida aumentada. El ángulo cerrado indica un crecimiento horizontal, pudiendo estar presente en pacientes con una mordida profunda.²³

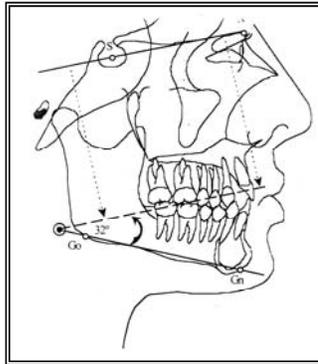


Figura 58. Ángulo. Go-Gn-S-N-

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 180.

4. RELACIÓN OCLUSOCRANEAL.

- PLANO OCLUSAL A S-N

Ángulo formado entre el plano oclusal y el plano S-N. (Fig. 59).

Norma: 14°

Indica la inclinación del plano oclusal con respecto a la base del cráneo.

En pacientes con un patrón de crecimiento horizontal es común que este ángulo se encuentre disminuido, y en pacientes con crecimiento vertical este ángulo se encuentra aumentado.²³

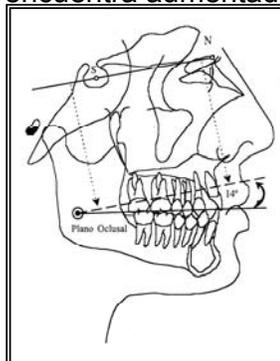


Figura 59. Plano oclusal a S-N.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

5. RELACIÓN INCISOMAXILAR.

- ÁNGULO $\underline{1}$ – NA.

Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el plano N-A.

Fig. 60.

Norma: 22°

Indica la inclinación anteroposterior del incisivo superior en relación al tercio medio facial. Por lo consiguiente, los ángulos aumentados indican proinclinación mientras que los ángulos cerrados indican retroinclinación.²³

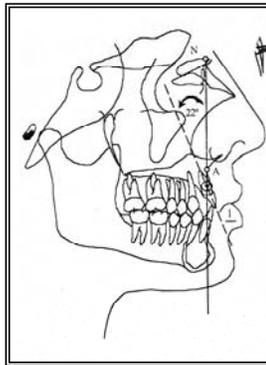


Figura 60. Ángulo 1-NA

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 181.

- DISTANCIA $\underline{1}$ – N – A

Es la distancia entre el borde incisal del incisivo superior y el plano N-A.

Norma: 4 mm

Este indica la ubicación anteroposterior del borde incisal del incisivo superior.²³

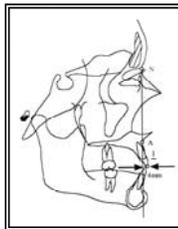


Figura 61. Distancia $\underline{1}$ -N-A.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

- INCISIVO SUPERIOR – PLANO PALATINO (1/Ena-Enp).

Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el plano palatino. Fig. 62.

Norma: 70°

Indica la inclinación anteroposterior del incisivo superior con respecto a su base ósea. Estos valores indican proinclinación o retroinclinación de los incisivos. Esta medida resulta muy útil para determinar la angulación de los incisivos cuando existen problemas esqueléticos severos.²³

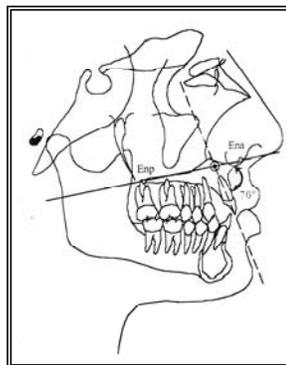


Figura 62. Incisivo superior- plano palatino.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

- ANGULACIÓN DEL INCISIVO SUPERIOR CON S-N

Ángulo formado entre el eje axial del incisivo superior (U1) y plano S-N. Fig. 63.

Norma: 103°

Establece el grado de inclinación de los incisivos superiores con respecto a la base del cráneo (S-N).²³

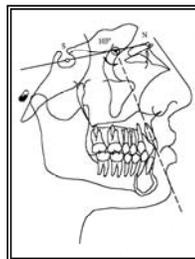


Figura 63. Angulación del incisivo superior con S-N.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

6. RELACIÓN INCISO-MANDIBULAR.

- ÁNGULO 1-NB

Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el ángulo N-B.
(Fig. 64).

Norma: 25°

Indica la inclinación anteroposterior del incisivo inferior.²³

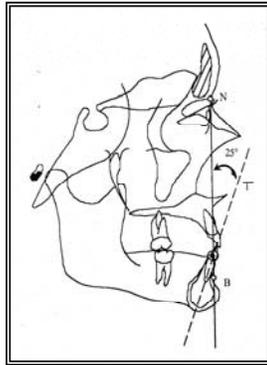


Figura 64. Ángulo 1-NB.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 183.

- DISTANCIA 1- NB

Distancia entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano N-B. Fig. 65.

Norma: 4 mm

Indica la ubicación nateroposterior del borde incisal del incisivo inferior.²³

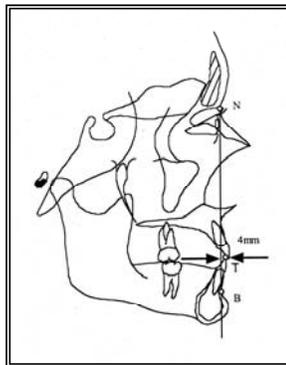


Figura 65. Distancia 1-NB

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 183.

- INCISIVO INFERIOR AL PLANO Go-Gn (L1-Go-Gn).

Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano mandibular. Fig. 66.

NORMA: 90°

Indica la inclinación del incisivo inferior con respecto a la base ósea.

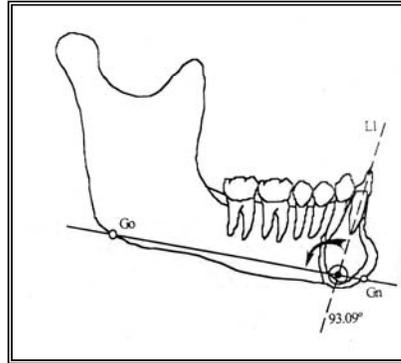


Figura 66. Incisivo inferior al plano Go-Gn.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 184.

7. RELACIÓN INTERINCISAL

- ÁNGULO INTERINCISAL.

Ángulo formado por los ejes longitudinales de los incisivos superior e inferior. (Fig. 67).

Norma: 131°

Indica la relación angular del eje longitudinal del incisivo superior en relación al eje longitudinal del incisivo inferior.

Los valores indican retroinclinación o proinclinación según si se encuentran aumentados o disminuidos con respecto a la norma.²³

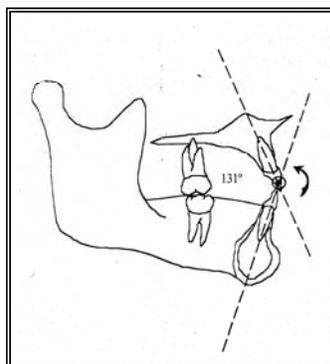


Figura 67 Relación interincisal.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P 185.

- LÍNEA S.

Línea que une al pogonion blando (Pg´) con un punto ubicado en donde termina la S de la nariz. (Fig. 68).

Norma: 0 mm

En el paciente que presenta un perfil armónico, los labios superior e inferior se encuentran en contacto con la línea S, es decir 0mm. Cuando los labio se encuentran por adelante (valores positivos) indica que existe una protrusión labial. Contrariamente, si los labios se encuentran por detrás (valores negativos) indican unos labios retrusivos.²³

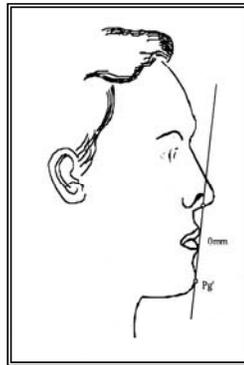


Figura 68. Línea S

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 185.

5.2.3 Análisis de Downs.

El análisis de Downs se considera el primer análisis usado en el diagnóstico ortodóntico. Este estudio no valora anomalías de volumen. Para su análisis utiliza el plano de Frankfort. A partir de los perfiles faciales determina que la posición de la mandíbula si el perfil es armónico o no. Dando a conoce 4 grupos faciales: retrognático, mesognático, prognático y prognático verdadero. Su análisis se basa en estudiar la parte esquelética y la dental.⁶ Fig. 69.

PUNTOS CEFALOMÉTRICOS.

- *Espina nasal anterior (Ena)*: punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
- *Espina nasal posterior (Enp)*: punto más posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.
- *Gnathion (Gn)*: punto que se ubica en la unión del borde anterior con el borde inferior del mentón, encontrándose entre los puntos Me y Pg. Es el centro del contorno anteroinferior del mentón.
- *Gonion (Go)*: se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo mandibular, es decir, es el centro del contorno posteroinferior de la mandíbula.
- *Menton (Me)*: punto más inferior de la sínfisis de la mandíbula. Es decir, es la unión del borde inferior de la sínfisis con el borde inferior del cuerpo mandibular.
- *Nasion (Na)*: punto más anterior de la sutura frontonasal ubicado sobre el plano sagital medio.
- *Orbital (Or)*: punto más inferior ubicado sobre el borde inferior de la órbita.
- *Pogonion (Po)*: punto más prominente ubicado en la parte anterior de la sínfisis mentoniana.
- *Porion (Pg)*: punto más alto ubicado sobre el meato auditivo externo.
- *Punto A o subespinal (A)*: es el punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del maxilar superior ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
- *Punto B o supramental (B)*: punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del borde anterior de la mandíbula ubicado entre el Pogonion y el reborde alveolar.
- *Silla turca (S)*: punto ubicado en el centro de la silla turca.²³

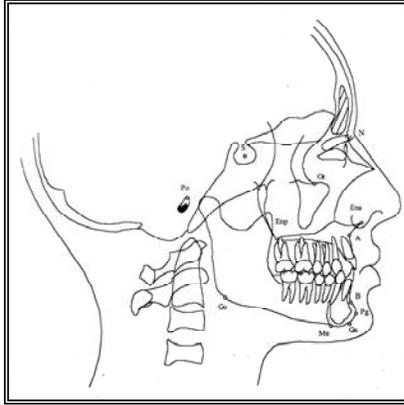


Figura 69. Puntos cefalométricos de Downs.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría.

Colombia: Amolca. 2003. P 105.

PLANOS DE REFERENCIA.

ANÁLISIS ESQUELÉTICO:

1. Ángulo facial (Po-Or/N-Pg).

Es el ángulo formado por el plano Nasion-Pogonion (Na-PG) y el plano de Frankfort (Po-Or). Fig. 70.

Norma: 87.8°

Desviación estándar: $\pm 3.57^\circ$

Indica la posición anteroposterior de la mandíbula en relación a la base del cráneo (Frankfort). Los valores mayores a la norma indican una mandíbula avanzada, mientras que valores menores a ella indican una mandíbula deficiente en sentido anteroposterior.²³

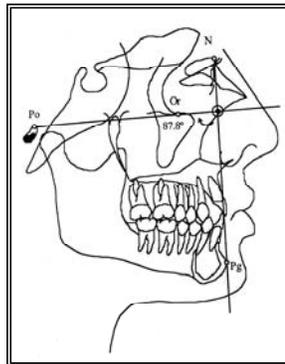


Figura 70. Ángulo facial.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 108.

2. PLANO A-B (A-B/Na-Pg).

Ángulo formado por la intersección del plano Nasion-Pogonion (Na-Pg) y el plano A-B. (Fig. 71).

Norma: -4.6°

Desviación estándar: $\pm 3.67^\circ$

Indica la relación anteroposterior de las bases óseas maxilar y mandíbula en sentido anteroposterior con respecto al plano facial. La norma se encuentra en valores negativos debido a que la mandíbula, en condiciones ideales se encuentra por detrás de la maxila en relación al plano facial. Por lo que la situación contraria reflejaría valores positivos. Es importante considerar que este valor por si solo no refleja cual de los dos es el responsable de la discrepancia anteroposterior; ya que como en la mayoría de los planos, el Nasion puede alterar esta medida.²³

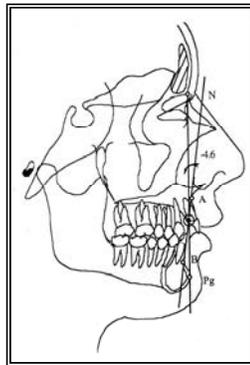


Figura 71. Plano A-B.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 109.

3. EJE Y (S-Gn/Po-Or).

Está formado por la intersección del eje "Y" (Silla-Gnación) y el plano Frankfort (Po – Or). Fig. 72.

Norma: 59.4°

Desviación estándar: $\pm 3.82^\circ$

Indica la posición del mentón en sentido vertical con relación al plano de Frankfort. Los valores mayores a la norma indican un crecimiento aumentado en sentido vertical; es decir que el mentón se encuentra en

una posición más hacia abajo y hacia atrás. Si los valores se encuentran disminuidos indicarán un crecimiento aumentado en sentido horizontal, lo que quiere decir que el mentón se encuentra en una posición más hacia arriba y hacia adelante.

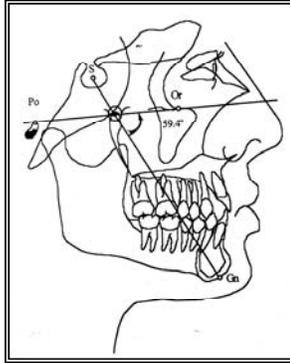


Figura 72. Eje Y.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de
cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 109.

4. ÁNGULO DE CONVEXIDAD (N-A/A-Pg).

Ángulo formado por el plano nasion-punto A (N-A) y el punto A-Pogonion (A-Pg). Fig. 73.

Norma: 0°

Desviación estándar: ± 4.78

Esta medida refleja la posición anteroposterior de la mandíbula en relación al tercio medio de la cara. Los valores positivos mayores a la norma indica que la mandíbula se encuentra retruida en relación al tercio medio facial, presentando una relación esquelética clase II y un perfil convexo, por otro lado, los valores negativos, mayores a la norma indican una mandíbula protruida, en relación al tercio medio facial, presentando un patrón esquelético clase III y un perfil cóncavo. Esta medida no define si la discrepancia anteroposterior es provocada por una hiperplasia maxilar o por una hipoplasia mandibular.²³

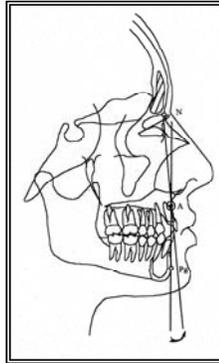


Figura 73. Ángulo de la convexidad.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría

Colombia: Amolca. 2003. P 108.

5. ÁNGULO MANDIBULAR (Po-Or/Go-Me).

Ángulo formado por la intersección del plano de Frankfort (Po-Or) con el plano mandibular (Go-Me). Fig. 74.

Norma: 21.9°

Desviación estándar: $\pm 3.24^\circ$

Refleja la inclinación que guarda el cuerpo mandibular en relación con la base del cráneo (Frankfort). Los valores mayores a la norma indican un aumento en la altura anterior de la cara en sentido vertical. Este aumento puede deberse a un crecimiento vertical excesivo del complejo nasomaxilar, a un aumento en la angulación del cuerpo con la rama mandibular (provocado por una rama verticalmente corta), o a una combinación de ambas. Los valores menores a la norma indican un crecimiento de tipo horizontal pudiendo deberse a una disminución en la dimensión vertical facial o a una rama verticalmente larga acompañada de rotación antihoraria de la mandíbula.²³

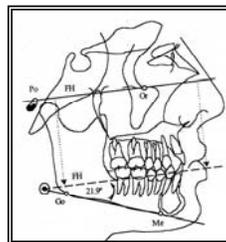


Figura 74. Ángulo mandibular.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría

Colombia: Amolca. 2003. P 112.

ANÁLISIS DENTAL.

- PLANO OCLUSAL.

Ángulo formado por el plano oclusal y el plano de Frankfort. Fig. 75.

Norma: 9.5°

Desviación estándar: $\pm 3.83^\circ$

Indica la inclinación del plano oclusal en relación al plano de Frankfort. Los valores mayores indican una rotación descendente del plano oclusal. Esto puede deberse a un crecimiento anterior excesivo del complejo naso-maxilar, a falta de un crecimiento posterior del mismo complejo, con su consecuente rotación descendente.

Los valores menores indican una rotación ascendente del plano oclusal provocada por un crecimiento excesivo del complejo naso-maxilar en su parte posterior, una falta de crecimiento vertical anterior y rotación ascendente.²³

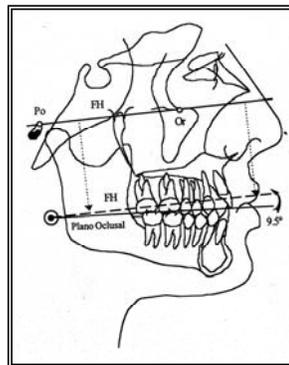


Figura 75. Plano oclusal.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de
cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 112.

- ÁNGULO INTERINCISAL (1/1).

Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el eje longitudinal del incisivo inferior. Fig. 76.

Norma: 135°

Desviación estándar: $\pm 5.76^\circ$

Indica la relación angular de los ejes longitudinales de los incisivos superiores con los inferiores. Los valores mayores indican una

retroinclinación mientras que los valores menores indican una proinclinación.²³

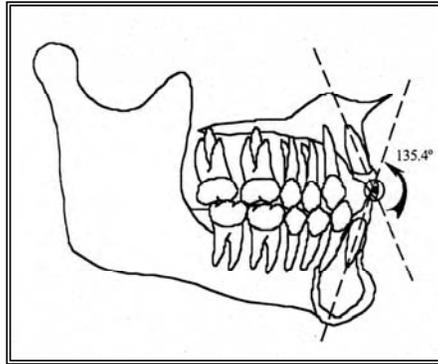


Figura 76. Ángulo interincisal.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 113.

- ÍAL PLANO OCLUSAL.

Ángulo formado entre el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano oclusal. Fig. 77. Al cual se le restan 90°

Norma: 14.5°

Desviación estándar: ±3.48°

Indica la inclinación de los incisivos inferiores en relación con el plano oclusal.²³

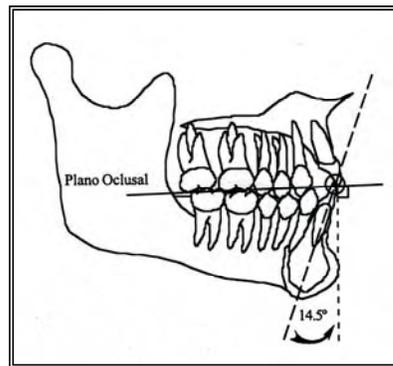


Figura 77. Incisivo inferior al plano oclusal.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 113.

- ÍAL PLANO MANDIBULAR (Go-Me).

Es el ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano mandibular. Fig 78.

Norma: 91.5°

Desviación estándar: $\pm 3.78^\circ$

Indica la inclinación del incisivo inferior con respecto a su base ósea.²³

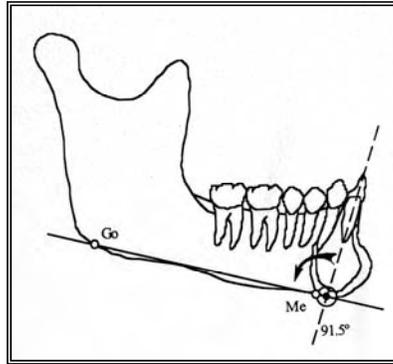


Figura 78. Incisivo inferior a plano mandibular.

Fuente: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 114.

- 1 AL PLANO A-Pg

Es la distancia en milímetros entre el borde más anterior del incisivo superior y el plano A-Pg. Fig. 79.

Norma: 2.7 mm

Desviación estándar: $\pm 1.80\text{mm}$

Indica la posición anteroposterior del incisivo superior en relación al perfil óseo del tercio inferior.²³

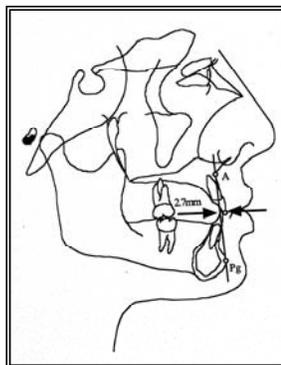


Figura 79. Incisivo inferior a plano Pg.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 108.

5.2.2.4 Análisis de Ricketts.

Se trata de un análisis global de 11 factores en el que se emplean mediciones específicas para localizar el mentón en el espacio, localizar el maxilar a través de la convexidad de la cara, estudiar el perfil facial, la posición de los dientes y las relaciones verticales. En el análisis de Ricketts, las principales líneas de referencia son la horizontal de Frankfort, la línea nasion-basion y la vertical pterigoidea. Fig. 80.

Este método no se limita a analizar la situación actual del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el tratamiento.⁶

PUNTOS CEFALOMÉTRICOS.

- *Basion (Ba)*: punto más anterior e inferior del foramen magno, o el punto más posterior e inferior de la apófisis basilar del occipital.
- *C1*: es el punto más prominente ubicado sobre el borde posterior del cóndilo.
- *Canino A3*: es la punta de la cúspide del canino superior.
- *Canino B3*: es la punta de la cúspide del canino inferior.
- *Espina nasal anterior (Ena)*: punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
- *Espina nasal posterior (Enp)*: punto más posterior del contorno lateral de los huesos palatinos.
- *Gnación intersección (Gnl)*: punto ubicado en la intersección del plano facial (N-Pg) con el plano mandibular (Go-Me).
- *Gonion (Go)*: se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo mandibular; es decir, es el centro del contorno posteroinferior de la mandíbula.
- *Incisivo A1*: es el borde incisal del incisivo superior.
- *Incisivo A2*: es el ápice radicular del incisivo superior.
- *Incisivo B1*: es el borde incisal del incisivo inferior.

- *Incisivo B2*: es el ápice radicular del incisivo inferior.
- *Mentón (M)*: punto más inferior de la sínfisis de la mandíbula.
- *Molar inferior B6*: punto ubicado sobre el plano oclusal, y se localiza trazando una línea perpendicular a este plano que sea tangente la superficie distal de la corona del primer molar inferior.
- *Molar superior B6*: punto ubicado sobre el plano oclusal, se localiza trazando una línea perpendicular a este plano que toque la superficie distal de la corona del primer molar superior.
- *Nasion (N)*: punto más anterior de la sutura frontonasal ubicada sobre el plano sagital medio.
- *Orbital (Or)*: punto más inferior ubicado en la parte más anterior de la sínfisis mentoniana.
- *Pogonion (Pg)*: punto más prominente ubicado en la parte anterior de la sínfisis mentoniana.
- *Porion (Po)*: punto más alto ubicado sobre el meato auditivo externo.
- *Protuberancia menti (Pm)*: punto ubicado en el contorno anterior del mentón, localizado en donde la sínfisis de la mandíbula cambia de ser cóncava a convexa.
- *Punto A o subespinal (A)*: punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del maxilar superior ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
- *Punto Cc*: punto del centro del cráneo, se ubica en la intersección del plano Basion-Nasion con el eje facial.
- *Punto Cf*: el centro de la cara es un punto definido como la intersección del plano pterigoideo vertical (PtV) y el plano Frankfort (FH).
- *Punto Dc*: punto ubicado en el centro del cóndilo mandibular.
- *Punto Dt*: punto más prominente ubicado sobre la curva anterior del mentón de los tejidos blandos.
- *Punto Em*: punto donde se cruzan el labio superior y el labio inferior.

- *Punto Pn*: punto más prominente ubicado sobre la curvatura anterior de la punta de la nariz.
- *Punto Pt*: punto que representa el *foramen rotundum*. Se encuentra en la unión de este foramen con la región superior izquierda de la fisura pterigomaxilar.
- *Punto XI*: punto que representa el centro de la rama mandibular.²³



Figura 80. Puntos cefalométricos óseos y dentales.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia:

Amolca. 2003. P 125

ANÁLISIS DENTAL.

1. RELACIÓN MOLAR (A6-B6).

Se refiere a la distancia que existe entre las superficies distales de los primeros molares superior e inferior, proyectadas sobre el plano oclusal. Fig. 81.

Norma: -3 mm

Desviación estándar: ± 3 mm

Determina la relación anteroposterior del molar. Un valor de -3 mm indica una relación molar clase I. Un valor de -6 mm indica una relación molar clase III y un valor positivo indica una relación molar clase II.²³

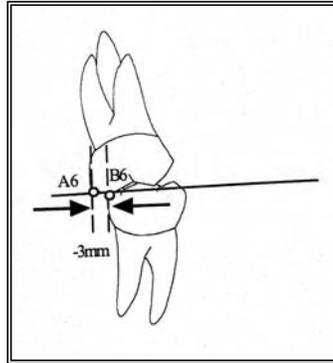


Figura 81. Relación molar.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 128.

2. SOBREMORDIDA HORIZONTAL (B1-A1).

Distancia horizontal que existe entre los bordes incisales de los incisivos centrales superior e inferior. Fig 82

Norma: 2.5mm

Desviación estándar: ± 2.5 mm

Determina la cantidad de sobremordida horizontal que existe.²³

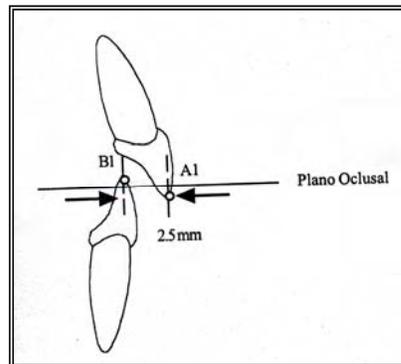


Figura 82. Sobremordida horizontal.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 128.

3. SOBREMORDIDA VERTICAL (B1-A1).

Distancia vertical que existe entre los bordes incisales de los incisivos centrales superior e inferior. Fig. 83.

Norma: 2.5 mm

Desviación estándar: ± 2.5 mm

Indica la cantidad de sobremordida vertical que presenta, el aumento de la norma indica una sobremordida profunda y los valores negativos indican una mordida abierta anterior.²³

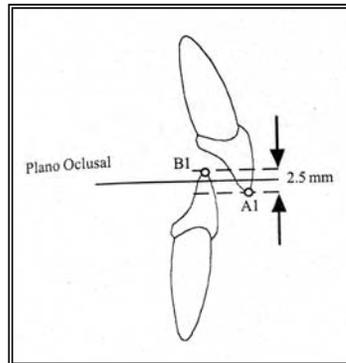


Figura 83. Sobremordida vertical.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría

Colombia: Amolca. 2003. P 129.

4. EXTRUSIÓN DEL INCISIVO INFERIOR (B1-PI.Ocl)

Distancia que existe entre el plano oclusal hasta el borde incisal del incisivo inferior. Fig. 84.

Norma: 1.25 mm

Desviación estándar: ± 2 mm

Determina si la cantidad de sobremordida vertical se debe a una erupción excesiva o a la falta de erupción del incisivo inferior. Los valores mayores indican una sobre-erupción de los incisivos inferiores y una curva de Spee severa.²³

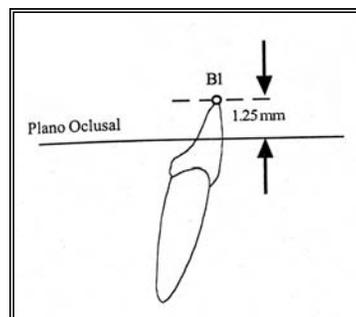


Figura 84. Extrusión del incisivo inferior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría

Colombia: Amolca. 2003. P 129.

5. RELACIÓN CANINA (A3-B3).

Distancia entre las cúspides de los caninos superior e inferior medida a lo largo del plano oclusal. Fig. 85.

Norma: -2 mm

Desviación estándar: ± 3 mm

Indica una relación canina. Un valor de -6 indica una relación canina clase III, y un valor de +6 indica una relación canina clase II y los valores dentro de la norma indican una relación canina clase I.²³

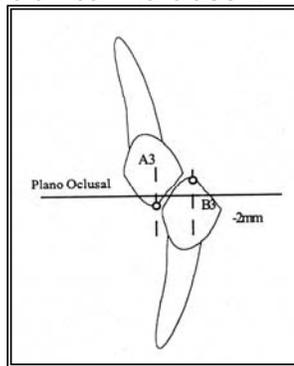


Figura 85. Relación canina.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 129.

6. ÁNGULO INTERINCISAL (A1-A2/B1-B2).

Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el eje longitudinal del incisivo inferior. Fig. 86.

Norma: 130°

Desviación estándar: $\pm 6^\circ$

Indica la relación angular de los ejes longitudinales de los incisivos superiores con los inferiores.²³

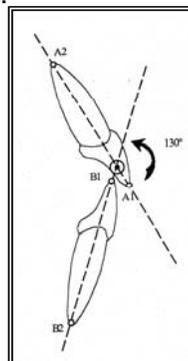


Figura 86. Ángulo interincisal.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003.
P 130.

ANÁLISIS ESQUELÉTICO.
(RELACIÓN MAXILO-MANDIBULAR).

7. CONVEXIDAD (A/N-Pg)

Es la distancia entre el punto A y el plano facial. Fig. 87.

Norma: 2 mm a la edad de 8.5 años. Disminuye 0.2 por año.

Desviación estándar: ± 2 mm

Ubica la maxila en sentido anteroposterior en relación al plano facial. Esta medida no indica si la discrepancia anteroposterior es provocada por una hiperplasia o hipoplasia mandibular.²³

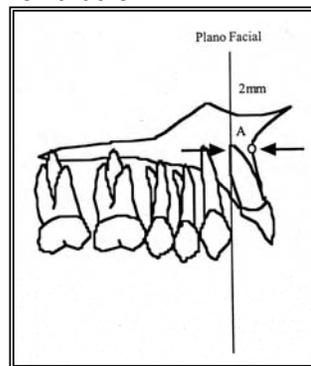


Figura 87. Convexidad.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría

Colombia: Amolca. 2003. P 130.

8. ALTURA FACIAL INFERIOR (ENA-XI-Pm)

Ángulo formado por el plano espina nasal anterior, punto XI y el plano XI y la protuberancia menti (Pm). Fig. 88.

Norma: 47°

Desviación estándar: $\pm 4^\circ$

Permite la evaluación del tercio inferior facial. Un ángulo abierto indica un tercio facial inferior aumentado, mientras que un ángulo cerrado indica un tercio inferior disminuido.²³

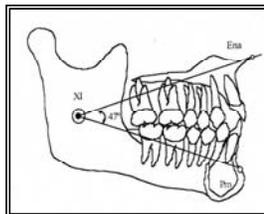


Figura 88. Altura facial inferior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas
de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 131.

ANÁLISIS DENTO-ESQUELÉTICO

9. POSICIÓN DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR.

Distancia entre el plano pterigoideo vertical y el punto más distal del primer molar superior. Fig. 89.

Norma: edad del paciente más 3 mm

Desviación estándar: ± 3 mm

Indica la posición anteroposterior del primer molar superior con respecto a la tuberosidad maxilar, y permite determinar si la maloclusión anteroposterior se debe a la posición del molar superior.²³

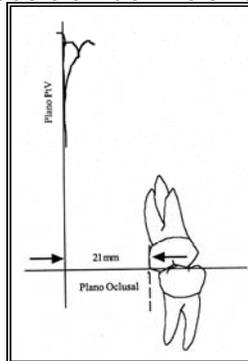


Figura 89. Posición del primer molar superior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría
Colombia: Amolca. 2003. P 131.

10. PROTRUSIÓN DEL INCISIVO INFERIOR (B1/A-Pg)

Distancia que existe entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano A-Pg. Fig. 90.

Norma: 1 mm

Desviación estándar: ± 2.3 mm

Define la posición anteroposterior del incisivo inferior en relación a la posición anteroposterior maxilo-mandibular.²³

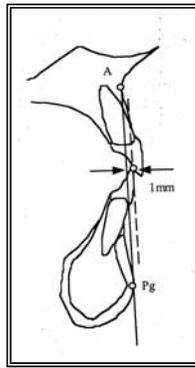


Figura 90. Protrusión del incisivo inferior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 132.

11. PROTRUSIÓN DEL INCISIVO SUPERIOR (A1/A-Pg).

Distancia que existe entre el borde incisal del incisivo superior y el plano A-Pg. Fig. 91.

Norma: 3.5 mm

Desviación estándar: ± 2.3 mm

Define la ubicación anteroposterior del incisivo superior en relación a la posición anteroposterior maxilo-mandibular. Relacionando la ubicación anteroposterior del incisivo superior en relación al perfil del tercio inferior de la cara.²³

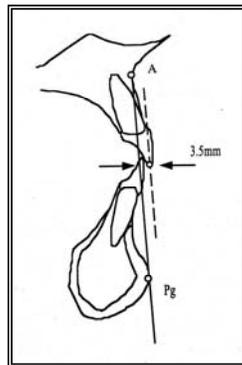


Figura 91. Protrusión del incisivo superior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 132.

12. INCLINACIÓN DEL INCISIVO SUPERIOR (A1-A2/A-Pg)

Ángulo formado por el eje axial del incisivo superior y el punto A-Pg. Fig 92.

Norma: 28°

Desviación estándar: $\pm 4^\circ$

Indica la cantidad de proinclinación o retroinclinación de los incisivos superiores en relación al perfil esquelético del tercio inferior de la cara.²³

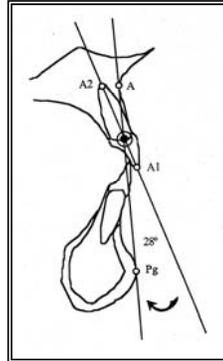


Figura 92. Inclinación del incisivo superior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia:

Amolca. 2003. P 133.

13. INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR (B1-B2/A-Pg)

Ángulo formado por el eje axial del incisivo inferior con el plano A-Pg. Fig. 93.

Norma: 22°

Desviación estándar: $\pm 4^\circ$

Indica la cantidad de proinclinación o retroinclinación de los incisivos inferiores en relación al perfil óseo del tercio inferior de la cara.³²

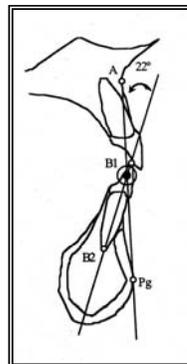


Figura 93. Inclinación del incisivo inferior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 133.

14. PLANO OCLUSAL – XI.

Distancia que existe entre el plano oclusal y el punto XI. Fig. 94.

Norma: 0 mm a la edad de 9.5 años.

Desviación estándar: ± 3 mm, se abre 0.5 mm por año.

Ubica el centro de la rama mandibular (XI) en relación al plano oclusal. Los números positivos indican que el plano oclusal se encuentra por arriba del punto XI, los números negativos indican que el plano oclusal se encuentra por debajo del punto XI.²³

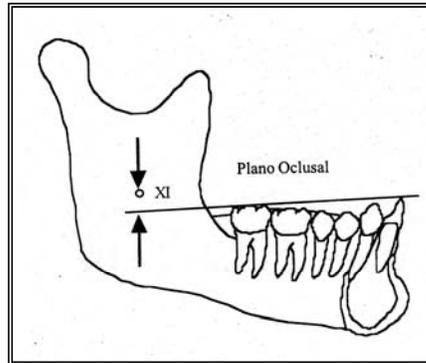


Figura 94. Plano oclusal XI.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 134.

ANÁLISIS ESTÉTICO.

15. PROTRUSIÓN LABIAL (Li/Pn-Dt)

Distancia que existe entre el plano estético (E) y el punto labial inferior.

Norma: -2 mm a los 8.5 años disminuye 0.2 mm por año. Fig. 95.

Desviación estándar: ± 2 mm

Indica el balance que existe entre el perfil y el labio inferior, relacionando la nariz, el mentón y el labio inferior. Si los incisivos superiores se encuentran protrusivos, esto provocará una eversión en el labio inferior.²³

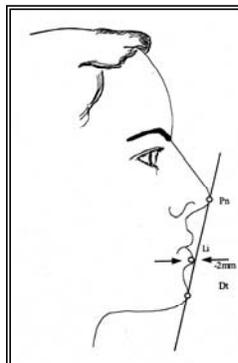


Figura 95. Protrusión labial.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 134.

16. LONGITUD DEL LABIO SUPERIOR (Ena-Em).

Es la distancia entre la espina nasal anterior y la hendidura de los labios (Em). Fig. 96.

Norma: 24 mm a la edad de 8.5 años.

Desviación estándar: ± 2 mm

Determina la longitud del labio superior. Indica la relación vertical ideal que deben de guardar los incisivos superiores con respecto al labio.²³

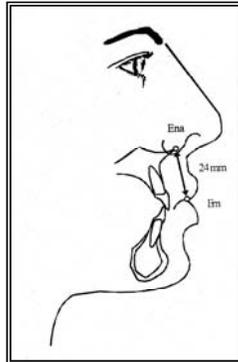


Figura 96. Longitud del labio superior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 135.

17. PLANO OCLUSAL AL LABIO SUPERIOR (Em-PI.Ocl)

Distancia entre el punto Em (línea de cierre labia) y el plano oclusal. Fig. 97.

Norma: -3.5 mm a la edad de 8.5 años. Aumenta 0.1 mm por año.

Desviación estándar: ± 1 mm

Indica la ubicación vertical del labio superior en relación al plano oclusal. Un plano oclusal bajo (-5 mm) indica un labio superior corto (sonrisa gingival). Un plano oclusal alto (0 mm) puede dar la apariencia de dientes ocultos.²³

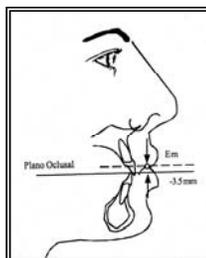


Figura 97. Plano oclusal al labio superior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 135.

RELACIÓN CRANEOFACIAL.

18. PROFUNDIDAD FACIAL.

Ángulo formado entre el plano facial y el plano de Frankfort. Fig. 98.

Norma: 87° a la edad de 9 años. Aumenta 0.33° por año.

Desviación estándar: $\pm 3^\circ$

Indica la posición anteroposterior de la mandíbula en relación con la base del cráneo. Los valores mayores a la norma indican una mandíbula avanzada mientras que los valores menores a ella indican una mandíbula deficiente en sentido anteroposterior.²³

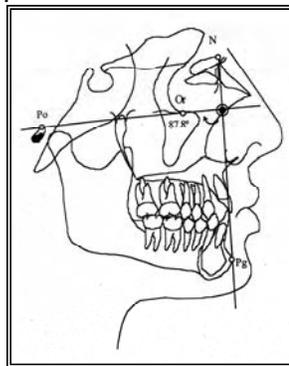


Figura 98. Profundidad facial.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 136.

19. EJE FACIAL (Ba-Na/Pt-Gnl)

Ángulo formado por el eje facial (Pt-Gnl) y el plano Basion-Nasion. Fig 99.

Norma: 90°

Desviación estándar: $\pm 3.5^\circ$

Indica la posición del mentón en sentido vertical, en relación a la base del cráneo (Ba-Na). Los valores menores a la norma indican un crecimiento facial aumentado en sentido vertical. Es decir, el mentón se encuentra en una posición hacia abajo y hacia atrás. Y los valores aumentados indican un crecimiento excesivo en sentido horizontal.²³

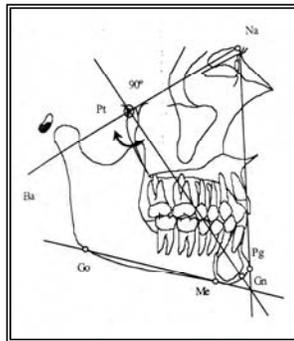


Figura 99. Eje facial.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas
de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 137.

20. ÁNGULO DEL PLANO MANDIBULAR (Go-Me/Po-Or)

Es el ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano mandibular.

Norma: 26° a la edad de 9 años. Disminuyendo 0.3° por año.

Desviación estándar: $\pm 4.5^\circ$

Refleja la inclinación que guarda el cuerpo mandibular en relación con la base del cráneo, los valores mayores a la norma indican un aumento en la longitud anterior de la cara en sentido vertical. Este aumento puede deberse a un crecimiento vertical excesivo del complejo nasomaxilar, a un aumento en la angulación del cuerpo de la rama mandibular (provocada por una rama verticalmente corta), o una combinación de ambas. Los valores menores indican un crecimiento de tipo horizontal.²³

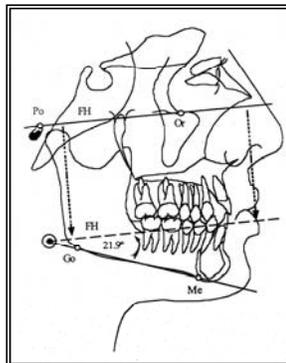


Figura 99. Ángulo plano mandibular.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

21. ALTURA MAXILAR (N-Cf-A)

Éste ángulo está formado por los planos Nasion – Cf – y Cf – punto A. (Fig. 100).

Norma: 53° a la edad de 8.5 años. Aumenta 0.4° por año.

Desviación estándar: $\pm 3^\circ$

Esta medida indica la ubicación vertical del maxilar. Los valores mayores a la norma reflejan un crecimiento excesivo del complejo nasomaxilar, mientras que los valores menores a la norma indican un crecimiento vertical deficiente. En aquellos pacientes en los que se encuentra aumentada esta medida, se presenta un patrón de crecimiento vertical que provoca a su vez una rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás. Asimismo, al sonreír, se muestra lo que se llama sonrisa gingival.²³

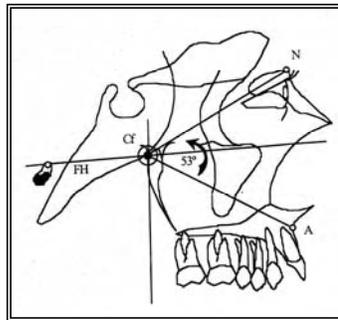


Figura 100. Altura maxilar.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

22. PROFUNDIDAD MAXILAR (Po-Or/N-A)

Ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano N-A. Fig. 101.

Norma: 90°

Desviación estándar: $\pm 3^\circ$

Indica la ubicación anteroposterior del maxilar con respecto a la base del cráneo (Po-Or). Los ángulos mayores a la norma indican un maxilar protrusivo, mientras que los ángulos menores a ella indican un maxilar

retruído. Esta medida puede ser ligeramente modificada por la inclinación del plano de Frankfort y la ubicación anteroposterior del Nasion.²³

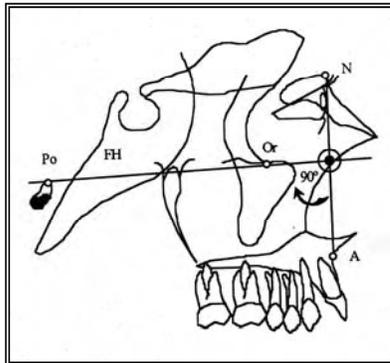


Figura 101. Profundidad maxilar.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 138.

23. INCLINACIÓN DEL PLANO PALATINO (Po-Or/Ena-Enp)

Ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano palatino. (Fig. 102).

Norma: 1°

Desviación estándar: $\pm 3.5^\circ$

Indica la inclinación del plano palatino. Los ángulos abiertos indican un crecimiento vertical posterior excesivo en contra de las manecillas del reloj, lo que se relaciona comúnmente con ángulos hiperdivergentes, rotaciones mandibulares hacia abajo y hacia atrás así como perfiles convexos. Es muy frecuente encontrar mordidas abiertas anteriores. Los ángulos cerrados indican una deficiencia en el crecimiento vertical posterior o un exceso en el crecimiento anterior, con lo que el complejo nasomaxilar rota en sentido de las manecillas del reloj, lo cual se relaciona con crecimientos hipodivergentes, rotaciones mandibulares ascendentes, y frecuentemente se pueden encontrar mordidas profundas anteriores.²³

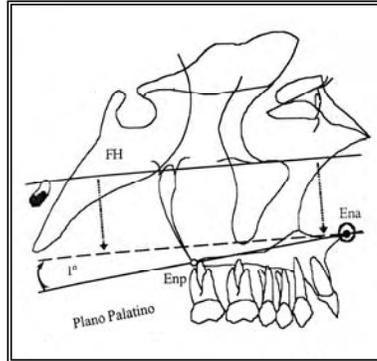


Figura 102. Inclinación del plano palatino.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 139.

ESTRUCTURA INTERNA.

24. DEFLEXIÓN CRANEAL (Ba-Na/Po-Or).

Ángulo formado entre el plano Basion-Nasion y el plano de Frankfort. Fig. 103.

Norma: 27°

Desviación estándar: $\pm 3^\circ$

Indica la angulación de la base del cráneo. Valores mayores a la norma indican bases craneales anguladas, propias de pacientes con un patrón de crecimiento horizontal (cráneo braquicefálico y tipo facial euriprosópico). Los menores a la norma indican bases craneales planas propias de pacientes con un patrón de crecimiento vertical (cráneo dolicocefalo y tipo facial leptoprosópico).

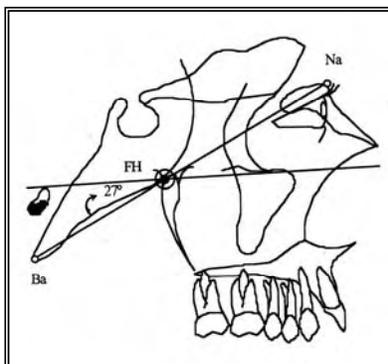


Figura 103 Deflexión craneal.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 139

25. LONGITUD CRANEAL ANTERIOR (Cc-Na).

Distancia entre Cc y Nasion. Fig. 104.

Norma: 55 mm a la edad de 8.5 años.

Desviación estándar: ± 2.5 mm

Esta medida indica la longitud de la base craneal anterior ubicando al Nasion en la dimensión anteroposterior. Valores mayores a la norma indican una base craneal anterior larga, los valores menores a la norma indican bases craneales cortas.²³

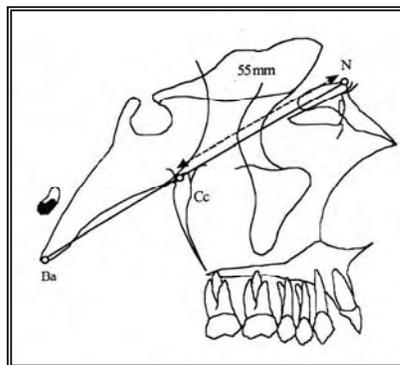


Figura 104. Longitud craneal anterior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 140.

26. ARCO MANDIBULAR (Dc-XI/XI-Pm)

Ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular y el eje condilar. Fig 105.

Norma: 26° a la edad de 8.5 años. Aumenta 0.5° por año.

Desviación estándar: $\pm 4^\circ$

Determina la relación angular entre el cuerpo y la rama de la mandíbula, misma que se encuentra asociada al patrón de crecimiento mandibular. Un ángulo aumentado indica una rotación hacia arriba y adelante, lo cual cierra el ángulo gonial, verticaliza la rama y por lo general se encuentra relacionado con ramas verticalmente largas. Estas son características de un paciente con un patrón de crecimiento horizontal.

Los ángulos cerrados indican una rotación del mentón hacia abajo y atrás, lo cual abre el ángulo gonial, y por lo general se encuentra relacionado con ramas cortas verticalmente. Características propias de pacientes con patrones de crecimiento hiperdivergente.

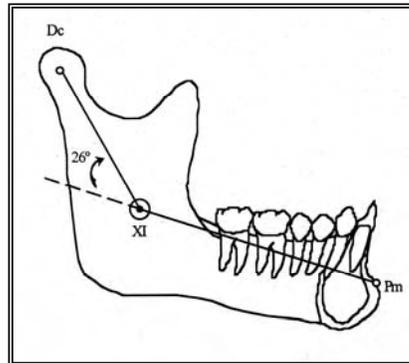


Figura 105. Arco mandibular.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas
de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 140.

27. LONGITUD DEL CUERPO MANDIBULAR (XI-Pm)

Distancia entre el punto XI y el Pm. Fig. 106.

Norma: 65 mm a la edad de 8.5 años. Aumenta 1.6 mm por año.

Desviación estándar: ± 2.7 mm

Cuando se detecta una discrepancia anteroposterior maxilo-mandibular es necesario determinar si la causa es el maxilar o la mandíbula. Con esta medida se puede verificar si el cuerpo mandibular es la causa de dicha discrepancia. Es decir, una medida menor a la norma indicará un cuerpo corto y una clase II esquelética provocada por una deficiencia en el crecimiento longitudinal del cuerpo mandibular. Por otro lado, una medida aumentada indica un cuerpo largo y una clase III esquelética provocada por un crecimiento longitudinal excesivo del cuerpo mandibular.²³

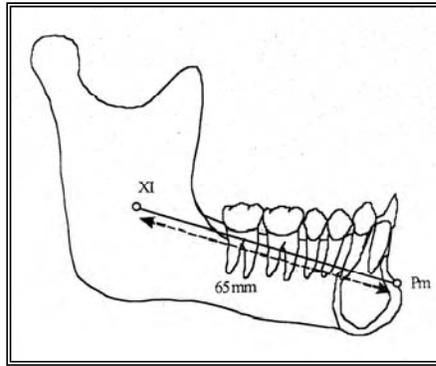


Figura 106. Longitud del cuerpo mandibular.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 141.

28. LOCALIZACIÓN DEL PORION (Po-PtV)

Distancia que existe entre el punto Porion y el plano pterigoideo vertical, medido sobre el plano de Frankfort. Fig. 107.

Norma: -39 mm a la edad de 9 años. Aumenta con la edad 0.5 mm por año.

Desviación estándar: ± 2.2 mm

Esta medida representa la dimensión anteroposterior de la base craneal medio. Una aumentada puede estar asociada con la base craneal plana, propia de un cráneo dolicocefalo. Asimismo una medida disminuida puede relacionarse con una clase III esquelética.²³

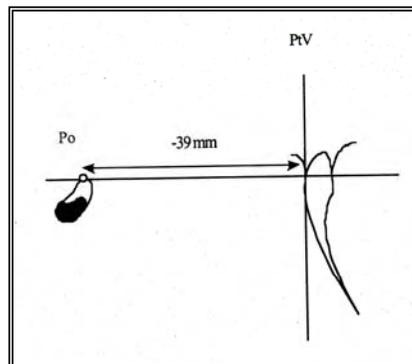


Figura 107. Localización del porion.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. P 141.

29. ALTURA FACIAL POSTERIOR (GoI-Cf)

Distancia entre el punto Cf y el plano GoI. Fig. 108.

Norma: 55 mm a la edad de 8.5 años. Cambia con la edad. Aumenta 0.7 mm por año.

Desviación estándar: ± 3.3 mm

Determina el crecimiento vertical de la rama mandibular. Los valores mayores a la norma indican un crecimiento vertical excesivo de la rama, lo cual por lo general se encuentra asociado con un patrón de crecimiento horizontal (braquicéfalos, euriprosópicos), ya que en este tipo de pacientes el ángulo gonial se cierra, llevando al mentón hacia arriba y adelante (rotación mandibular ascendente). Los valores menores a la norma indican un crecimiento vertical deficiente de la rama, lo cual por lo general se encuentra asociado con un patrón de crecimiento vertical (dolicocefálicos, leptoprosópicos), en donde el ángulo gonial tiende a abrirse ubicando el mentón hacia abajo y atrás (rotación mandibular descendente).²³

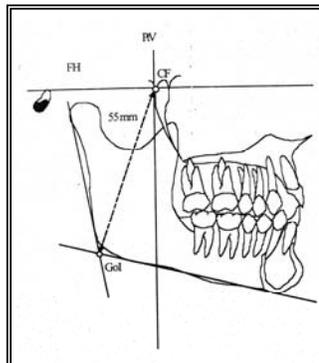


Figura 108. Altura facial posterior.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 142.

30. POSICIÓN DE LA RAMA (Po-Or/Cf-XI)

Es el ángulo que se forma entre el plano de Frankfort y el plano Cf-XI. Fig. 109.

Norma: 76°

Desviación estándar: $\pm 3^\circ$

Indica la posición anteroposterior de la rama. Un ángulo cerrado refleja una ubicación posterior de la rama, lo cual se puede manifestar en forma de una maloclusión clase II. Un ángulo abierto ubica una ubicación anterior de la rama, lo cual se puede manifestar en forma de una maloclusión clase III.²³

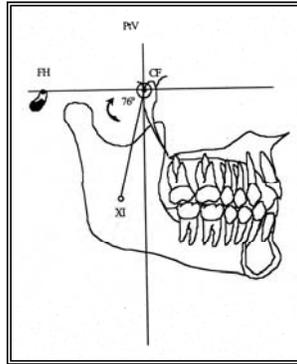


Figura 109. Posición de la rama.

FUENTE: Zamora M. Inguanzo S. Atlas

de cefalometría Colombia: Amolca. 2003. P 142.

5.2.3 Análisis de modelos

Los modelos dentales nos permiten estudiar la oclusión real y la oclusión proyectada. También se puede determinar si se necesitan manipulaciones ortodónticas para obtener una oclusión adecuada. Los modelos se montan en un articulador, con una simulación cuidadosa (Fig. 110a). Posteriormente se realiza la cirugía de modelos para producir la oclusión ideal. A partir de este paso se calculan las desviaciones en sentido anteroposterior, vertical y segmentario, con lo que se realiza la formulación del plan quirúrgico. Con los dientes en posición correcta (Fig.110 b) se realiza una mordida deacrílico (Fig.110c) lo cual es útil en el momento de la cirugía en el paciente ya nos ayuda a posicionar de forma correcta los maxilares de acuerdo a la cirugía de modelos previa (Fig 110d). Los modelos dentales se usan para seguir los cambios que se producen con las recaídas y el crecimiento, dando lugar a la evaluación de la necesidad de tratamiento ortodóntico post-quirúrgico.¹⁴



Figura 110a. Modelos de articulador.

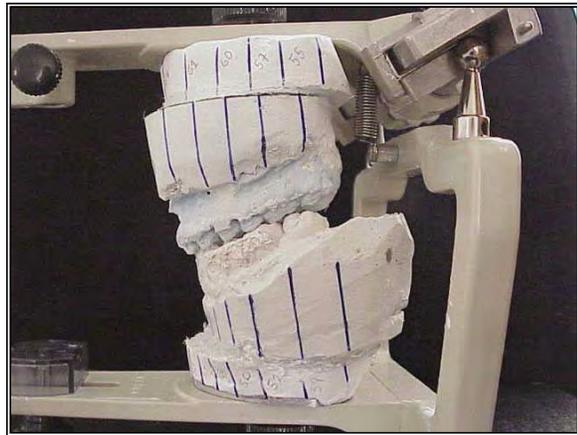


Figura 110b. Cirugía de modelos realizada.

FUENTE: CD. Jacobo Rivera Coello.



Figura 110c. Mordida de acrílico.

FUENTE: CD. Jacobo Rivera Coello.

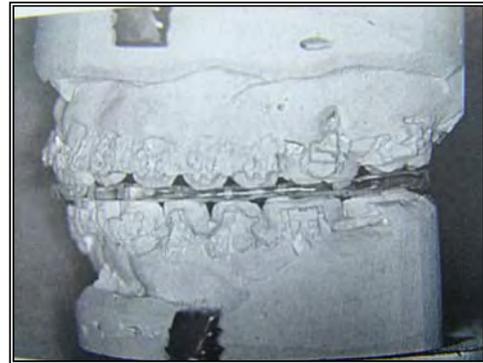


Figura 110d. Mordida de acrílico una vez realizada la cirugía de modelos.

FUENTE. Fonseca R. Turvey T. Wolford L. Oral and Maxillofacial Surgery. Orthognathic Surgery. U.S.A, W.B Saunders Company. 2000, Vol. 2. P. 106.

5.2.4 Fotografías.

Las radiografías son útiles para observar las estructuras óseas y sobre ellas realizar los trazados céfalométricos correspondientes. (Fig. 111a).

Las fotografías se usan para estudiar la simetría en su vista frontal (Fig. 111b,c y d) y el perfil facial (Fig. 111e) así como fotografías dentales (Fig. 111f). Se delinear en la fotografía el maxilar y la mandíbula y se colocan

puntos cefalométricos clave. Las áreas mandibulares se cortan y redondean para establecer un perfil ideal.¹³



Figura 111a. Radiografía lateral.

FUENTE: CD. Armando Torres Castillo.



Figura 111b y c. Vista frontal del paciente.

Fuente: CD. Armando Torres Castillo



Figura e. Secuela de LPH. Se observa la cicatriz
En el labio superior izquierdo.



Figura d. vista lateral.

Fuente: CD. Armando Torres Castillo.



Figura 111 f. Vista dental.

Fuente: CD. Armando Torres Castillo

5.2.5 Técnica quirúrgica.

El tratamiento quirúrgico no se comienza en tanto el tratamiento ortodóncico no se haya terminado ya que la obtención de una perfecta oclusión disminuye el riesgo de recaídas.

Para lo cual la ortodoncia prequirúrgica tiene un papel muy importante pues esta enfocado a mantener una oclusión estable posterior al tratamiento quirúrgico. Con el objetivo de descompensar horizontalmente el maxilar eliminando apiñamientos y giroversiones; verticalmente, eliminando la curva de spee y las intrusiones. Así como alinear y coordinar las arcadas.

El ortodoncista debe colocar loops en los espacios interdeproximales 24 horas antes de la cirugía de modelos y 48 hrs antes de la cirugía, estos deben ser pasivos para no provocar movimientos ni alteraciones en la oclusión ya establecida.²⁴ Fig. 112.



Figura 112. Loops interproximales.

Fuente: CD. Armando Torres Castillo

Muchos factores contribuyen al pobre crecimiento del maxilar en pacientes con labio y paladar hendido, pero lo más importante es la reparación.

La hipoplasia del maxilar se da en 3 planos, resultando una maloclusión clase III (plano sagital) arco estrecho (plano horizontal) y una inadecuada exposición de los dientes (plano vertical).²⁵

Hay 3 enfoques básicos a cerca del momento de reparación de la hendidura:

- La hendidura puede ser reparada y el injerto de hueso es el procedimiento inicial, con osteotomía efectuada más adelante.
- Efectuar la osteotomía durante el primer paso y posteriormente el cierre de la fístula e injerto óseo.
- Efectuar de manera simultánea la osteotomía y cierre de la fístula. Los segmentos maxilares deben encontrarse en la posición correcta, según se planteó en los modelos de estudio.¹⁴

Los pacientes con hendiduras faciales presentan muchos desafíos quirúrgicos y protodónticos. El tratamiento de estos pacientes requiere coordinación de esfuerzos a largo plazo entre muchos profesionales de la salud.

El objetivo del tratamiento quirúrgico de pacientes con hendiduras debe proporcionar una función normal y aspecto estético. El tratamiento puede implicar protodoncia fija o removible, vestibuloplastía, injerto en la hendidura alveolar o cirugía ortognática.

El avance del maxilar en presencia de paladar hendido reparado es más difícil y complejo que en la población que no presenta hendidura palatina. Problemas tales como infección, necrosis de tejido blando y de hueso, pérdida de dientes, retraso en la cicatrización y recidiva, ocurren con gran frecuencia en pacientes con hendidura que se someten a esta cirugía. El daño en la vascularización y la cicatriz de cirugías previas son las principales causas de estos problemas.⁵

TIEMPO DE CIRUGÍA.

El desarrollo de la dentición en pacientes con labio y/o paladar hendido es retrasada en comparación con pacientes que no lo presentan. Este retraso es evidente en ambas arcadas pero es más pronunciado en el segmento hendido. Este fenómeno puede deberse a una inadecuada nutrición, cirugías previas y/o a factores genéticos. El tiempo de injerto en la hendidura alveolar es controversial. La colocación de injertos durante la infancia ha sido abogada y es realizada en una minoría de centros. Diversos autores han realizado estudios significativos a cerca de la inhibición del crecimiento después de la colocación de injertos durante la infancia. Sin embargo, la inhibición del crecimiento después de colocar injertos en la dentición mixta.

La resorción de la raíz se hace más común cuando el desarrollo radicular es avanzado, argumentado por injertos cuando el canino (o incisivo lateral) esta en etapa temprana de erupción y antes de la alineación ortodóntica de incisivos centrales.⁵

SITIOS DONANTES DE HUESO.

La fuente donante de hueso es clásicamente hueso de cresta iliaca (Fig. 113a). La hendidura alveolar se empaca con cresta iliaca. Otros sitios donadores incluyen costilla (Fig. 113b), cráneo y mandíbula (mentón), sin embargo de este último la cantidad de hueso disponible es limitada (Fig. 113c). Aunque el hueso alogénico puede ser usado para eliminar la necesidad de otra cirugía del sitio donador. La elección del sitio donador debe ser determinada por la experiencia del cirujano, la dimensión del sitio receptor y alguna necesidad especial de evitar la cirugía de cresta iliaca.⁵

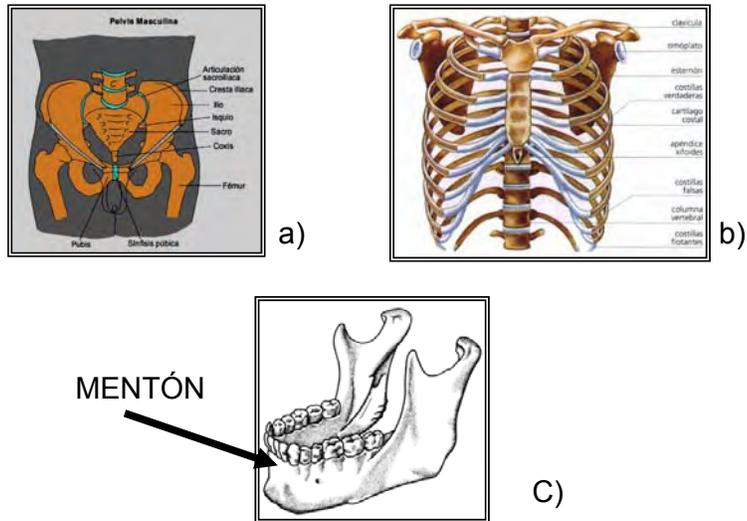


Figura 113 A) Cresta iliaca. B) Costilla. C) mentón.

Fuente: <http://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/es>.

INTUBACIÓN.

Puesto que el avance del maxilar requiere de la estabilización intraoperatoria de la oclusión y la aplicación de fijación intermaxilar, es necesaria la intubación endotraqueal (Fig. 114a). Para la mayor parte de los pacientes con labio y paladar hendido reparado, esto es posible y puede ser logrado con cuidado (Fig.114b, c). Debe ser aplicado un vasoconstrictor en la mucosa nasal.

Cuando esta presente un colgajo faríngeo, puede usarse el endoscopio de fibra óptica para guiar el tubo endotraqueal a través de la nasofaringe. No es necesaria la traqueostomía y debe evitarse.⁵

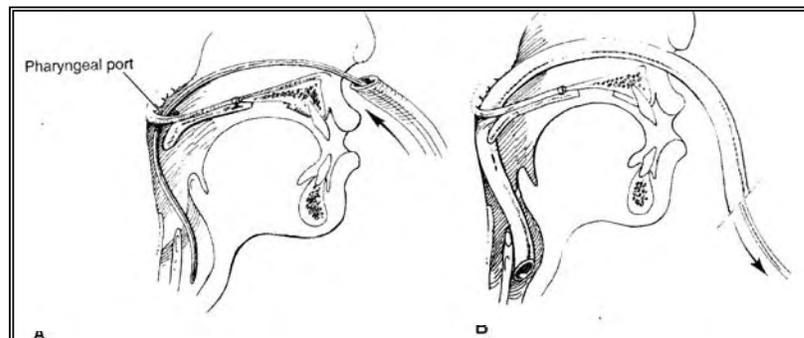


Figura 114a. Intubación endotraqueal.

FUENTE: Fonseca R. Oral and Maxillofacial Surgery. Cleft/ craneofacial/ cosmetic surgery.



Figura 114 b y c. Intubación endotraqueal en paciente que labio y paladar hendido reparado.
FUENTE: C.D Armando Torres Castillo.

MANEJO INTRAOPERATORIO Y POSOPERATORIO.

En la preparación preoperatoria deberán eliminarse todas las fuentes poco comunes de contaminación intrabucal. Se debe limpiar la boca con trimerosal acuoso (Merthiolate) o solución de yodopovidona (Betadine), y posteriormente la inserción de un apósito en la garganta (tapón faríngeo). Se debe colocar anestésico (lidocaína al 2%) con vasoconstrictor (epinefrina 1:100 000) en la mucosa con el fin de controlar a hemorragia local.²⁶ Fig. 115.



Figura 115. Infiltración de anestésico con vasoconstrictor.
Fuente: CD. Armando Torres Castillo

La penicilina G es el antibiótico más eficaz contra microorganismos de la cavidad oral y es administrado rutinariamente; en pacientes alérgicos a la

penicilina, es administrada eritromicina. Cuando el hueso es aislado de un sitio distante tal como lo es del cráneo o de la cresta iliaca, el uso de cefalosporinas es preferible debido a que presenta protección superior contra *Staphylococcus*.⁵

Se administran esteroides para minimizar la inflamación. La medicación (esteroides y antibióticos) es administrada inmediatamente después de la intubación y antes de iniciar la cirugía. Los esteroides deben suspenderse después de 24 horas. Cuando se coloca injerto, los antibióticos se continúan por 10 días.⁵

TÉCNICA PARA EL AVANCE MAXILAR.

DISEÑO DE LA OSTEOTOMÍA.

El diseño exacto de la osteotomía para el avance del tercio medio facial es limitado solamente por la imaginación del cirujano y tiene que ser determinada por las necesidades estéticas del paciente (Fig. 116). Algunos cirujanos utilizan exitosamente osteotomías LeFort II y LeFort III para pacientes con paladar hendido y deficiencia del tercio medio facial.

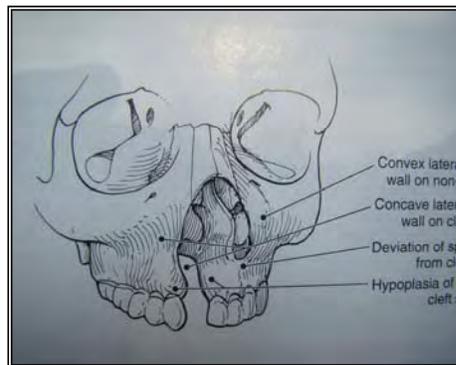


Figura116. Para el diseño de la osteotomía se debe observar el grado de hipoplasia que presenta el paciente.

FUENTE: Fonseca R. Oral and Maxillofacial Surgery. Cleft/ craneofacial/ cosmetic surgery. U.S.A, W.B Saunders Company. 2000, Vol. 6. P. 95

El paso inicial para el avance del maxilar es exponer el campo quirúrgico. Se realiza una incisión circumvestibular con hoja de bisturí No. 15 o con electrocauterio, que pasa 2 mm por arriba de la unión de la encía libre con

la encía fija (Fig. 117 a y b). La incisión se realiza a través de la mucosa hasta el periostio y se continúa anteriormente a través de la fístula oronasal a 1 mm aproximadamente por encima de la cavidad nasal, se cortan las inserciones del cartílago del tabique nasal y del vómer con un osteotomo fino. Se debe tener cuidado de proteger el área nasofaríngea con el dedo debido a que existe la posibilidad de perforar la sonda nasoendotraqueal.²⁷

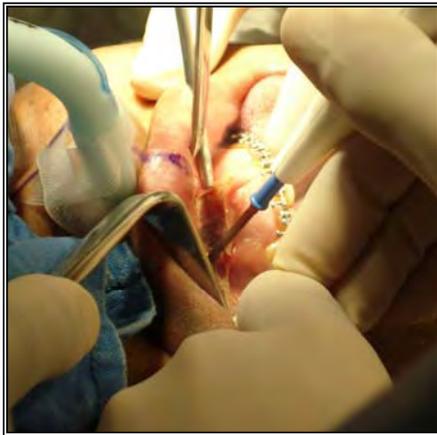


Figura 117a. Incisión con electrocauterio.
FUENTE: CD. Armando Torres Castillo.

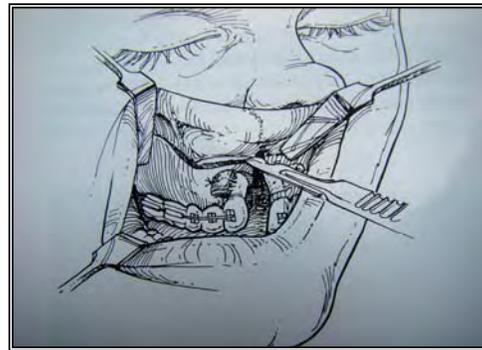


Figura 117b. Incisión con bisturí.

FUENTE: Fonseca R. Oral and Maxillofacial Surgery.
Cleft/ craniofacial/cosmetic surgery. U.S.A, W.B Saunders
company sounders. 2000. P 96

Se expone toda la pared lateral del maxilar hasta el nivel del borde infraorbitario. Se identifica el foramen infraorbitario y la salida del nervio, se disecciona y se protege. Si la prominencia cigomática debe ser avanzada o aumentada, la disección incluye esta región también.

Se eleva la mucosa nasal de la pared lateral, el piso nasal y la espina nasal del maxilar (Fig. 118a y b). Sobre el lado hendidura reparado, la elevación es difícil debido a la cicatriz presente, esta requiere disección aguda que puede lograrse fácilmente en el momento de la fractura hacia abajo. La asimetría del hueso en la región piriforme se puede apreciar por la desviación de la espina nasal anterior fuera del sitio de la hendidura. La configuración de la pared lateral del maxilar en pacientes normales es

generalmente convexa. En la población con hendiduras la configuración es cóncava, sugiriendo que la maxila es deficiente y dismórfica. El tejido gingival que rodea a los dientes en los márgenes de la hendidura siempre es preservado.⁵



Figura 118 a. Exposición de la pared lateral del maxilar.

Figura. 118b. se elevación de la mucosa de la espina nasal anterior.

FUENTE: CD. Armando Torres Castillo.

Cuando la maxila se avanza en presencia de paladar hendido reparado, la osteotomía lateral maxilar se diseña de acuerdo a las necesidades del paciente. Si la región infraorbitaria o cigomática es deficiente la osteotomía puede extenderse hasta incluir estas regiones. (Ej. Fig. 119a y b).

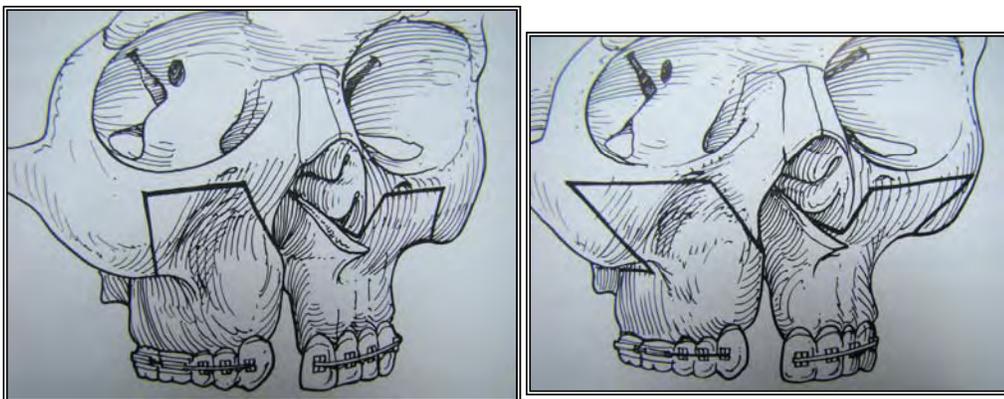


Figura 119a. Osteotomía que abarca la región infraorbitaria.

Figura 119b. Osteotomía que se extiende posteriormente.

FUENTE: Fonseca R. Oral and Maxillofacial Surgery. Cleft/ craneofacial/ cosmetic surgery. U.S.A, W.B Saunders Company. 2000, Vol. 6. P. 97.

Por lo general la osteotomía lateral del maxilar incluye un paso vertical por el hueso cigomático y un corte por la pared lateral justo por debajo del nervio infraorbitario. Si la prominencia cigomática debe ser avanzada la osteotomía puede ser dirigida más superior y posteriormente para completar esto.

En general, la osteotomía, debe realizarse de 3 a 5 mm por arriba de los ápices dentarios con una fresa 702 L o con una sierra oscilante con abundante irrigación.²⁷ Fig. 120a, b, c.

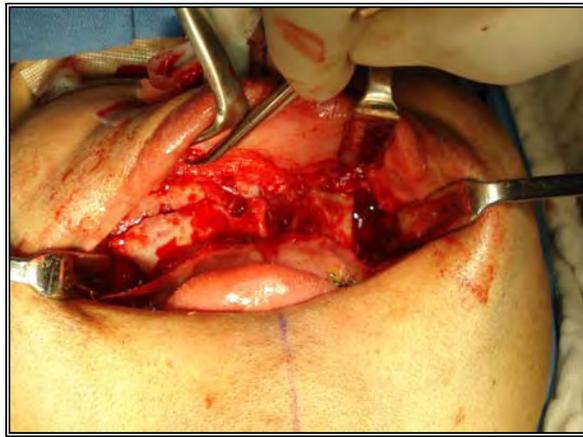


Figura 120a. Osteotomía horizontal anterior y lateral.

Fuente: CD. Armando Torres Castillo.

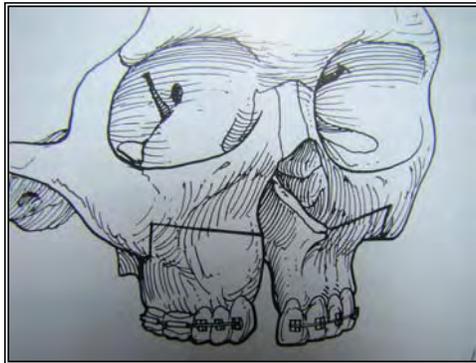


Figura 120b diseño de osteotomía.

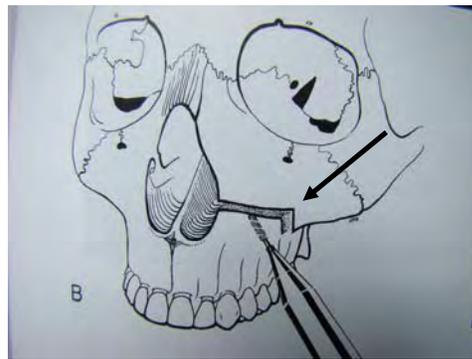


Figura 120c Osteotomía con sierra oscilante.

FUENTE. Fonseca R. Oral and Maxillofacial Surgery.
Cleft/ craneofacial/ cosmetic surgery. U.S.A, W.B
Sounders Company. 2000, Vol. 6. P. 97.

La osteotomía posterior al complejo cigomático-maxilar se dirige inferiormente (Fig. 121a) para reducir el riesgo de hemorragia al romper la arteria pterigomaxilar (121b).

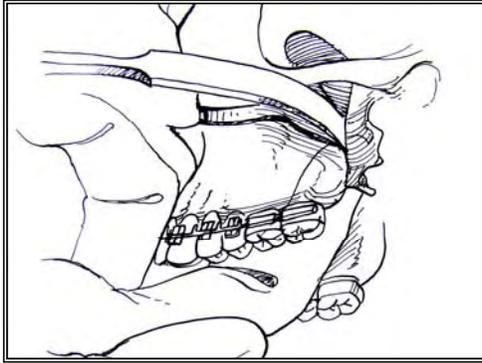


Figura 121a. Fractura posterior del complejo Maxilar.

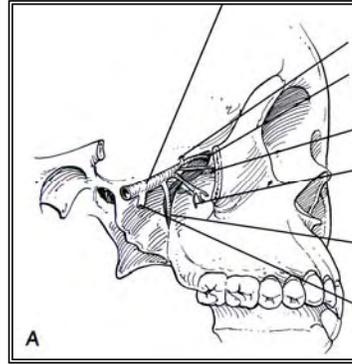


Figura 121b. Arteria Pterigomaxilar.

FUENTE: Fonseca R. Turvey T. Wolford L. Oral and Maxillofacial Surgery. Orthognathic Surgery. U.S.A, W.B Sounders Company. 2000, Vol. 2. P 158, 159.

En la región piriforme, la osteotomía se realiza debajo del cornete inferior en la región anterior para minimizar el riesgo del lesionar el canal nasolagrimal.⁵ Fig. 122a y b.

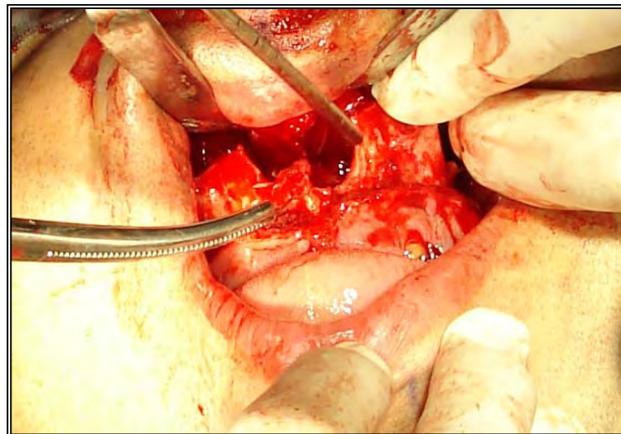


Figura 122a. Osteotomía piriforme.

Fuente: CD. Armando Torres Castillo



Figura 122b. Osteotomía piriforme.
 FUENTE. Fonseca R. Turvey T. Wolford L. Oral and Maxillofacial Surgery. Orthognathic Surgery. U.S.A, W.B Sounders Company. 2000, Vol. 2. P 221.

Una vez que se realiza este paso de manera bilateral, se libera el septo nasal con un osteotomo. Las paredes nasales laterales se cortan con un osteotomo delgado que se dirige inferior y posteriormente.⁵

Se da un ligero golpe al osteotomo en la delgada pared nasal lateral hasta la porción perpendicular del hueso palatino, en este punto se alcanza una gran resistencia y se dan unos ligeros golpes con el osteotomo en esta área de resistencia.

La gran arteria y vena palatina sigue su curso a través de la pared medial del maxilar y puede ocurrir una hemorragia en este paso.

El paso final es separar la placa pterigoides del maxilar. Este hecho es normalmente realizado bajo visión directa con un osteotomo curvo. En seguida la maxila se fractura hacia abajo.⁵ Fig. 123.

Como todas cirugía ortognática, la tensión arterial debe estar controlada (presión sistólica 90 mmHg) la cabeza debe estar elevada.

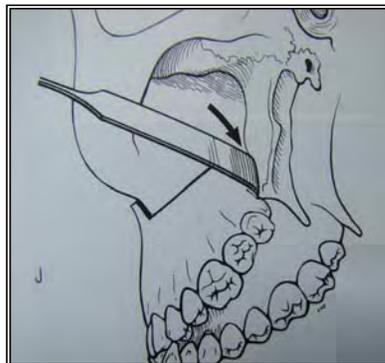


Figura 123. osteotomo para separar la placa pterigoidea.

FUENTE. Fonseca R. Turvey T. Wolford L. Oral and Maxillofacial Suegery. Orthognathic Surgery. U.S.A, W.B Sounders Company. 2000, Vol. 2. P 223.

MOBILIZACIÓN.

El próximo paso en la cirugía es la movilización del maxilar. El maxilar hendido requiere de gran fuerza y ofrece mayor resistencia en la fractura hacia abajo. Fig. 124.

La dificultad encontrada es atribuible a la cicatriz que se encuentra a lo largo del piso nasal y de la región pterigoidea. Puede encontrarse un aumento en el espesor del hueso palatino y puede ser necesario un corte adicional con un osteotomo por el acceso lateral y de la unión posterior del maxilar y del la placa pterigoidea.

En pacientes que presentan una cicatriz palatina mas allá de lo ordinario, se debe evitar la fractura hacia abajo para mantener el pedículo bucal anterior. En esta circunstancia, la presión de la sangre a través del tejido que tiene cicatriz en el paladar y pueden no ser adecuados para revascularización y curación del maxilar.⁵

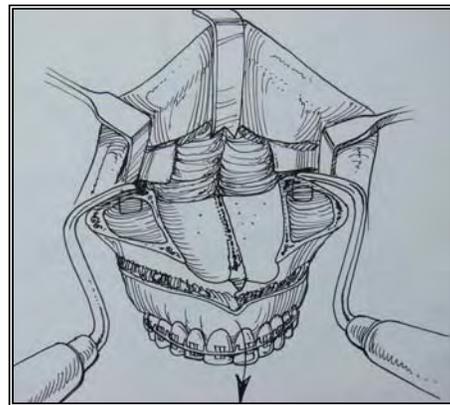
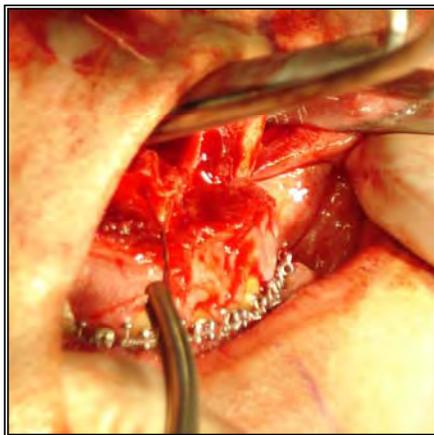


Figura 124 a y b. Movilización del maxilar.

FUENTE: CD. Armando Torres Castillo.

FUENTE. Fonseca R. Turvey T. Wolford L. Oral and Maxillofacial Surgery. Orthognathic Surgery. U.S.A, W.B Saunders Company. 2000, Vol. 2. P 221.

SEGMENTOS DE MAXILA.

Después de la reparación del paladar hendido, el puente de hueso a través del paladar es variable. Algunas veces el maxilar es movilizado en

una sola pieza y algunas veces se mueve en dos segmentos. Si el movimiento planeado requiere segmentar la maxila, el piso del paladar es liberado libremente desde la porción alveolar bilateral de la maxila.

El hueso hendido es reabierto en el sitio afectado y tiene lugar otra osteotomía paralela a lo largo del aspecto lateral del piso nasal sobre el lado no afectado.

Esto se une por una tercera osteotomía alrededor del piso nasal posterior al canal nasopalatino. Los cortes interdentes son colocados en el sitio planeado y se conectan a los cortes del piso nasal. La osteotomía interdental se marca inicialmente sobre la superficie bucal del alveolo de la región interdental con una pequeña fisura. Se usa un osteotomo delgado para completar el corte del paladar.⁵

Si el maxilar es expandido, el tejido blando del paladar se libera desde el segmento del piso nasal para facilitar el movimiento (Fig.125 a y b). Esta maniobra se realiza bilateralmente para distribuir la tensión del tejido blando. Algunas veces se hace una osteotomía paralela adicional al corte a lo largo del piso nasal para facilitar la expansión. El tejido nunca se debe liberar desde el segmento dento-óseo porque puede eliminar una fuente de perfusión. Se puede colocar injerto óseo en pequeños defectos del piso nasal; esto es mas fácil de tratar que si se presentara una gran osteotomía en la línea media o unilateralmente. La línea media del paladar siempre debe ser evadida durante una osteotomía segmentaria porque el hueso es mas grueso y el tejido blando es delgado y se puede desgarrar o perforar.

Una vez completada la cirugía ósea es completada, pero antes de se reposiciona el maxilar, el tejido blando del piso nasal se repara con sutura reabsorbible. Esto es regularmente posible para reaproximar la línea nasal por relajamiento de mucosa desde la pared nasal y del septo nasal. Si el maxilar hendido y el defecto del paladar ha sido reparado antes con injerto de hueso, entonces se repara al mismo tiempo del avance maxilar.

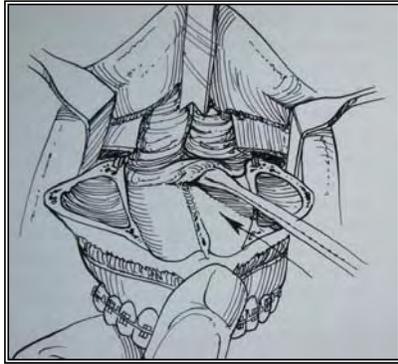


Figura 125 a Elevación de la mucosa nasal.

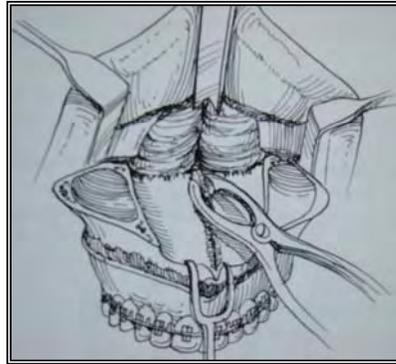


Figura 125b. Eliminación del septum nasal.

FUENTE. Fonseca R. Turvey T. Wolford L. Oral and Maxillofacial Surgery. Orthognathic Surgery. U.S.A, W.B Saunders Company. 2000, Vol. 2. P 237.

Con el maxilar movilizado, se facilita la visualización y el acceso al área de la hendidura. Los tejidos que rodean la hendidura se disecan en el plano subperiostico y se colocan hacia el paladar y el lado bucal de la hendidura.

Una vez que el maxilar es movilizado adecuadamente, se coloca en posición oclusal colocando la placa de acrílico (Fig 126 a) y se coloca fijación intermaxilar (Fig. 126 a). La maxila se fija con alambre a la tablilla y a la mandibula esta es entonces rotada superiormente para hacer contacto con el hueso superior estable.

La placa estabilizadora es usada siempre en pacientes con hendiduras porque adicionan rigidez para mejorar la estabilidad en estos pacientes. Adicionalmente el alambre y/o tornillo pueden ser usados para ayudar a que se mantenga la posición del injerto óseo. Fig. 126 b y c).

Con los segmentos sostenidos en la tablilla oclusal el defecto hendido es empacado con el hueso colectado del cráneo o de la cresta iliaca, se debe hacer que este se extienda hasta por lo menos a nivel de la cresta ósea sobre el lugar de la hendidura.⁵



Figura 126 a. Colocación de la mordida de acrílico.
FUENTE: CD. ARMANDO TOPRES CASTILLO.



Figura 126 b. Fijación intermaxilar.
FUENTE: CD. Armando Torres Castillo.

5.2.6 Tipos de fijación.

Una de las principales causas de rechazo del tratamiento combinado ortodóntico-quirúrgico, era el conocimiento por parte de los pacientes, de la necesidad de someterse a un periodo posquirúrgico, de inmovilización intermandíbulo-maxilar, de una duración de 6 a 8 semanas. Este periodo era justificado por la precariedad de la osteosíntesis hecha con hilos de acero inoxidable.

Actualmente, el recurso de la fijación interna rígida con placas y/o tornillos de titanio libera al paciente de la necesidad de inmovilización posoperatoria.²⁸

En cirugía ortognática la fijación interna se lleva a cabo mediante dispositivo para reducir y fijar los fragmentos óseos después de las osteotomías propias para la corrección de deformidades dentofaciales. Implica la colocación de alambre, placas, tornillos, pins y otros implementos aplicados directamente en el hueso para ayudar a estabilizar una fractura. Dicha fijación puede ser rígida o no rígida reabsorbible y no reabsorbible dependiendo de la naturaleza de la fractura, tipo, fuerza, tamaño y localización.⁷

La miniplaca ideal para el tratamiento de las fracturas faciales debe exhibir una resistencia adecuada, así como versatilidad. Debe ser no tóxica, permitir el sanado óseo y reabsorberse una vez que su tarea ha finalizado. La mayoría de cirujanos maxilofaciales emplean miniplacas de titanio, estas placas no satisfacen todos los criterios anteriores.

Las miniplacas se clasifican por el diámetro del tornillo (1,5 mm, 2,0 mm, y 2,5 mm). Hay distintas anchuras, grosores y longitudes.²⁹

Se denomina *fijación interna no rígida* a cualquier forma de fijación ósea que no es fuerte y permite usar las estructuras esqueléticas durante la fase de cicatrización pero con apoyo de otras formas de fijación, incluida la inmovilización.

La *fijación interna rígida* se realiza a través de dispositivos como lo son placas metálicas y tornillos de compresión, la cual es bastante fuerte para permitir el uso activo de la estructura esquelética durante la fase de cicatrización. (Fig. 127 a, b y c). Las miniplacas de titanio son las que se usan con mayor frecuencia.⁷



Figura 127 a. Miniplaca de titanio.
Fuente: CD. Armando Torres Castillo

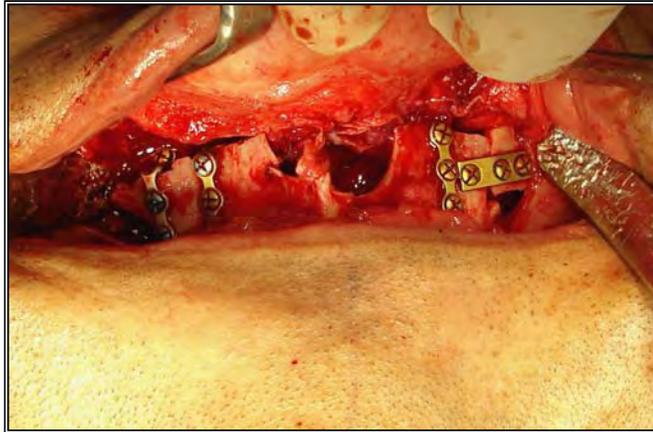


Figura 127 b. Fijación interna rígida .
Fuente: CD. Armando Torres Castillo.



Figura 127 c. Vista radiográfica de la fijación interna rígida.
Fuente: CD. Armando Torres Castillo

La *fijación interna combinada*, se utiliza cuando se corrigen dos o más deformidades, se prefiere usar la interna rígida en el segmento cuya función requiere más carga funcional.⁷

Las tres aplicaciones básicas de la osteosíntesis maxilofacial son:

- Traumatología.
- Cirugía Ortognática y,
- Cirugía Craneofacial.³⁰

FIJACIÓN INTERNA RÍGIDA NO REABSORBIBLE.

Robert Danis fue el primero estableció los principios básicos de la fijación interna rígida:

- Debe crear y mantener suficiente presión interfragmentaria en el sitio de la fractura a lo largo del eje óseo.
- Debe crear y mantener absoluta rigidez interfragmentaria hasta que ocurra la unión ósea natural.
- El tratamiento dese ser realizado bajo una técnica aséptica estricta.
- El implante no debe ser química o eléctricamente activo, o causar irritación mecánica.

FIJACIÓN INTERNA REABSORBIBLE.

Los materiales bioreabsorbibles más utilizados en cirugía craneomaxilofacial son ácidos poly-alpha-hydroxy de alto peso molecular: ácido poliláctico (PLA), ácido poliglicólico (PGA), polidioxanona (PDS), y sus copolímeros. Estos ácidos se degradan a través de hidrólisis simple en el medio acuoso de los tejidos vivos. Primero se disuelven en pequeños fragmentos que son fagocitados por los macrófagos y las células gigantes. Los productos resultantes de la degradación del PLA y del PGA son metabolizados en dióxido de carbono y agua y son eliminados en la respiración. Los productos del PDS se excretan primariamente en la orina. La reabsorción completa varía entre 6 meses y 4 años dependiendo de la composición, aunque la tensión la pierden meses antes.²⁹ Fig. 128.



5.2.7 Ventajas y desventajas.

FIJACIÓN INTERNA RÍGIDA

Las ventajas de la fijación interna rígida sobre los métodos no rígidos son:

- Reduce o elimina la fijación elástica maxilo-mandibular.
- Incrementa la seguridad posoperatoria.
- Produce cicatrización ósea más rápida.
- Provee un mejor control de los segmentos óseos.
- Ofrece mayor estabilidad ósea.
- Permite la movilización temprana de los maxilares.
- Permite el establecimiento y mantenimiento de la higiene y nutrición porquirúrgica.⁷
- Ausencia de obstrucción de vías aéreas.
- Se evita la remoción del material de osteosíntesis.²⁸

Dentro de las desventajas de la fijación no rígida podemos encontrar:

- Se observan procesos inflamatorios más prolongados.
- La necesidad de fijación elástica intermaxilar durante 4 a 8 semanas.
- Elevado costo.²⁸
- Palpabilidad inaceptable.
- La exposición intraoral.
- La migración pasiva de los tornillos y placas.
- La distorsión de futuras imágenes de RM y TC.
- Interferencia con el tratamiento radioterápico.
- Migración y depósito de partículas de titanio en los tejidos blandos y los ganglios linfáticos.²⁹

FIJACIÓN INTERNA REABSORBIBLE.

Se activan por inmersión en agua caliente (55°C) y son fácilmente moldeables para conseguir la forma deseada. Los tornillos tienen un roscado fino para conseguir un engranaje máximo y se insertan con un destornillador universal. Antes de colocar el tornillo se ubica correctamente el lugar del taladro y el terrajado. La broca y la terraja tienen un código de color y están diseñadas para un solo uso.²⁴

VENTAJAS:

- Sencillez del procedimiento.
- No precisan de extracción.²⁹

DESVENTAJAS:

- Puede haber dehiscencia.
- Grosor de las placas. Para la misma resistencia se necesita mayor grosor de las placas reabsorbibles.
- No se aplican en fracturas conminutas y huesos muy finos ya que en estas condiciones es difícil adaptar las placas.
- Mayor tiempo quirúrgico.
- Debido a que no se observan radiográficamente, puede dificultar en diagnóstico.
- El costo de la osteosíntesis reabsorbible es 2 - 3 veces superior a la osteosíntesis con titanio.²⁹

Finalmente se coloca sutura de colchonero horizontal continua.

5.4 Complicaciones.

El éxito del tratamiento en las deformidades de labio y paladar hendido resultan en una función cerca a la normal. Esto es difícil de alcanzar debido a las anomalías asociadas y a la complejidad de la deformidad. Se presentan varias complicaciones que van desde.

ERRORES EN LA PLANEACIÓN.

Las complicaciones posoperatorias atribuibles a errores en la planeación preoperatoria han disminuido significativamente, pero no dejan de presentarse.

El éxito en la planeación de la cirugía ortognática del maxilar es lograr la posición final del maxilar, exponiendo el incisivo central por lo menos 3 mm por debajo del labio superior en el momento de la sonrisa.

Un error en la planeación resulta en una sobreintrusión de la maxilar, produciendo un aspecto caracterizado por la cobertura total de los incisivos superiores por el labio superior, con ninguna o mínima exposición del borde incisal al sonreír.³¹

NECROSIS AVASCULAR.

La necrosis avascular del maxilar es una complicación devastadora de la osteotomía Le Fort I, con manifestaciones clínicas en los límites de pérdida de vitalidad de uno o más dientes con secuestro de los segmentos principales de hueso y dientes. A pesar de que el descenso de la arteria palatina no es necesaria para la preservación del suministro vascular maxilar, la división de estos vasos se debe evitar dentro de lo posible.

La evidencia intraoperatoria de insuficiencia arterial o congestión venosa siguiente al reposicionamiento maxilar inmediato, el cirujano debe mover la maxila de manera pasiva de su posición original para permitir un adecuado retorno sanguíneo.

Es preferible una sola unidad en el momento de realizar osteotomía LeFort I que un maxilar multisegmentado porque este tiene menos compromiso de dañar el suministro sanguíneo.²⁶

Si durante el desarrollo posoperatorio se presenta cambios en la isquemia se debe remover de inmediato la fijación intermaxilar y la placa de acrílico (si es aplicable).

La rehabilitación de los defectos del maxilar siguiente a la necrosis avascular y secuestro, puede manejarse con injerto de hueso con el uso

de implantes dentales osteointegrados, obturación protésica, o una combinación de ambas.³¹

RETRASO O FALTA DE UNIÓN ENTRE LOS SEGMENTOS ÓSEOS.

El retraso o falta de unión en las osteotomías maxilares es una complicación rara y por lo general es manifestada por movilidad maxilar por más de un periodo de 6 semanas. Este problema es frecuente en los pacientes con hendiduras debido a que la cicatriz de la mucosa palatina limita la movilización adecuada hacia anterior del maxilar y cuyo compromiso del suministro sanguíneo puede impedir la curación.

Otra de las complicaciones es la llamada pseudoartrosis, la cual se presenta después de haber transcurrido el tiempo suficiente para la unión ósea y no se observa el callo que puentea los extremos óseos; existe movilidad anormal en el foco y radiográficamente se observa radiotransparencia en la zona de fractura.³¹

Se habla de pseudoartrosis hipertrófica, cuando se observa intento de formación del callo, como una expresión exuberante en la periferia del trazo, y que se debe a la presencia de macromovimientos continuos durante el tratamiento.

En cambio, la pseudoartrosis atrófica, se observa cuando no hay signos de intento de formar callo; por el contrario, los extremos están afilados, separados unos de otros, y se debe a la pérdida ósea, o a daño por necrosis avascular.²⁷

INSUFICIENCIA VELOFARÍNGEA.

El avance del maxilar aleja el paladar blando de la pared faríngea posterior lo cual puede tener efecto en el habla por aumento de la vía aeronasal, modificando la oclusión y alterando la función velofaríngea. El mecanismo velofaríngeo en pacientes hendidos puede fallar después del avance del maxilar. Desafortunadamente no siempre es posible predecir que en pacientes hendidos se desarrollará incompetencia velofaríngea. Algunas evidencias sugieren que la incidencia de insuficiencia

velofaríngea después de la osteotomía Le Fort I tiene correlación con la función velofaríngea postoperatoria y la cantidad de avance maxilar. Se ha reportado deterioro en la función velofaríngea cuando el maxilar es avanzado más de 7-10 mm.

Un porcentaje de evaluación del habla se obtiene mediante nasofaringoscopia y videofluoroscopia y se recomienda realizar antes del avance del maxilar. Estos estudios pueden ser repetidos cada 3 a 6 meses posteriores para valorar el cambio en la función velofaríngea y tomar decisiones terapéuticas con respecto al manejo.

Si la insuficiencia velofaríngea se desarrolla después del avance del maxilar es mejor esperar mínimo 6 meses antes de la corrección quirúrgica para permitir un tiempo para compensar el habla y completar la revascularización del maxilar.

La presencia del colgajo faríngeo en el momento de la osteotomía LeFort I no es recomendable porque se puede comprometer la circulación del colgajo.²⁶

FÍSTULA ORONASAL

Los múltiples segmentos de osteotomía Le Fort I pueden predisponer al paciente al desarrollo de una fístula oronasal, debido a un pequeño trauma de la mucosa del paladar durante la segmentación. Esta complicación es rara y tiende a ocurrir en la profundidad del paladar.

RECIDIVA

La recidiva es un problema menor en las técnicas de cirugía ortognática contemporánea. Frecuentemente la reincidencia se asocia al tipo de fijación utilizada como en el caso de los alambres intraóseos; el reposicionamiento inferior de la maxila se asocia con la recaída vertical de 20% a 70%, los resultados pueden incrementar debido a la carga biomecánica de los músculos de la masticación y finalmente las cicatrices presentes en la mucosa del labio y del paladar que pueden provocar retracción del maxilar.

A pesar del tipo de fijación utilizada, la mayoría de las recaídas se presenta a las 6 semanas posteriores a la cirugía.

Se han reportado casos de recidiva cuando se realiza avance maxilar de un promedio de 6 a 9 mm.³¹

OBSTRUCCIÓN DE VÍA AERONASAL.

El grado de obstrucción de la vía aérea acompaña a la osteotomía Lefort I en el periodo posoperatorio inmediato debido al edema de las paredes nasales, septum y conchas. Esta obstrucción se ve aumentada por el uso de fijación interna rígida limitando la vía aérea oral. El cirujano debe evaluar a cada paciente y cada procedimiento de manera individual y determinar la posible necesidad de mantener al paciente en observación en la unidad de cuidados intensivos.

La traqueostomía casi nunca se requiere debido a que usualmente se emplean corticoesteroides y descongestionantes tópicos para minimizar el deterioro aéreo.³¹

COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS.

La cirugía ortognática maxilar se asocia con parestesia transitoria de la inervación sensorial adyacente (se ha presentado principalmente en el nervio infraorbitario y por lo general persiste poco mas de un año).³¹

COMPLICACIONES VASCULARES.

Las complicaciones hemorrágicas pueden clasificarse de acuerdo con el momento en que se presentan en:

- HEMORRAGIA TRANSOPERATORIA.

Es bien sabido que en la osteotomía Le Fort I maxilar se encuentran implicadas las arterias palatina y esfenopalatina en su descenso, por lo que se requiere de mucha atención en el momento de realizar el descenso del maxilar.

Su posición cursa a través de la pared posteromedial del antro por lo que la pone en peligro, si se llegara a presentar sangrado de esta zona, se debe cauterizar o cortar.³¹

- HEMORRAGIA POSOPERATORIA.

La hemorragia siguiente al procedimiento ortognático generalmente se asocia con la osteotomía LeFort I se presenta epistaxis durante las dos semanas posteriores a la cirugía, el tratamiento consiste en realizar exanimación intranasal, succión y aplicar descongestionantes tópicos. De acuerdo a un estudio en el que se compararon los cambios estructurales y funciones del seno maxilar y de la cavidad nasal en pacientes a los que se les realizó cirugía ortognática maxilar con osteotomía Le Fort I, se comprobó que no existe incremento clínicamente significativo en la incidencia de la enfermedad nasosinusal postoperatoria a la cirugía.³³

INFECCIÓN.

La infección siguiente a la cirugía ortodóntica, en ausencia de necrosis avascular, es extremadamente raro. En cirugía oral y maxilofacial se emplea la administración profiláctica de antibióticos.³¹

DISTRACCION OSTEOGÉNICA

Se trata de una alternativa para el tratamiento de hipoplasia maxilar como secuela de labio y paladar hendido que consiste en la creación de nuevo hueso en el área máxilo-facial, también recibe el nombre de elongación ósea progresiva. Esta técnica se ha convertido rápidamente en el tratamiento de elección en los síndromes craneofaciales con alteraciones maxilares y/o mandibulares esta puede ser aplicada a edad temprana (a diferencia de otras técnicas las cuales se aplican al finalizar el crecimiento) y posibilita el crecimiento simultáneo de musculatura y tejidos blandos de la cara, mientras que la cirugía ortognática tradicional avanza el hueso en contra de la resistencia de las partes blandas.

Con la distracción ósea, todos los tejidos desde el hueso hasta la piel se elongan dando óptimos resultados estéticos.³⁴

Para la distracción del maxilar superior existen tres posibilidades:

- Osteotomía completa de tipo Le Fort III, con una maniobra de movilización pero sin realizar ningún avance o con un avance muy limitado. El cual será progresivo y efectuado por medio de distracción ósea.
- Corticotomías a nivel de los puntos de mayor resistencia raíz nasal, pared lateral de la órbita, malar, unión pterigo-malar, por incisiones mínimas y ayuda endoscópica.
- Secciones óseas a nivel de la raíz nasal y de los rebordes orbitarios externos asociada a distracción ósea.

El avance se inicia en el periodo intraoperatorio con el fin de verificar la calidad de los puntos de apoyo y el buen funcionamiento del sistema. Se puede realizar enseguida una distracción diaria de 1 mm o más, hasta que se obtenga el avance deseado. El sistema se puede dejar en posición, retirando la parte externa que permitía el movimiento del distractor.²⁹

En pacientes con labio y paladar hendido o sólo paladar hendido están predispuestos a una alteración en la función velofaríngea después del avance maxilar.

Sin embargo, la distracción osteogénica es un método alternativo para avance del maxilar en pacientes con gran tendencia a la recidiva. Se ha mostrado en varios estudios en los cuales se muestra que se han elongado más de 9 mm (de manera intraoral) con una recaída de sólo 0.5 mm después de 2 años de observación. Y con la distracción extraoral, se han elongado 18 mm con una recaída de 1.4mm después de 2 años.

La nariz de los pacientes hendidos muestran marcada retrusión con una ligera retroclinación. Se sabe que el movimiento nasal en pacientes hendidos después del avance mediante LeFort I ocurre en un radio de

1:3. Sin embargo, en pacientes hendidos con distracción maxilar, el radio es de 1:2.

Otra de las ventajas de la distracción maxilar son los cambios positivos que se en el tejido blando provocado por aumento de proyección nasal, normalización del ángulo nasolabial y el labio superior más prominente. El perfil facial cóncavo se hace convexo. La distracción maxilar es una técnica que puede proveer avances esqueléticos simultáneos y expansión del tejido blando.

En pacientes hendidos, el cierre velofaríngeo puede comprometerse por avance maxilar convencional al exceder 9 mm.

Por otro lado, el avance del maxilar convencional por medio de la osteotomía LeFort I puede emplearse solamente cuando el crecimiento esquelético ha terminado.³⁴

INDICACIONES.

- Retrusión maxilar de moderada a severa en las que se requiere de un largo avance, en pacientes con labio y paladar hendido.
- Elongamiento de la maxila hacia adelante y hacia abajo (no se necesita injerto de hueso intermedio).
- La necesidad de un tratamiento temprano.

COMPLICACIONES DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA.

- Isquemia.
- infección de la mucosa oral.
- Necrosis.³⁴

CONCLUSIÓN.

En el transcurso de este trabajo me he dado cuenta de que el paciente que nace con labio y paladar hendido atraviesa por diversas situaciones difíciles de entender pues por un lado se encuentra la opción de operar al paciente en el momento del nacimiento para evitar así daños psicológicos mayores, alteraciones en el habla y en la alimentación principalmente; pero por otro lado tenemos las secuelas que resultan de este tratamiento temprano.

Desde el punto de vista de varios autores, se considera que el paciente no debe ser operado en los primeros días de vida que se debe hacer uso de aparatos ortopédicos para ir cerrando de esta manera la fístula oronasal y evitar el colapso maxilar, para después operar al paciente y que las secuelas que pudieran llegar a presentarse sean de menor grado. Tratar a un paciente con estas características es complejo pues son muchos los diversos factores que se deben tomar en cuenta, que el paciente debe estar en perfecto estado de salud, debe tener tratamiento ortodóntico terminado y en perfecto estado de salud bucal para eliminar factores que puedan predisponer a la infección y otras complicaciones quirúrgicas y postquirúrgicas.

La cirugía ortognática para el tratamiento de la hipoplasia maxilar como secuela de labio y paladar hendido, ha mostrado resultados muy satisfactorios para el paciente sin embargo, considero que debemos brindarle opciones de tratamiento dentro de lo posible, para así lograr mejores resultados con las menos complicaciones posibles.

FUENTES DE INFORMACIÓN.

1. Corbo M. Morimón M. Labio y paladar hendidos. Aspectos generales que se deben conocer en la atención primaria de salud. Rev. Cubana Med. Gen. Integr. 2001; 17(4): 379-385.
2. Monserat E. Sillet M. Paladar hendido tratamiento quirúrgico (reporte de un caso). Acta Odontol. Venez. 2002, 40(3): 283-293.
3. Monserat E. Baez R. Bastidas. Ghenem A. Cedeño J. Maza W. labio y paladar hendidos. Acta Odontol. Venez. 2000, 38(3): 15-20.
4. Muñoz A. Castro L. ortopedia tridimensional y manejo preoperatorio de tejidos blandos en labio y paladar hendidos. Rev. Cir. Plast. 2006, 16(1): 6-12.
5. Fonseca R. Turvey T. Wolford L. Oral and Maxillofacial Suegery. Orthognathic Surgery. U.S.A, W.B Saunders Company. 2000, Vol. 2. Pp 87-113.
6. Barahona J. Benavidez J. Principales análisis cefalométricos utilizados para diagnóstico ortodóntico. Rev. Cientif. 2006: 11-27.
7. Delgado B. Aguirre C. Salazar L. Medios de fijación en cirugía ortognática. Rev. Med. IMSS. 2004, 42(3): 259-262.
8. Morena E. Pedraza R. Pinzón M. Cambios en la vía aérea superior inducidos por cirugía ortognática. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza y cuello. 2003, 31(1): 10-15.
9. Tesserra L. tratamiento del labio leporino y fisura palatina. Barcelona. Jims, 1977: Pp 3-51.
10. Myszynski D. Cleft lip and palate from origin of treatment. Hong Kong. Oxford University Press. 2002. Pp. 5-167.
11. Bardacha J. Salyer K. Atlas de cirugía craneofacial y de hendiduras. Cirugía de hendiduras labial y palatina. Colombia. Amolca, 2004. Vol II. Pp. 681-690.
12. Drake R. Vogl W. Mitchell A. Gray Anatomía para estudiantes. España. Elsever. 2005. Pp. 1000-1006.

13. Shprintzen R. Bardach J. Cleft palate speech Management. A multidisciplinary approach. U.S.A. Mosby, 1995. Pp. 1-15.
14. Bardach J. Salyer K. técnicas quirúrgicas en el labio y paladar hendido. Madrid España. Medlibros. 1989. Pp. 102,103.
15. Delgado J. Martínez A. Cano M. Galera J. Fernández R. Ruiz A. Analgesia postoperatoria en la queiloplastia del lactante. Estudio comparativo: bloqueo infraorbitario intraoral bilateral con mepivacaína 0.25% con adrenalina, contra analgesia intravenosa con tramadol. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2005, 12(4): 204.
16. Krost B. Schubert J. Influence of season on prevalence of cleft lip and palate. Int. J. Oral Maxillofacial. Surg. 2006; 35: 215-218.
17. Reynek J. Evans W. McCollum A. introduction to Orthognathic Surgery. Atlas a color. Portugal: Ishiyaku EuroAmerica, Inc. Publishers. 1991. Pp 115,116.
18. Sapp P. Eversole L. Contemporary Oral and Maxillofacial Pathology. 2ª ed. China: Mosby. 2004. Pp 33-36.
19. Coiffman F. Cirugía Plástica, reconstrucción y estética. Cirugía bucal, maxilar y cráneo-orbitofacial. 3ªed. Colombia Bogotá: Amolca, 2007. Tomo III. Pp 2283-2293.
20. Ramírez R. Ruiz R. López J. Sámano I. Ramirez O. consideraciones especiales en cirugía ortognática para el manejo de la hipoplasia maxilar en pacientes con secuelas de labio y paladar hendido (LPH). Reporte de un caso y revisión de la literatura. Med. Oral. 2006. 3(2): 74-77.
21. Ramirez H. Pavic M. Vásquez M. Orthognathic Suergery: diagnosos, protocol, treatment and complications. Analysis of clinical experience. Rev. Otorronolaringol. Cir. Cabeza y cuello. 2006, 66: 221-231.
22. López G. Mosqueda R. utilización de la cefalometría como diagnóstico de apoyo en rehabilitación bucal. Rev. ADM. 2001, LVIII (4): 143-150.

23. Zamora M. Inguanzo S. Atlas de cefalometría. Colombia: Amolca. 2003. Pp. 104-307.
24. www.aloplasticmedic.org.
25. Padwa B. Mulliken J. Complications associated with cleft lip and palate repair. Rev. Oral Maxillofacial Surg Clin. 2003; 15: 285- 296.
26. Turvey T. Ruiz R. Costello B. surgical correction of midface deficiency in cleft lip and palate malformation. Rev. Oral Maxillofacial Surg Clin. 2002, 14: 491-507.
27. Kruger G. Tratado de cirugía bucal. 4ª ed. México. Interamericana. 1983. Pp 494-498.
28. Gregoret J. Turber E. ortodoncia y cirugía ortognática y planificación. Barcelona: Espaxs. 2000.
29. Marina M. Inion Biodegradable Plates: the first century. Rev. Esp. Oral y Maxillofac. 2006, 28(1): 70-72.
30. López J. Maxillofacial Osteosynthesis with reabsorbable material. Rev. Esp. Cirugía Oral y Maxillof. 2004, 26 (6): 369-383.
31. Eisele D. Complications in head and neck surgery. Chicago: Mosby. 1993. Pp 246-250.
32. Rachmiel A. Treatment of Maxillary Cleft Palate: distraccion osteogenesis versus orthognathic surgery- Part One: Maxillary distraccion. J. Oral. Maxillofacial Surg. 2007; 65: 753-757.
33. Ledezma A. López J. Soto F. Quezada D. Influencia de las osteotomías Le Fort I sobre los cambios estructurales y funcionales del seno maxilar. Rev. Odontol. Mex. 2006; 10 (4): 181-189.
34. Precious D. Treatment of retruded maxilla in cleft lip and palate- Orthognathic surgery. J. Oral Maxillofac. Surg. 2007, 65: 758-761.