



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

LA IMPORTANCIA DE LA ORTOPEDIA PRE
QUIRÚRGICA, PARA LA COLOCACIÓN DE
INJERTO NASOALVEOLAR SECUNDARIO EN
PACIENTES CON LABIO Y PALADAR HENDIDO.

TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

LILIANA KARINA MARTÍNEZ SORIANO

TUTORA: Esp. JEREM YOLANDA CRUZ ALIPHAT

ASESORA: Esp. GISEL GARCÍA GARCÍA



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.

Agradezco...

A Dios Padre, por darme la dicha de vivir y guiar mi camino con su luz, por protégame en todo momento y nunca desampararme.

A mis padres, Sixta Soriano y Marco Antonio Martínez, por todo lo que me han enseñado e inculcado, sin ellos no sería la persona que soy ahora. Siempre tendré presente el esfuerzo que han hecho por sacarme adelante, el amor y cariño incondicional que me han brindado, a lo largo de mi vida. Porque me siempre me han dado el mejor ejemplo de esfuerzo, dedicación y entrega que puede hacer un padre por un hijo.

A mi hermano, que siempre me dijo “tu puedes, échale ganas “.

A la UNAM, por dejarme ser parte de esta gran casa de estudios, y dejar formarme como profesionista dentro de sus aulas, brindándome una educación de gran calidad.

A la Dra. Jerem Cruz, por su ayuda desinteresada, al guiarme con este proyecto, que me deja en claro que todo sueño, requiere de una gran dedicación y esfuerzo, que todo lo que aplicamos en nuestra práctica profesional requiere de conocimientos.

A la Dra. Gisel García, por guiarme en la elaboración de mi trabajo final, los consejos y orientaciones en la búsqueda de información y la ayuda para sentar todo lo aprendido en papel.

A la Dra. América Robles, que se ha convertido en una gran amiga y un buen ejemplo profesional a seguir, por explicarme y brindarme el apoyo necesario para que siga con mi formación profesional.

A mi tía María Obdulia Moreno, que desde el primer año, me dio grandes consejos para poder actuar de una manera profesional y humana,

hacerme entender que el estar en el área de la salud es una gran responsabilidad ética y moral con y para el paciente.

A mi tío Ulises Soriano, que siempre procura por mi bienestar y me apoyado de todas las formas posibles durante mi vida y formación profesional

A mi abuelita Guillermina Arias, que ha cuidado de mí como una hija, y siempre me a entregado un cariño incondicional.

A mis amigos, Elihu, Elizabeth, Esteban, Francisco, Luis, Martha y Mauricio, por ser parte de mi vida, por los momentos divertidos, bueno y regulares por los que hemos pasado y estoy segura seguiremos viviendo.

Este trabajo es dedicado...

A mi hermano Pedro Antonio, que a pesar que físicamente ya no está, siempre se encontró a mi lado, cuidándome y ayudándome en todo momento. Porque él me enseñó a no rendirme, y luchar por las cosas que realmente importan hasta el último minuto.

A mi sobrino Leonardo, la pequeña persona, por la cual jamás me rendiré, y hare todo lo que este en mis manos por que tenga un futuro mejor que el mío, es mi motivación para seguir adelante.

Índice

1. Introducción.....	7
2. Objetivo general.....	9
2.1. Objetivo específico.....	9
3. Labio y paladar hendido.....	10
3.1. Embriología maxilar.....	11
3.2. Patogenia del labio y paladar hendido.....	20
3.3. Etiología.....	21
3.4. Incidencia y prevalencia de labio y paladar en México.....	24
3.5. Clasificación.....	25
3.5.1. Clasificación de labio hendido.....	25
3.5.2. Clasificación de fisuras palatinas.....	26
3.6. Características anatómicas de labio y paladar hendido.....	28
3.7. Alteraciones óseas del fisurado.....	30
4. Crecimiento y desarrollo del maxilar.....	33
4.1. Crecimiento del maxilar.....	48
4.1.1. La tuberosidad y el arco dental maxilar.....	49
4.1.2. La sutura lagrimal.....	49
4.1.3. El cambio vertical de los dientes.....	50
4.1.4. Vía aérea nasal.....	51
4.1.5. Remodelación palatal.....	52
4.1.6. Desplazamiento maxilar a inferior.....	52
4.1.7. Suturas maxilares.....	53
4.1.8. El hueso malar y el arco cigomático.....	53
4.1.9. Crecimiento orbital.....	54
5. Factores que afectan el desarrollo facial en pacientes con labio y paladar hendido.....	56
6. Equipo interdisciplinario en la atención del paciente fisurado.....	59
7. Injerto nasoalveolar.....	63

7.1. Objetivos del injerto nasoalveolar.....	63
7.2. Tipos de injerto nasolaveolar.....	64
7.3. Fases de integración del injerto.....	67
7.4. Criterios para la colocación del injerto nasoalveolar.....	69
8. Ortopedia prequirúrgica.....	71
8.1. Antecedentes históricos.....	72
8.2. Objetivo de la ortopedia prequirúrgica.....	75
8.3. Valoración y diagnóstico.....	75
8.3.1. Análisis facial.....	78
8.3.1.1. Análisis facial frontal.....	80
8.3.1.2. Análisis facial de perfil.....	83
8.3.2. Análisis de modelos.....	87
8.3.2.1. Análisis de Korkhaus.....	88
8.3.3. Análisis radiográfico.....	93
8.3.3.1. Radiografía periapical.....	94
8.3.3.2. Radiografía oclusal.....	95
8.3.3.3. Radiografía panorámica.....	95
8.3.3.4. Radiografía lateral de cráneo.....	97
8.3.3.5. Radiografía posteroanterior.....	100
8.3.3.6. Tomografía y reconstrucción Cone beam.....	103
8.4. Ortopedia prequirúrgica en dentición mixta.....	106
8.4.1. Corrección transversal.....	108
8.4.2. Corrección vertical.....	112
8.4.3. Corrección anteroposterior.....	113
9. Conclusiones.....	117
10. Referencias bibliográficas.....	119

1. Introducción.

La atención médica odontológica brindada a los pacientes con labio y paladar hendido, es basada de acuerdo a las necesidades de cada paciente; cada caso es único y por ello no se puede generalizar los tratamientos realizados, aunque en muchos casos se comparten ciertas características clínicas, nunca se debe tratar de manera universal con una única filosofía.

En el área odontológica, las especialidades con mayor peso en el tratamiento para lograr el cierre exitoso de la fisura nasoalveolopalatina son: ortopedia-ortodoncia y cirugía maxilofacial, llevando una interrelación durante todo el tratamiento, desde el nacimiento hasta la alta médica del paciente.

En el presente trabajo se explica el desarrollo embriológico de la fisura, las alteraciones en las estructuras óseas que se observan en un paciente con fisura nasoalveolopalatina, el crecimiento y desarrollo facial normal; para así poder entender como el tratamiento, ya sea ortopédico o quirúrgico puede afectar el crecimiento adecuado de las estructuras faciales.

Los pacientes con hendidura nasoalveolopalatina, presentan alteraciones en el desarrollo y crecimiento de las estructuras faciales, por lo cual la especialidad de ortopedia-ortodoncia es la encargada de coordinar el adecuado crecimiento facial, a través del uso de aparatología intraoral o extraoral. Pero para el cierre verdadero de la fisura, la especialidad de cirugía maxilofacial, es la encargada de colocar injertos óseos, que tienen como finalidad restaurar la continuidad del arco maxilar.

Es necesario que los segmentos del arco maxilar tengan se encuentren debidamente alineados entre sí mismos y las estructuras faciales adyacentes, para aumentar la probabilidad de tener mayor éxito. Esta armonía no solo favorece en la vitalidad del injerto, sino ayuda a que las

alteraciones estéticas y funcionales de las estructuras faciales sean menos marcadas.

La probabilidad constante de perjudicar el crecimiento facial es inherente, ya que un tratamiento ortopédico o una cirugía, repercuten sobre las estructuras faciales, actuando como factores que alteren más la desarmonía facial estética y funcional.

Como todo tratamiento médico, es necesario establecer un buen diagnóstico, de acuerdo al análisis de las características clínicas y radiográficas; para poder llevar a cabo un tratamiento de ortopedia, ortodoncia y/o cirugía, corrigiendo el mayor número de problemas establecidos.

Este trabajo se enfoca en como la ortopedia prequirúrgica, llevada a cabo durante la dentición mixta, busca beneficiar y corregir los problemas de crecimiento facial, consecuentes a los actos quirúrgicos previos, como la queiloplastia y palatoplastía; y con ello ayudar a tener un mejor pronóstico sobre la colocación y evolución del injerto nasoalveolar secundario.

2. Objetivo general.

Informar sobre el tratamiento interdisciplinario entre el área de ortopedia-ortodoncia y cirugía maxilofacial en la atención de los pacientes con labio y paladar hendido que requieren la colocación de injerto nasoalveolar secundario.

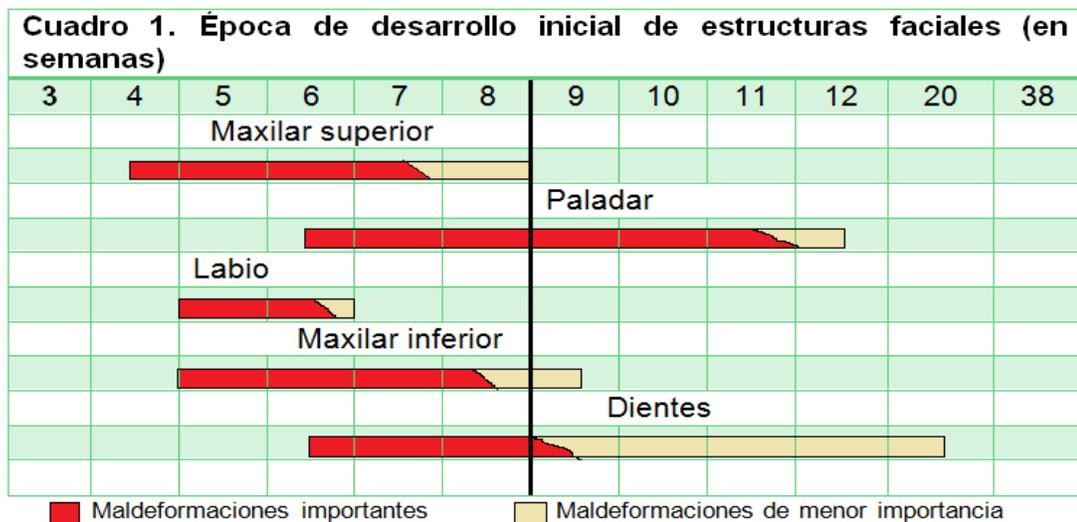
2.1 Objetivos específicos.

- Explicar la importancia del tratamiento ortopédico pre quirúrgico, previo a la colocación de un injerto nasoalveolar secundario en pacientes con labio y paladar hendido.
- Explicar los beneficios que conlleva el uso de la ortopedia prequirúrgica en el desarrollo maxilofacial.
- Explicar las características requeridas para aumentar el porcentaje de éxito en la aceptación del injerto nasoalveolar secundario.
- Explicar los daños que provoca un mal tratamiento ortopédico pre quirúrgico, hacia el injerto nasoalveolar secundario y el desarrollo maxilofacial del paciente.

3. Labio y paladar hendido.

Las alteraciones congénitas pueden presentarse como entidades aisladas, combinando defectos faciales o formando partes de síndromes a complejos neoformativos. La mayoría de ellos se producen por problemas de fusión o de hipoplasia de los procesos faciales, o al excesivo crecimiento de alguno de ellos. Las fisuras faciales se definen como una falta de continuidad anatómica de las estructuras faciales, bien sea de los tejidos blandos, duros o combinados.^{1,2}

La formación de la cara y de la cavidad bucal implica una serie de movimientos y fusión de las distintas capas germinativas o procesos, los cuales pueden ser alterados por factores genéticos, ambientales o de origen desconocido produciendo mal formaciones o anomalías estructurales. El periodo crítico más susceptible a la acción de agentes teratogénicos que pueden provocar alteraciones bucofaciales, está comprendido entre la 4a y 12a semana de desarrollo (etapa de histodiferenciación y organogénesis), cuadro n°1.³



El crecimiento de estos procesos depende de la proliferación del mesénquima que está formado fundamentalmente por células de la cresta neural y por células de origen mesodérmico; para un adecuado desarrollo debe existir una estrecha interacción epitelio-mesénquima. Las fisuras faciales se producen como resultado de una deficiencia embrionaria en el tejido mesenquimatoso, inversamente proporcional a la cantidad de mesodermo existente; se produce también como consecuencia de la perturbación en la migración de las células de la cresta neural, encargadas de la morfogénesis craneofacial.¹ Las fisuras faciales de mayor frecuencia son:

- Labio y/o paladar hendido
- Hendidura facial oblicua
- Hendidura facial lateral (macrostomia)

La fisura naso labio alveolo palatina es una alteración craneofacial congénita, producida por defectos embriológicos, cuyo grado de compromiso se focaliza en ciertas zonas del macizo facial, especialmente el labio superior, la premaxila, el paladar duro, el piso de la fosas nasales; cuya afección se manifiesta a través de síntomas característicos que afectan los mecanismos respiratorios, deglutorios, articulatorios, del lenguaje, la audición y la voz. La alteración repercute no solo a nivel estético y funcional, sino también en el plano afectivo- emocional y social ya que puede verse, oírse y palpase.^{4,5}

3.1. Embriología maxilar.

Para poder entender la patogénesis de la fisura labio palatina es importante una explicación previa de la embriología del desarrollo de las estructuras involucradas por dicha alteración: la nariz, el macizo facial, el paladar, el labio, el hueso maxilar y el hueso alveolar.

En la tercera semana de gestación se forma la cavidad bucal primitiva o estomodeo, que se encuentra separado del intestino primitivo por la membrana orofaríngea. Superior al estomodeo se encuentran varias prominencias que formaran la cara. En la línea mediorrostral se encuentra la prominencia frontonasal, a cada lado de esta prominencia se encuentra las placodas ectodérmicas nasales, las cuales se transformaran en una estructura con forma de herradura, que originara los procesos nasomedial y procesos nasolaterales. Lateral al estomodeo se encuentra los procesos maxilar y mandibular; hacia cervical se encuentra una serie de bolsas, arcos y hendiduras que forma el aparato faríngeo.² (Cuadros n°2 y n°3)³ Los trastornos a este nivel con frecuencia producen la aparición de anomalías craneofaciales.

Cuadro n° 2. Estructuras cartilaginosas y óseas que derivan de los arcos branquiales.		
Arcos	Estructuras derivadas	
1°	Procesos maxilares	Maxilar superior
	Procesos mandibulares	Maxilar inferior
	Cartílago de Meckel (tres porciones)	Porción dorsal: martillo y yunque (huesos del oído medio) Porción intermedia: ligamento esfeno-mandibular Porción ventral
2°	Huesos	Estribo (oído medio) Apófisis estiloides. Ligamento estilohideo Hueso hioides (a partir del cartílago de Reichert)
3°	Cuerno mayor del hioides y parte inferior del cuerpo del hioides	
4°, 5° y 6°	Cartílagos laríngeos	Tiroides Cricoides Aritenoides Corniculado Cuneiforme

Cuadro n° 3. Músculos y nervios derivados de los arcos branquiales.		
Arcos	Nervios	Músculos
1°	Trigémico; V par	Masticadores, milohioideo, vientre del digástrico, tensor del paladar
2°	Facial, VII par	Músculos de la expresión facial, estilohioideo, vientre posterior del digástrico
3°	Glosofaríngeo IX par	Faríngeo superior, estilofaríngeo
4°, 5° y 6°	Vago, X par (r. laríngea)	Faríngeo, laríngeo

El desarrollo de la cara y de la región mandibular es un proceso tridireccional que implica la formación, el crecimiento, la fusión y el modelado de varios tejidos. Los componentes tisulares que conforman la cara es el resultado de un único grupo de determinantes morfogénéticos y de señales moleculares específicas que controlan su desarrollo a lo largo de los ejes próximodistales y retrocaudal.²

Se ha identificado que la molécula Sonic Hedgehog (Shh) es el organizador morfogénético de los procesos faciales y que los factores de crecimiento de fibroblastos (FGF) regulan el crecimiento de su mesénquima, activando finalmente al gen MSX-1.¹

Nariz y fosas nasales. En la cuarta semana de gestación por el PAX-6 comienza a expresarse las placodas², que en la quinta semana se invaginaran en la parte media para formar las fosas nasales. Los bordes que rodean las fosas corresponden a los procesos nasales medio (porción interna) y lateral (porción externa). Los procesos mediales se unen entre sí y con el proceso frontal, dando origen al proceso frontonasal; se formaron la frente, el dorso y punta de la nariz. Los procesos laterales se fusionan con los procesos maxilares para formar el ala de la nariz. Entre la 6^a y 7^a semana los procesos nasales medial y lateral establecen contacto entre sí y con el proceso maxilar, esta unión formara la fosa nasal.¹

Las fosas nasales continúan haciéndose más profundas hacia la cavidad oral. En la sexta semana la cavidades oral y nasal están separadas por una membrana oronasal, que pronto desaparecerá y se establece una comunicación entre la cavidad nasal y oral por medio de aperturas posteriores al paladar primario, llamadas coanas nasales primitivas.²

Macizo facial. Participan dos procesos maxilares, dos mandibulares, uno frontonasal y los procesos nasales laterales. Estos procesos se fusionen entre sí a través de dos mecanismos. La fusión aparente (los procesos

crecen de modo desigual, las áreas deprimidas crecen y alcanzan el mismo nivel que sus bordes y existe una consolidación remodeladora) y la fusión real (unión a través de mesénquima de procesos independiente), las etapas del desarrollo del macizo facial se explica en el cuadro n° 4^{2,3,6}.

Cuadro n° 4. Etapas para la configuración de la cara:

El proceso maxilar crece y se dirige hacia arriba y hacia delante extendiéndose por debajo de la región del ojo y por encima del estomodeo. Cuando los procesos maxilares avanzan hacia la línea media, se convierten en un tabique horizontal que transforma al estomodeo en tres cavidades: dos cavidades nasales y una cavidad bucal.

El proceso mandibular progresa hacia la línea media por debajo del estomodeo para fusionarse con su lado opuesto, forma mandíbula y labio inferior.

Los procesos mandibulares y maxilares se fusionan lateralmente en la región superficial, forma mejilla y se reduce abertura bucal.

El ala de la nariz se forma por fusión de los procesos nasales laterales con los maxilares, separados al comienzo por el surco naso lagrimal, que se tuneliza para dar origen al conducto nasolagrimal. Los ojos migran hacia adelante y la frente crece por expansión frontal.

Los procesos nasomediales se unen por fusión aparente y forman la porción media del labio superior (filtrum), las zonas laterales del labio superior se forma por la fusión de los procesos nasomediales y maxilares.

El crecimiento de los maxilares está influenciado por diferentes factores de crecimiento, especialmente las BMP, que son producidas por el ectodermo o por el mesénquima en diferentes estadios y que pueden producir efectos muy distintos.²

Paladar: la formación del paladar interviene el crecimiento de los procesos palatinos, su elevación, su fusión y la eliminación del rafe epitelial en el sitio de fusión.⁷

El paladar primario se desarrolla entre la quinta y sexta semana, mientras que el secundario se forma entre la séptima y octava semana a expensas de la cara interna de los procesos maxilares. La fusión de ambos paladares tiene lugar entre la 10ª u 11ª semana.¹

El paladar en conjunto con los procesos nasales medios se unen no solo en la superficie, sino también en profundidad y surgen la premaxila. En el diagrama n° 1⁶, se explica los componentes que constituyen dicha estructura.



Diagrama n° 1. Componentes del paladar.

Las fositas olfatorias se invaginan en el mesénquima cefálico, y su extremidad caudal se une al techo de la boca primitiva que está separada por una membrana buconasal. En la sexta semana se perfora y se establece la comunicación entre cavidad nasal y bucal, coana primitiva, situado detrás del paladar primario (Figura n° 1).⁶

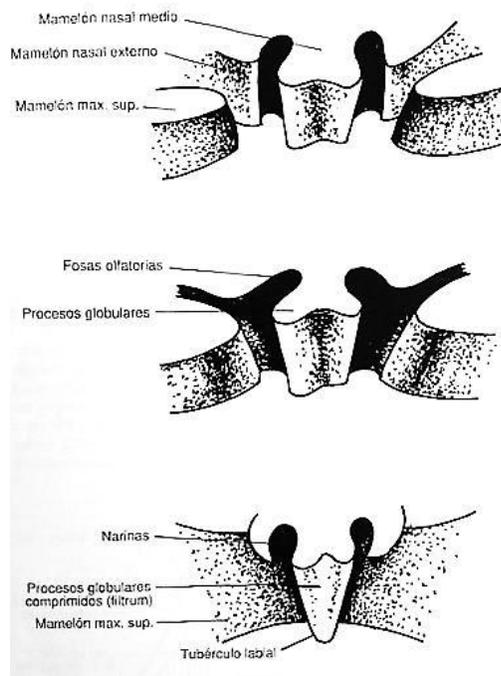


Figura n° 1. Fusión del paladar anterior.⁶

En la cara interna de los procesos maxilares se forman los procesos palatinos laterales o crestas, que crecerán hacia la línea media para unirse y formar el paladar secundario.

Los procesos palatinos se ubican primero a lado de la lengua, en la octava semana al descender la lengua los procesos cambian su dirección dirigiéndose hacia arriba, luego se horizontalizan, lo que facilita el contacto entre los procesos.⁵

En la novena semana los procesos palatinos se encuentran en posición horizontal, los epitelios presentan un aspecto atrófico y el mesénquima se encuentra muy cercano a los extremos libres de los procesos, previo a la fusión se presenta degeneración epitelial de los bordes. Los primeros procesos palatinos se sueldan entre sí, a nivel del tercio anterior y los dos tercios posteriores, desde este sitio la soldadura progresa hacia delante y hacia atrás.⁶

En la décima semana el paladar secundario se fusiona con el paladar primario, el vestigio de esta unión es el agujero ciego. El rafe medio resulta de la unión de los procesos palatinos laterales entre si y hacia arriba con el tabique nasal, que a su vez da origen a la separación de las fosas nasales. El resultado de la unión de los procesos es el techo definitivo de la cavidad bucal y el piso de las fosas nasales (figuras n° 2 y 3).⁶

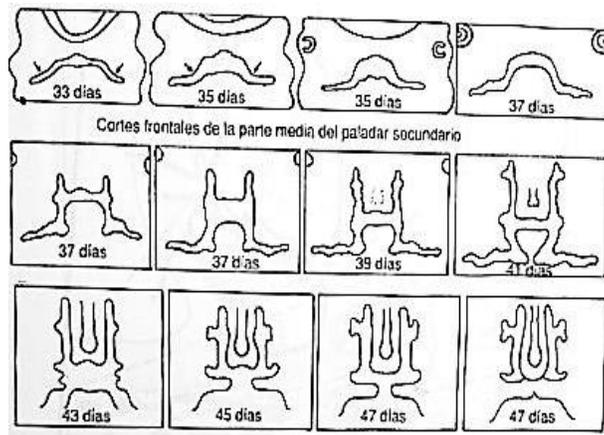
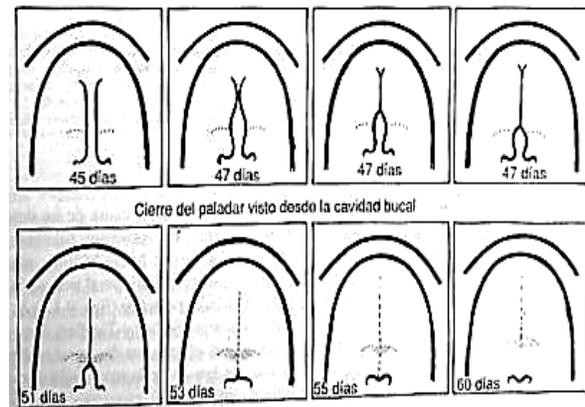


Figura n° 2. Desarrollo del paladar, vista en un corte frontal.

Figura n° 3. Cierre del paladar vista desde la cavidad bucal.



El rafe epitelial de la línea media desaparece durante el proceso de fusión, tras la aproximación de los procesos, se activa el factor de transformación del crecimiento $\beta 3$ haciendo que las células epiteliales experimentan apoptosis y desaparecen, otras células migran desde el plano de fusión y forman parte del revestimiento epitelial. El epitelio de la superficie nasal del paladar se hace cilíndrico y ciliado, mientras que el de la superficie oral del paladar se vuelve de tipo escamoso estratificado.^{2,5}

Labios: en la séptima semana los bordes de los futuros maxilares son formaciones densas, que no muestran subdivisiones en labios y encía. La separación del labio de la mucosa gingival se produce por la lámina labial o vestibular (franja gruesa de epitelio), que se desarrolla próxima a la lámina dental. La lámina labial se invagina en el mesénquima siguiendo el contorno de los maxilares. La desintegración progresiva de las células epiteliales lo divide y hacen posible la aparición del labio. La porción media del labio superior se origina a expensas de la premaxila. Los músculos orbiculares se forman del mesénquima del segundo arco branquial.^{2,3}

Entre la semana 10 a 12 la conformación y organización de los tejidos blandos se encuentra muy avanzada, en la sexta semana comienza el mecanismo de formación y mineralización de los tejidos duros. La formación de los huesos involucra dos procesos: la histogénesis, diferenciación celular del mesénquima a osteoblastos y el desarrollo del hueso como órgano.³ La morfogenia específica de los elementos del esqueleto facial está determinada por señales que pasan desde el endodermo faríngeo al ectodermo facial y enseguida a los elementos de la cresta neural precursores de los huesos faciales. Las señales de FGF-8 procedentes del ectodermo facial son de gran importancia en la formación del esqueleto facial.⁷

Hueso maxilar: al terminar la sexta semana comienza la osificación del maxilar a partir de dos puntos de osificación situados por fuera del cartílago nasal: un punto anterior o premaxilar y uno posterior o postmaxilar, que formaran la parte ósea externa de la maxila.⁶

Centro premaxilar, limitado hacia atrás por el conducto palatino anterior y lateralmente por dos líneas que parten de este mismo punto; forma trabéculas en tres direcciones:

- Hacia arriba para formar la parte anterior de la apófisis ascendente
- Hacia adelante en dirección de la espina nasal anterior

- En dirección a la zona de la apófisis alveolares incisivas.

Centro postmaxilar forma trabéculas en cuatro direcciones:

- Hacia arriba para formar la parte posterior de la apófisis ascendente
- Hacia el piso de la orbita
- Hacia la zona de la apófisis malar
- Hacia la porción alveolar posterior, desde el canino hasta molares.

En la osificación interna las trabéculas avanzan por dentro de las crestas palatinas. Alrededor de la 12ª semana los procesos palatinos laterales se fusionan con el paladar primario hacia delante y con el tabique nasal hacia arriba para originar el paladar duro. (Figura n° 4).⁶

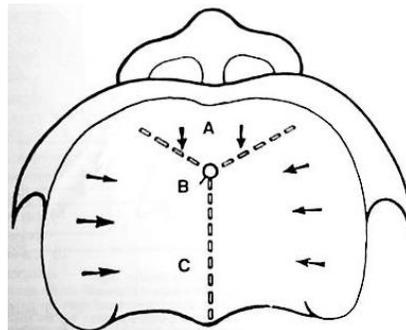


Figura n° 4. Dirección de la osificación palatina..

Durante el periodo fetal la superficie externa del maxilar y la premaxila es de aposición, para permitir que aumente la longitud del arco cigomático junto con el desarrollo de los gérmenes dentarios. Además se produce reabsorción del lado nasal del paladar, lo que genera un crecimiento hacia abajo del paladar y por ende un alargamiento vertical del maxilar.⁶

Hueso alveolar: en la octava semana, los gérmenes dentarios estimulan la formación de los alveolos a medida que estos cambian de etapa pre-eruptiva a eruptiva pre-funcional. Con la formación radicular se forman

los tabiques interradiculares, de esta manera se incorpora gradualmente los alveolos al hueso basal de los maxilares.⁴

3.2. Patogenia del labio y paladar hendido.

El labio y/o paladar hendido se produce por la falta de fusión de los procesos maxilar y nasomedial. En la variante más completa del defecto, todo el segmento premaxilar se encuentra separado de ambos maxilares, de modo que las fisuras bilaterales atraviesan el labio y el maxilar entre los incisivos laterales y el canino. El punto de convergencia de las dos fisuras es el foramen incisivo. La fisura palatina se produce por la fusión incompleta o la usencia de fusión de los procesos palatinos laterales. Puede ser leve y constituir solo como una úvula bífida, o bien extensa, afectando a toda la longitud del paladar.^{2,4}

Respecto a la morfogénesis de las fisuras faciales, particularmente la del labio y paladar hendido ha sido un tema controversial. En el cuadro n° 5⁴ se refiere a dos teoría pueden explicar el la fisura:

Cuadro n° 5. Teorías de formación de fisuras faciales. ⁸	
El defecto de coalescencia de las membranas faciales.(Coste)	La ausencia de mesodermización del muro epitelial. (Veau y Politzer)
Los surcos entre los procesos faciales desaparecían, esto lo hizo pensar que en la falta de coalescencia, de fusión de los procesos originando la fisura. Esta teoría fue desechada ya que los procesos faciales no son segmentos independientes que van acercándose para fusionarse, sino que existen surcos entre zonas de rápido crecimiento mesenquimatoso, estos surcos al final son rellenados de la profundidad a la superficie y no por coalescencia.	La disminución de la fuerza dinámica del desarrollo y crecimiento de las masas mesodérmicas separadas en su origen por el muro epitelial. Si la disminución es considerable el muro epitelial no es penetrado ni remplazado. El mesodermo debe de aportar vasos sanguíneos al muro epitelial, si no penetra este muro se produce una reabsorción y consiguiente su ulterior necrosis por fallas de irrigación producirá la fisura.

Stark objetiviza la teoría mesenquimática e indica que si la masa mesodérmica es mediana, la fisura es mediolabial; si la masa falta en ambos lados, la fisura es bilateral. Según el momento y el tiempo que actuó dentro de la cronología de la formación facial, el resultado será un labio fisurado, una fisura palatina o la asociación de ambos.⁵

3.3. Etiología.

Las causas determinantes de las malformaciones faciales son consideradas de carácter multifactorial; pueden incidir sobre el huevo, embrión o feto. Sobre el huevo inciden factores transmitidos por herencia; sobre el embrión y el feto incide las factores congénitos, que pueden ser de carácter infeccioso, mecánico, tóxico o nutritivo, diagrama n°2^{FD}. Las fisuras faciales tienen en común que parten del orificio bucal y que afectan primero a las partes blandas y luego a los huesos, por lo tanto las alteraciones óseas son consecuencia a las producidas en los tejidos blandos embrionarios.⁶

Diagrama n° 2. Factores etiológicos.



Se considera que el 10 al 40% de las fisuras tienen una base genética, solo se manifiesta un gen dominante del par de genes. Los genes recesivos se manifiestan si los presenta ambos padres.^{4,7}

En cuanto a los factores ambientales, existen deficiencias nutricionales como la falta de riboflavina la cual es necesaria para la organogénesis, ya que esta molécula ayuda a la multiplicación apropiada de las células mesenquimatosas. La ausencia de ácido fólico, la carencia de magnesio, vitamina E, ácido pantoténico pueden producir anomalías congénitas. También encontramos que las radiaciones causan mutación de cromosomas durante la organogénesis, esto factor influye en los genes antes y después de la concepción.^{4,8}

La influencia de riesgo sanguíneo regional puede producir deficiencia vascular que producen anomalías durante la gestación.

Infecciones virales durante el embarazo como la rubéola, el sarampión tienen efectos teratogénicos, sobre todo si se presentan en el primer trimestre, al igual como infecciones parasitarias como toxoplasmosis.

La administración de drogas anticonvulsivantes durante el embarazo aumenta el riesgo de paladar hendido. Las drogas inhibidoras de tumores son teratogénicos

En las factores mecánicos, encontramos la interferencia de la lengua, durante el cierre de los procesos palatinos. La presencia de cantidad de líquido amniótico anormal, provoca la hiperflexión de la cabeza, lo cual ocasiona que la lengua se posicione hacia arriba impidiendo la fusión del paladar.

Alteraciones hormonales, a nivel del páncreas ó en mujeres con adrenalectomía pueden afectar al producto produciendo anormalidades

congénitas. Los esteroides como la cortisona, la inhibición de esteroides y la sustitución de grandes sustancias impiden que se fusiones el paladar.

Existen gran número de síndromes y anomalías que se puede observar la presencia de la fisuro naso alveolo palatina, siendo un signo más del cuadro de la enfermedad, cuadro n°6.⁴

Cuadro n° 6. Frecuencia y presentación de fisura en los diferentes síndromes.		
Origen	Palatina	Labial
Cromosómico		
Trisomía 18,	10-15% de los casos	
Trisomía 13;	Frecuentemente	
4P	Si	Si
18Q,	30% de los casos	---
Genético		
Dubowitz	Fisura submucosa	---
Smith-Lemilil- Opitz	Ocasional	---
Meckel-Gruber	No frecuente	Frecuente
Van de Woude	Si	Si
Membranea poplítea	Si	Si
Oral-facil-digital	Ocasional	Fisura media
MORH OFD tipo 2	---	Frecuente
Taybe OPD	Frecuente	---
Electrodactilia. Disp.ectod.	Frecuente	
Genético		
Robertes	Si	Si
Displasia espondioepifisiara	Si	---
Disostosis cleidocraneal	No frecuente	---
Saethre-Chotzan	No frecuente	---
Apert	Si	---
Marfan	Ocasional	---
Cerebro-costomandibular	Si	---
Fraser	No frecuente	---
Stickler	Si	---
Teratogenico		
De alcoholismo fetal	No frecuente	---
Inducción por aminopterina	Si	---
Trimetodinia fetal	Si	Si
Hidantoina fetal	Si	Si
Desconocido		
Síndrome de Lange	No frecuente	---
De larsen	No frecuente	---
De hipoplasia femoral-facies rara	Si	---
De Aase	No frecuente	---
De enanismo comptomelico	No frecuente	---
De coffin-Siris	No frecuente	---
De hendidura facial media	Si	---
Anomalías		
De holoprosencefalia	Si	Si
De mielomeningocele	Si	---
Secuencia		
De robin	Si	---
De klippel-Feail	Si	---

3.4. Incidencia y prevalencia de labio y paladar en México.

La fisura de labio y/o paladar hendido es considerada como la hendidura orofacial común, lo cual lo hace que represente un problema de salud bucodental. La frecuencia de aparición es de 1 en 500 nacimientos en poblaciones asiáticas, 1 en 2500 en raza negra y 1 en 1000 entre caucásicos, hispanos y latinos.⁹

México tiene una incidencia de alrededor de 1,1 a 1,39 par cada 1000 nacidos vivos registrados; además, ocupa el primer lugar entre las anomalías congénitas.^{10,11}

En un reporte publicado en el año 2011, se estudió la incidencia de labio y paladar hendidos en todos los estados de México y se observó que durante el periodo del 2003 a 2009, hubo 10573 nuevos casos de labio y paladar hendido, con un promedio de 1510 afectados por año, tabla 1 y 2.^{9,12}

Tabla 1. incidencia de LPH en México 2003-2009.		
Año	Estado con mayor incidencia	incidencia por cada 1000 nacidos
2003	Distrito federal	1.76
2004	Jalisco	2.62
2005	Oaxaca	1.66
2006	Estado de México	1.29
2007	Jalisco	2.17
2008	Jalisco	2.92
2009	Jalisco	1.99

Tabla 2. Distribución de LPH por sexo entre 2003-2009.				
Año	Total de casos	Hombre	Mujer	Relación M:H
2003	1,699	990	709	1,40
2004	1,760	959	810	1,17
2005	1,198	710	488	1,45
2006	1,362	837	525	1,59
2007	1,528	885	643	1,38
2008	1,555	916	639	1,43
2009	1,471	ND	ND	ND

ND= no disponible

Las fisuras de labio y paladar son más frecuentes en el género masculino con una razón hombre: mujer de 2: 1.72. Mientras que las fisuras aisladas de paladar son más comunes en las mujeres, con una razón de hombre: mujer de 0.57. Tabla 4 La incidencia del labio fisurado es más incidente del lado izquierdo que en el derecho Más del 50% de las hendiduras son combinadas del labio y paladar y aproximadamente la cuarta parte de ellas son bilaterales.^{11,12}

3.5. Clasificación.

Existen varias clasificaciones de las fisuras de acuerdo a distintos autores. Todos los autores coinciden en clasificar su dimensión y el alcance anatómico de cada tipo de fisura. La clasificación de Davis y Ritchie (1922) y Veau (1931) son las clasificaciones básicas sobre las cuales se constituyen las demás clasificaciones, que agrupan a las diferentes formas clínicas de presentación de las fisuras.^{4,8}

3.5.1. Clasificación de labio hendido.

- Labio hendido cicatrizal: es una variedad benigna de labio leporino, la maldeformación consiste en una ligera depresión del borde mucoso asociada a un surco vertical en el labio cutáneo.
- Labio hendido simple: aparece una muesca más o menos profunda en el labio superior y se extiende hacia el labio cutáneo. La muesca puede comprender todo el labio cutáneo o solo una parte de él. Existe continuidad de la arcada alveolar. El piso de la nariz esta conservado, aunque algo ensanchado. Los dientes son frecuentemente anómalos o están desviados. Puede ser unilateral o bilateral.
- Labio hendido total: es una hendidura que afecta la totalidad del labio y del paladar primario, limitado atrás por el agujero palatino anterior.

La arcada alveolar está dividida. La nariz esta ensanchada por alargamiento o hipertrófica de la aleta nasal.

- Formas asimétricas: las formas del labio leporino pueden ser variadas, simples de un lado o totales del otro. Pueden ser asociadas a una división palatina simple o total, unilateral o bilateral.
- Labio hendido central: es una hendidura que abarca la totalidad del labio, tanto en el borde derecho como izquierdo con agenesia total del prelabio y la premaxila.
- Labio hendido inferior: es una fisura que comprende el bermellón y puede extenderse por la zona cutánea del labio. Según la cantidad de zona afectada se dice que comprende los 1/3, 2/3 o 3/3 del labio. Pueden asentar en la parte media del labio como generalmente ocurre en esta rara maldeformación o bien localizarse en el lado izquierdo o derecho del labio.

La clasificación de labio hendido se resume en el cuadro n°7.^{4,8}

Cuadro 7. Clasificación de labio hendido.		
Labio hendido cicatrizal		Lc
Labio hendido simple	Unilateral	LUS
	Bilateral	LBS
Labio hendido total	Unilateral	LUT
	Bilateral	LBT
Formas asimétricas		LBS
Labio hendido central		LC

3.5.2. Clasificación de fisuras palatinas.

- Fisura palatina alveolar: esta fisurado únicamente el reborde alveolar
- Fisura palatina simple: el paladar esta fisurado pero el reborde alveolar está intacto. La deformación puede limitarse el paladar blando o está afectado también al paladar óseo hasta el agujero palatino anterior. La forma más leve es la fisura submucosa en la que, estando conservada la mucosa, la fisura se limita a la zona muscular del

paladar blando. Esta siempre asociada a la úvula bífida. La fisura puede comprender 1/3, 2/3 o 3/3 del paladar blando o también afectar 1/3, 2/3 o 3/3 del paladar óseo denominándose “división palatina simple uranoestafilosquisis”.

- Fisura palatina total: puede ser unilateral o bilateral total. La hendidura pasa entre el agujero incisivo y el maxilar superior al lado correspondiente, extendiéndose hacia atrás entre las apófisis palatinas de los maxilares y las láminas horizontales del palatino. El tabique nasal esta insertado en la apófisis palatina de lado opuesto. En la fisura bilateral, el hueso intermaxilar está completamente separado del reborde alveolar de ambos lados. Esta desplazado hacia delante y arriba.
- Fisura palatina central: va asociada a un labio leporino centra. Presenta una agenesia total de las apófisis palatinas de los maxilares superiores de las láminas horizontales del palatino y del paladar blando.
- Labio leporino y división palatina: lo más frecuente es que una fisura total está asociada a un labio leporino también total, sea unilateral o bilateral.
- Puente cutáneo: consiste en la existencia de una masa de partes blandas que forman un puente entre los bordes de la hendidura palatina.

El cuadro n° 8 resume la clasificación de las fisuras palatinas.^{4,8}

: Cuadro n° 8. Clasificación de las fisuras palatinas.	
División palatino submucosa	DPs
División palatina simple estafilosquisis	DPSe
División palatina simple uranoestafilosquisis	DPSu+e
División palatina unilateral total	DPUT
División palatina bilateral total	DPBT
División palatina alveolar	DPA
División palatina central	PDC

Kernahan – Stark, 1972, (figura n°5).¹³

- Hendidura del paladar primario
 - Subtotal
 - Unilateral
 - Bilateral
- Hendidura del paladar secundario
 - Subtotal
 - Total
- Hendiduras de paladar primario y secundario
 - Unilateral subtotal
 - Unilateral total
 - Bilateral

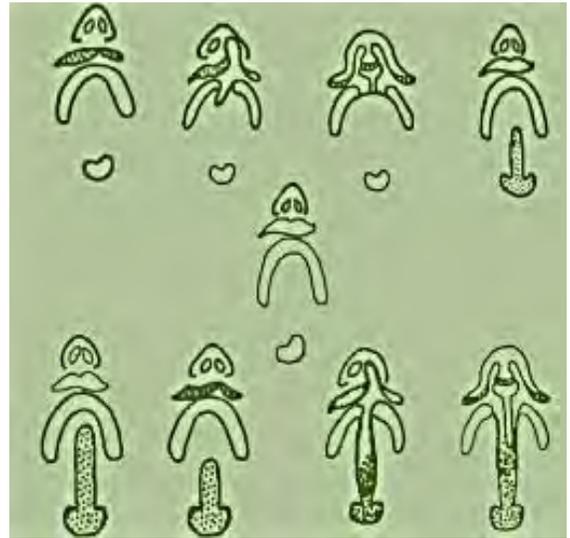


Figura n°5. Esquema de fisura platina según Kernahan – Stark.

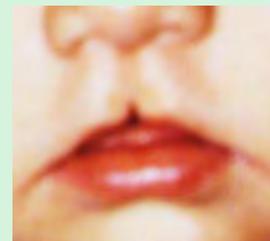
3.6. Características anatómicas del labio y paladar hendido.

En el labio fisurado se presentan todos los elementos anatómicos de un labio normal, aunque estos estén desplazados y/o hipoplásicos. El cuadro n° 9⁸ explica los aspectos anatómicos de acuerdo a la extensión de la fisura

Cuadro n° 9. Características de las fisuras labiales.

Subcutánea

Surco vertical o una arruga vertical en la piel, lo que indica que el músculo orbicular tiene una hendidura parcial o total, durante el movimiento el músculo se abulta del lado de la hendidura. Piel permanece intacta. La nariz puede presentar una deformidad que se debe a la tracción desbalanceada del músculo sobre la base del ala nasal.



<p>Parcial</p>	<p>Afección del cinabrio o hasta la afección de los 2/3 de la altura del labio. El musculo orbicular puede estar seccionado en su porción inferior y normalmente alineado o puede estar completamente dividido, donde se observa un surco en la porción superior de la piel. la división muscular provoca una deformidad nasal desplazando el ala de la nariz hacia un lado y abajo.</p> <p>Cuando está completamente dividido el orbicular de los labios su inserción se dirige hacia arriba a lo largo de la curvatura de la hendidura y se une a la base del ala nasal del lado afectado y a la base de la columnela.</p>	
<p>Completo unilateral</p>	<p>Del lado afectado la cresta filtral es algo más corto y más oblicua; está falto de altura, de tal manera que la línea mucocutánea y la parte mucosa del labio están desviadas en dirección al piso de la nariz. La mucosa es delgada, seca y se descarna con facilidad por defecto de desarrollo de las glándulas subyacentes. El musculo orbicular se encuentra en una posición asimétrica, se inserta en la base del ala nasal y la columnela. La base alar se desplaza en sentido lateral, abajo y atrás, por lo que el ala se aplana, alarga y se desplaza en forma de S; la punta nasal pierde simetría y queda desplazada hacia abajo en dirección a la fisura. La columnela y el borde caudal del septum se desvían a lado contrario de la fisura y se acortan hacia la misma. En ocasiones puede presentarse la banda de Simonart, que es un estrecho puente de piel entre ambos lados del labio.</p>	
<p>Completo bilateral</p>	<p>La prolabio está separada por completo de ambos lados, presentando una escasa altura tanto en la parte cutánea como mucosa y está poco desarrollado. El arco de cupido esta desdibujado, no hay cresta cutánea por encima de la línea cutáneo-mucosa; el filtrum y las crestas filtrares no están desarrolladas. La parte media del musculo orbicular no está desarrollada o es remplazado por tejido fibroso. La columnela es corta y a veces inexistente; la base del ala nasal está posicionada hacia los dos lados, atrás y abajo, debido a la relación anormal entre el complejo maxilar y la premaxila, el grado de protrusión, rotación y desviación de la premaxila determina el grado de deformación nasal.</p>	

3.7. Alteraciones óseas del fisurado.

Las alteraciones óseas tienen diferentes aspectos, las cuales son el resultado de la forma anatómica de la mal formación, de los resultados funcionales obtenidos del cierre del labio, la edad del mismo, entre otros.

- Fisura primitiva unilateral.

La fisura divide en por completo al maxilar superior en dos partes, uno mayor y uno menor. Los dos fragmentos se unen entre sí en su parte anterior por la fijación al esqueleto nasal y en su parte craneal posterior por su fijación a la base del cráneo por medio del hueso esfenoides. Esta conexión es insuficiente para dar al maxilar una solidez que le permita oponerse a los efectos de la acción muscular.

El fragmento mayor contiene la región incisiva y el tabique de las fosas nasales, haciendo una rotación para el lado opuesto de la fisura, alrededor de un eje vertical que corresponde a ala tuberosidad del maxilar. El segmento menor se encuentra poco desplazado por que el musculo orbicular no se inserta sobre él y la lengua lateralmente apenas lo empuja(Figura n° 6).⁸

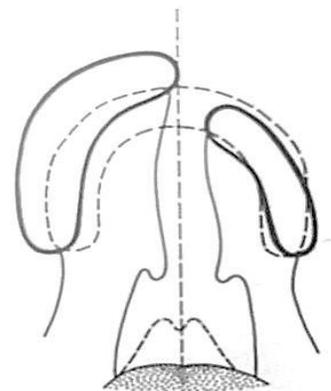


Figura n° 6. Fisura unilateral, previa a la queiloplastia.

La apófisis palatina del lado afectado es estrecha, lo que provoca una desviación hacia atrás y adentro de la cresta alveolar. La cresta alveolar en la parte anterior presenta hipoplasia en sentido vertical, esta se desvía hacia arriba, atrás y dentro del borde libre.¹⁴

La separación entre la apófisis pterigoides y la tuberosidad posterior esta aumentada como consecuencia existe un desequilibrio muscular que crea la división del velo, la acción de los músculos pterigoideos no está contrarrestada por los músculos periestafilinos. El maxilar se encuentra

diferente en sentido anteroposterior y retraído en relación con la base del cráneo.¹⁴

- Posterior al cierre labial la fisura unilateral se observa:

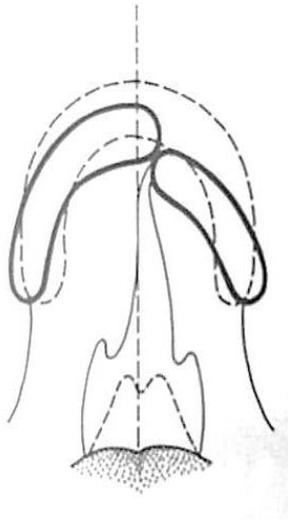


Figura n°7. Posición de los segmentos, posterior a la queiloplastia.

Se observa un desplazamiento de ambos segmentos del maxilar superior. El desplazamiento del segmento mayor consiste en un movimiento de retroceso de toda la arcada anterior, hasta el primer molar temporal; que produce una retrognatía incisiva superior. La desviación hacia afuera de la arcada posterior no se corrige. El desplazamiento del segmento menor consiste en una rotación hacia dentro, tomando como eje la tuberosidad maxilar; la parte anterior de este segmento queda por detrás al segmento mayor, los molares están el linguoversión. (Figura n°7).⁸

- Fisura primitiva bilateral.

Dentro de las alteraciones óseas bilaterales, difieren en lo que se refiere al área afectada. La estructura que presenta mayor deformidad es la premaxila; se encuentra proyectada hacia delante, como resultado de la impulsión lingual por el crecimiento del vómer y labio inferior que no se encuentra oponente por la deficiencia muscular labial superior.¹⁴ Contrarrestando a la gran proyección de la premaxila, los dos segmentos laterales están poco desplazados, el colapso transversal suele ser considerable. (Figura n°8).⁸

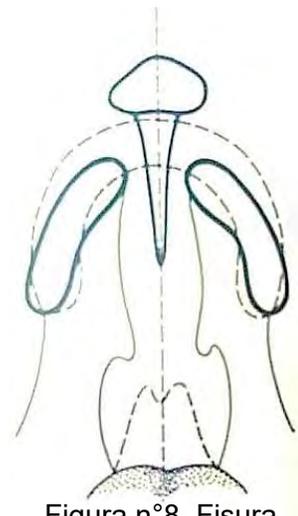
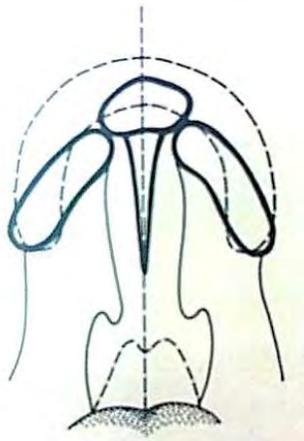


Figura n°8. Fisura bilateral, previa a la queiloplastia.

También presenta alteraciones dentarias que dependen de la localización de la fisura, la ausencia de órganos dentarios, la malposición dentaria, la interposición lingual en la fisura, alteran el plano de oclusión.

- Fisura bilateral posterior al cierre labial.

Los segmentos laterales sufren una desviación hacia medial. Esto arte como consecuencia un aplanamiento lateral de la cara y una endognatia anterior, que se puede acentuar más por la hipoplasia de los segmentos laterales.



Debido a la presión ejercida por la reparación del labio, la premaxila sufre un retroceso en el crecimiento vertical del proceso maxilar, hasta llegar a tomar apoyo sobre el borde anterior de los segmentos laterales, pero a su vez esta presión agrava la endognatia (Figura n°9).⁸

Figura n°9. Posición de los segmentos, posterior a la queiloplastia.

4. Crecimiento y desarrollo maxilar.

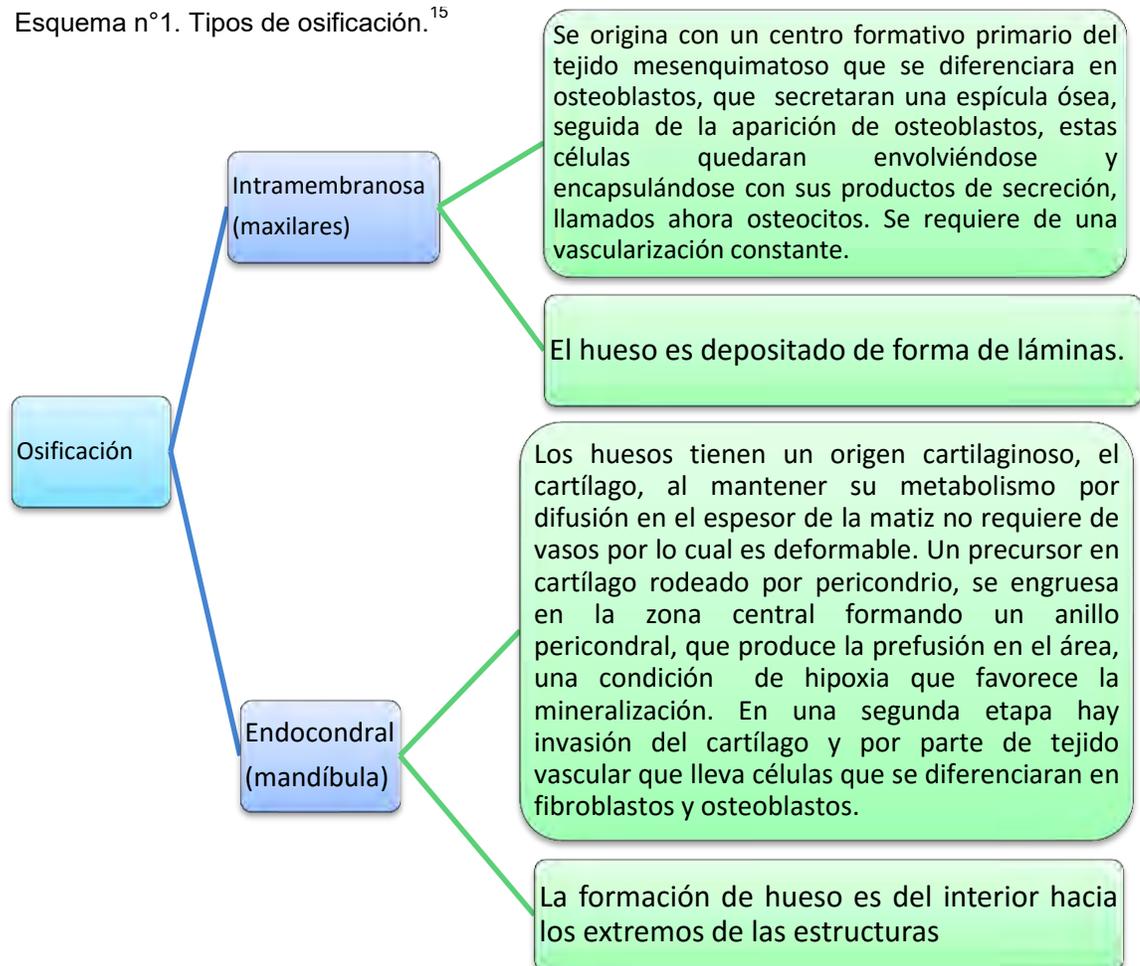
El termino desarrollo se refiere al proceso por el cual los tejidos maduran de manera progresiva, resultando así el crecimiento en el tamaño de las estructuras biológicas. El crecimiento y desarrollo se lleva a cabo a través de un proceso biológico con un sistema de señales control a nivel celular y de tejido. La actividad clínica modifica o complementa las señales propias del crecimiento intrínseco, alterando la tasa, el tiempo, la dirección y la magnitud de la división celular y diferenciación del tejido.

Los tejidos involucrados en el crecimiento facial pueden clasificarse en:

- Elementos esqueléticos: huesos, cartílagos y ligamentos.
- Elementos dentarios: dentición temporal y permanente.
- Elementos blandos: neuromusculares, dérmicos, mucosas y glándulas.

El tejido óseo puede formarse mediante dos modalidades, a partir del tejido conectivo, inapropiadamente asimilado a una membrana (hueso intramembranoso) y un hueso formado a partir de un modelo cartilaginoso, osificación endocondral. En el siguiente esquema n°1 explica de manera breve los tipos de osificación.¹⁵

Esquema n°1. Tipos de osificación.¹⁵



El crecimiento se expresa, entonces, en base al proceso de la osificación endocondral e Intramembranosa. Posteriormente por la actividad de las sincondrosis y las sindesmosis y cuando cese la actividad de estas, por mecanismos de remodelación en las superficies.¹⁵

En la morfogénesis se busca un equilibrio arquitectónico; durante el desarrollo, el equilibrio es continuamente pasajero, por que el crecimiento siempre inicia eventos que crean desequilibrio regional normal, que conlleva a una adaptación. Este proceso se repite durante toda la niñez, disminuyendo su magnitud con el tiempo hasta la vejez. Cuando las estructuras se encuentran en desequilibrio se inicia una señalización de

acción recíproca de la respuesta histogénica, que activa el crecimiento regional, dichas señales se desactivan cuando el equilibrio se alcanza.¹⁶

Los determinantes genéticos y funcionales del desarrollo del hueso residen en la composición de los tejidos blandos que encienden o pagan, aceleran o retardan las acciones histogénicas de los tejidos conectivos osteogénicos. Esto entiéndase que si el clínico modifica o somete a un estímulo externo sobre las estructuras adyacentes a la superficie ósea, realiza un crecimiento controlado. Entendiéndose que el objetivo de la intervención clínica es dirigir y regular el proceso de crecimiento y desarrollo, buscando un predeterminado resultado.¹⁶

Debe de entenderse que existen dos mecanismos relacionados, que en conjunto realizan el cambio en el crecimiento: la remodelación y el desplazamiento.

La remodelación genera de manera progresiva cambios en el tamaño, reubicando las regiones del hueso para permitir el crecimiento en conjunto, la formación progresiva del hueso, está basada en los tejidos adyacentes para permitir sus funciones y ajustando progresivamente el hueso en relación a los huesos contiguos a través de una adaptación estructural. Este proceso comprende funciones celulares dirigidas a la reabsorción y aposición.^{15,16}

Los cambios físicos de todo el hueso que ocurre durante su remodelación por reabsorción y deposición crea fuerzas expansivas que hace que las estructuras óseas se desplacen de manera opuesta una de otra, este proceso se le conoce como desplazamiento. Es el traslado pasivo de una unidad esquelética por el empuje resultante del crecimiento en otro lugar.¹⁵

Las fuerzas expansivas crean un espacio a nivel de la superficie articular contra otro hueso, dicho espacio será llenado por hueso nuevo, que no provoca el empuje; el objetivo de este tejido es evitar la desarticulación, al agregarse hueso de forma inmediata y así lograr un constante contacto articular.¹⁶

El proceso de reubicación es progresivo durante el crecimiento, debido al cambio en el tamaño y la reformación, esto cambia la posición relativa de las estructuras debido a la continua remodelación de las mismas, llevándolas a un nuevo nivel de su posición dimensional, manteniendo la misma forma estructural del hueso.¹⁶

Las estructuras óseas faciales cuentan con superficies de reabsorción y de disposición o almacenamiento que ayudaran en el proceso de remodelación estructural. Dicho proceso da como resultado la modificación de las regiones para que se produzca el crecimiento, al reubicarse por el cambio progresivo y secuencial de las partes componentes, por ejemplo durante el crecimiento de la mandíbula, la rama se remodela para convertirse en parte del cuerpo mandibular. La importancia de la remodelación es mantener la forma de la estructura aunque el tamaño sea mayor.¹⁶

El principio de la V indica que los huesos faciales y craneales tienen una configuración en forma de V. el depósito de hueso sucede en la parte interior de la V y la reabsorción en la superficie exterior. La dirección del movimiento es hacia el extremo abierto de la V, es decir que la aposición de hueso es dentro de la V y la reabsorción afuera.^{15,16}

Los sitios de crecimiento son campos, formados por tejido conectivo "génico", que tienen un papel notable durante el crecimiento, es un sitio donde existe mayor actividad histogénica periostal, sutural, adaptativas a influencias ambientales. Los centros de crecimiento son áreas de osificación endocondral, determinadas o programadas genéticamente con fuerza

separadora de tejidos, que contribuyen significativamente al aumento de masa esquelética.¹⁵ Los patrones de distribución de todos los campos de reabsorción y depósito no sufren cambios, solo han cambiado la posición a otro sitio del hueso, mientras todo el hueso se ensancha. Pero se sabe que dichos centros de crecimiento no controlan en su totalidad el proceso de crecimiento. Todas las partes, regiones y superficies internas y externas participan directamente en el crecimiento, pero en diferente tiempo y magnitud.¹⁶

El entender el proceso de remodelación y los campos de crecimiento ayuda al operador a saber si se trabaja con o en contra de los procesos morfológicos intrínsecos mediante el uso de diferentes procedimientos ortodóncicos.

En el proceso de desplazamiento el hueso sufre en su totalidad un movimiento de arrastre ocasionado por fuerzas mecánicas, mientras al mismo tiempo aumenta de tamaño. Sin embargo el hueso no crece de manera aislada puesto que su aumento de tamaño requiere de un constante contacto articular. Las articulaciones son sitios donde los movimientos de desplazamiento son llevados a cabo. La extensión del desplazamiento es igual a la cantidad de crecimiento.^{14,16}

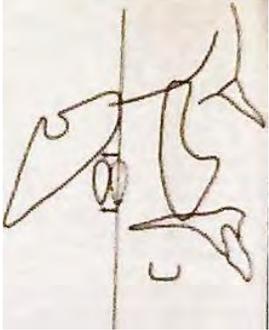
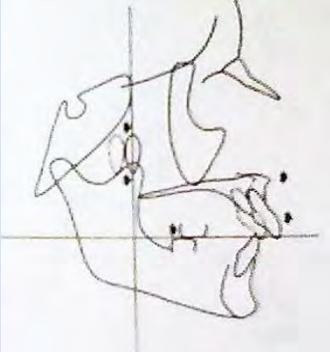
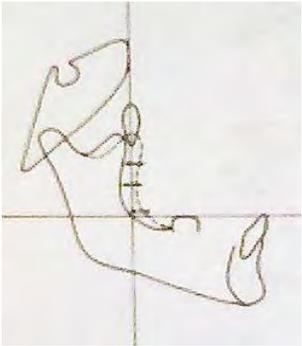
Existen dos tipos de desplazamiento, primario y secundario. El desplazamiento primario es el proceso de arrastre físico que lleva a cabo en conjunto con el propio ensanchamiento de los huesos a nivel de la interfase articular. El desplazamiento secundario es la modificación de un hueso y sus tejidos blandos que no se relacionan directamente con su ensanchamiento sino con el crecimiento de otros huesos y sus tejidos blandos.¹⁶

El hueso “no crece por sí mismo”; el crecimiento lo genera la matriz de tejido blando que rodea al hueso. Las determinantes genéticas y funcionales del crecimiento del hueso en el compuesto de los tejidos blandos que inicie y

determine o aceleran y retardan, las acciones histogénicas de los tejidos conectivos osteogénicos. El cuadro 10¹⁵, describe de manera breve las teorías de crecimiento que se han propuesto.

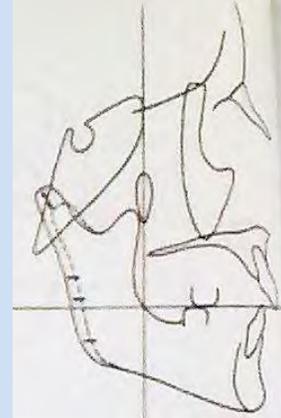
Cuadro n° 10. Teorías de crecimiento.	
Sicher o de la predominancia sutural (50's).	Las suturas como las sincondrosis tienen información genética con un programa autónomo. Todos los elementos formadores de hueso (cartílago, suturas y periostio) son centros de crecimiento. El primer evento es la proliferación de tejido conectivo entre dos huesos, creando un espacio para el crecimiento aposicional de los bordes del hueso.
Scout J H (50 - 60's).	La formación genética opera solamente en el inicio de la osificación, en adelante, el crecimiento del tejido óseo y órganos son siempre secundarios a respuesta obligada y compensatoria a eventos previos y la relación con el cumplimiento de las funciones matriz capsular (unidad macro esquelética) Matrices periostales (parte de una estructura)
Moss ML (60 - 70's).	Basado en Van Klaauw, propone que al margen de la osificación el control del crecimiento craneofacial se establece por crecimiento y función de matrices funcionales. El cráneo es controlado por factores genéticos intrínsecos, el desmocraneo es influenciado por factores epigenéticos, funciones ambientales (tensión y presión)
Van Limborg J (70's).	El condrocraneo aunque no exista matriz funcional es controlado genéticamente, influenciando directamente el desarrollo facial, mientras que la cara recibe influencia mayor de los factores epigenéticos y ambientales locales.

En el cuadro n° 11¹⁶ se explicara de manera breve los cambios regionales que se presentan el desarrollo facial, según Enlow. Para una mejor comprensión es dividido por etapas, pero los cambios se presentan al mismo tiempo, aunque se expliquen de manera secuencial por etapas.

Cuadro n° 11. Crecimiento facial según Enlow.		
Cambio regional	Que ocurre	Esquema representativo
Etapa 1	El arco maxilar óseo se elonga horizontalmente en dirección posterior, esquematizado por el movimiento posterior de la fisura Pterigomaxilar (PTM). La reabsorción ocurre en el lado opuesto de la misma lamina pterigoidea, en la superficie interna del seno maxilar. Relación molar clase I	
Etapa 2	El maxilar se aleja hacia anterior, este desplazamiento ocasiona que la PTM regrese hacia tu línea vertical de referencia. La protrusión de la región anterior del arco es producida por el crecimiento posterior del maxilar y la expansión por desarrollo de los tejidos blandos, que unidos por las fibras de Sharpey arrastran a la premaxila	
Etapa 3	El arco mandibular está relacionado específicamente con el arco maxilar óseo (el cuerpo mandibular es el opuesto del arco maxilar). El cuerpo se elonga para igualar al maxilar a través de la remodelación de la rama. Es decir la prolongación también es llevada a cabo en la región posterior de la mandíbula. Relación molar clase II	

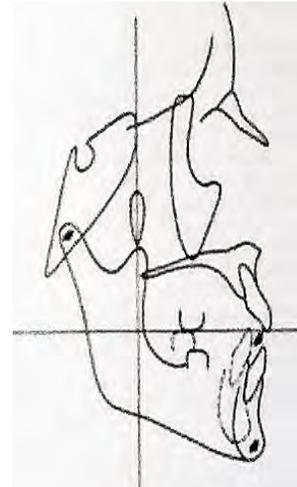
Etapa 4

El cóndilo y la región posterior de la rama se remodelan hacia posterior. Lo que reajusta la dimensión horizontal de las rama al mismo ancho presente en la etapa 1 y 2; la cantidad de reabsorción en la rama anterior es igual a la adición en la posterior, lo único que se busca es reubicar la región posterior para elongar el cuerpo.



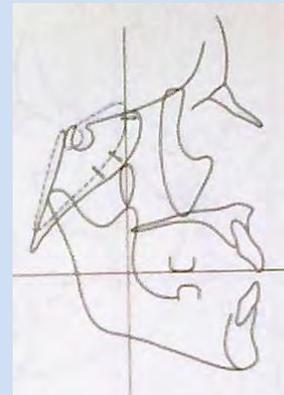
Etapa 5

La posición mandibular respecto al maxilar en su plano horizontal esta equilibrada regresando a una posición dental clase I. La elongación del arco mandibular difiere de la del maxilar porque la tuberosidad del último es una superficie libre. Se observa en esta etapa que la dirección oblicua hacia arriba y atrás de la remodelación de la rama debe prolongar su dimensión vertical para proporcionarle un ensanchamiento horizontal, lo cual separa la oclusión.



Etapa 6

Las dimensiones de los lóbulos temporales del cerebro y la fosa craneal media se incrementan junto con los cambios ya descritos. La sincondrosis esenooccipital proporciona el crecimiento endocraneal del hueso en la región de la línea media del piso craneal, la expansión de la fosa media ahora la proyecta hacia su región anterior más allá de la línea vertical de referencia.



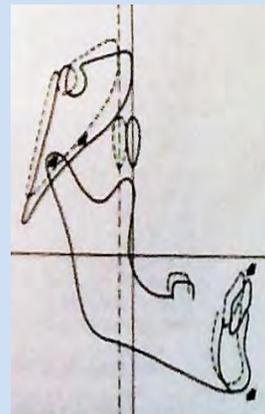
Etapa 7

La expansión anterior de la fosa craneal media y el arrastre que ocasiona los lóbulos frontales y temporales del cerebro provocan en desplazamiento secundario protrusivo anterior de la frente, la fosa craneal media anterior, el hueso malar, el paladar y el arco maxilar.



Etapa 8

La expansión de la fosa media craneal ocasiona un desplazamiento secundario menor en la mandíbula. Esto ocurre porque el mayor crecimiento de la región de la fosa ocurre frente al cóndilo y la entre la tuberosidad del cóndilo y el maxilar. Los incisivos superiores presentan una sobremordida y los molares una clase II.



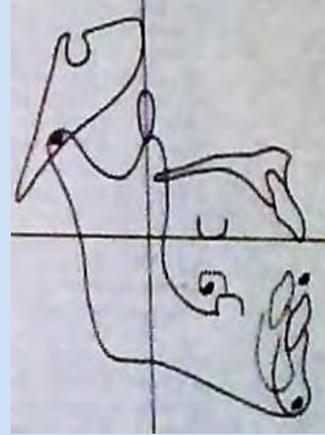
Etapa 9

La rama es un opuesto estructural específica de la fosa media y craneal. y ambas son opuestas de espacio faríngeo. Para guardar un equilibrio entre estas estructuras se presenta la expansión horizontal del ensanchamiento de la fosa media craneal se ajusta mediante la extensión correspondiente del incremento horizontal de la rama.



Etapa 10

La forma oblicua del crecimiento condilar produce por fuerza una proyección del cóndilo hacia arriba y atrás y una dirección correspondiente del desplazamiento mandibular hacia abajo y adelante. Así la rama se elonga tanto vertical como horizontal. Esto provoca una desoclusión mayor. La extensión total de este crecimiento vertical debe ajustarse a la elongación vertical total del complejo nosomaxilar a la erupción hacia arriba y al movimiento lateral del arco dentoalveolar mandibular.



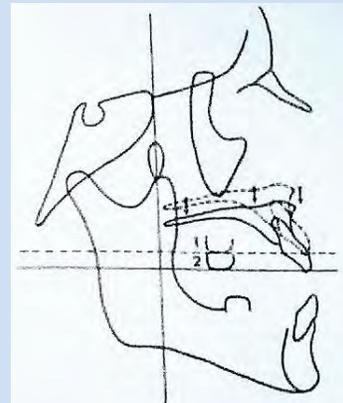
Etapa 11

El piso de la fosa craneal anterior y la frente crecen y los huesos nasales son desplazados hacia anterior. El cerebro en elongación desplaza los huesos de la bóveda craneal hacia afuera. La parte nasal incrementa en forma horizontal para igualar la extensión de la fosa craneal hacia arriba y el arco maxilar y el paladar hacia abajo. El compuesto de estos cambios generan ensanchamiento de las cavidades nasales en dirección anterior.



Etapa 12

La combinación de la reabsorción en el lado superior (nasal) del paladar y el depósito en el inferior (oral) origina un cambio en la remodelación de todo el paladar lo reubica hacia abajo. Un proceso que proporciona el ensanchamiento vertical de la región nasal subyacente. Esto proporciona un ajuste en el arco para compensar variaciones del desarrollo y rotaciones del desplazamiento.



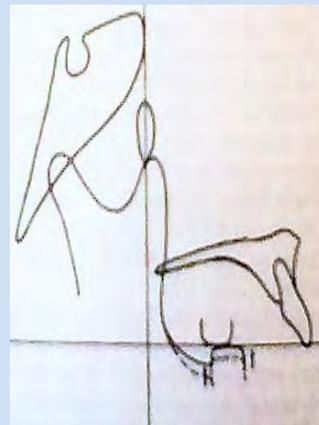
Etapa 13

El crecimiento vertical por desplazamiento se asocia con el depósito de hueso en las diversas suturas maxilares, para igualar el desplazamiento inferior de todo el maxilar, ya que el maxilar es arrastrado por los tejidos blandos adyacentes a él, que a su vez de manera pasiva arrastra a toda la dentición hacia abajo.



Etapa 14

La magnitud de separación vertical entre el arco superior e inferior debido al crecimiento vertical de la fosa media craneal como de la rama se equilibra por la elongación del complejo nasomaxilar y la región dentoalveolar de la mandíbula. Los dientes inferiores y el hueso alveolar se modifican hacia arriba para obtener una oclusión completa.



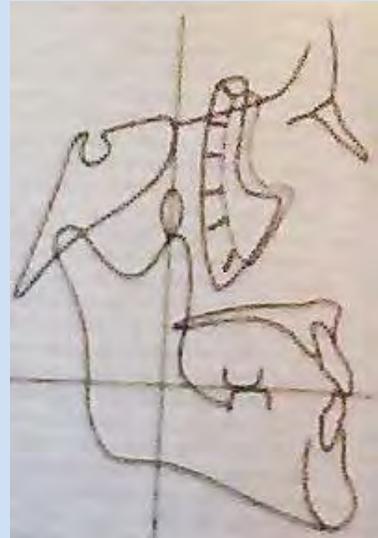
Etapa 15

Cambios por la remodelación también ocurren en la región alveolar de los incisivos, el mentón y el cuerpo de la mandíbula. Los incisivos se lingualizan para traslaparse con los incisivos superiores para una sobremordida. Este cambio se acompaña por reabsorción de la superficie labial justo arriba del mentón y por depósito en la superficie lingual, esto se modifica en mordida borde a borde o mordida cruzada. Se origina de manera gradual que el mentón se vuelva más prominente



Etapa 16 La región anterior del cigoma y la región malar del maxilar se remodelan junto con el complejo maxilar. Estas regiones se prolongan en sentido horizontal por la remodelación del crecimiento posterior de las mismas, mientras que en su superficie anterior existe reabsorción, para mantener una relación con el arco maxilar, aunque la el depósito de hueso supera a la reabsorción dando como resultado que toda la tuberosidad del maxilar se alargue. Ambas estructuras se reubican hacia atrás La longitud vertical del borde de la órbita lateral se incrementa por deposito en la sutura frontocigomatica.

El arco cigomático se ensancha por el deposito a lo largo de su borde inferior, y se remodela hacia lateral mediante deposito en su superficie lateral y reabsorción de la cara media dentro de la fosa temporal.



Etapa 17 El área malar cambia hacia anterior e inferior mediante desplazamiento primario mientras se ensancha. Con lo que el hueso malar iguala proporcionalmente al maxilar.



El resultado final es un compuesto craneofacial que esencialmente tiene la misma forma y el mismo patrón, solo que se altera el tamaño representado en la figura n° 10.¹⁶

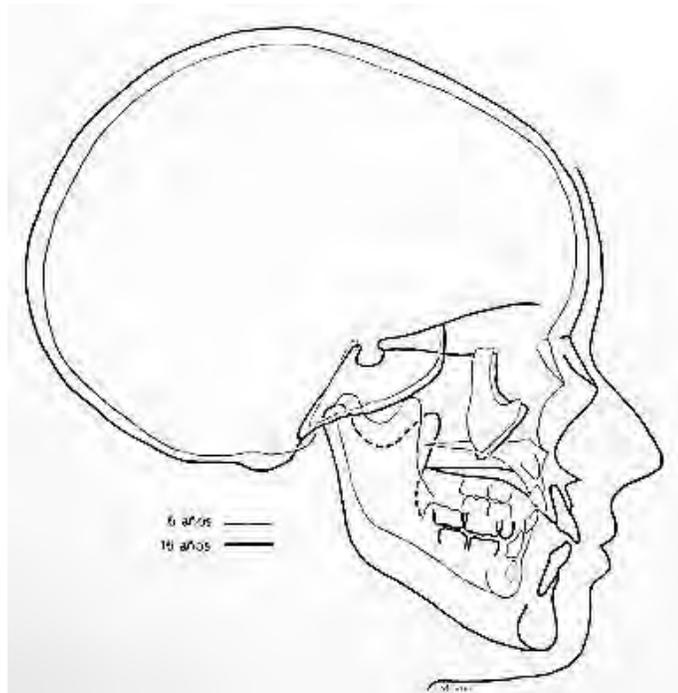


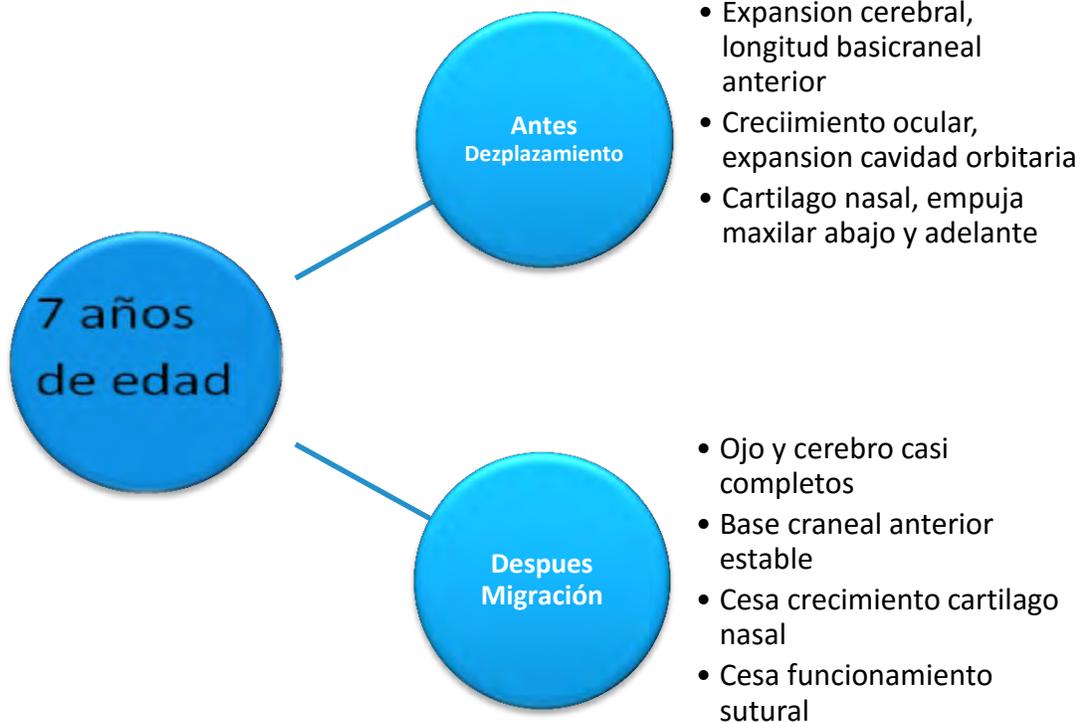
Figura n° 10. Comparación entre el crecimiento facial a los 6 años contra los 15 años de edad.

Ya comprendido como es el crecimiento facial de manera general, se explicara el crecimiento específico del tercio medio facial, dando mayor importancia porque es al área afectado por la presencia de la fisura labiopalatina.

Según Scott, las suturas esfenoetmoidal, palatomaxilar y la pterigopalatina constituyen un sistema circunmaxilar que permite el cartílago nasal alejar al complejo maxilar del hueso esfenoides. Proceso que cesa con el cierre de la sutura esfenoetmoidal a la edad de siete años; de esa manera el crecimiento del tercio medio podría ser descrito en dos fases: desde el nacimiento hasta los siete años, donde el crecimiento de sistemas desplaza

a las unidades esqueléticas; y después de los siete años, los cambios de forma tamaño y posición son más bien debidos a un cambio activo precoz de remodelación.¹⁵ Esquema n°2.¹⁶

Esquema n°2. Procesos desplazamiento y migración a los 7 años.



El los factores responsables del desplazamiento maxilar no han sido determinados con exactitud, existiendo proporciones explicativas como la teoría del cartílago nasal o la matriz funcional, entre otras.

Teoría pionera: sugiere que las adiciones del hueso nuevo en la superficie posterior de la tuberosidad maxilar elongada “empuja” al maxilar contra el musculo adyacente que soporta las placas pterigoideas. Se supone

que esto ocasiona un empuje anterior a todo el maxilar debido a la propia actividad posterior.¹⁶

Teoría sutural.: sostiene que el crecimiento del hueso dentro de las varias suturas maxilares produce un empuje lateral de los huesos y un arrastre de toda la mandíbula hacia anterior e inferior.¹⁶

Ambas teorías fueron rechazadas y descartadas, en la teoría pionera la membrana osteogénica del hueso es sensible a la presión lo que puede ocasionar necrosis, además que no se produce la suficiente fuerza para separar todos los huesos de otros. En la teoría sutural se rechaza porque el tejido óseo no es capaz de crecer a niveles de compresión que se necesita para lograr un empuje, la presión excesiva sobre las suturas produce una reabsorción del hueso.

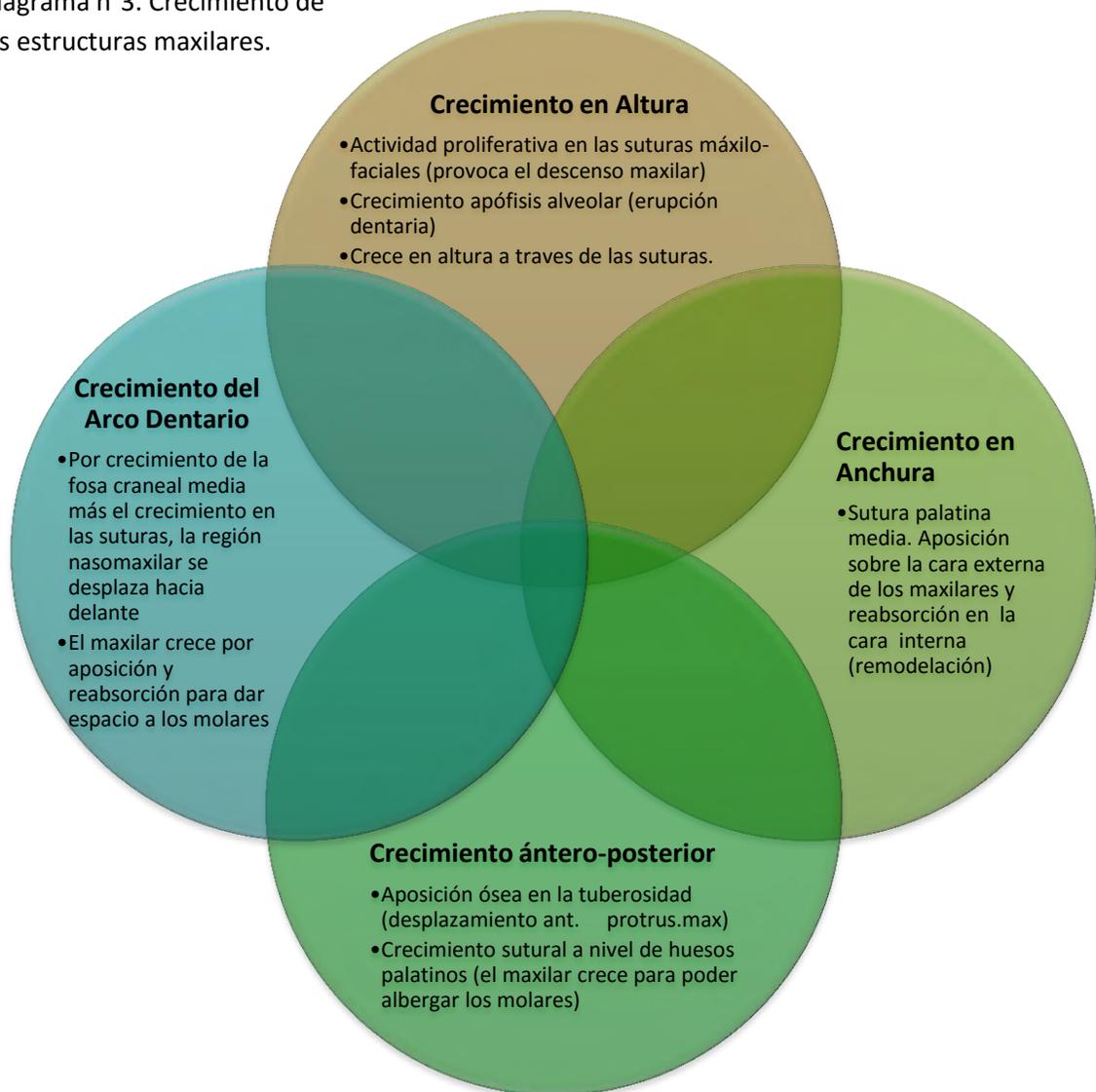
Teoría septal, desarrollada por Scott explica que la expansión del cartílago para adecuarse a la presión en el tabique nasal proporciona una fuente de fuerzas físicas que desplazan a todo el maxilar hacia anterior e inferior. Esto establece los campos de tensión en todas las suturas maxilares. Los huesos a su vez se ensanchan hasta sus suturas en respuesta a la tensión creada por el proceso de desplazamiento. Se realizaron estudios para validar dicha teoría dando resultados no concluyentes sujetos a diferentes interpretaciones. Hoy se considera que el tabique nasal en esencia sostiene el techo de la cámara nasal, pero en si no participa activamente en el desplazamiento del paladar.^{15,16}

El desplazamiento del maxilar es por naturaleza multifactorial, Latham y Scott 1970, cuando un determinado proceso deja de operar otros componentes morfológicos en algunos casos tienen la capacidad de compensar, para alcanzar el mismo resultado final y función, con un grado de distorsión anatómica.¹⁵

4.1. Crecimiento del maxilar

El crecimiento del maxilar se puede dividir por áreas, para poder entender los fenómenos de crecimiento que ocurren, los cuales se presentan de forma simultánea, explicados en el diagrama n° 3.^{FD}

Diagrama n°3. Crecimiento de las estructuras maxilares.



4.1.1. La tuberosidad y el arco dental maxila.

La elongación horizontal del arco maxilar genera la remodelación de la tuberosidad del maxilar. La tuberosidad es considerada un campo de depósito continuo de hueso nuevo, que apunta hacia posterior, el arco también se ensancha e iguala la superficie lateral del depósito y el seno maxilar es la superficie de reabsorción, que ayudara aumentar el tamaño del seno.¹⁶

La tuberosidad es el principal sitio de crecimiento del maxilar, pero no proporciona crecimiento para toda la maxila, solo en la parte posterior de la prolongación del arco. La región maxilar en su totalidad se desplaza hacia anterior e inferior alejándose del cráneo por el crecimiento expansivo de los tejidos blandos en la región medial facial.^{15,16}

El crecimiento del arco maxilar se prolonga hacia posterior por el depósito en la tuberosidad del maxilar que apunta hacia posterior; crece hacia lateral por el depósito en la superficie bucal, lo que ensancha la parte posterior del arco y crece hacia abajo por el depósito de hueso a lo largo de los puentes alveolares y también en la cara lateral. La superficie endóstica es de reabsorción y contribuye al ensanchamiento del seno maxilar.¹⁶

A lo largo de la cresta vertical bajo la protuberancia malar se lleva a cabo una inversión, la línea de inversión es reabsorbible desde anterior hasta la mayor parte de la superficie externa del arco maxilar. Esto es porque esa zona del arco óseo es cóncava y la superficie labial apunta hacia arriba; esta reabsorción proporciona una dirección inferior de la remodelación del arco en conjunto con el crecimiento hacia bajo del paladar.¹⁶

4.1.2. La sutura lagrimal.

Mientras los demás huesos se ensanchan o desplazan hacia varias direcciones, el sistema sutural del hueso lagrimal proporciona

desplazamiento de los múltiples huesos a lo largo de las interfaces suturales con el lagrimal como pivote. Esto gracias a los enlaces colágenos dentro del tejido conectivo sutural, que hacen posible que el maxilar se deslice hacia abajo y a lo largo de sus contactos orbitales; permitiendo a su vez que el maxilar se desplace hacia inferior, aun cuando el resto de los huesos de la región orbital y nasal se desarrollan por separado y a diferentes tiempos, cantidades y direcciones. Si no existiera este sistema parilagrimal sutural, se ocasionaría un enjaulado de múltiples partes en desarrollo, al no existir controles clave de tránsito.

4.1.3. El cambio vertical de los dientes.

El cambio vertical se etiqueta como erupción o extrusión/intrusión. Los cambios por el desarrollo vertical de los dientes en el crecimiento normal son muy extensos y juegan un papel clave en la morfogénesis maxilar y mandibular; es un factor significativo del crecimiento intrínseco.¹⁵

Mientras un diente se modifica hacia mesial o distal, el mismo proceso de remodelación alveolar también lo relaciona con su cambio vertical. Cualquier inclinación, rotación o modificación bucolingual del diente se lleva a cabo en forma simultánea. Mientras la yema del diente se desarrolla y su raíz se elonga, el crecimiento del diente sufre erupción, situando a la corona en su posición oclusal definitiva sobre el hueso y la encía. Por tanto, el cambio vertical se suma a la erupción y de manera incorrecta se emplea el término erupción para este cambio vertical.¹⁶

Mientras el maxilar y la mandíbula se ensanchan y desarrolla, los cambios horizontales y verticales de la dentición mantienen el ritmo respecto a su posición anatómica, el diente no cambia hacia vertical, fuera del alveolo que lo alberga, mientras erupciona, por el contrario, en el cambio vertical, el alveolo y su diente cambian juntos en unidad.¹⁶

Las yemas dentales no erupcionadas también sufre un cambio para mantener su posición anatómica, porque el tejido conectivo periodontal cambia con la modificación de los dientes, no solo se traslada con su diente, sino sufre una remodelación extensiva en sí para recolocarse. Esta membrana proporciona remodelación intramembranosa del hueso que modifica la ubicación del alveolo y el diente.¹⁵

4.1.4. Vía aérea nasal.

Las paredes óseas y el piso de la cavidad nasal son de reabsorción, excepto el lado nasal de la fosa olfatoria; esto origina una expansión lateral y anterior de la cavidad nasal y una reubicación hacia abajo del paladar; el lado del paladar es por depósito.

La concha del etmoides por lo regular tiene una superficie de depósito en sus caras laterales e inferior y otra de reabsorción en las caras superior y media de sus láminas óseas delgadas. Esto las modifica hacia abajo y lateralmente mientras toda la región nasal se expande en las mismas direcciones; sin embargo la concha inferior se desarrolla por separado, es arrastrada hacia inferior, hasta una extensión mayor que el resto, por el desplazamiento maxilar.¹⁶

Las superficies corticales del seno maxilar son de reabsorción, excepto la pared medial nasal, la cual se remodela hacia lateral y da como resultado la expansión nasal

El puente nasal ubicado debajo de las suturas frontonasales, no se ensancha de manera importante, sin embargo, más abajo en el área interorbital, la pared media de cada orbita se expande e inflama de manera importante en dirección lateral junto a la elongación del ensanchamiento lateral de las cavidades nasales. Con lo que se elongan mucho los senos etmoidales.^{15,16}

4.1.5. Remodelación palatal.

La cara externa de toda la parte anterior del arco maxilar es de reabsorción, con adición de hueso sobre la parte interna del arco, que ocasiona ensanchamiento del paladar. El crecimiento de la sutura media palatina provoca una mayor o menor extensión de la ampliación progresiva de al paladar y el arco. La extensión puede variar entre las regiones anterior y posterior.¹⁵

El paladar cambia hacia abajo, este proceso requiere una dirección inferior de remodelación por parte del paladar duro y el arco maxilar. El depósito de hueso se lleva a cabo en la cara inferior de la superficie bucal, junto a la reabsorción en la cara superior de la superficie nasal del paladar. La combinación genera una reubicación hacia debajo de todo el compuesto del paladar en niveles progresivamente menores. La remodelación palatal participa en las rotaciones maxilares.¹⁶

Los incrementos naturales en el ancho del paladar se deben al cambio vertical de los dientes posteriores con expansión lateral según el principio de V del crecimiento.

4.1.6. Desplazamiento maxilar a inferior.

Es complejo etmomaxilar presenta desplazamiento primario en dirección inferior y se acompaña por remodelación simultanea de todas las áreas internas y externas a la largo de la región nasomaxilar. El desplazamiento de los huesos se genera por la expansión de los tejidos blandos. Mientras los huesos de la región etmomaxilar se desplaza hacia bajo y al mismo tiempo, hay un crecimiento del hueso sutural, la elongación de los huesos continua mientras los tejidos se desarrollan. Esto ubica a todos los huesos en nuevas posiciones junto a la expansión generalizada de la matriz de los tejidos

blandos y mantienen un contacto sutural continuo mientras los huesos se separan.¹⁶

Si existe un equilibrio en el desplazamiento y remodelación en las partes posterior y anterior se crea una rotación del maxilar a favor y en contra de las manecillas del reloj causados por el crecimiento hacia abajo y delante de la fosa craneal media. El complejo nasomaxilar sufre una rotación por remodelación compensatoria para conservar su posición en respecto a la línea vertical (PM) y el eje orbital neutral.

4.1.7. Suturas maxilares.

El modo multidireccional del desplazamiento primario y alas diferentes extensiones del crecimiento entre varios huesos, la inclinación o el desplazamiento del hueso a lo largo del plano de las interfaces están involucradas. Mientras el complejo maxilar se desplaza hacia abajo y adelante, sufre una inclinación frontal en la suturas de unión con los huesos lagrimal, cigomático, nasal y etmoides. Esto ocurre por la remodelación y reconexión de las fibras de colágena con el tejido conectivo sutural. La aposición de hueso se lleva a lo largo de toda periferia de las suturas para poder mantener la forma morfológica. De manera secundaria el área de superficie sutural de otro hueso evitara que se sobre entienda la aposición ósea.¹⁶

4.1.8. El hueso malar y el arco cigomático.

Mientras el arco maxilar se remodela hacia posterior, al mismo tiempo la región malar debe modificarse hacia bajo para mantener la relación con él. La extensión de la reubicación malar es algo menor para conservar su posición relativa durante el incremento de la longitud del arco maxilar. El proceso cigomático del maxilar se modifica hacia posterior mientras el arco maxilar se desarrolla en la misma dirección para complementarse. La

reubicación posterior del área malar disminuye su velocidad y cesa después que se alcanza la longitud del arco dental durante el desarrollo de la niñez.¹⁶

El arco cigomático cambia hacia lateral mediante reabsorción en el centro y deposito en la cara lateral la fosa temporal. Esto ensancha la fosa mantiene la proporción del ancho del hueso malar respecto a la cara y el tamaño de los maxilares y la musculatura masticatoria. De forma bilateral se observa un ensanchamiento de la cabeza y el cerebro. El cigoma y el complejo malar se desplazan hacia anterior a inferior en la misma dirección y cantidad del desplazamiento primario del maxilar.^{15,16}

4.1.9. Crecimiento orbital.

El crecimiento del hueso sutural en las muchas suturas dentro y fuera de la órbita, el piso orbital se desplaza y ensancha progresivamente hacia abajo y delante junto con el resto del complejo nasomaxilar. La mayor parte del piso de la órbita está conformada por el hueso maxilar, el proceso de desplazamiento del paladar hacia bajo también conduce al piso de la órbita en la misma dirección y al mismo tiempo. La extensión del desplazamiento palatal y nasal/bucal hacia bajo excede por mucho la cantidad menor requerida para el ensanchamiento de la órbita, se requiere un incremento menor para el crecimiento temprano del glóbulo ocular y otros tejidos blandos orbitales; esto se compensa mediante la remodelación hacia arriba mientras todo el maxilar se desplaza hacia inferior, el deposito ocurre en la cara intraorbitaria del piso orbital y la reabsorción en la cara del seno maxilar.^{15,16}

Se presenta una rotación en el alineamiento de todas las regiones faciales medias y superiores, en sentido de las manecillas del reloj como resultado de la combinación de dos sentidos de la remodelación hacia delante de la región nasal y el borde orbital superior junto a la remodelación por crecimiento hacia abajo del borde orbital inferior y el área malar, y la remodelación directo hacia abajo esencial de la región premaxilar.

El crecimiento orbitario se termina alrededor de los 7 años y se estabiliza el tercio medio facial, los crecimientos posteriores a esta edad implican procesos de aposición y reabsorción.¹⁵

El clínico para poder expandir el arco, debe de modificar los dientes hacia posterior debido a que es un área de crecimiento.

Existen factores externos que influyen en el crecimiento del paladar, como los cambios en el desarrollo, los desplazamientos y crecimiento en las suturas distantes y los múltiples cambios de remodelación que lo reubican en nuevas posiciones y ajustan su tamaño, forma y alineamiento continuo durante todo el periodo de crecimiento.

5. Factores que afectan el desarrollo facial en pacientes con labio y paladar hendido.

Los pacientes con labio y paladar hendido presentan alteraciones anatómicas específicas que se suman a un bajo potencial de crecimiento y desarrollo de las estructuras maxilofaciales.¹⁷

Un material inorgánico como la aparatología ortopedica, que es utilizado en el complejo craneofacial en desarrollo, es recomendable el constante ajuste , puesto que dicho aparato no puede seguir patrones de remodelación mientras los campos de reabsorción y almacenamiento no existan o tampoco puede seguir el desplazamiento a través de la tracción de las fuerzas de crecimiento por que todos los tejidos suaves que crecen no están asegurados dentro de las sustancias por fibras de Sharpey, el hueso contiguo a cualquier material inorgánico simplemente crece lejos de él mientras se separa progresivamente. Las partes óseas y de tejidos blando previamente a su alrededor, al implantarse continúan remodelándose, desplazándose, mientras el material inorgánico permanece detrás sin la capacidad de crecimiento biológico doble. Ahora obstruye el desarrollo contra cualquier tejido que avanza hacia atrás.¹⁶

Las alteraciones funcionales del músculo orbicular de los labios afecta el crecimiento y desarrollo facial porque la pérdida de balance muscular, altera la función, cada lado de la hendidura actúa a diferente fuerza. La asimetría funcional hace ostensible a la posición de los segmentos maxilares.

Cuando la fisura unilateral está presente, sin cierre labial, la afectación del crecimiento es ocasionada por las tracciones musculares que tienen lugar sobre el paladar y labio. Que provocan el desplazamiento de los fragmentos como resultado de la presión hacia delante realizada por la lengua, pero esta presión contrarrestada por la tensión producida por el orbicular de los labios; pero a su vez este musculo tiene un punto de apoyo

sobre la espina nasal anterior provocando el desplazamiento de la misma hacia afuera.⁸

En el lado contrario de la fisura actúa más las fuerzas musculares e influyen en el crecimiento y el desarrollo de una mayor porción del maxilar y por lo mismo causa rotación hacia arriba y hacia afuera del segmento premaxilar. La funcionalidad reducida del segmento maxilar del lado afectado causa colapso y desplazamiento medial del segmento. Mientras más pronto se restablezca el equilibrio muscular habrá mejores oportunidades de obtener el alineamiento normal de los segmentos maxilares y con ello el crecimiento y desarrollo normales de la cara.¹⁸

Posterior al cierre del labio se presentan alteraciones morfológicas, descritas en el apartado de alteraciones óseas, estas alteraciones postoperatorias de los segmentos óseos, no se detienen, sino van evolucionando a lo largo de todo el crecimiento, agravándose cada vez más. Por ello es importante que la deformidad residual sea reparada de manera secundaria, ya que puede ocasionar alteraciones físicas en las estructuras faciales y repercutiendo de manera psicológica en el paciente y su familia.

- Lactancia

El niño con enfermedad requiere ser alimentado de acuerdo a sus condiciones clínicas y limitaciones, lo que implica implementar de manera continua las estrategias para lograr los aportes adecuados de nutrimentos, utilizando diversas técnicas. Existen patologías relacionadas con alteraciones de estructura como el labio y paladar hendido,¹⁹

Para poder sacar la leche del seno materno el bebe sujeta el seno con sus labios y rebordes, utiliza además, la lengua, llevándola hacia afuera con el fin de jalarla hacia dentro el pezón, que se adaptará contra el paladar. Una vez cuando le bebe está bien sujeto al seno, estimula la aureola mediante

compresión peribucal y movimientos protrusivos de la mandíbula, todo dependerá del esfuerzo físico del bebe para sacar la leche. La ejecución correcta del acto de amamantar prevé en gran medida que las anomalías dentomaxilofaciales se establezcan. El amamantar es una estimulación neurológica que ayudara a la función adecuada de los elementos involucrados y propiciara a un buen desarrollo del espacio para evitar mala oclusión.¹⁹

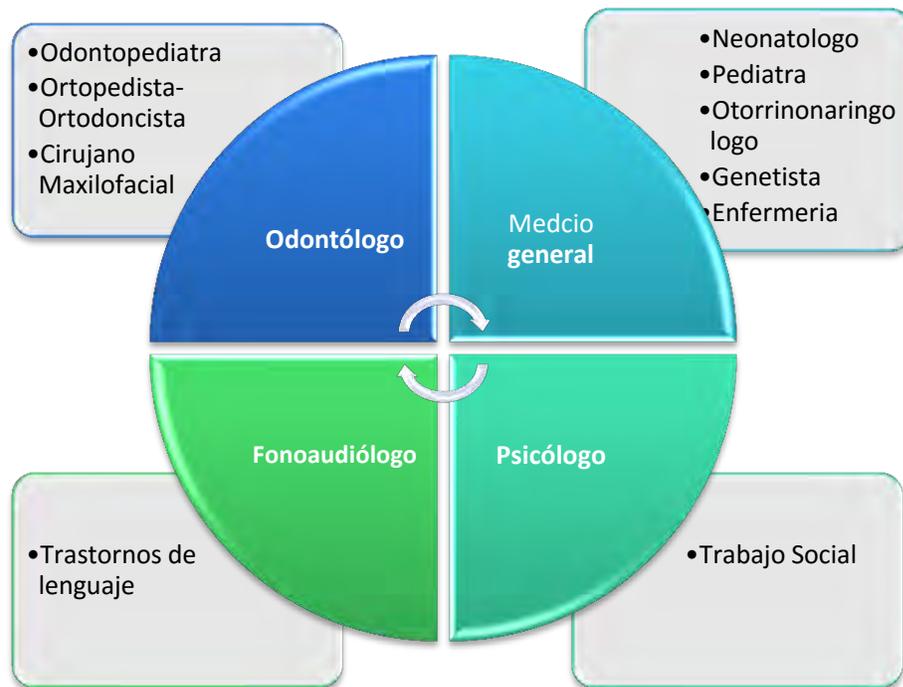
6. Equipo interdisciplinario en la atención del paciente fisurado.

El grupo interdisciplinario de profesionales deben de interactuar de manera conjunta, con el fin de atender de manera integral la fisura facial, solucionando las necesidades del paciente para brindarle un mejor calidad de vida de manera física, emocional y humana; reintegrándolo a la sociedad.

Diagrama n°4^{4,8,11,13,17}.

Se debe ser de realizar de manera oportuna el tratamiento y rehabilitación de las fisuras faciales para disminuir las complicaciones y secuelas de dicha alteración. Los servicios ofrecidos deben ser de calidad, jerarquizando los niveles de atención y considerando los factores de riesgos para su atención. Resolver la patología derivada de esta mal formación de manera integral y con el seguimiento adecuado durante varios años; desde su nacimiento hasta su alta definitiva.

Diagrama n°4. Equipo interdisciplinario.



Previo al nacimiento la detección de las alteraciones faciales, pueden ser detectadas por ultrasonidos tridimensionales, observando que el producto en formación ya presenta dicha alteración, pero en imagenología bidimensional es difícil percatarse de la existencia de alguna deformidad facial.⁷

Los problemas fundamentales a considerar, por constituir elementos asociados con el desarrollo general, social y cognitivo de los pacientes fisurados, son explicados en el cuadro n° 12^{13,20}:

Cuadro n° 12. Tipos de problemas que se atienden por especialidad.

Otorrinolaringológico:	Hipoacusia, otitis media con efusión (OME) y alteraciones del desarrollo del lenguaje; siendo las secuelas más comunes otitis media crónica(OMC) con o sin colesteatoma y otopatía adhesiva(OA).
Fonoaudiológico:	Retraso del lenguaje, alteraciones del habla y la voz asociadas a insuficiencia velofaríngea, la que habitualmente se traduce en hipernasalidad, consonantes orales débiles y articulaciones compensatorias. ⁴
Estructuras faciales-	La falta de fusión de los procesos, lo que requiere corregir malposiciones, alineando segmentos alveolares y posicionando philtrum y columela.
Dentarias:	Hipoplasias de esmalte y mal posiciones de los dientes adyacentes a la fisura aumentan el riesgo de caries.
Psicológico:	Es importante lograr la adaptación, satisfacción y bienestar interno del paciente.

El pediatra o neonatólogo es la primera línea de atención clínica hacia el recién nacido, son los encargados de determinar la situación médica general del paciente y realizar la interconsulta posterior con las demás especialidades. Cuando se sospecha de la asociación con algún síndrome es necesaria la colaboración del genetista para corroborar si se trata o no de la

presencia de un síndrome. Posterior al nacimiento el objetivo del equipo médico es que el paciente alcance las condiciones necesarias para poder ser sometido a una primera fase quirúrgica.

Como atención directa hacia el paciente, desde los primeros días de nacimiento el odontopediatra u ortopedista colocan una plaquita obturadora sobre la fisura naso alveolo palatina, con el fin de facilitar las condiciones entre las funciones de respiración, succión y deglución. Además de educar a los padres sobre los cuidados de higiene y como llevar a cabo la adecuada alimentación ya sea por seno materno o biberón.^{4,8,13, 17}

Es de suma importancia la concientización de los padres hacia los cuidados necesarios que requiere el paciente. Es por ello la importancia de un manejo psicológico de manera familiar, para poder ayudar a los padres a analizar y aceptar la situación que vivirán, ya que ellos serán los principales responsables de los cuidados que sean necesarios para que el paciente sobresalga de manera exitosa.⁴

La participación de los especialistas quirúrgicos interviene al paciente, para el cierre de la fisura labial, el cierre palatino, la reconstrucción del piso nasal, la inserción de injertos en la fisura, el reposicionamiento de los maxilares y la corrección estética de las secuelas. Su participación no es de manera aislada, siempre trabaja en conjunto con el objetivo de someter al paciente a menor número de actos quirúrgicos posibles.^{4,13,17,}

Durante el crecimiento y desarrollo del paciente es importante la participación del ortopedista para la corrección de la posición de los maxilares y del ortodontista para corrección dental, pero a su vez es importante la participación del fonoaudiólogo, que ayudara acerca de la alimentación, la estimulación temprana de las funciones prelinquísticas y posteriormente a las lingüísticas; trabajando sobre la rehabilitación de la musculatura orofacial, la respiración, la articulación del habla y la voz.^{4,8}

La atención no solo es de manera física sobre el paciente también es importante indagar la situación socioeconómica, para por ayudar al paciente a que reciba un tratamiento de calidad, adecuada sus posibilidades económicas o encontrar un apoyo económico que le ayude a sustentar su tratamiento y con ello concluirlo de manera exitosa y no abandonarlo; para esta atarea la ayuda de trabajo social es de vital importancia.⁴

Ninguna especialidad tienen más importancia que otra, ya que la adecuada participación y colaboración ayudara a tener mejores resultados en tratamiento; el único que importa es el paciente.

El tratamiento integral del paciente fisurado es complejo, comprende el trabajo en equipo de una gran variedad de especialistas, donde además, no hay esquemas rígidos de tratamiento y cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida del niño o niña afectado, desde el manejo de la alimentación, patologías otorrinolaringológicas, odontológicas, estéticas, de lenguaje, funcionales y manejo psicológico. El resultado final va a depender de los procedimientos terapéuticos llevados a cabo, del patrón de crecimiento cráneo-facial de cada individuo y, muy especialmente, de la severidad de las alteraciones anatómicas, funcionales, estéticas y psicológicas del niño.

7. Injerto nasoalveolar.

Los procedimientos quirúrgicos llevados a cabo para el cierre de la fisura nasoalveolopalatina puede clasificarse en dos estadios: primario y secundario.²¹

El primero estadio comprende el cierre de los tejidos blandos a través de: la queiloplastia, la palatoplastía, el cierre del piso nasal y cierre del proceso alveolar (alveoloplastia). Estos actos se realizan durante los primeros 5 años de vida del paciente.²¹

La segunda etapa quirúrgica da inicio alrededor de los siete años de vida comprendiendo el manejo de las fistulas y fisuras nasoalveolares (NAF), donde el defecto óseo forma parte importante de las secuelas funcionales y estéticas que implican tejidos blandos y duros, se asocia frecuentemente a la presencia de NAF. Uno de los principios fundamentales del tratamiento NAF es el cierre mediante la aplicación y reconstrucción de un injerto óseo.²¹

7.1. Objetivos del injerto nasoalveolar.

Proporcionar el suficiente tejido óseo para el cierre de la fisura nasolaveolar, permitiendo la estabilidad de los dos segmentos maxilares en el caso de la fisura unilateral; y la estabilidad de la premaxila en el caso de fisura bilateral. Dando como resultado una continuidad en el tejido óseo del maxilar.⁵

Dar el apoyo adecuado a la cavidad nasal, mejorando la anatomía del área piriforme, al igual que a la raíz de los dientes involucrados cerca de la fisura.

El injerto proporciona al ortodontista la continuidad de la cresta alveolar, que permitirá la erupción dentaria y el movimiento ortodóncico hacia la zona de la fisura, o la rehabilitación con implantes dentales.^{5,22}

7.2. Tipos de injerto nasoalveolar.

Varios materiales se han utilizado para reconstruir los defectos óseos humanos, en 1901 el Dr. Von Eiselberg, aplicó un injerto óseo podóide para corregir un defecto alveolar. Posteriormente en 1907, el Dr. Auhausen realizó una de las de las mayores contribuciones al área de trasplante óseo y osteogénesis, formuló el principio biológico del injerto óseo indicando que el periostio estimula en el índice celular de osteogénesis de ciertos injertos autólogos; siendo bajo en el caso de heteroinjertos y nulo en xenoinjertos. En 1914 el Dr. Drachter realizó el primer injerto nasoalveolar para la reconstrucción de NAF.²¹

En 1955 el Dr. Nodin, pionero en la reconstrucción NAF con injerto autólogo, realizó este procedimiento en un intento por prevenir el colapso maxilar, lograr la estabilidad transversal y al mismo tiempo permitir un crecimiento craneofacial óptimo, facilitando así la erupción de los dientes primarios.²¹

El Dr. Jolley en 1968, determinó que a largo plazo, los pacientes mostraron un crecimiento facial considerablemente comprometido y una alta incidencia en fenómenos de mal oclusión.²²

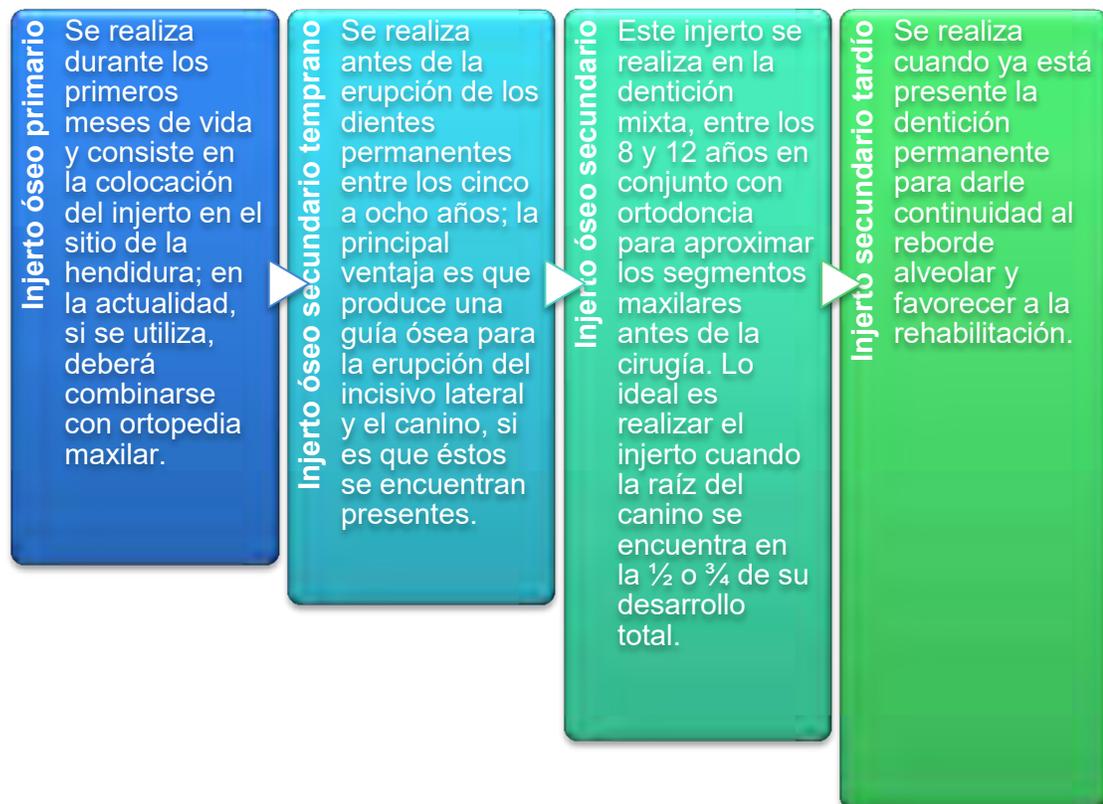
Posterior a esta tendencia, surgió la técnica de solo cierre del tejido blando con el fin de promover el crecimiento óseo en el sitio de la fisura a través del principio biológico de estimulación o inducción del periostio. Obteniendo puentes estrechos de hueso que reconstruyen la fisura con la ventaja de no perturbar el crecimiento facial. Sin embargo, la cantidad de hueso recién formado no era suficiente para cubrir los objetivos o expectativas necesarias, para el cierre de la fisura.²²

En 1961 se reporta por primera vez en la literatura inglesa el cierre de fístula nasoalveolar descrita por Boyne y Sands, quienes demostraron que el

desarrollo del maxilar podría favorecerse si se realizan injertos óseos en etapas adecuadas, de esta manera se describen cuatro etapas ideales para la colocación de injertos y cierre de fístula nasoalveolar. Además desarrollan una técnica de reconstrucción secundaria de la NAF, donde explican las ventajas de un cierre apropiado de la zona nasal y a través de la disección de la mucosa nasal hacia la boca, esto permite la aplicación adecuada de volumen de hueso en la fisura, otorgando mejores expectativas.

El diagrama n° 5.^{23,24} explica de cómo se clasifica el injerto nasoalveolar de acuerdo a la etapa al crecimiento del paciente.

Diagrama n°5. Tipos de injerto nasolaveolar.



Como se ha mencionado, el establecimiento de las bases biológicas para un injerto de hueso, permitió la determinación de las propiedades ideales:²¹

- Biocompatibilidad.
- Viabilidad.
- Potencial osteogénico.
- Neoformación de la matriz ósea.
- Estabilidad mecánica.

La clasificación de los injertos en base a su origen es:

- Autógeno o autoinjerto: hueso trasplantado de una zona anatómica a otra en un mismo individuo.²⁵ Puede ser de diferentes características morfológicas:
 - Cortical: bloque de tejido óseo no vascularizado sin tejido esponjoso, donde existe mayor cantidad de matriz mineral ósea, que componentes óseos celulares.
 - Corticomedular: bloque de cortical y hueso esponjoso, su vascularización depende de la aplicación en la anastomosis de los tejidos vasculares, que dependerá del tamaño y forma del sitio donante.²²
 - Medular. Proporciona una adecuada densidad celular al injerto necesaria para aumentar el potencial de morfodiferenciación u osteogénesis, y componentes minerales para un potencial de osteoinducción.²¹
- Aloinjerto óseo: hueso transferido entre dos individuos genéticamente diferentes pero de la misma especie.²⁶
- Xenoinjerto óseo: tejido transferido entre dos individuos de diferentes especies.²⁶

7.3. Fases de integración de los injertos óseos.

El proceso de incorporación de un injerto óseo es un mecanismo complejo que varía dependiendo del sitio de colocación y el tipo de injerto utilizado. La secuencia histológica de la reparación de un injerto autógeno fue descrita por Axhausen y Barth. Determinaron que el hueso trasplantado llega a necrosarse y que el éxito de reparación depende del íntimo contacto del injerto con el lecho receptor, y que el hueso necrosado es remplazado por nuevo tejido que se moviliza a lo largo de los canales creados por la proliferación de los vasos sanguíneos. La cicatrización se divide en fases: absorción inicial de la matriz ósea trasplantada, incorporación, osteoconducción y osteoinducción.²⁵

La incorporación: es el proceso mediante el cual el tejido receptor es unido al injerto, esto depende del íntimo contacto entre las dos estructuras. Para que se incorpore debe existir una actividad proliferativa de las células osteoprogenitoras, diferenciación celular, osteoinducción y osteoconducción y las propiedades bioquímicas del injerto y el lecho receptor

El proceso de osteoconducción consiste en el crecimiento de capilares que transportan células osteoprogenitoras (mesenquimatosas) del lecho receptor al injerto. Este proceso depende del crecimiento pasivo del nuevo hueso que proviene del lecho receptor.

En la osteoinducción, las células mesenquimatosas que provienen del lecho receptor se ponen en contacto con la matriz ósea trasplantada diferenciándose en células formadoras de hueso. Este proceso es regulado por un polipéptido morfogenético insoluble o proteína morfogenética ósea PMG. Esta proteína como componente de la matriz ósea que es capaz de inducir la osificación intramembranosa y endocondral.

Las diferencias básicas entre la reparación del injerto cortical y medular consisten en:^{22,25}

- La velocidad de revascularización es mayor en el injerto medular
- La iniciación de la actividad osteoclastica y velocidad de actividad osteoblastia es mayor en el injerto medular
- El injerto medular tiende a ser reparado con el tiempo y el cortical permanece como una mezcla de sustancias necróticas y hueso viable.

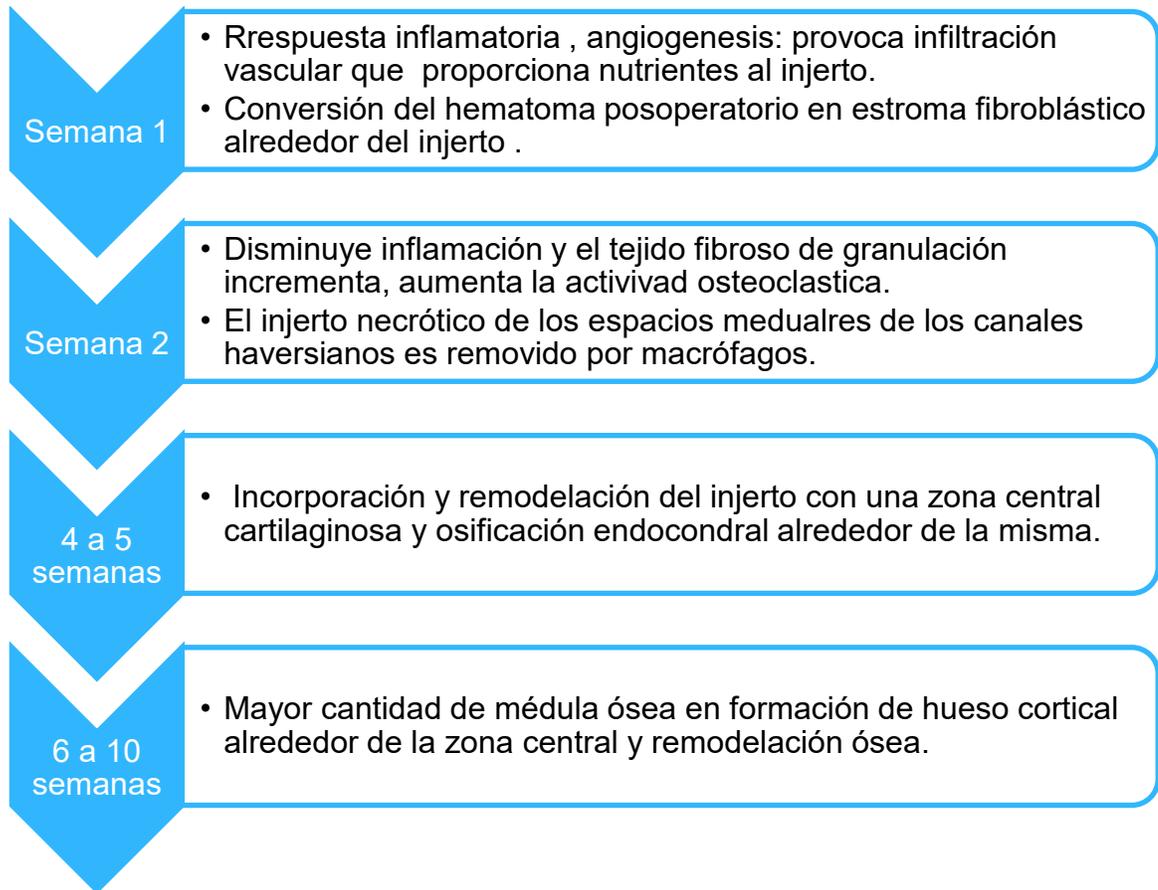
La cicatrización de un injerto corticoesponjoso, más que ser un proceso reparativo es regenerativo. La supervivencia de este dependerá de la cantidad de células osteogénicas trasplantadas y estas son principalmente en el hueso esponjoso; el hueso de la cresta iliaca contienen el doble de celularidad que otros huesos esponjosos.²⁷

La viabilidad del injerto inicialmente no depende de los osteocitos trasplantados, ya que estos mueren por falta de aporte de nutrientes, ya que se encuentran enucleados en lagunas de hueso mineralizado; por lo tanto la regeneración será gracias a la actividad osteoblástica derivados del endostio, que depositara matriz osteoide sobre el injerto; estas células satisfacen sus necesidades metabólicas y de oxígeno por difusión de la circulación plasmática.^{5,27}

Mediante la formación del sistema endostio y periostio por la acción de los agentes osteoinductivos del componente mineral y por la formación de fibroblastos en el lecho quirúrgico, garantizan la durabilidad del injerto. En la fase de maduración con los sistemas endóstico y perióstico revascularizados es posible inicial la activación de aparatología ortopédica.²⁷

La evolución por semana del proceso de integración del injerto, es explicado en el diagrama n°6.^{25,26}

Diagrama n°6. Proceso de integración del injerto óseo.^{25,26}



7.4. Criterios para la colocación del injerto nasoalveolar.

El injerto óseo debe de ser colocado siempre en un maxilar alineado en tres dimensiones: transversal, vertical y sagital.

En el caso de pacientes con fisura bilateral se recomienda la colocación en dos tiempos operatorios independientes, separados el uno del otro por un mínimo de tres meses.

El momento en que se debe de realizar la colocación del injerto nasoalveolar secundario se basa en el desarrollo dentario más que en la edad cronológica. En teoría el momento ideal es cuando el canino permanente tiene formado los dos tercios de la longitud de su raíz. La

formación de la raíz del canino se produce normalmente entre los 8 a 11 años. La colocación del injerto antes de dicha edad es en casos que el incisivo lateral sea el comprometido.²²

La intención de colocar el injerto antes de la erupción de los dientes involucrados hacia la fisura es beneficiar a que se forme un soporte periodontal más adecuado. Si se coloca el injerto posterior a la erupción el hueso no mejora la altura de la cresta ósea y el injerto se reabsorberá hasta alcanzar el nivel del hueso anterior; por esta razón se recomienda la colocación del injerto antes de la erupción del canino o del incisivo lateral involucrado.

A diferencia de los injertos primarios, que provocan efectos indeseables en el desarrollo del maxilar, el injerto secundario no produce prácticamente efectos sobre el crecimiento y desarrollo posterior de la cara; debido a que el crecimiento del paladar ya se ha completado alrededor de los diez años.²²

Los dientes cercanos a la fisura deben de encontrarse sin caries, con salud periodontal, sin infecciones y sin oclusión traumática antes de realizar el injerto. Los dientes con mal pronóstico, deben ser extraídos con dos meses para garantizar la reparación adecuada de la mucosa.²²

8. Ortopedia prequirúrgica.

La ortopedia es la encargada de la corrección de las discrepancias de los huesos maxilares. La Ortopedia Pre-quirúrgica es un tratamiento que consiste en el uso de aparatos que permiten la estimulación y remodelación ósea de los segmentos nasales, alveolares y palatinos fisurados, disminuyendo el tamaño de las fisuras,⁸

Los pacientes con labio y paladar fisurado presentan un desequilibrio funcional del aparato estomatognático, debido a las discrepancias intermaxilares y musculares, a la deformación de los segmentos óseos y a la comunicación buconasal abierta. Los problemas de desarrollo y crecimiento de los maxilares repercuten en la respiración, alimentación, habla, el psiquismo y demás funciones, por ello es importante el estímulo desde el nacimiento del sistema estomatognático, para coordinar dichas funciones.¹⁷

Para establecer el equilibrio funcional de los segmentos intermaxilares y musculares, nos valemos de la terapia ortopédica; que inicia desde el nacimiento y se prolonga hasta terminar la rehabilitación.

Es conocido que los problemas secundarios a algunos procedimientos quirúrgicos pueden acrecentar los procesos ya afectados del crecimiento y desarrollo de las estructuras maxilofaciales, sabiendo que la participación de la terapia ortodoncia sea necesaria y de primordial importancia para lograr los balances requeridos y asegurar un resultado final armónico y congruente.¹⁷

El momento y la secuencia del tratamiento ortodóncico se puede dividir en cuatro periodos de desarrollo, esquema n° 3. Estos periodos quedan definidos por la edad y el desarrollo dentario y deben ser considerados como franjas temporales en las que se deben conseguir ciertos objetivos específicos. Esta secuenciación tiene por objeto evitar que el

tratamiento en las fases iniciales se prolonguen durante todos los periodos evolutivos del niño, desde la lactancia hasta la fase adulta.²²

Esquema nº 3. Fases de la ortopedia en pacientes con labio y/o paladar hendido.

Fase infantil (nacimiento -2 años)	Dentición temporal (2- 6 años)	Dentición mixta (7-12 años)	Dentición permanente
<ul style="list-style-type: none"> •Ortopedia neonatal comienza en la primera o segunda semana del nacimiento •La aparatología tiene como objetivo ajustar la posición de los segmentos separados de la fisura en una relación más fisiológica antes del cierre labial. 	<ul style="list-style-type: none"> •Permite la clasificación de la maloclusión que se está desarrollando, implicación esquelético-dental. •Busca mantener una adecuada relación intermaxilar en relación transversal y anteroposterior. 	<ul style="list-style-type: none"> •A menudo se acentúan las discrepancias esqueléticas del tercio medio •Mantener una adecuada relación intermaxilar transversal y anteroposterior •Control de la erupción dental •Preparación para la colocación de injertos IOA 	<ul style="list-style-type: none"> •La discrepancia esquelética se acentúa, empeorando la relación oclusal. •Identificación de un pseudopognatismo o prognatismo. •Coordinar y estabilizar la oclusión. •Proporcionar una oclusión funcional. •Preparar para cirugía ortognática de ser necesario.

8.1. Antecedentes históricos.

En 1521 Amathus Lucitamus diseñó la primera prótesis para la ayuda en el lenguaje de pacientes con labio y paladar hendido.²⁸

1531 el cirujano francés Ambroise Pare, dio a conocer los primeros generales del tratamiento con la prótesis palatina.²⁸

1572 en "Cinq Livres de Chirurgie", hace mención de los obturadores para paladar hendido.²⁸

1686 Hoffman habla sobre el uso de una gorra en la cabeza con los brazos extendidos al frente, para retirar la premaxila y reducir la hendidura.²⁸

1943 fundación de American Cleft Palate-Craneofacial Association, para el apoyo a los pacientes con fisuras labio y/o palatinas y sus familiares. Esta asociación definió el papel de la ortodoncia dentro del grupo de trabajo y constato que el trabajo en equipo es el mejor método para el tratamiento de estos pacientes.²²

1950 en la ciudad de Londres, Mc Neil, especialista en prótesis, considerado como fundador de la ortopedia maxilar prequirúrgica en pacientes con labio y paladar hendid; hablo sobre los principios de la ortopedia maxilar precoz.²⁸

1954 el método del Dr. Mc Neil se consideró una técnica.²⁸

1958 Burston, ortodoncia inglés, retomo la técnica de Neil; la modifiko y realizo investigaciones básicas, en 1960 demostró casos de fisuras palatinas con las placas ortopédicas en el II congreso internacional de Cirugía Plástica en Londres.²⁸

1960 el Dr. Ortiz Monasterio crea la primera clínica multidisciplinaria de atención para pacientes con problemas craneofaciales, en México.²⁹

1961 Matsu habla sobre la plasticidad en el cartílago nasal, y aplico el uso del Stent en forma de tubos de silicona que cubría el suelo nasal el cual no se le ponía aplicar fuerza para activación, y los recomendaba antes y después de la cirugía.²⁸

1965 Hotz y Gnoinski modifican la técnica de Mc Neil, ambos aseguraban que era contraindicado que los segmentos se acercaran, realizaron una placa pasiva que se encontraba cerrada de la parte anterior y

recomendaban la queiloplastia al 6to mes de vida; y el uso de la placa después de la cirugía para asegurar el cierre palatino.²⁸

1965 surge la primera clínica de labio y aladar hendido en México y en América Latina en el hospital General de México, a cargo del Dr. Fernando Ortiz Monasterio, dicha clínica se creó debido a la demanda de atención de pacientes con fisura labiopalatinas, integrándose por varios especialistas del hospital.²⁸

1960-1970 se acepta el tratamiento ortopédico precoz, neonatal, ya que favorecía el alineamiento de los segmentos y evitaba tratamientos ortodóncicos más agresivos.²²

1972 se establecieron los equipos de trabajo en el área craneofacial como una extensión de los equipos de fisura palatina. Este desarrollo fue propugnado por los especialistas en genética y otras dismorfologías que señalaban que las fisuras orofaciales eran parte de un espectro de alteraciones que presentaban las anomalías craneofaciales.²²

1975 se funda la asociación mexicana de labio y paladar hendido y deformidades craneofaciales, A.C.²⁹

1980 Ralph Latham diseña una técnica diferente considerada muy agresiva, se basaba en una placa con retención intraósea en los maxilares y se colocaba bajo anestesia local, para hacer expansión y retracción de la premaxilar en casos bilaterales.²⁸

1985 se crea el Programa Nacional de cirugía Extramuros de la Secretaria de Salubridad y Asistencia (SSA).²⁹

1989 las técnicas mencionadas de la ortopedia maxilar prequirúrgica se practican a nivel mundial como tratamiento post operatorio, fue hasta 1991 que este tratamiento se empezó a practicar como pre operatorio.²⁸

1991 surgieron nuevas técnicas, modificando el Stent de Matsuo, como la de Dogliotti y Bennun, describen el uso de un sostenedor nasal.²⁸

1992 en la conferencia de la asociación Americana resulto el documento "Parameters for Evaluation and Treatment of Patients with Cleft lip/Palate or other Craniofacial Anomalies".²²

1993 el Dr. Berry Grayson y Cutting en New York modifican el sostenedor nasal, hablando por primera vez de del Modelador Naseo-Alveolar (NAM), el cual corregía los alveolos, los labio y la nariz de los niños con labio y paladar hendido, a partir de ahí surgieron muchas modificaciones acerca de la técnica de NAM.²⁸

1995 Brecht, Grayson y Cutting modifican la técnica NAM, hablan acerca de la elongación de la columna en pacientes con labio y paladar hendido.²⁸

8.2. Objetivo de la ortopedia prequirúrgica.

El objetivo es corregir el crecimiento de la región dentofacial por medio del uso de ortopedia funcional, además de favorecer las relaciones armónicas de los huesos de la cara y lograr una estabilidad oclusal funcional y estética; la ortopedia apoya, estabiliza y mantiene los resultados de la cirugía, al lograr el crecimiento y balance óptimos de la cara.⁶

La ortopedia prequirúrgica mejora la calidad de vida del neonato con labio y paladar hendido, en el aspecto funcional, social y psicológico, así como la reducción de cirugías secundarias.

8.3. Valoración y diagnóstico.

Como parte de un tratamiento ortopédico-ortodóncico adecuado, se inicia con la elaboración de un expediente clínico, que contiene información básica sobre el paciente, dicho expediente sirve para archivar toda la información, fotografías y estudios ortodóncicos complementarios que se realizaron a lo

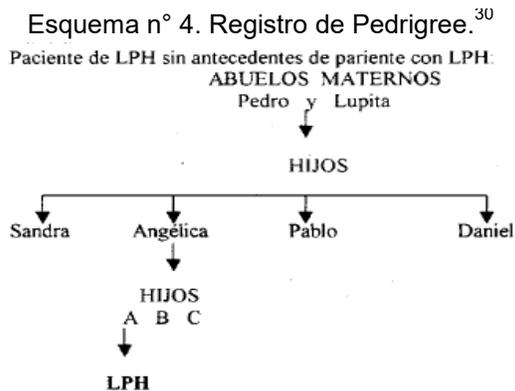
largo de la vida del paciente, y con ello llevar un registro adecuado de su evolución.

Los aspectos de mayor relevancia que debe constar el expediente clínico se resume en el diagrama n° 7:³⁰

Diagrama n°7. Expediente clínico.



Todo esto tiene como objetivo poder identificar la causa probable de la presencia de la fisura en el paciente. Anexo a este apartado, de ser posible se debe de realizar un registro de Pedigree, esquema n° 4, que ayudara a registrar la prevalencia familiar de dicha alteración.³⁰



La valoración permite que el paciente pueda tomar decisiones sabiendo las consecuencias que pueden tomar decisiones sabiendo las consecuencias que pueden representar los diferentes tratamientos disponibles, sobre todo en vista a las nuevas tecnologías emergentes y nuevos tratamientos en los que los resultados a largo plazo aún no están disponibles.

Específicamente como parte del expediente clínico ortopédico-ortodóncico, es de suma importancia realizar: clasificación de la fisura, en la cual se especifica el tipo de fisura que presenta el paciente; así como su extensión, podemos apoyarnos de la clasificación de Davis y Ritchie y Veau antes mencionada.

Dentro de la exploración intraoral se debe señalar de manera detallada la situación dental del paciente, desde alteraciones de tamaño, micro o macrodoncia; alteraciones de número, agenesia o supernumerarios; alteraciones de forma, geminación, fusión, etc.; alteraciones de estructura en el esmalte o dentina; que son mal formaciones dentales frecuentemente encontradas relacionadas con estos pacientes, además de marcar los órganos dentarios que presentan caries, especificando el grado de la misma; y restauraciones presentes. Especificar la condición de los tejidos blandos, y el estado de salud periodontal; calidad de higiene oral y hábitos.^{17,30}

Como parte importante para establecer un adecuado diagnóstico se requiere de la valoración de: 1) fotografías intra y extraorales, 2) modelos de estudio y en pacientes que lo permitan 3) radiografías; las cuales deben ser panorámica, lateral de cráneo, oclusal y cefalometría.^{17,30}

8.3.1. Análisis facial.

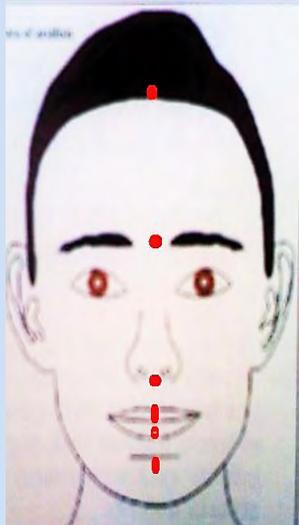
El análisis facial es el método clínico utilizado por ortodoncistas, cirujanos maxilofaciales, con el fin de evaluar los rasgos del paciente para definir proporciones, volumen, apariencia, simetría y deformidades visibles. Se basa en el examen directo clínico, fotografías extraorales e imagenología convencional y digital.³¹

Las mediciones que valoran las dimensiones faciales se han realizado clásicamente sobre las fotografías de frente y de perfil del paciente, constituyendo un buen medio indirecto para analizar la morfología craneofacial, siempre y cuando estén bien tomadas, evitando magnificaciones o distorsiones que deforman la imagen real.³⁰ Las fotografías que son de gran utilidad para el equipo multidisciplinario, puesto que por medio de estas se puede tener una perspectiva comparativa de la evolución del estado de crecimiento facial con su estado actual, observando los cambios posteriores al tratamiento ortopédico-ortodóncico y quirúrgicos, evaluando así la eficiencia del tratamiento.^{17,31}

El aspecto facial juega un papel crucial en el desarrollo de la autoestima y de las capacidades de integración social en los niños ya que se encuentran en proceso de aprendizaje de la autoidentidad y las destrezas sociales, por lo que son muy vulnerables a las críticas del entorno cuando poseen características distintas a las conocidas como armónicas o simétricas.³¹

Al tomar una fotografía, el paciente debe quedar de frente con los ojos centrados y el plano de Frankfort paralela al piso, con la frente y las orejas despejadas. Para realizar el análisis necesitamos identificar algunos puntos faciales, especificados en el cuadro n°13.³²

Cuadro n° 13. Puntos de análisis facial de los tejidos blandos.	
Punto Trichióm:	Nacimiento del cabello
Glabela:	Punto más superior a la sutura frontonasal. Es el punto más prominente en el plano medio sagital de la frente y va entre las cejas.
Punto subnasal:	Determina la posición del maxilar superior y el tipo de cara
Punto stomiom/ submentoniano:	Borde del mentón.
Punto labral inferior	Borde mucocutáneo del labio inferior.
Surco mentolabial:	Concavidad horizontal del tercio inferior comprendida entre el labio inferior y el mentón.



Existen dos índices que han perdido vigencia por el empleo de la cefalometría pero poseen un valor didáctico para el estudio de las proporciones de la cara.

- Índice de Izard: Relaciona la anchura máxima del arco cigomático (menos un centímetro correspondiente a las partes blandas) con la anchura molar máxima, la distancia bimolar suele ser la mitad de la anchura cigomática.³¹
- Índice craneal: Es utilizado por los antropólogos como método para comparar el diámetro anteroposterior con el diámetro transversal máximo del cráneo, según las proporciones se distinguen los tipos braquicéfalo (cráneo más ancho que largo), tipo dolicocefalo (cráneo más largo que ancho) y tipo mesocéfalo o medio. Su importancia

ortodóncica es que ha servido de base para, extrapolando los términos, clasificar las caras en braquifaciales, dolicofaciales y mesofaciales.³¹

Bimler partió de la Antropología, del índice facial de Kollmann e introdujo el índice facial suborbital, relacionando la altura de la cara con la profundidad, obteniendo así dos componentes superior e inferior que relacionados entre sí, dando lugar a los 3 biotipos fundamentales: Doliciprosópico (cara profunda y larga), Mesoprosópico (cara media, menos profunda), Leptoprosópico (cara estrecha, corta). Desarrolla la cefalometría tipológica, aplicando la biotipología a la clínica. Pedro Planas, fue uno de los primeros en insistir que clínicamente se debe considerar el biotipo para esquematizar mejor el pronóstico y la conducta terapéutica.³¹

Simon en 1926 desarrolló el diagnóstico en tres planos espaciales con base en las líneas faciales. La cara se puede dividir verticalmente en dos mitades, la anchura de la cara corresponde a cinco veces el ancho de un ojo; horizontalmente, es posible dividirla en tercios de igual proporción, y con el tercio inferior subdividido también en tercios, donde el primero toca los bordes incisales de los incisivos superiores y el segundo es delimitado por una línea que pasa por el borde bermejo del labio inferior.³¹

8.3.1. Análisis facial frontal.

Para ayudar a diagnosticar las asimetrías faciales en el plano transversal y vertical, se determina la asimetría o asimetría de los tercios de la cara el cuadro n° 14 ^{31,32} explica las características a evaluar.

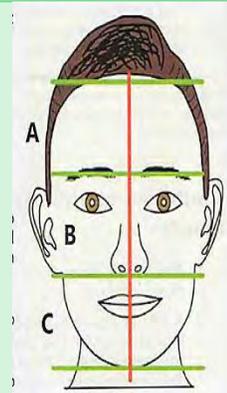
Cuadro n° 14. Elementos de la altura facial total. ^{31,32}

Se traza los planos:
 -Plano sagital medio.
 -Plano superciliar.
 -Plano subnasal.
 -Plano submentoniano.
 Al ser medidos los tercios deben ser del mismo valor.

Tercio superior: trichi3n hasta la glabella.

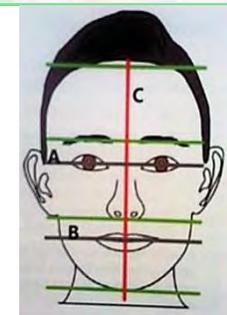
Tercio medio: comprendido desde la glabella hasta subnasal.

Tercio inferior: comprendido desde subnasal hasta el ment3n.



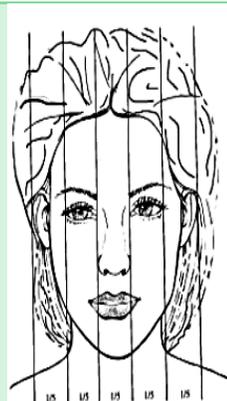
Para determinar asimetr3as faciales se adicionaron otros planos:
 -Plano bipupilar.
 -plano de las comisuras.
 -Plano vertical medio sagital nasi3n-subnasal.

Los planos horizontales deben ser paralelos entre si y perpendiculares al plano medio sagital. Nunca ambas mitades van a ser id3nticas, pero las asimetr3as deben ser muy ligeras. ¹³



Para evaluar de forma m3s meticulosa las posibles asimetr3as faciales se emplea la regla de los quintos faciales.

Donde se trazan l3neas paralelas verticales que pasan por los cantos internos y externos del ojo y los puntos m3s externos de los parietales. El ancho nasal debe corresponder al quinto central. El ancho bucal se mide en las comisuras labiales y debe coincidir con los limbus mediales oculares.



3ndice Facial de Kollman, Se toma como referencia el punto Trichion y se mide verticalmente hasta el punto Ment3n, lo que determina la altura facial, esta medida se relaciona con el ancho facial que es la distancia intergom3tica y el resultado determina el biotipo facial: ancha, media o larga. Si el resultado es bajo (66%), corresponde a dolicofacial o cara larga, si resulta intermedio (66 a 78%) ser3 mesofacial o medio y si est3 por encima (78%) es braquifacial o ancho. ³¹

Ángulo de la apertura facial: Para medir este ángulo se traza una línea que va desde el punto más lateral de la órbita (punto cantal externo) hasta las comisuras labiales tanto del lado derecho como del lado izquierdo. La intersección de ambas nos va a dar un ángulo, este debe tener un valor promedio de 45° con una desviación de $\pm 5^\circ$ ³¹

La evaluación del tercio inferior de la cara comprendido entre el punto subnasal y mentón que incluye el estudio del labio superior espacio interlabial y labio inferior todo en reposo es de especial importancia para el diagnóstico ortodóncico. La longitud del labio superior se considera desde el punto subnasal hasta la parte más inferior del labio superior en reposo. El labio inferior se considera desde el punto más superior del labio inferior hasta el mentón estando este en reposo. La longitud del labio superior es de 19 a 22mm aumentando en la clase II-2 y disminuido en la clase II-1 y clase III. La longitud del labio inferior es de 38 a 44mm aumentado en la clase III y disminuido en la clase II, la relación proporcional entre el labio superior e inferior es de 1:2(Figura n° 11).³³

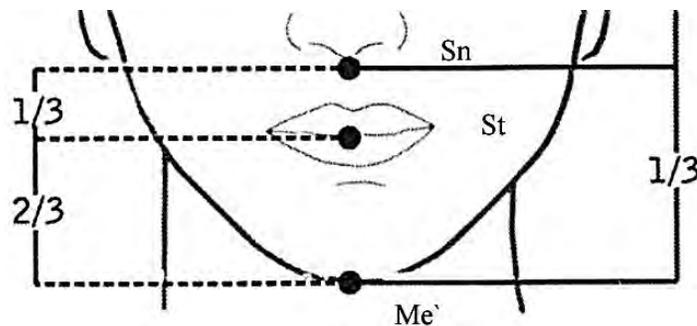
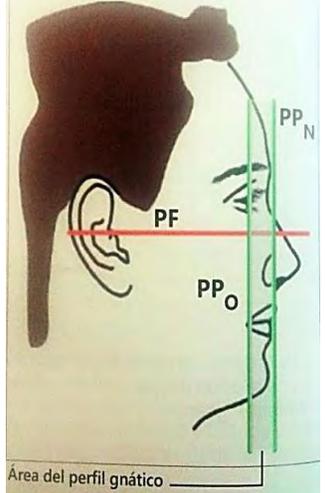


Figura n° 11. Análisis del tercio inferior de la cara.

8.3.2. Análisis facial de perfil.

Para determinar si el perfil es recto, cóncavo o convexo, se debe trazar tres planos de referencia, explicados en el cuadro n° 15.³²

Cuadro n° 15. Perfil facial.	
Plano de Frankfort: plano oculo-auricular. Va de Porión a Or.	
Plano vertical orbitario de Simón: es una línea perpendicular al plano de Frankfort y pasa por el infraorbitario dirigiéndose hacia abajo.	
Plano vertical nasal de Dreykus: es una línea que va desde nasión perpendicular a Frankfort, dirigiéndose hacia el punto subnasal y labial superior.	

El área del perfil gnático está comprendida entre el plano orbitario y el plano nasal; en un perfil recto los labios y mentón quedan dentro de esta área.

El punto subnasal coincide y toca el plano vertical nasal y determina la posición del maxilar y el tipo de cara, si está por delante del plano nasal es una cara prominente, si está detrás es un acara hundida.

El punto pogonión define la posición de la mandíbula y le da el tipo de perfil; en un perfil recto: pogonión debe de estar a la mitad del perfil gnático, en un perfil cóncavo: se encuentra delante de los planos orbitario y nasal (clase III); y mientras que en un perfil convexo se encuentre detrás de dichos planos (clase II). Cuadro n° 16 explica las variantes según el Dr. Schwarz.³²

Cuadro n° 16. Variantes de perfiles Dr. Schwarz.³²	
Perfil recto	Cara normal
	Cara prominente
	Cara hundida
Perfil convexo	Cara normal
	Cara prominente
	Cara hundida
Perfil cóncavo	Cara normal
	Cara prominente
	Cara hundida

Angulo de la convexidad: también ayuda a clasificar el perfil, determinado por 3 puntos: glabella, subnasal y pogonión. Está formado por la intersección del plano glabella- subnasal y el plano subnasal-pogonión; el ángulo se mide en la parte inferior. En un perfil recto (clase I) mide de 5 a 12 grados; en un perfil convexo (clase II) el ángulo es mayor a 12 grados; y en un perfil cóncavo (clase III) es menor a 5 grados. (Figura n° 12).³²



Figura n°12. Angulo de la convexidad.

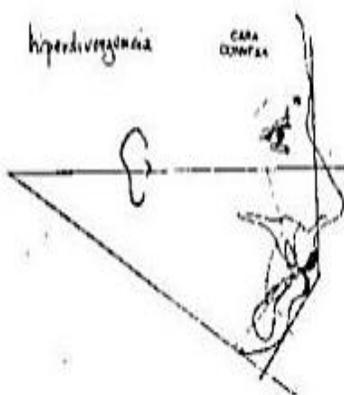


Figura n° 13. Divergencia facial..

Divergencia Facial: ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano mandibular, que es de unos 25° en casos normales (figura n° 13).³⁴ Este ángulo representa la relación angular entre la base del cráneo y el borde externo de la mandíbula, indicando el tipo de crecimiento facial, su aumento indica hiperdivergencia presentes en pacientes con perfil cóncavo.³⁵

Línea de Ricketts (línea E): se traza una tangente del vértice de la nariz al pogonión (figura n° 14).³² Es de utilidad para la evaluación de la posición sagital de los labios y del mentón siendo los valores normales de +2 a +4 mm para el labio superior, 0 a +2 mm para el inferior y para el mentón blando -4 a 0 mm. En el niño el labio inferior queda 2mm. por detrás del plano, con desviación + 3mm.³¹

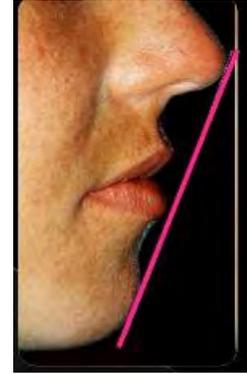


Figura n° 14. Línea E.

Línea Epker: Se trazar una perpendicular del plano de Frankfort y el punto subnasal (figura n° 15). Es de utilidad para la evaluación de la posición sagital de los labios y del mentón siendo los valores normales de +2 a +4 mm para el labio superior, 0 a +2 mm para el inferior y para el mentón blando -4 a 0 mm.³¹



Figura n° 15. Línea Epker.

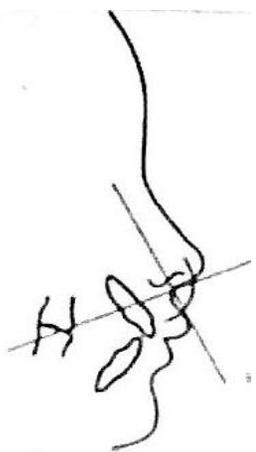


Figura n° 16. Ángulo nasolabial.

Ángulo nasolabial. Para ubicar este ángulo es necesario trazar una tangente que pase por la base de la nariz (columnela) al punto subnasal y otra línea del punto subnasal al labio superior (figura n° 16).³² La intersección de estas conformará un ángulo que debe medir 90° aprox. en individuos de género masculino y 100° o 105° en aquellos del género femenino.³¹ Este ángulo es indicativo de la posición e inclinación de los incisivos superiores determina el plan de tratamiento ya que la ortodoncia lo modifica fácilmente. En la corrección del ángulo nasolabial se debe considerar los siguientes

factores: posición anteroposterior del maxilar y la mandibular, posición e inclinación de los incisivos, tensión labial y grosor de los labios y magnitud del overtjet.³³

Proyección nasal: Es la distancia entre el punto subnasal y la punta del a nariz. La norma es de 16 a 20 mm, puede contraindicar estéticamente la retrusión de incisivos o de maxilar con cirugía o arco extraoral si es muy prominente (Figura n° 17).³³

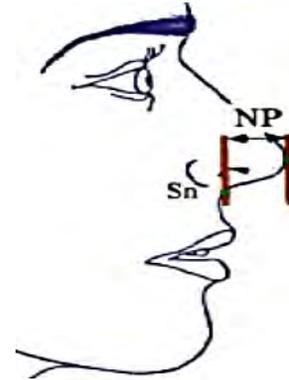


Figura n° 17. Proyección nasal.

Arnett y Bergman, establecen distintos tipos de perfiles faciales, cuadro n° 17³³, teniendo en cuenta la posición del maxilar y la mandíbula.

Cuadro n° 17. Tipos faciales según Arnett y Bergman.	
Clase I facial y dental (ángulo facial clase I)	Exceso vertical maxilar
	Deficiencia vertical maxilar
Clase II facial y dental (ángulo facial clase II)	Protrusión maxilar
	Exceso vertical maxilar
	Retrusión mandibular
Clase III facial y dental (ángulo facial clase III)	Retrusión maxilar
	Deficiencia vertical maxilar
	Protrusión mandibular

El triángulo estético de Powell se puede utilizar para un análisis simple resumido y rápido del perfil teniendo en cuenta: frente, nariz, labios, mentón y cuello, utilizando ángulos relacionados entre sí. El cuadro n° 18³³ explica a los ángulos que conforman a dicho triángulo.

Cuadro n° 18. triangulo estético de Powell. ³³

Ángulo nasofrontal: formado por las líneas nasofrontal y dorsonasal, la norma es de 115° y 130°

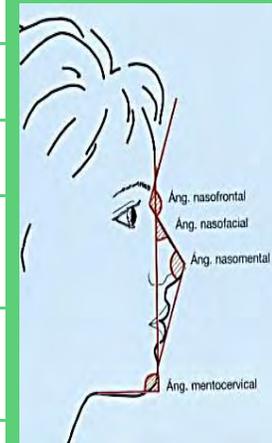
Ángulo nasofacial: formado entre el plano facial y el dorso nasal, la norma es de 30° a 40°.

Ángulo nasomentoniano: formado por el dorso de la nariz y línea estética de Ricketts la norma es de 120° a 130°.

Posición labio superior: distancia del punto más prominente del labio superior a la línea estética de Ricketts, la norma es de -2 mm (+/-1mm).

Posición del labio inferior: distancia entre el punto más prominente del labio a la línea estética de Ricketts, la norma es de -2mm (+/-1mm).

Angulo mentocervical formado por el plano facial y la línea mentocervical, la norma es de 80° y 95°.



El desarrollo del tejido blando es el resultado de cambios complejos que se dan entre las estructuras del tejido duro y del blando. Los estudios realizados anteriormente de cambios por crecimiento en el área facial han utilizado planos de referencia que a su vez cambiaban con el crecimiento, La mayoría de los cambios por crecimiento en la nariz, labios y mentón, sugieren dimorfismo sexual. Los hombres tienen más crecimiento y durante un periodo más largo que las mujeres. Muchas de las medidas del tejido blando de los hombres, no se pueden predecir. Los cambios producidos durante el crecimiento se deben tomar en cuenta, puesto que ellos influirán cuando el paciente sea adulto.³³

8.3.3. Análisis de modelos.

El análisis debe de realizarse en tres planos del espacio: sagital, transversal y horizontal en ambas arcadas, así como la relación intermaxilar. Se puede utilizar los llamados índices de Pont, Linder, Harth y Korkhaus, los cuales comparan entre los índices estadísticos y proporciones ideales y lo real. Estos análisis ayudan a detectar con un solo método de valoración las desviaciones de las dinastías entre dimensiones del espacio, se sabe que

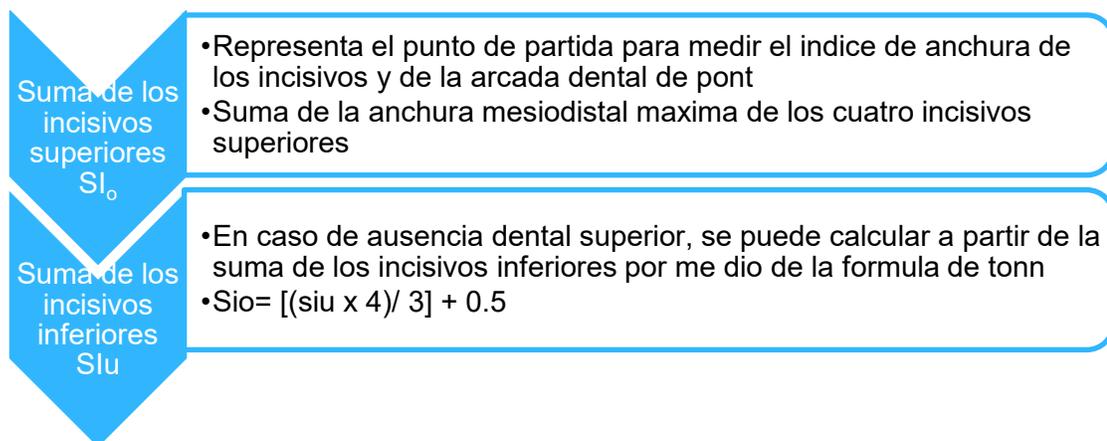
hay una correlación entre la longitud del arco óseo y el ancho mesio-distal total de los dientes; estos análisis determinan la cantidad requerida de expansión y así poder corregir los problemas de discrepancia entre el arco dental requerido contra el arco óseo presente.³⁶

Debe de determinarse la forma de la arcada y el problema transversal de los maxilares. Se debe de valorar tanto la disposición curva del hueso alveolar en su conjunto como la forma del hueso basal.³⁷ La presencia de la fisura puede provocar la expansión, contracción o asimetría de la curva del arco dentario; como se mencionó anteriormente, los pacientes con labio y paladar hendido presentan deformidades óseas, que conllevan a presentar arcos irregulares, donde se puede observar con mayor frecuencia el colapso del fragmento menor de la arcada o la proyección de vestibular de la premaxilar, por ejemplo.

8.3.2. Análisis de Korkhaus.

Para poder realizar el análisis de Korkhaus, se requiere realizar la medición tanto de los incisivos superiores como inferiores, el diagrama n° 7³⁶ explica los parámetros a medir.

Diagrama n° 7. Medición de los incisivos superiores e inferiores.



- Plano transversal:

Para el análisis del plano transversal debe de obtener la anchura anterior y posterior, en el cuadro n° 19³⁶, se explica cómo obtenerlos.

Cuadro n° 19. Anchura anterior y posterior en los modelos de estudio.

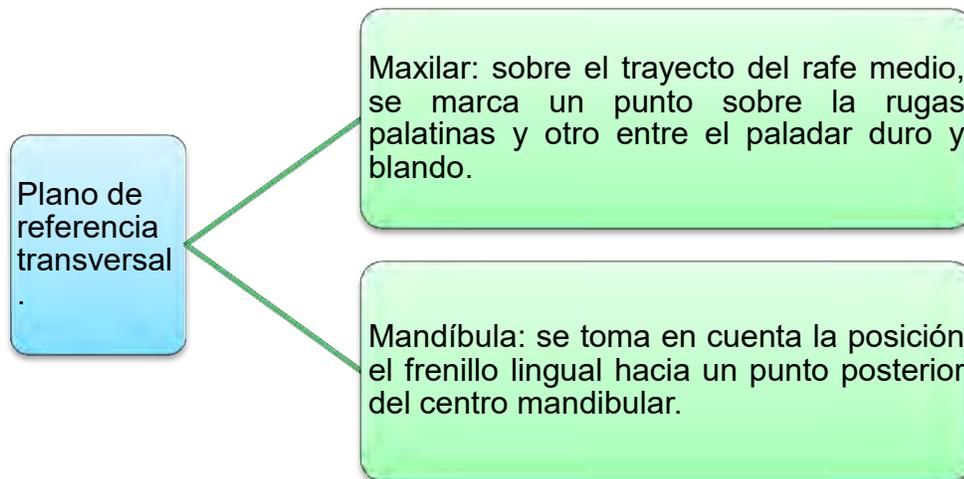
Anchura anterior.	1os premolares erupcionados.	<p>Maxila: se mide de la foseta central del 4 a foseta central del 4.</p> <p>Mandíbula: se localiza el punto de contacto proximal bucal entre el 4 y el 5 y se mide hacia el lado opuesto.</p>
	Premolares no erupcionados.	<p>Maxilar: del surco posterior de la foseta central del primer molar deciduo al lado opuesto.</p> <p>Mandíbula: la anchura va de la vertiente de la cúspide disto vestibular del primer molar deciduo al lado contrario.</p>
Anchura posterior.	1os premolares erupcionados.	<p>Maxilar: se mide de la intersección de la foseta central con la fisura vestibular de 6 a 6.</p> <p>Mandíbula: de la vertiente de la cúspide medio bucal del 6 inferior al punto del lado opuesto.</p>
	Premolares no erupcionados	Los puntos de la anchura posterior se quedan estables ya que si existe la presencia del primer molar permanente .

Con las cifras obtenidas se comparan con la tabla de Pont, que nos indica si los maxilares son normales o necesitan expansión, por la presencia de una discrepancia transversal. Para finalizar con el plano transversal se hace un análisis de simetría transversal. Este análisis permite observar el desarrollo simétrico / asimétrico de la anchura hemimaxilar; y la congruencia o incongruencia entre el centro de la arcada dental y el centro maxilar, desplazamiento de la línea media dental.

Es de suma importancia realizar esta parte del análisis ya que determinara el colapso trasversal que existe de los segmentos de la maxila en los pacientes con labio y paladar hendido; los cuales en su mayoría presentan mordida cruzada unilateral del fragmento menor o bilateral en casos de fisura bilateral; ayudando a determinar la expansión transversal requerida para armonizar el arco en su plano trasversal.

En el plano transversal existen planos de referencia tanto en el maxilar como en la mandíbula explicados en el esquema n° 5.³⁶

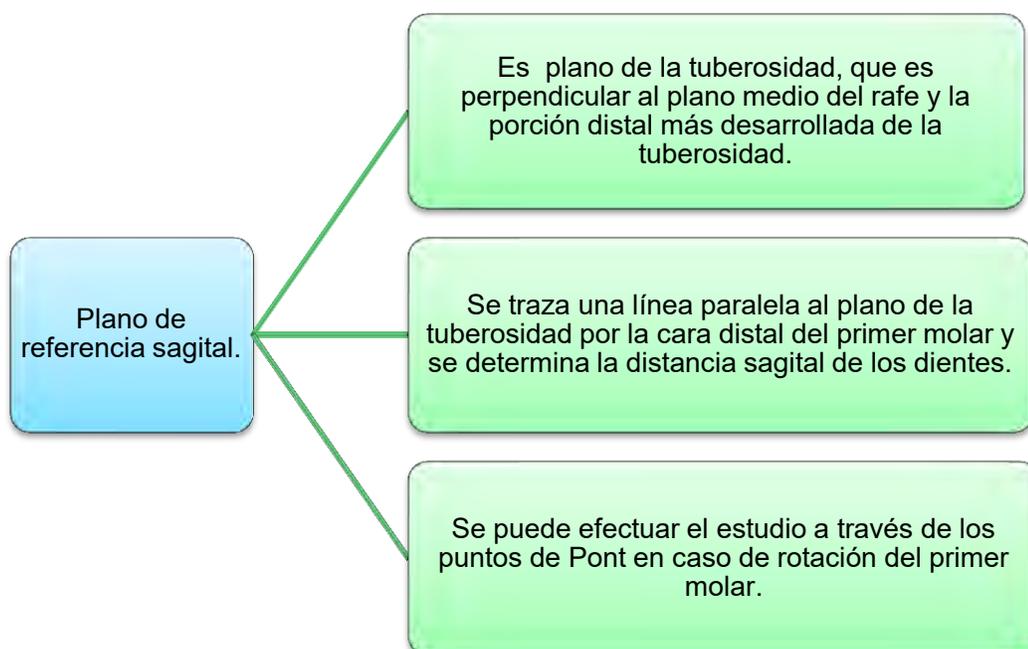
Esquema n° 5. Referencia transversal.



- Plano sagital.

Esta medida determina la asimetría dental en dirección mesiodistal de los dientes del hemimaxilar derecho e izquierdo. Los planos de referencia para el plano sagital se explican en el esquema n° 6³⁶:

Esquema n° 6. Referencia sagital.³⁶



Si se presenta simetría de las hemiarquadas refiere que los dientes están en posición correcta o una migración simétrica mesial de los dientes.

La longitud anterior de la arcada es la distancia entre la línea imaginaria de 4 a 4, perpendicular a la cara vestibular de los incisivos, revela la posición anteroposterior de los dientes anteriores, revela la posición anteroposterior de los dientes anteriores. En correlación intermaxilar la longitud en la mandíbula normalmente es de 2 mm más corta que la del maxilar (over jet).³⁶

La medida de la longitud de la arcada anterior se puede ver modificada por la malposición dental, migración de los premolares; particularmente en los pacientes con secuelas de la fisura nasopalatino, esta correlación intermaxilar se puede observar en algunos casos mordida borde a borde, mordida cruzada anterior,

presentando un sudoprognatismo o un prognatismo real, que se debe diagnosticar con la cefalometría. Esto se observa por la falta de desarrollo premaxilar o la ausencia de órganos dentarios.³⁷

El análisis de simetría intermaxilar se basa en una comparación del desarrollo sagital y transversal por hemiarcada. Cuando un plano no está correcto es posible que no sea el único, por ello se hace una correlación entre la posición sagital y transversal.

- Plano vertical.

Altura del paladar se define como la vertical al plano medio del rafe que se dirige desde la superficie palatina hasta el nivel del plano oclusal, sirve para analizar la profundidad del paladar y la proporción con respecto al ancho posterior de la arcada dental de Pont.^{32,36}

La forma se valora de acuerdo con el índice de Korkhaus³⁶:

Índice de la altura del paladar = (altura del paladar X 100) / anchura posterior de la arcada dental.

El valor promedio de este índice es de 42%, un aumento indica falta de desarrollo transversal y/o falta de descenso del paladar. Una disminución indica que puede existir sobre expansión y/o gran descenso del paladar.

Las desviaciones de los dientes y grupos dentales en el plano vertical se valoran en relación al plano oclusal, cuadro n° 20³⁶, que es la tangente que pasa por las cúspides mesiovestibulares del primer molar y vestibulares de los premolares, estas desviaciones se denomina:

- Supraerupción: prolongación por encima del plano oclusal.
- Infraerupción: acortamiento en relación con el plano oclusal.

Cuadro n° 20. Curva de Spee.³⁶

Curva de compensación sagital (curva de spee)	Se mide la distancia entre el punto en declive de la curva de compensación sagital y un plano que se elabora con ayuda de una regla. Este plano sigue el trayecto anterior a través de los bordes incisales y posterior a través de las cuaspides de los molares. Debe de realizarse por hemiarcada.	Cuarva aguda: suelen combinarse con apiñamiento dental. Se asocia a la supraerupción y una mordida profunda
		Cuarva plana: contrubuyen a una oclusion correcta

8.3.4. Análisis Radiográfico.

En ortodoncia los estudios de imagen dependerán del criterio del ortodoncista, basado en la alteración o mal oclusión presente clínicamente. Todas las técnicas radiográficas ofrecen diferentes tipos de detalles y es por eso que se las utiliza como un medio diagnóstico excelente para discriminar alteraciones de tipo óseo, normalmente las alteraciones en ortodoncia que provienen desde la base ósea o de los huesos son más complicadas de corregir, que las alteraciones puramente dentales; es por eso que deben ser tratadas en edades de crecimiento.

En el estudio radiográfico de los pacientes con paladar hendido, era efectivo cuando no se trataba únicamente de fisuras submucosas, sino en los casos en que ya existían cambios a nivel de las estructuras óseas del macizo facial. Desde el punto de vista radiográfico, es difícil a valoración de las alteraciones óseas.³⁰

Las alteraciones faciales deben de ser diagnosticas a través de estudios de imagen, en especial en edades de crecimiento, entre los estudios utilizados destacan:

- Radiografías periapicales.
- Radiografía oclusal.
- Radiografía panorámica.
- Radiografía lateral de cráneo.
- Radiografía posteroanterior.
- Tomografía axial computarizada.
- Reconstrucción Cone beam.

8.3.3.1. Radiografía periapicales.

Esta radiografía permite evaluar una zona específica de las arcadas dentarias, dejando observar en su totalidad la estructura dentaria (corona – raíz) y las estructuras más adyacentes a la pieza dental.³⁸ En el cuadro n° 21¹⁷ se explican la utilidad de la radiografía periapical, en la zona de la fisura.

Cuadro n° 21. Valoración de Rx. periapical para la colocación del injerto	
	Cronología de la erupción y el grado de reabsorción radicular de los dientes temporales.
	El grado de formación radicular de los dientes permanentes, como el cierre periapical.
	Forma, n° y tamaño de las raíces.
	Forma y tamaño de los dientes permanentes sin erupcionar (valoración del espacio necesario).
	Agenesias.
	Supernumerarios.
	Reacciones óseas, periodónticas y radiculares.
	Presencia de dientes retenidos.
	Relación de los dientes contiguos a la fisura nasoalveolar.

8.3.3.2. Radiografía oclusal.

Se utiliza para examinar grandes áreas del maxilar en una sola imagen.³⁸ y el cuadro n° 22¹⁷, indica que se debe de valorar en la imagen.

Cuadro n° 22. Valoración de la fisura alveolo palatina para la colocación del injerto nasolaveolar.

Nos ayuda a ubicar la posición y formación de los caninos superiores y su además de la relación de los órganos dentarios cercanos a la fisura (laterales y/o caninos).^{yudo}

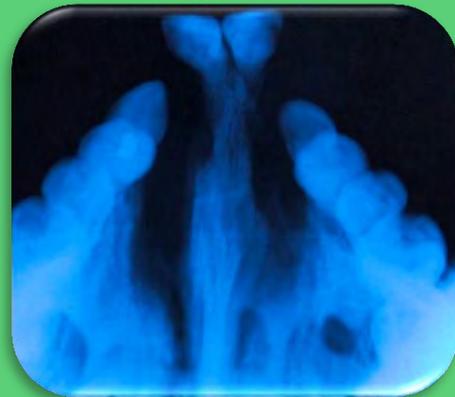
Raíces rectas o dislaceradas.

Ubicación del diente retenido.

Extensión y formas de las fisuras.

Control de las disyunciones.

Valorar el grado de la fisura palatina ósea.



8.3.3.3. Radiografía panorámica.

Permite ver un panorama completo, ofrecen una visión en conjunto del arco maxilar y mandibular entero incluyendo las ATM.³⁹ De esta manera existe una mayor posibilidad a mostrar cualquier lesión patológica y asimetría mandibular (forma del cuerpo y rama mandibular), la presencia de dientes supernumerarios, ectópicos, ausencia de algún órgano dentario, para valorar posibles manejos ortodóncicos.¹⁷

Aunque ofrece una información limitada de la salud periodontal general, es posible valorar los senos maxilares y el paralelismo radicular. Es una herramienta útil para valorar la calidad y cantidad de hueso, como la proximidad de estructuras vitales.³⁰

Específicamente en pacientes con labio y paladar hendido ayuda a valorar la relación de la fisura unilateral o bilateral con los órganos dentarios,

la comunicación oronasal (figura n° 18).⁴⁰ Si existe la presencia de una alteración a nivel del tabique nasal o los cornetes, es necesario realizar una interconsulta con el otorrinolaringólogo, puesto a que esta alteración puede afectar las funciones respiratorias del pacientes, las cuales se puedan agravar con el uso de la ortopedia o no será posible el uso de la ortopedia.⁴⁰



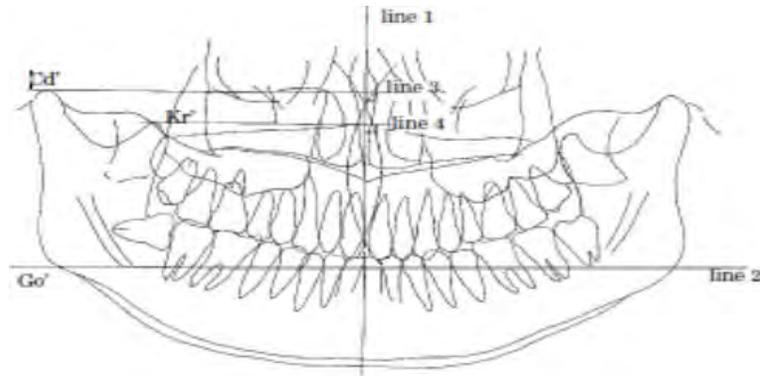
Figura n° 18. Radiografía panorámica de un paciente con fisura unilateral derecha..

Debido a las características inherentes de estas proyecciones, las distorsiones geométricas son significativas y puede variar la forma de un área de la película de la otra.³⁴

En 1991, Levandoski, desarrolló un sistema para analizar la ortopantomografía y a la adaptación a la interpretación de la ATM, este análisis permite valorar la simetría de las estructuras óseas en sus dos mitades. Para el análisis de simetría se utilizan puntos de referencia que unidos determinan planos y líneas, cuadro n° 23⁴¹, que constituyen los planos de referencias y se puede evaluar: aspectos mandibulares relativos a los cóndilos, la eminencia el espacio articular; desviaciones mandibulares, por función o estructura; aspectos sinusales, aspectos de las cavidades orbitarias, fosa pterigomaxilar, piso medio e inferior de la cara y velocidad de erupción.^{41,42}

Cuadro n° 23. Análisis de Levandoski.⁴¹

Línea 1	Línea media vertical del maxilar pasa a través del septum y la sínfisis mentoniana esta línea es la intersección de dos puntos que se trazan colocando la punta de un compás al final de la tuberosidad del maxilar, arco de 3-5 cm.
Línea 2, 4 y 5	Son perpendiculares a la línea 1 y cruzan con el cóndilo (Cd), gonion (Go), tuberosidad maxilar (Tm).
Línea 3	Tangente a la pared posterior de cada rama mandibular.



8.3.3.4. Radiografía lateral de cráneo.

Se emplea como una guía para el diagnóstico y el tratamiento en ortodoncia, y poder determinar alteraciones patológicas craneomandibulocervicales, siendo ortodoncia, cirugía maxilofacial y cirugía ortognática en el campo que más se ocupa.³⁴

Se pueden observar la relación maxilomandibular, el contorno lateral de los huesos y tejidos blandos de la cara, la región mediosagital de las tablas anteriores y posteriores de los senos frontales, extensión inferior del seno maxilar y la relación de éste con el paladar duro, las raíces de los dientes, el seno esfenoidal y el piso de la silla turca, paredes anteriores y posteriores del seno frontal, la sombra de los tejidos blandos de la rinofaringe posterior, las vías aéreas superiores, el cuerpo mandibular y la región

submentoniana.³⁴ En los pacientes con fisura bilateral es indispensable evaluar la proyección de la premaxila.

Se evalúa a través del trazado cefalométrico se relaciona la posición sagital y vertical de los maxilares respecto al cráneo. Este estudio se conoce generalmente como cefalometría, de la cual existe diferentes análisis, como los de Ricketts, Jarabak, Tweed y Steiner, entre otros, que nos ayudan a diagnosticar.^{17,43}

Los estudios cefalométricos pueden proveer información sobre asimetrías verticales debido a que permite comparar algunas estructuras al superponerlas, como es el borde inferior del cuerpo de la mandíbula del lado derecho e izquierdo. Evalúa exactamente la base anatómica subyacente para la mal oclusión y revela los detalles de las relaciones esqueléticas y dentarias. Para realizar la cefalometría es necesario la localización de puntos, planos y la evaluación de ángulos, los cuadros n° 24^{32,34,39,43}, 25^{32,39} y 26^{32,39,43}, explican los más relevantes.

Cuadro n° 24. Puntos importantes en el análisis cefalométrico. ^{32,34,39,43}		
Reparos mesosagitales.		
Silla	S	Centro de la fosa hipofisaria.
Nasion	N	Punto más anterior de la sutura nasofrontal.
Espina nasal anterior	ANS	Punto localizado en la extremidad anterior y superior del maxilar.
Espina nasal posterior	PNS	Límite posterior del paladar oseotruido radiográficamente por la intersección de la pared anterior de la fisura pteriomaxilar y el piso nasal.
Punto A	A	Punto más posterior, sobre la curvatura anterior del maxilar. Entre la ANS y los procesos alveolares.
Punto B	B	Punto arbitrario. Se localiza en la porta más profunda de la curvatura ósea anterior de la mandíbula, cercano al nivel de la raíz del incisivo central.
Pogonión	Pog	Punto más anterior de la sínfisis mentoneana.
Mentón	Me	Punto medio más inferior, situado sobre la curvatura inferior de la sínfisis mentoneana.
Gnation	Gn	Punto localizado en la intersección del plano facial (Na-Po) con el plano mandibular.

Reparos bilaterales.		
Orbitario	O	Punto más inferior del contorno de la órbita. El punto orbitario se localiza en la unión del reborde orbitario externo con el piso de la órbita.
Porion	P	Punto más superior del conducto auditivo externo
Articular	Ar	Punto situado por la mitad entre los dos bordes posteriores de las ramas mandibulares y en la intersección con la porción basal del hueso occipital .
Gonion	Go	Punto localizado en la intersección del plano mandibular con la línea que pasa tangente al borde posterior de la rama ascendente.
Reparos de tejidos blandos.		
Glabella	Gla	Punto mesosagital mas anterior en la prominencia de la frente
Subnasal	Sn	Punto en el cual la columna nasal se fusiona con el intergumento del labio superior en el plano mesosagital.
Estomion	St	Unión del labio superior e inferior o el punto más inferior en el labio superior.

Cuadro n° 25. Planos de referencia de diagnóstico importantes. ^{32,39}		
Silla- nasion	SN	La base craneal anterior, durante el crecimiento y el tratamiento este plano permanece constante y puede ser usado como punto de referencia para medir el cambio posicional del maxilar y la mandíbula.
Horizontal de Fankfort	FH	Conexión de Porión y orbitario.
Plano platino	PP	Conexión de ANS con PNS.
Plano de la mandíbula	MP	Conexión de mentón a gnation.
Eje Y	S-Gn	Conexión de silla con gnation.

Cuadro n° 26. Ángulos esenciales para el diagnóstico. ^{32,39,43}		
Angulo	Norma	Interpretación
SNA	82°+/-3	Indican la posición anteroposterior del maxilar y la mandíbula en relación a base de cráneo. Valores altos, prognatismo.
SNB	80°+/-3	
ANB	2°+/-2	Determinación relativa de la relación maxilomandibular, números positivos indican maxilar por delante la mandíbula. Un valor mayor a 4,5 indica clase II y valor de 0 o menos indica clase III.
SGn-FH	59°+/-3	Indicador para la tendencia del crecimiento facial, pacientes con crecimiento vertical tienen valores altos (cara larga).

UI-SN	103 +-5	Mide la inclinación de los incisivos superiores respecto a base de cráneo, puede indicar la extracción en pro inclinación o la expansión en retro inclinación.
UI-NA	+3 +-2	Determina la posición anteroposterior de los incisivos centrales superiores por la superficie más labial perpendicular a NA valores positivos.

La información de la evaluación de la configuración del esqueleto facial, la relación de las bases de los maxilares, la inclinación axial de los incisivos, además de la morfología del tejido blando y el patrón y dirección de crecimiento puede emplearse en el diagnóstico y la planificación del tratamiento, así como en la predicción y recaptación de las respuestas del tratamiento.^{32,39}

8.3.3.5. Radiografía posteroanterior

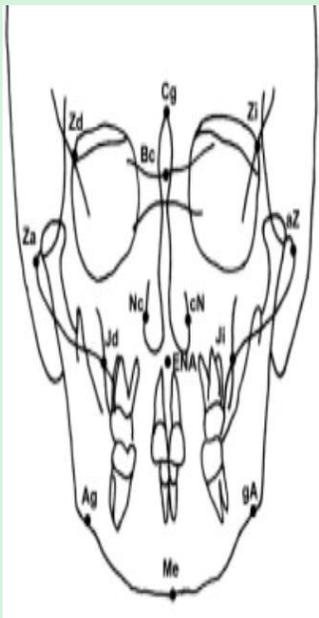
Esta indicado realizar este estudio en pacientes con asimetrías faciales clínicas significativas, que exhiben una discrepancia grande del borde mandibular en el cefalograma lateral así como para la evaluación de las discrepancias severas de la línea media dentaria. La simetría horizontal de la mandíbula así como de la angulación de sus cóndilos y las anomalías craneofaciales.³⁹

Las estructuras se encuentran localizadas a una relativa igual distancia desde la película y la fuente de rayos x, por lo tanto, la divergencia es mínima y la es de gran valor para comparar las estructuras del lado derecho e izquierdo. Puede ser tomada en relación céntrica valorando líneas medias dentario o con boca abierta, lo cual ayuda a determinar la derivación funcional.³⁴

Esta radiografía ayuda a valorar la simetría de la sutura frontocigomatica, arcos cigomáticos, cavidad nasal, proceso yugal, fosa antegonial, sutura frontocigomatica a fosa antegonial, determinadas por la

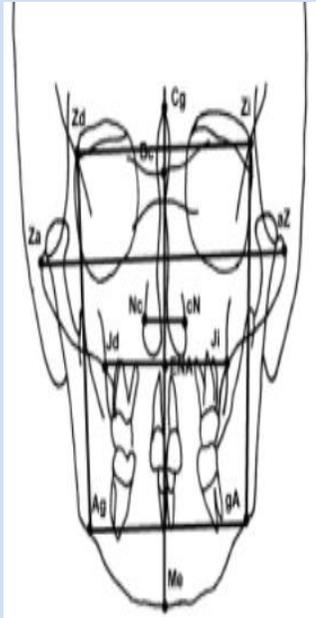
diferencia de cada uno de los planos del lado derecho e izquierdo, posición del mentón con respecto a la línea media sagital, determinar la distancia de los tercios medios e inferior, tomando como referencia los puntos cresta galli, espina nasal anterior y mentón y la distancia de la fosa antegonial derecho a la izquierda, los cuadros n° 27 y 28 explican los puntos y planos a estudiar.⁴⁴

Cuadro n° 27. Puntos cefalométricos de PA para el análisis en pacientes con LPH.



Cg	Punto más superior de la cresta galli.
Zd	Punto más medial de la sutura frontocigomatica derecha.
Zi	Punto más medial de la sutura frontocigomatica izquierda.
Za	Punto más lateral del arco zigomático derecho.
aZ	Punto más lateral del arco zigomático izquierdo.
Nc	Punto más lateral de la cavidad nasal derecha.
Ca	Punto más lateral de la cavidad nasal izquierda.
Jd	Punto más medial sobre la superficie maxilar alveolar derecha.
Ji	Punto más medial sobre la superficie alveolar izquierda.
Ag	Punto más alto de la fosa antegonial derecha.
gA	Punto más alto de la fosa antegonial izquierda.
Me	Punto más inferior de la sínfisis mandibular.

Cuadro n° 28. Planos cefalométricos de PA.⁴⁴



zdlmrs	Sutura frontocigomática derecha a línea sagital.
Zimrs	Sutura frontocigomática izquierda a línea media sagital.
zalmrs	Arco cigomático derecho a línea media sagital.
azlmrs	Arco cigomático izquierdo a línea media sagital.
cnlmrs	Cavidad nasal derecha a línea media sagital.
nclmrs	Cavidad nasal izquierda a línea media sagital.
Jdlmrs	Proceso yugal derecho a línea media sagital.
Jilmrs	Proceso yugal izquierdo a línea media sagital.
aglmrs	Fosa antegonial derecha a línea media sagital.
galmrs	Fosa antegonial izquierda a línea media sagital.
zdog	Sutura frontocigomática derecha a fosa antegonial derecha.
ziga	Sutura frontocigomática izquierda a fosa antegonial izquierda.
melmrs	Posición del mentón en relación a la línea media sagital.
cgena	Cresta galli a espina nasal anterior.
ename	Espina nasal anterior a mentón.
cgme	Cresta galli a mentón.
Agga	Fosa antegonial derecha hasta la fosa antegonial izquierda.

Plano de relación maxilomandibular: Es la distancia que existe entre el punto J y el plano facial frontal (Zd-Ag / gA-Zi), se mide en ambos lados y determina si una mordida es esquelética o por posición norma 10 mm, desviación de 1,5 mm. En los valores altos existe una mordida cruzada esquelética lingual y los valores bajos se observa una mordida esquelética vestibular.³⁴

Plano de relación óseo- dentaria: distancia entre la superficie vestibular del molar inferior al plano facial frontal, tiene como norma 6,3 mm en promedio a la edad de 8.5 años y una desviación de 1,7 mm, aumenta 0,8 mm por año. De esta manera se determina si se realizara una expansión dentaria.³⁴

8.3.3.6. Tomografía axial computarizada y reconstrucción Cone beam.

La tomografía axial computarizada (TC) consiste en un proceso radiográfico para el cual es necesario un instrumental específico, que permite evidenciar secciones de corte determinadas, borrando la imagen de elementos anatómicos externos a esta sección.⁴⁵

En comparación a las radiografías convencionales, la dosis de radiación de la tomografía computarizada de haz volumétrico se presenta similar al del examen periapical de toda la boca o equivale aproximadamente 4 a 15 veces la dosis de una radiografía panorámica.⁴⁵

Recientemente es desarrollada una nueva tecnología en Radiología Odontológica, denominada “Tomografía Computarizada Cone Beam” trayendo diversas ventajas sobre los tomógrafos médicos y convencionales e implicando cambios en relación a los actuales medios de diagnóstico, ayudando en la correcta determinación de la topografía del canal mandibular y evitando las distorsiones encontradas en el examen radiográfico panorámico.^{46,47}

Los cortes axiales son seleccionados por el operador en una visión lateral de la cabeza, semejante al scout, y son consideradas reconstrucciones primarias o directas. Cada corte contiguo puede presentar una espesura mínima inferior a 1 milímetro. A partir del corte axial, se obtiene las reconstrucciones secundarias, incluyendo las reconstrucciones coronales, sagitales, los cortes perpendiculares al contorno de los arcos dentarios (ortoradiales o trans-axiales), las reconstrucciones en 3D y las imágenes convencionales bidimensionales. Sobre todas esas imágenes, el software aun permite la realización de mediciones digitales lineares y 20 angulares, así como el color de las estructuras de interés, como por ejemplo, el canal mandibular.^{46,47}

Los sistemas 3D para odontología especializados comenzaron a utilizar tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). Esta tecnología de imagen utiliza sensores mayores, de forma que el área de interés puede representarse completamente en una única exploración. Por lo tanto, reduce el nivel de exposición a la radiación del paciente, así como el riesgo de artefactos causados por el movimiento del paciente.⁴⁷

El utilizar el término “haz cónico” también no es lo ideal una vez que el enfoque del haz central de rayos-x pueda ser orientada de diferentes formas, incluso sin obtener un gran volumen de área. En la tomografía computarizada de haz volumétrico, el resultado diferente de generaciones de tomógrafos anteriores es un haz orientado de forma “piramidal”, adquiriendo mayor volumen de área. Por lo tanto, según el autor, probablemente el término más preciso a ser utilizado es “tomografía computarizada de haz volumétrico”.⁴⁵

Los programas de tomografía computarizada de haz volumétrico, igualmente la tomografía computarizada tradicional, permite la reconstrucción multiplanar del volumen escaneado, o sea, la visualización de las imágenes axiales, coronales, sagitales y oblicuas, así como la reconstrucción en 3D. Adicionalmente, el programa permite generar imágenes bidimensionales, réplicas de las radiografías convencionales utilizadas en la odontología, como la panorámica y las telerradiografías en norma lateral y frontal, función denominada reconstrucción multiplanares en volumen, que constituye otra importante ventaja de la tomografía computarizada de haz volumétrico.^{45,47}

Con un examen de tomografía computarizada de haz volumétrico, el profesional puede obtener reconstrucciones de todas las tomadas radiográficas convencionales odontológicas (panorámica, periapical, telerradiografía en norma lateral, frontal, bite-wings y oclusales) se agregó a las informaciones impares proporcionadas por las reconstrucciones

multiplanales y en 3D. La imagen puede también ser enviada para el prototipo, obteniéndose un modelo de la región escaneada en material siliconado.⁴⁶

La tomografía computarizada Cone Beam permite reconstrucciones tridimensionales de gran calidad que pueden ser observadas desde diferentes ángulos según el interés del operador, es decir, que produce cortes transversales de una región específica o de todo el cuerpo. La información obtenida es enviada a un software diseñado para la reconstrucción de la información escaneada y mediante algoritmos se encarga de convertirla en imagen. Esta le permite aparte de la observación de estructuras en los tres planos del espacio acceder a cortes seccionales de una estructura específica, la cual a su vez puede ser estudiada también en los tres planos.^{46,47}

Las imágenes tridimensionales permiten identificar con claridad las relaciones anatómicas de las estructuras relacionadas con la fisura nasoalveolopalatina, dando una referencia más exacta de la posición de los órganos dentarios contiguos, tamaño y diseño de los bordes de la fisura.

Permite conocer la disponibilidad de hueso para la realización de movimientos dentales, así como la existencia de factores limitantes como el canal mandibular, altura ósea insuficiente para realizar intrusiones, o la presencia de piezas incluidas que limiten ciertos movimientos. Diagnostica problemas funcionales que limitarán el éxito de nuestro tratamiento como discrepancias entre el volumen lingual e intraoral, hipertrofia adenoidea en respiradores bucales y apneas obstructivas.⁴⁷

La tomografía es ideal para analizar las condiciones del puente óseo antes y después de colocar un injerto de hueso, (Figura n° 19 ^{FD}). En pacientes con hendidura palatina, como para evaluar la cobertura de hueso de las raíces de los dientes adyacentes.⁴⁷

Lee y Cols , en 1995 encontraron que la radiografía sobreestima el número total de defectos alveolares oseoinjertados que podían ser manejados ortodóncicamente hasta en un 17% y argumentaron que por sí sola es inadecuada como base para tomar decisiones clínicas ortodóncicas, pues fracasa al aportar información detallada sobre profundidad y volumen de hueso depositado en la hendidura, mientras la Tomografía mejora la visión de la cantidad de hueso en la zona del injerto en pacientes operados de hendidura labiopalatina.⁴⁷



Figura n°19. Comparación a través de reconstrucción Cone Been, el antes y después a la colocación del injerto.^{FD}

8.4. Ortopedia prequirúrgica en dentición mixta.

Está indicada en todas las formas de fisura nasoalveolopalatino, ya sea uni o bilateral, o se haya o no tenido tratamiento ortopédico neonatal. El paso a la dentición mixta se produce entre los 6 y 7 años, cuando erupciona los incisivos superiores o los primeros molares permanentes; en este periodo se acentúan las discrepancias esqueléticas del tercio medio.²² En esta fase debe de lograrse una oclusión interincisiva superior e inferior normal, evitando sobretudo una articulación cruzada, que daría una apariencia de pseudoprognatismo.⁸

La ortopedia está dividida en dos tipos:

- Funcional: que se basa en los cambios de posición, en pacientes con fisuras, es vital el devolver la lengua y el musculo orbicular de los labios a una posición donde se garantice el estímulo que se ejerce sea sobre los maxilares (placas pasivas).⁴⁸
- Mecánica: es aquella que se vale de fuerzas aplicadas directamente y modifica la posición de las estructuras por presión directa. (arcos, mascara facial, gorros de apoyo extrabucal).⁴⁸

El tratamiento ortopédico dental propone buscar una relación normal maxilomandibular correcta y éstas que se encuentren en buena alineación con la base craneana. Entre los 4 y los 6 años de edad es el tiempo ideal para este tratamiento, pero si no existe la cooperación necesaria del paciente el tratamiento puede ser postergado hasta la dentición mixta.⁴⁸

Para iniciar el tratamiento ortopédico, se debe de valorar las características la fisura, la presencia de fistulas, el tamaño de la columnela y las narinas, con el objetivo de mantener los segmentos maxilares estables al igual que el de las narinas. Además de realizar la valoración de registro, control y comparación de las fotografías, modelos de estudio y radiografías. Se valora los arcos dentales, presencia de mordida cruzada posterior y/o anterior, la distancia intermolar e intercanina, la clase molar (I, II, o III) , clase canina (I, II o III), sobremordida vertical, sobremordida horizontal y profundidad del paladar, valoración de la presencia de todos los órganos dentario y el tamaño de los mismo de ambas denticiones.⁴⁸

En este periodo de crecimiento, se busca corregir la discrepancia transversal, vertical y anteroposterior maxilomandibular, además de alinear los dientes permanentes presentes, para poder recibir el injerto óseo alveolar secundario. La ortopedia, se ayuda de aparatos intraorales con soporte dental y mucoso, con tonillos de expansión y de ser necesario ganchos para

el uso de máscara facial. También se pueden utilizar aparatos miofuncionales.¹⁷

Vallarta y colaboradores sugieren que el proceso de adaptación de la forma y función de las estructuras, se hace usando la biomecánica de las fuerzas, para redirigir el crecimiento al máximo, considerando todas las estructuras faciales involucradas, para establecer un balance musculoesquelético y armonía del rostro, conservando el lenguaje como medio de comunicación.²⁷

Si la alteración transversal acompaña a otra mal oclusión vertical o anteroposterior, ha de tratarse primero la transversal.

8.4.1. Corrección transversal del arco

Al existir un colapso transversal, es frecuente observar una mordida cruzada posterior, los segmentos posteriores de la arcada deben ser corregidos previo a la colocación del injerto, ya que se mejora el acceso para el procedimiento quirúrgico, al existir un aumento de la anchura de la fisura, teniendo en cuenta, que si es muy extensa se compromete la vitalidad del injerto, por falta de irrigación y aporte nutricional.^{22,49}

La mordida cruzada es ocasionada por la falta de crecimiento maxilar, o una desviación mandibular, laterognasia y asimetría facial, donde existe alteración a nivel del cóndilo rama o cuerpo. Uno de los factores que presentan los pacientes con fisura labio palatina son: cicatriz en el labio y paladar, que crea mayor tensión sobre los tejidos y no permite su desarrollo.³²

La mordida cruzada puede ser unilateral, sobre todo el segmento menor del maxilar; bilateral en pacientes con fisura bilateral la premaxila se proyecta hacia vestibular y los segmentos laterales se colapsan.³²

La expansión es el procedimiento terapéutico que pretende aumentar la distancia transversal entre las piezas dentarias de las hemiarcadas superiores por transformación de la base apical, mientras que la disyunción pretende el mismo fin pero en base a la separación de la sutura media palatina.⁴⁹

La expansión ortopédica, se refiere a la ERM (expansión rápida maxilar o disyunción) en la que los cambios son producidos principalmente en las estructuras esqueléticas subyacentes y no por el movimiento dentario a través del hueso alveolar.^{22,49}

Durante la expansión, por lo general aumenta la anchura de la fisura, lo cual mejora el acceso para el procedimiento quirúrgico, pero si la expansión se realiza posterior a la colocación del injerto se puede ocasionar la reabsorción del mismo, dependiendo del tiempo posterior a su colocación.²²

El tratamiento para la corrección del plano trasversal puede ser realizado con el uso de:³²

- Disyuntores maxilares (hyrax)
- Placas acrílicas con tornillos

- Disyuntores maxilares (hyrax)

Hyrax es un aparato diseñado para la expansión rápida del maxilar superior cuando existe una disminución del diámetro transversal esquelético, aumentando al mismo tiempo la longitud de la arcada. Utiliza una fuerza intensa sobre los sectores alvéolodentarios de la arcada superior sin producir movilización de piezas dentarias sino abriendo la sutura media palatina y formando nuevo hueso.^{32,49}

Se debe tener en cuenta, la discrepancia transversal, el biotipo facial, inclinación molar, la colaboración del paciente, y la edad como factor fundamental para conseguir la separación de la sutura media palatina, entre otros factores.

Los aparatos de expansión rápida son fijos y pueden generar de 3 a 10 libras de fuerza, es decir, entre 1.400 a 4.500 gramos. Los efectos producidos por el Hyrax son:⁴⁹

- La presión aplicada con el aparato comprime el ligamento periodontal, las curvas de los procesos alveolares, los dientes de anclaje, y poco a poco se abre la sutura.
- Apertura de diastema entre incisivos centrales superiores: la cual es aproximadamente la mitad de la distancia de expansión, por lo cual esta medida no debe ser utilizada como referencia.
- Rotación de los segmentos maxilares: el vértice lo conforma la espina nasal posterior y la base el diastema central.
- Estiramiento del mucoperiostio palatino.
- Posible resorción radicular en los dientes de anclaje.
- Rotación mandibular: la mandíbula tiende a oscilar hacia abajo y hacia atrás debido a la ligera extrusión de los dientes pósterosuperiores; (por lo cual la expansión debe realizarse cuidadosamente en pacientes con plano mandibular inclinado y/o tendencia a mordida abierta).
- Incremento de la altura facial anterior.
- Desplazamiento de todos los huesos que articulan con el maxilar, a excepción del esfenoides; (que es la fuerza principal que se opone a dicha expansión).
- Aumento del ancho de la cavidad nasal: especialmente en el piso de la nariz, por lo que hay incremento del flujo de aire.

Una expansión palatina muy rápida puede producir en niños pequeños cambios indeseables en la nariz ya que al ampliar el ancho de la bóveda palatina también lo hace el piso de fosas nasales.^{32,49}

Se obtienen resultados rápidos y bien tolerados por el paciente, es de fácil manejo, eficaz y permite una corrección esquelética del problema transversal del paciente actuando a nivel de las bases óseas. Podemos considerarlo también como un medio terapéutico complementario en pacientes respiradores bucales ya que en las fosas nasales aumenta la distancia entre las paredes laterales, con lo que favorecemos a aumentar la permeabilidad nasal, mejorando la respiración.³²

- Placas acrílicas con tornillo

Tratamiento temprano para la mal oclusión ocasionada por discrepancias entre el arco y el tamaño de los dientes, solucionando la mordida cruzada posterior y anterior. Indicado en el caso de labio y paladar hendido, acompañado o no de máscara facial.³²

La aparatología utilizada para este fin consistió en placas de acrílico con tornillo de expansión de forma paralela o en “V”. También fue útil otro tipo de aparatología, aunque la limitante en el enfoque correcto de esta mecánica consistió en que no se consideraba la cantidad de fuerza aplicada y la dirección de la misma, y que el tratamiento se realizaba en la mayoría de los casos a partir de la dentición mixta, cuando los colapsos transversales se habían establecido.⁵⁰

Su acción es separar la sutura media palatina, disminuyendo la altura de la bóveda palatina, aumentando el volumen de las cavidades nasales, dando como resultado la corrección del paladar ojival y la respiración bucal.³²

A diferencia de los disyuntores, que producen la expansión rápida de la fisura palatina, la frecuencia de activación del tornillo es lenta, permitiendo

que se efectúe una adecuada remodelación de la base ósea y con ello se evite la importante recidiva que sigue a un procedimiento de expansión.⁵⁰

Con la expansión palatina producida con su uso, se corrige la clase III esquelética por hipoplasia del maxilar superior al realizarse un adelantamiento del punto A, en el momento de la expansión descruzando la parte anterior y posterior se corrige el problema en sentido transversal y anteroposterior, además si el diseño del aparato es con pistas acrílicas sobre la cala oclusal, ayuda elevar la mordida, facilitando el descruzamiento.^{32,49}

Las suturas que se modifican son: frontal, temporal, maxilar y sutura media palatina.³²

Cuando el maxilar presenta un forma en V, los incisivos pueden encontrarse cruzados o cuando existe una disminución del espacio para los canino superiores, es decir la discrepancia solo existe en la parte anterior del arco y no se requiere de la modificación de la zona posterior, se puede utilizar un tornillo de expansión en abanico.³²

8.4.2. Corrección vertical.

Si se presenta un overbite aumentado con un gran overjet. Primero debe corregirse la mordida profunda, crenado una inclusión de 3 mm, para posterior corregir la mordida en su sentido horizontal (mordida cruzada).³²

En algunos pacientes con labio y paladar hendido bilateral los incisivos superiores están proinclinados debido al crecimiento vertical excesivo de la premaxila ocasiona protrusión con relación a los segmentos posteriores y fuera del plano oclusal dando una apariencia y función inaceptable. La relación vertical de los segmentos laterales con la premaxila es muy importante para la nivelación de la arcada dentoalveolar.⁵¹

Se ha encontrado que en el posquirúrgico inmediato se observa un colapso transversal de los segmentos maxilares y en algunos pacientes un importante crecimiento en sentido vertical de la premaxila, las dos situaciones están relacionadas con la tensión de los tejidos blandos sobre los tejidos duros al momento del cierre quirúrgico.⁵¹

El tratamiento de la premaxila prominente incluye desde tratamientos quirúrgicos, aparatología simple como la presión directa de la premaxila con un gorro y cintas elásticas para retroposicionarla descrito por Hofman, o aparatología sofisticada como aparatos de tracción.⁵¹

En los años 90, en el caso de las fisuras bilaterales, se dio origen el primer tratamiento ortopédico prequirúrgico, con los intentos de retroposición de la premaxila inducidos por fuerzas provenientes de un resorte de tracción adaptado a un gorro, o por medio de un aparato denominado bigotera, donde el fin pretendido era llevar a la premaxila a una posición posterior hasta hacer contacto con los segmentos laterales. La resultante de esa mecánica de tratamiento fue la retrusión maxilar en la mayoría de los casos, hecho que obligaba a utilizar máscaras faciales para traccionar el maxilar. Otra situación que se producía en muchas ocasiones, era que la premaxila no se retroponía en cuerpo, produciendo únicamente una anómala inclinación de ésta.⁵⁰

8.4.3. Corrección anteroposterior.

La relación interarco e intermaxilar, se cuidaran las deficiencias anteroposteriores de los segmentos y de la premaxila, así como la clase esquelética I, II, o III propia del paciente.⁴⁸

La herencia de perfil clase I, II o III esquelética, será favorable o desfavorable en relación al colapso generado por los procedimientos quirúrgicos previamente realizados. Una clase II ósea será favorable, por el exceso de crecimiento maxilar o deficiencia mandibular; una clase III se

necesita mayor cuidado, ya que las secuelas quirúrgicas inciden directamente en el patrón de crecimiento, agravando los resultados sobre el desarrollo. Los pacientes clase I se tratan para impedir la retrusión, sin tener un patrón heredado en favor o en contra.⁴⁸

Los pacientes con mal oclusión esquelética de clase III se presentan a menudo con un perfil facial cóncavo, una zona nasomaxilar retrusiva y un tercio inferior facial prominente. El labio inferior sobresale a menudo en relación con el labio superior. El tratamiento con expansión y protracción maxilar puede rectificar los perfiles faciales de los tejidos esqueléticos y blandos, como también mejorar la posición de los labios. Estos cambios a menudo llevan a compensaciones dentales.⁴⁸

- Mascara facial

La corrección del plano anteroposterior se recomienda que se realice cuando exista una maduración vertebral cervical. En las niñas se recomienda no pausar el tratamiento, mientras que en los niños se permite descansar y remontar dependiendo del grado de madurez cervical. La edad recomendable es entre los 4 a los 10 años.³²

Se obtienen resultados rápidos y bien tolerados por el paciente, es de fácil manejo, eficaz y permite una corrección esquelética del problema transversal del paciente actuando a nivel de las bases óseas. Podemos considerarlo también como un medio terapéutico complementario en pacientes respiradores bucales ya que en las fosas nasales aumenta la distancia entre las paredes laterales, con lo que favorecemos a aumentar la permeabilidad nasal, mejorando la respiración.^{27,32}

Produce un movimiento anterior y de rotación hacia abajo del maxilar, y un desplazamiento anterior en masa del arco dental superior. Además de la rotación mandibular hacia abajo y atrás.^{27,32}

Modifica las suturas: cigomático-maxilar, palato-maxilar,, pterigo-paltina, cigomático-temporal.³²

Si existe colapso a nivel de las tuberosidades se comienza placas con tornillo de expansión palatina o hyrax.

Los elásticos de tracción, tensionados representan la dirección de la fuerza, los elásticos deben de pasar por delante de la hendidura labial de tal forma que no irrite las mucosas. La dirección de los elásticos se da por la posición de los ganchos intrabucales; para una tracción horizontal los ganchos y el sujetador deben de ser colocados a nivel de las comisuras, para una tracción oblicua los ganchos deben ser colocados a lo alto del vestibulo y el sujetados por debajo del plano de oclusión.²⁷

Los colapsos anteroposteriores seguían manifestándose y con ello la utilización de máscaras de tracción facial era obligatoria. El no tomar en consideración los conceptos de crecimiento, provocaba que en los casos bilaterales, la premaxila quedara colocada en una posición retraída, que obligaba a la tracción maxilar ulterior y en los casos unilaterales, después de corregir el colapso transversal, se continuaba con la utilización de la máscara de tracción, cuyo objetivo era mejorar la retrusión del maxilar, mejorando las condiciones estéticas y por tanto funcionales de los pacientes.⁵⁰

La mecánica de la tracción maxilar es llevar al maxilar por medio de fuerzas pesadas mayores de 500 g a una mejor posición anteroposterior, situación que se lograba sólo en algunos casos, por la falta de constancia en la utilización del aparato, o peor aún, por el efecto contrario que la musculatura peribucal inducía.⁵⁰

La rehabilitación de la musculatura peribucal. El crecimiento facial tiende a ser complejo, en donde ninguna estructura funciona de manera aislada, por lo que para lograr un excelente resultado en la estética facial, se

tiene que rehabilitar a los tejidos blandos, lo que se logra con aparatos miofuncionales. Aparato miofuncional tipo Frankel, utilizado para la rehabilitación de la musculatura peribucal y estimulación del crecimiento facial anteroposterior. Los beneficios que proporciona esta terapia son una adecuada rehabilitación de los tejidos peribucales, que mejora la condición de la cicatriz labial y con ello la adecuada expresión de la sonrisa. Esta aparatología es además un estímulo para las matrices funcionales de las estructuras esqueléticas, con lo que mejoran su balance.⁵⁰

El tiempo de uso de la aparatología es hasta lograr la relación y posición dental y maxilofacial adecuada o la más armoniosa posible. La valoración del avance del tratamiento debe de ser mensual y al final del tratamiento se debe de realizar la valoración nuevamente con fotografías, modelos de estudio y radiografías para valorar las relaciones dentales y esqueléticas.¹⁷

9. Conclusiones.

- Gracias a este trabajo podemos concluir que todos los procedimientos quirúrgicos realizados para el cierre de la fisura nasoalveolopalatina, ocasionan alteraciones en el crecimiento del arco maxilar, en su dimensión transversal, vertical y anteroposterior. Que conlleva a una relación maxilomandibular incorrecta.
- La función principal de la ortopedia prequirúrgica tridimensional es un concepto complejo que involucra la adecuada valoración de la fisura y de la posición de los segmentos en los tres planos del espacio. Con esta valoración se implementa el diseño del aparato ortopédico que ejercerá presiones dirigidas y/o expansión maxilar selectiva y de remodelación, para lo cual se deben considerar los principios de crecimiento y desarrollo del maxilar al realizar la conformación del arco, y/o en la retroposición de la premaxila cuando así se requiera.
- La ortopedia prequirúrgica debe ser realizada por un especialista que este en constante supervisión, además teniendo siempre un compromiso de los padres.
- Una vez terminado el tratamiento ortopédico prequirúrgico, se requiere del uso de aparatos de contención que ayuden a mantener la estabilidad de los segmentos del arco, antes, durante y posterior a la colocación del injerto. Para evitar que los segmentos se vuelvan a colapsar, o que las fuerzas emitida por la perimusculatura y la tensión cicatrizal, ocasionen un exceso de compresión sobre la fisura, provocando la hipoxia del injerto, perdiéndolo en su totalidad.
- El injerto debe ser colocado posterior al cierre de la sutura esfenomoidal (siete años) ya que antes de esto, las estructuras del tercio medio tienen un crecimiento por desplazamiento, y se comprometer el desarrollo de las estructuras faciales. Pero posterior al

cierre de la sutura, el crecimiento es por remodelación, y si es colocado un injerto, las alteraciones en el desarrollo sean menores.

- Si el arco maxilar se encuentra bien alineado, el contacto del injerto contra las superficies del lecho quirúrgico será más estable, teniendo una mayor área de donde nutrirse, garantizando que la mayor cantidad de injerto se integre y cierre la brecha ósea existente.
- El tratamiento ortopédico ayuda a crear una relación craneofacial mas armoniosa, pero al mismo tiempo que se alinea los segmentos del arco, la distancia de la fisura aumenta; si se realiza una sobre expansión , se compromete directamente la vitalidad del injerto por falta de aporte nutricional. Para fisuras muy amplias existen otros procedimientos con mejores resultados.
- La ortopedia prequirúrgica busca que el lecho quirúrgico tenga las mejores condiciones para la colocación del injerto, pero se corre el riesgo de provocar daño al desarrollo y crecimiento facial o viabilidad del injerto, si el tratamiento ortopédico fue mal realizado.

10. Referencias Bibliográficas

1. Arteaga S., García M., ***Embriología Humana Y Biología Del Desarrollo***, 1ª Ed., México, Editorial Medica Panamericana, 2014, P. 255-262, 264-267
2. Carlson B., ***Embriología Humana Y Biología Del Desarrollo***, 4ª Ed., España, Editorial Elsevier, 2009, P. 325-346.
3. Gómez M., Campos A., ***Histología, Embriología E Ingeniería Tisular Bucodental***, 3ª Ed., México, Editorial Medica Panamericana, 2009, P. 83-111.
4. Habbaby A., ***Enfoque Integral Del Niño Con Fisura Labiopalatina***, Argentina, Editorial Medica Panamericana, 2000, P. 6-70, 105-113.
5. Berkowitz S., ***By Orthotamine Cleft Lip And Palate***, 2nd Ed., USA, Springer, 2006, P. 3-32, 601-606
6. Abramovich A., ***Embriología De La Región Maxilofacial***, 3ª Ed., Argentina, Editorial Medica Panamericana, 1997, P 124-151.
7. Sperber G., Sperber S., ***Embriogenetics Of Cleft Lip And Palate***, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2013, P. 3-33.
8. Tresserra, L., ***Tratamiento Del Labio Leporino Y Fisura Palatina***, España, Editorial Jims, 1977, P. 13-18, 29-48, 211-241
9. Gonzalez O., ***Estudio Ecológico En México (2003-2009) Sobre Labio Y/O Paladar Hendido Y Factores Sociodemográficos, Socioeconómicos Y De Contaminación Asociados***, Doyma, Anales De Pediatría Elsevier, 2011; 74(6):377—387.
10. Dávalos I., Ramírez E., Et Al. ***Non-Syndromic Cleft Lip/Cleft Palate And C677T Methylene-Tet Rahydrofolate Reductase Variant In Mexican Children***. Revista Médica Instituto Mexicano Del Seguro Social. 2009; 47:549—52.

11. Nazer J., Ramirez M., Cifuentes L., ***Evolution Of Prevalence Rates Of Orofacial Clefts In A Maternity Of A Chilean Clinical Hospital***. Revista Medicina Chile. 2010;138:567—726
12. Contreras F., Medina C., Martínez S., Et Al., ***Incidencia De Labio Y Paladar Hendido En El Hospital General "Dr. Aurelio Valdivieso" Del Estado De Oaxaca De 2008 A 2010***, Cir Cir, 2012, 80, (4): 339-344.
13. Secretaría De Salud Centro Nacional De Equidad De Género Y Salud Reproductiva, ***Prevención, Tratamiento, Manejo Y Rehabilitación De Niños Con Labio Y Paladar Hendido, Lineamiento Técnico***, ISBN 970-721-300-0 Derechos Reservados, 2006, P. 13-28.
14. Simões, W., ***Funcional De Los Maxilares A través De La Rehabilitación Neuro-Oclusal***, 3ªed., Vol. 1, Brasil, Editorial Artes Medicas Latinoamericana, 2004, P. 182-204.
15. Escobar F., ***Odontología Pediátrica***, España, Ripano Editorial Medica, 2012, P. 398-452.
16. Enlow D., Hans M., ***Crecimiento Facial***, México, Editorial Mcgraw-Hill Interamericana, 1998, P. 1-60, 85-105, 119-129, 233-246.
17. Domínguez M., Yudovich M., ***Lineamientos Generales De Atención Orto Para Pacientes Con Labio Y Paladar Hendidos***, Revista Cirugía Plástica Medigraphic, 2012; 22(2): 67-74.
18. Bardach, J; Salyer, K, ***Surgical Techniques In Cleft Lip And Palate***, U.S.A., Editorial Medilibros, 1987, P. 4-11, 64-66, 100, 101, 238-250.
19. Elias , M., Arellano, C., ***Odontología Para Bebes Fundamentos Teóricos Y Prácticos Para El Clínico***, España, Editorial Medica Ripano, 2013, P. 126-127.
20. Gobierno De Chile Ministerio De Salud. ***Guía Clínica Fisura Labiopalatina. Santiago: Minsal***, Chile, 2009. ISBN : 978-956-8823-14-6, P. 22-75

21. Montaña, A., Rincón H., Rodríguez S. Landa C., ***Nasoalveolar Bone Graft Integration Range In Patients With Cleft Lip And Palate Sequels***, Revista Odontológica Mexicana, 2012; 16 (1): 18-30.
22. Graber, T., Vanarsdall, R., ***Principios De Ortodoncia Y Técnicas Actuales***, España, Editorial El Sevier, 2006, P. 1097-1121.
23. Vélez E., Hernández N., Cortez G., Et. Al., ***Atención De Secuelas De Labio Paladar Hendido Bilateral Con Colapso Maxilar. Caso Clínico***, Revista Mexicana De Ortodoncia, 2015; 3 (2): 112-119.
24. Dayanira L Hernández Nava,* Juan Carlos López Noriega,* Ramiro Franklin Bernal Faro* ***Cierre De Fístula Nasoalveolar Con Aspirado Medular E Injerto Alogénico. Presentación De Caso Clínico.***, Revista Mexicana De Ortodoncia, Vol. 3, Núm. 2 Abril-Junio 2015 Pp 112-119
25. Hennessey J., Lpoez J., Samano I., ***Uso Del Injerto Autogeno En La Reconstruccion De Defectos Oseos De La Region Maxilofacial: Caso Clínico***, Revista Odontologica Mexicana, 2006; 9 (2): 97-106.
26. Zárate B., Reyes A., ***Injertos Óseos En Cirugía Ortopédica***, Revista Cirugia Y Cirujanos, 2006; 74 (3): 217-222.
27. Villavicencio J., Fernandez M., Magaña L., ***Ortopedia Dentofacial, Una Visión Multidisciplinaria***, Tomo I, Venezuela, AMOLCA, 1996, P. 54-61
28. Gutiérrez M., Peregrino A., Borbollam., Et. Al., ***Beneficios Del Tratamiento Temprano Con Ortopedia Pre-Quirúrgica En Neonatos Con Labio Y Paladar Hendido***, SALUD EN TABASCO, 2012; 18 (3): 96-112.
29. Trigos I., ***Resumen Histórico De La Atención De Labio Y Paladar Hendidos En Mexico***, Medigraphic, Cirugía Plástica, 2012; 22 (2): 104-106.
30. Medina K., ***Tesis: Protocolo De Manejo De Paciente Con Labio Y Pladar Hendido De La Clínica De Las Fisuras Faciales Del C.E. M. E. V. Dr. Rafale Lucio***, Mexico, Universidad Veracruzana, Unidad De

- Ciencias De La Salud, Facultad De Odontología, 2002, P. 49-61, 177-204.
31. Kammann M., Quirós O., **Análisis Facial En Ortodoncia Interceptiva**, Revista Latinoamericana De Ortodoncia Y Odontopediatría, Venezuela, P. 1-9
32. Hurtado C., **Ortopedia Maxilar Integral**, Colombia, Ecoediciones Ltda, 2012, P. 73-113, 143-153, 287-299, 365-392, 443-454.
33. Cayetano H., **Tesis: Análisis Facial En Ortodoncia**, Perú, Universidad Peruana, Facultad De Estomatología Roberto Beltrán, 2011, P. 21, 22, 26, 30, 31, 35-37, 40.
34. Flores L., **Tesis: Deformidades Dentofaciales Con Mayor Incidencia, Métodos De Diagnóstico**, Mexico, UNAM, Facultad De Odontología, 2016, P. 50-64.
35. Romero M., Pier B., **Relación De La Extensión Del Plano Mandibular Y La Divergencia Facial**, Revista Ciencia Odontológica, 2013; 10 (2): 105 – 113.
36. Rakosi T., **Atlas De Ortopedia Maxilar Diagnóstico**, España, Masson/Salvat, 1992, P. 207-234.
37. Canut J., **Ortodoncia Clínica Y Terapéutica**, 2da Ed., España, Masson, 2004, Pp. 107-127
38. Iannucci J., Jansen L., **Dental Radiography Principles And Techniques**, 4th Ed., USA, Elsevier Inc., 2012, Pp. 152- 154
39. Jerlyl D., Peltomäki T., Pham-Litschel K., **Destreza En Ortodoncia De Mosby**, Venezuela, AMOLCA, 2011, Pp. 34-57.
40. Navas M., **Prevalencia De Dientes Supernumerarios En Pacientes Con Labio Y Paladar Hendido Mediante El Análisis De Ortopantomografías**, Revista Española De Cirugía Oral Y Maxilofacial, España, Elsevier, 2016, Pp 1-8.

41. Padrón M., Portillo G., ***Prevalencia De Asimetrías Faciales Usando El Análisis Panorámico De Levandoski***, Revista Odontología Mexicana, 2009; 13 (2): 99-104.
42. Gonzales B., ***Tesis:La Ortopantomografía En El Diagnóstico De La Simetría Mandibular En Niños En Dentición Mixta Con Y Sin Mordida Cruzada, Trabajo De Investigación***, Universidad Complutense De Madrid, Departamento De Profilaxis, Odontopediatria Y Ortodoncia, España, 2013, P. 27-36.
43. Yudovich M., Ponglertnapakorn A.,Garcia E., ***Análisis Cefalométrico De Las Características Esqueléticas Y Dentales Que Presentan Pacientes Adultos Con Fisuras Labiopalatinas Que Recibieron Tratamiento Ortopédico, Ortodóncico Y/O Quirúrgico Durante Su Infancia Y Adolescencia***, Revista Mexicana De Ortodoncia, 2015; 3 (1): 22-32.
44. Zambrano M., López J., Rojas N., Et Al, ***Estudio Comparativo Del Análisis Cefalométrico Posteroanterior De Padres Con Hijos Con Labio Y/O Paladar Hendido No Sindromito Y De Padres Sin Hijos Sin Hendidura***. Revista Ustasalud Odontológica, 2006; 5 (9): 15-25.
45. Calzado A., Geleijns J., ***Tomografía Computarizada.Evolución, Principios Técnicos Y Aplicaciones***, Revista De Física Medica, 2010;11(3):163-180
46. Lugo M.A.,Abella Sans F.,Bueno Martínez R.,Roig Cayón M. ***Resumen Del Artículo Científico:New Dimensions In Endodontic Imaging: Part 2. Cone Beam Computed Tomography***. Patel S. Int Endod J. 2009; 42(6):463-75.
47. Gonzalez E. Tomografía Cone Beam 3D, Atlas De Aplicaciones Clínicas, 2da Ed. España, AMOLCA, 2014, P. 8-25, 56-70.
48. Rodriguez T., Ledesma C., Espinosac., ***Patología Bucal Y Craneofacial Elementos De Diagnostico Y Aspectos Legales***.Mexico, Editorial Trillas, 2014, P.137-166.

49. Machado, R., Bastidas M., Arias E. Quirós O. Disyunción Maxilar Con La Utilización Del Expansor Tipo Hyrax En Pacientes Con Labio Y Paladar Hendidos. Revisión De La Literatura, Revista Latinoamericana De Ortodoncia Y Odontopediatría Año 2012, P. 1-15
50. Bedon M., Villota L., Labio Y Paladar Hendido: Tendencias Actuales En El Manejo Éxitos, Archivos De Medicina, Colombia, 2012; 12 (1): 107-119.
51. Pérez G., Ayuso A., Alvarado L., Alba P., Tratamiento De Pacientes Con Fisura Labiopalatina Bilateral Y Premaxila Prominente, Revista Mexicana De Cirugía Pediátrica, 2006; 13 (4): 174-180.