



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

LA MÁSCARA FACIAL COMO UNA ALTERNATIVA DE  
TRATAMIENTO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA  
CRANEOFACIAL.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A:

JESUS ALDAIR CAMPOS SAAVEDRA

TUTOR: Mtro. GABRIEL ALVARADO ROSSANO



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# **AGRADECIMIENTOS**

## **A Dios**

Por haberme bendecido con la dicha de terminar mis estudios y por haberme acompañado a lo largo de la carrera y de toda mi vida, porque siempre ha sido mi impulso para salir adelante y por su infinito amor amén.

## **A mis padres Rosalba Saavedra Enríquez y Ramon Campos Espíndola**

Por su amor y apoyo incondicional, para que pudiera cumplir mi sueño de terminar una licenciatura, agradezco los valores y ejemplo que siempre me han dado, pues no hay personas que admire más que a mis padres.

## **A mis hermanas Nayeli Campos Saavedra y Laura Itzel Campos Saavedra**

Por su amor y haberme trazado el camino con su ejemplo, y demostrarme que en la vida no hay imposibles.

## **A Lexlin Angelica Rufino Serralde**

Por su amor, apoyo y paciencia, que es la que me impulsa a querer ser mejor cada día.

## **Al Dr. Gabriel Alvarado Rossano**

Por su apoyo y paciencia en la elaboración de mi tesina, por compartir su conocimiento y experiencia conmigo, de esta forma demostrando su amor y compromiso a su profesión, que Dios lo bendiga.

## **A mi Universidad**

Por haberme aceptado y por haberme brindado todos los recursos posibles para poder formarme, así como a todos los docentes que fueron los responsables de mi formación, siempre estaré eternamente agradecido por todo lo brindado y con la mano en el corazón puedo decir, soy orgullosamente **UNAM**.

# INDICE

INTRODUCCIÓN .....	7
<b>CAPÍTULO I</b> .....	8
<b>ANATOMÍA</b> .....	8
1.1 ANTECEDENTES DE LA MÁSCARA FACIAL .....	8
1.2 CRECIMIENTO Y DESARROLLO EMBRIONARIO .....	9
1.3 HUESOS DE LA CARA .....	13
1.3.1 Hueso Maxilar .....	13
1.3.1.2 Crecimiento posnatal del maxilar .....	15
1.3.2 Mandíbula .....	17
1.3.2.1 Crecimiento posnatal de la mandíbula .....	19
1.3.3 Picos de crecimiento del maxilar y la mandíbula .....	23
1.4 INERVACIÓN .....	23
1.4.1 Pares craneales .....	23
1.4.2 Nervio trigémino .....	26
1.4.2.1 Nervio oftálmico .....	26
1.4.2.2 Nervio Maxilar .....	27
1.4.2.3 Nervio mandibular .....	27
1.4.3 Nervio facial .....	28
1.4.4 Nervio glossofaríngeo .....	29
1.5 MÚSCULOS DE LA MASTICACIÓN .....	30
<b>CAPITULO II</b> .....	32
<b>CLASIFICACION DE MALOCLUSIONES</b> .....	32
2.1 MALOCLUSIÓN .....	32
2.1.2 Etiología .....	32
2.1.2.1 Factores generales: .....	32
2.1.2.2 Factores locales: .....	33
2.2 CLASE DENTAL Y SUBTIPOS .....	33
2.2.1 Clase I .....	33
2.2.2 Clase II .....	33
2.2.3 Clase II división 1 .....	34
2.2.4 Clase II división 2 .....	34
2.2.5 Clase III .....	34
2.3 CLASE ESQUELETAL .....	34

2.3.1 Clase I .....	34
2.3.2 Clase II .....	34
2.3.3 Clase III.....	34
<b>CAPITULO III</b> .....	36
<b>DIAGNÓSTICO</b> .....	36
3.1 DIAGNÓSTICO EN ORTOPEDIA CRANEOFACIAL .....	36
3.2. ANÁLISIS RADIOGRÁFICO .....	36
3.2.1 Dentoalveolar .....	36
3.2.2 Oclusal .....	36
3.2.3 Panorámica.....	37
3.2.3.1 Patológicos .....	37
3.2.3.2 Funcionales .....	37
3.2.4 Carpal .....	38
3.3 CEFALOGRAMA .....	38
3.3.1 Cefalometría.....	38
3.3.2 Jarabak.....	39
3.3.3 Downs .....	41
3.3.4 Steiner .....	42
3.4 ANÁLISIS FOTOGRÁFICO.....	42
3.4.1 Análisis fotográfico extraoral.....	43
3.4.2 Índice craneal .....	43
3.4.3 Tipo craneal.....	43
3.4.4 Altura facial.....	43
3.5 CLASIFICACIÓN DE PERFIL.....	44
3.6 FOTOGRAFÍAS INTRAORALES .....	45
3.7 MODELOS DE ESTUDIO .....	45
3.8 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL .....	46
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	47
<b>PLAN DE TRATAMIENTO</b> .....	47
4.1 ELEMENTOS PARA TOMAR EN CUENTA.....	47
4.2 CLASIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS EN ORTODONCIA .....	48
4.2.1 Preventivo .....	48
4.2.2 Interceptivo o funcional .....	48
4.2.3 Correctivo.....	48
4.3 CLASIFICACIÓN DE APARATOLOGÍA .....	49

4.3.1 Diferencias entre aparatos fijos y removibles .....	50
4.3.1.1 Fijos.....	50
4.3.1.1.1 Aparatología fija.....	51
4.3.1.1.2 Removibles.....	51
4.3.2 Según su efecto en ortodónticos y ortopédicos .....	51
4.3.3 Su posición en boca.....	52
4.4 TRATAMIENTOS PREVENTIVOS .....	54
4.4.1 Desgaste selectivo .....	54
4.4.2 Mantenedores de espacio .....	54
4.5 TRATAMIENTOS INTERCEPTIVO O FUNCIONAL.....	55
4.5.1 Progenie.....	56
4.5.1.1 Composición .....	56
4.5.2 Frankel RF-3 .....	57
4.5.3 Bloques gemelos .....	58
4.5.4 Klammt III.....	59
4.5.5 Bionator.....	59
4.5.6 Sistemas trainer.....	60
4.5.7 Pistas planas .....	61
4.5.8 Mentonera.....	62
4.6 TRATAMIENTOS CORRECTIVOS .....	64
4.6.1 Ortodoncia de compensación y camuflaje .....	64
4.6.2 Tratamiento de ortodoncia y cirugía ortognática .....	64
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>66</b>
<b>MÁSCARA FACIAL .....</b>	<b>66</b>
5.1 INTRODUCCIÓN A LA MÁSCARA FACIAL .....	66
5.2 INDICACIONES .....	66
5.3 CONTRAINDICACIONES .....	66
5.4 VENTAJAS .....	67
5.5 DESVENTAJAS .....	67
5.6 REMODELACIÓN ÓSEA .....	67
5.7 FASES DE TRATAMIENTO .....	68
5.8 EXPANSIÓN O DISYUNCIÓN .....	68
5.8.1 Expansión.....	68
5.8.2 Disyunción .....	68
5.9 APARATOLOGÍA INTRAORAL.....	72

5.9.1 Hyrax.....	72
5.9.2 Férula de acrílico Mc.Namara.....	73
5.10 PROTRACCIÓN .....	74
5.11 COMPOSICIÓN DE LA MÁSCARA FACIAL .....	75
5.12 Máscara Delaire.....	76
5.12.1 Partes .....	76
5.12.2 Adaptación .....	77
5.13 Máscara Petit modificada (Morales).....	77
5.13.1 Partes .....	78
5.13.2 Adaptación .....	78
5.13.2.1 Ajuste de la longitud .....	79
5.13.2.2 Adaptación de la superficie de anclaje.....	79
5.13.2.3 Selección de la posición de la mentonera .....	79
5.13.2.4 Ajuste de la curvatura del vástago central.....	80
5.13.2.5 Ajustes de la altura del sujetador de los elásticos .....	80
5.13.2.6 Selección de la longitud de tracción.....	81
5.13.2.7 Selección del dinamismo .....	81
5.14 GENERALIDADES DE LA MÁSCARA FACIAL .....	82
5.14.1 Cantidad de fuerza.....	82
5.14.2 Magnitud y duración de la fuerza.....	84
5.14.3 Elásticos .....	84
5.14.4 Dirección de los elásticos.....	85
5.14.4 Ubicación de los postes en el doble arco intrabucal .....	87
5.15 INDICACIÓN DE TIEMPO DE USO.....	87
5.16 DURACIÓN DE TRATAMIENTO .....	87
5.17 RETENCIÓN O CONTENCIÓN .....	87
5.17.1 Filosofía de Frankel.....	88
<b>CONCLUSIONES</b> .....	90
GLOSARIO .....	91
BIBLIOGRAFÍA .....	93

## INTRODUCCIÓN

La corrección de maloclusiones esqueléticas y dentales en el área odontológica siempre ha sido uno de los mayores desafíos a tratar por parte del clínico, en especial cuando se trata de una maloclusión clase III. Este tipo de maloclusión puede ser muy fácil de identificar, ya que llega a ser poco estético en los pacientes que la presentan. Pero, más allá de una cuestión estética: ¿cómo pensarlo desde la perspectiva que nos compete en nuestro quehacer ético y profesional?

La ortodoncia y ortopedia craneofacial juegan un papel importante en la intercepción y corrección de este tipo de maloclusión: de ahí que el clínico o especialista debe conocer -a través de diferentes herramientas de diagnóstico- su etiología. Esto con la finalidad de poder abordar adecuadamente cada caso clínico que se le presente en su práctica profesional, puesto que, en innumerables ocasiones, nos encontramos ante el desconocimiento de conceptos y datos fundamentales que impiden el diagnóstico y el tratamiento oportuno.

Ante esto, el presente trabajo pretende hacer una compilación de información que sea útil para el profesional al momento de diagnosticar, facilitando la comprensión de lo que implica y su respectivo plan de tratamiento. También, se exponen las principales características de una maloclusión clase III para la identificación de sus diferentes tipos: *esquelética, dental o funcional*, partiendo de diversos estudios que ayudan a la obtención de resultados pertinentes y esperados.

Por último y de manera particular, se desarrolla el tema de la máscara facial como una alternativa de tratamiento en la corrección de la maloclusión clase III, preferentemente en edades tempranas -según sea el caso- demostrando que, actualmente, sigue siendo la mejor alternativa de elección para tratarla y sirviendo como herramienta constitutiva para el clínico. Por lo tanto, al conocer las características y la biomecánica de la máscara facial, se otorgará una mejor atención a los pacientes.

# CAPÍTULO I ANATOMÍA

## 1.1 ANTECEDENTES DE LA MÁSCARA FACIAL

Para el desarrollo de esta investigación es importante contar con antecedentes que nos permitan ir conociendo, formalizando; integrando puntos de análisis y sobre todo, que por medio del contexto histórico y teórico se demarque el tema y los objetivos de este trabajo.

Comencemos por el año de 1875: Potpeschnigg fue el primero en concebir y desarrollar la tracción maxilar, mientras que Cellier y Fox quienes fueron los primeros en desarrollar e implementar el uso de la mentonera para inmovilizar fracturas y luxaciones mandibulares. <sup>(1)</sup>

Kettle y Bumapp utilizaron el anclaje occipito-mentoniano para detener el avance de la mandíbula en pacientes con labio paladar hendido.

Amstronhg utiliza la primera mentonera utilizando fuerza de 500 gramos para detener el desarrollo mandibular en pacientes con prognatismo.

Nelson describe un aparato para tracción maxilar utilizando un casco de fútbol.

Graber, Chung y Aoba reportaron resultados obtenidos en pacientes durante su crecimiento activo, los cuales habían utilizado la mentonera entre 12 y 14 horas al día: probaron que podía ser redirigido el crecimiento mandibular.

Sheridan afirmó que el aparato más efectivo es el del doctor Hisham y que el tratamiento de la maloclusión clase III debe realizarse antes de que ocurra la osificación sutural maxilar y establece que los efectos ortopédicos se logran debido a la morfo fisiología sutural de las ocho articulaciones del maxilar. <sup>(1)</sup>

Delaire utiliza un aparato que se ancla de forma extraoral sobre el hueso frontal y otro en el área mentoniana, denominándolo *máscara facial ortopédica*.

Petite modifica los conceptos de Delaire y propone: *tratamiento acelerado con máscara de protección*, incrementando la cantidad de fuerza, el tiempo de uso y por obvias razones, acortando el tiempo total del tratamiento. <sup>(1)</sup>

McNamara describe la fabricación de aparatología intraoral con el fin de la expansión rápida palatina utilizando la máscara dinámica de Petite.

Morales presenta la máscara facial ADP y describe su ajuste y adaptación, así como la obtención del dinamismo frontal y mentoniano. <sup>(1)</sup>

En 1968, Delaire desarrolla la máscara facial. Fue creada para corregir la rotación posterior del maxilar y algunas insuficiencias en su desarrollo: esta forma ha demostrado ser el mejor método para el tratamiento de clases III.

En 1980, Petit modifica la máscara de Delaire, cambiando la forma del marco de alambre que unen las superficies del anclaje por un solo alambre; creando el dinamismo, aumentando la fuerza y las horas de uso y así disminuyendo el tiempo total del tratamiento. <sup>(1)</sup>

## **1.2 CRECIMIENTO Y DESARROLLO EMBRIONARIO**

En el desarrollo embriológico de las estructuras maxilofaciales, las estructuras de la cara se pueden observar desde la semana tres de la vida embrionaria y su desarrollo abarcará de la semana cuatro a la ocho, por medio de la formación de cinco mamelones: uno frontonasal, dos maxilares y dos mandibulares. <sup>(2)</sup>

La etapa que consta de las tres semanas, el embrión mide de 3 ó 4 mm y ya se pueden observar las estructuras que darán lugar a la cara.

En la Figura 1.1 podemos ver diferentes estructuras importantes como el cordón umbilical, el cual une al embrión a la placenta. El relieve cardiaco -que se encuentra en la parte anterior- empuja hacia fuera la pared superior que más tarde formará el tórax.

El estomodeo es una depresión que existe en el embrión encima del relieve cardiaco y que está separado -por la membrana orofaríngea- del intestino anterior. Cuando se rompe esta membrana sobre la semana

cuatro, se ponen en contacto el intestino anterior con el estomodeo, formándose la cavidad bucal y la orofaringe. <sup>(2)</sup>

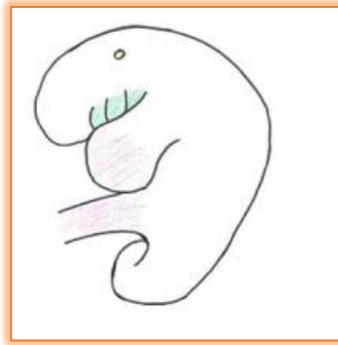


Figura 1.1 <sup>(2)</sup>

En la Figura 1.2 se observan los tres primeros arcos faríngeos. El primer (arco mandibular) dará lugar a los procesos maxilares y mandibular. El segundo dará lugar al hueso hioides. El proceso maxilar formará al maxilar, huesos cigomáticos y huesos palatinos, mientras que el proceso mandibular formará la mandíbula. <sup>(2)</sup>

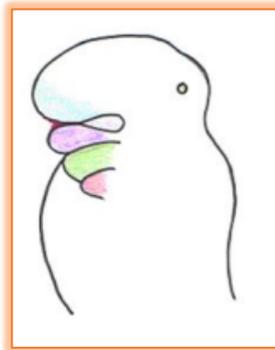


Figura 1.2. Se observan los tres primeros arcos faríngeos. <sup>(2)</sup>

En la Figura 1.3 observamos una visión frontal del embrión de tres semanas, en donde se destaca la prominencia frontal, el estomodeo y el proceso maxilar. En cambio, en la semana cuatro, veremos la prominencia frontal y las placodas nasales, las cuales se invaginan para formar las fositas o fosas nasales primitivas. <sup>(2)</sup>



Figura 1.3. Visión frontal del embrión de tres semanas. <sup>(2)</sup>

Las fosas nasales a cada lado forman unas crestas que se transformaran en los procesos nasales medial y lateral (Figura 1.4). <sup>(2)</sup>

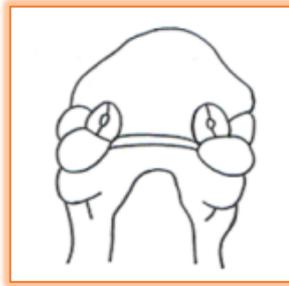


Figura 1.4. Aumentan los procesos maxilares y habrán crecido hacia la línea media. <sup>(2)</sup>

A la semana seis de vida del embrión, se observa cómo los dos procesos nasales mediales se han fusionado y junto a los dos procesos maxilares han formado el labio superior. El estomodeo desaparece y los procesos nasales laterales quedan empujados hacia arriba y hacia afuera, mientras que las fosas nasales se profundizan y se abren con la cavidad oral formando las coanas, las cuales son los orificios que comunican las fosas nasales con la faringe. <sup>(2)</sup>

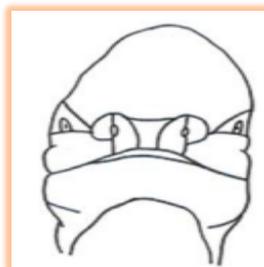


Figura 1.5. Semana seis de vida del embrión. <sup>(2)</sup>

El paladar o techo de la boca se forma gracias a los procesos maxilares y los procesos nasales mediales, que darán lugar al hueso incisivo, al tabique nasal y a los cartílagos de la nariz. De los procesos maxilares van a derivar el resto del maxilar, los huesos palatinos y los huesos cigomáticos.

Los dos procesos maxilares se van a unir con el paladar primario para después fusionarse entre sí, iniciando de la parte anterior a posterior formando el paladar.

El proceso frontonasal da lugar a los huesos de la nariz y la frente. Los procesos nasales externos forman la pared externa de las fosas nasales con los cornetes. <sup>(2)</sup>

La unión de los procesos nasales internos con los procesos maxilares da lugar al labio superior; mientras que la mandíbula se forma a partir de la fusión de los procesos mandibulares. <sup>(2)</sup>



Figura 1.6. Formación del paladar o techo de la boca. <sup>(2)</sup>

La Tabla 1.1. muestra de manera resumida el desarrollo embriológico de las estructuras maxilofaciales:

3ª semana	-Se desarrollan los procesos maxilar y mandibular del primer arco faríngeo. -Se desarrolla el proceso frontonasal.
4ª semana	-Se desarrollan las placodas y las fositas nasales. -Se rompe la membrana orofaríngea, poniéndose en contacto. el estomodeo con el intestino anterior.
5ª semana	-Aparecen los procesos nasales internos y externos.

	-Los procesos maxilares crecen desplazándose hacia la línea media.
6ª semana	-Los procesos nasales internos se fusionan con los maxilares formando el labio superior. -Las fositas nasales se ponen en contacto con la faringe formándose las coanas.
7ª semana	-Se forma el paladar a partir de los procesos nasales internos y los procesos maxilares. -Se forma la mandíbula a partir del proceso mandibular. -Se forma la frente y los huesos de la nariz a partir de la prominencia frontonasal. -Se forma la pared externa a partir de los procesos nasales externos.

Tabla 1.1 desarrollo embriológico de las estructuras maxilofaciales. <sup>(2)</sup>

## 1.3 HUESOS DE LA CARA

La gran mayoría del esqueleto facial está compuesto por los maxilares y la mandíbula. En los recién nacidos resulta que los huesos de la cara son más pequeños en comparación con el cráneo, debido al pequeño tamaño de la mandíbula y la ausencia de los senos paranasales.

El crecimiento de los dientes es el factor de crecimiento de los huesos faciales, acompañado del crecimiento de los senos paranasales.

El alargamiento o elongación de la cara se debe al tipo de crecimiento de estos huesos, entre los 6 a los 12 años. <sup>(3)</sup>

### 1.3.1 Hueso Maxilar

El maxilar es un hueso par, que consta de un cuerpo y cuatro apófisis, las cuales son:

- **Apófisis cigomática:** que se articula con el hueso malar, formando el arco cigomático.

- **Apófisis frontal:** que se articula con la parte nasal del hueso frontal y el borde superior; posterior de este mismo hueso se articula con el hueso lagrimal.
- **Apófisis palatina:** que se une con el otro maxilar por medio de la sutura media, formando el paladar óseo.
- **Apófisis alveolar:** que aloja los dientes superiores dentro de los alvéolos dentarios.

En resumen, el maxilar se articula con los siguientes huesos del complejo maxilofacial: frontal, vómer, palatino, nasal, etmoides, cigomático, lagrimal y maxilar del lado opuesto. <sup>(1)</sup>

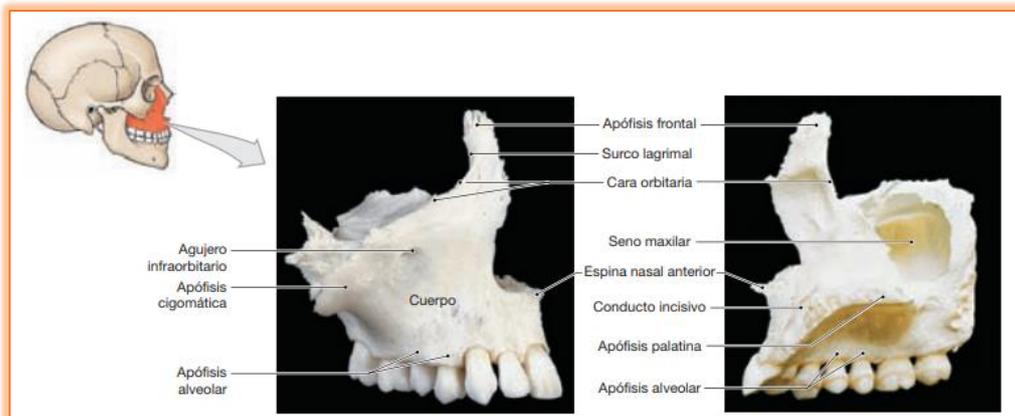


Figura 1.7. Maxilar derecho, vista lateral y medial. <sup>(3)</sup>

Los grandes senos maxilares resultan evidentes en una vista medial en un corte horizontal, son los más grandes del cráneo: aligeran la porción de los maxilares, situado por encima de los dientes y producen secreciones mucosas que lavan la superficie inferior de las cavidades nasales. La vista en un corte también muestra la amplitud de la apófisis palatina, que forma la mayor parte del techo óseo de la boca o paladar. La fosa incisiva que hay en la parte inferior de la línea media de la apófisis palatina indica la porción que ocupa el orificio de los conductos incisivos, que contienen pequeñas arterias y nervios. <sup>(3)</sup>

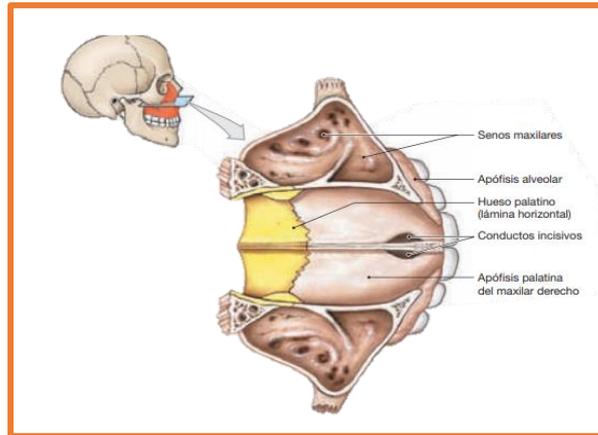


Figura 1.8. Huesos Maxilares vista de un corte. <sup>(3)</sup>

### 1.3.1.2 Crecimiento posnatal del maxilar

Las dimensiones del macizo naso maxilar son poco definidas en el recién nacido, a comparación del resto del cráneo. La altura y la longitud son menos desarrolladas que la anchura, porque depende ampliamente del crecimiento alveolar que aparece después. <sup>(4)</sup>

#### Crecimiento en ancho

Los aumentos en anchura deben estudiarse por separado en tres regiones: la palatina, la maxilar y bicigomática, los cuales se explican a continuación. <sup>(4)</sup>

#### Anchura palatina

El paladar contiene tres pares de huesos: el proceso palatino de la premaxila, el proceso palatino del maxilar y el proceso horizontal del hueso palatino. En el primer año de vida, el crecimiento es general en todas las dimensiones por aposición superficial externa. Después del crecimiento, se localiza en las suturas:

- Pre maxilomaxilar, que se osifica tempranamente.
- La sutura sagital media, que clasifica alrededor de los seis años.
- La sutura palatina transversa. <sup>(4)</sup>

### **Anchura maxilar**

Éstos crecen en anchura por aposición superficial sobre sus paredes laterales, al mismo tiempo que se desarrollan las anchuras palatinas y bicigomaticas. <sup>(4)</sup>

### **Anchura bicigomatica**

Aumenta por crecimiento en las suturas cigomáticomaxilar y en parte por aposición sobre su superficie lateral -hasta aproximadamente los 17 años- en especial en los varones. <sup>(4)</sup>

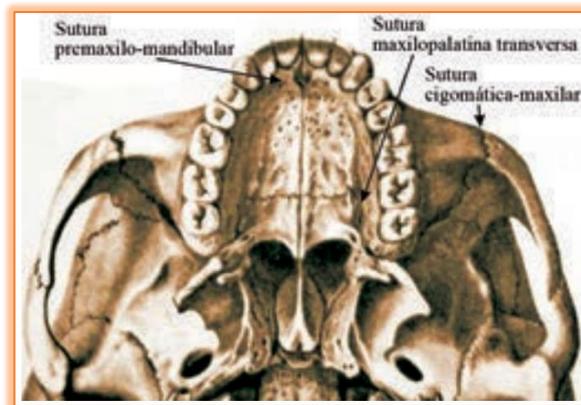


Figura 1.9. Anchura palatina, bicigomatica y maxilar. <sup>(4)</sup>

### **Crecimiento en altura y longitud**

El crecimiento en estas dos dimensiones ocurre al mismo tiempo que el vector de crecimiento en el macizo naso maxilar; se dirige hacia abajo y hacia delante. En este crecimiento se tiene en cuenta que el macizo naso maxilar está unido al cráneo por cuatro pares de suturas descritas por Sicher y que contribuyen en este desplazamiento:

- La frontomaxilar (A).
- La cigomático temporal (B).
- La cigomático maxilar (C).
- La pterigopalatina (D). <sup>(4)</sup>

También, lo que contribuye al desplazamiento hacia abajo y adelante del macizo naso maxilar es:

- El crecimiento cartilaginoso del septum nasal;
- Los procesos de posición y reabsorción que ocurre durante el desplazamiento y remodelado de las órbitas, la cavidad nasal y el paladar;
- La posición a nivel de las tuberosidades;
- La aparición de los procesos alveolares que dan cabida a los dientes en erupción;
- El crecimiento cultural a nivel de la sutura palatino-transversa. <sup>(4)</sup>

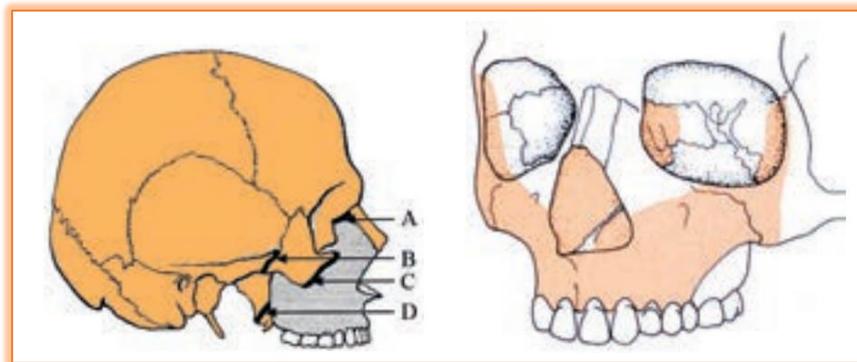


Figura 1.10. Suturas del complejo nasomaxilar descritas por Sicher y el remodelado de la cara anterior del maxilar. <sup>(4)</sup>

A medida que el maxilar se desplaza hacia abajo y adelante se produce un remodelado en su cara anterior para arreglar las formas definitivas del hueso.

### 1.3.2 Mandíbula

La mandíbula es el mayor y más fuerte hueso de la cara y, a su vez, el único que se articula por medio de una doble diartrosis con dos huesos temporales.

Es un hueso impar, pero en el recién nacido consta de dos mitades unidas por la línea media a través de un tejido fibroso, que es la sínfisis mentoniana (en el adulto es la protuberancia mentoniana). <sup>(5)</sup>

La mandíbula cuenta con un cuerpo que es una lámina ósea cóncava dorsalmente y convexa en su cara superficial; limitada por un borde denominado “base de la mandíbula” y cranealmente presenta un borde alveolar. <sup>(5)</sup>

A los lados de la protuberancia se observan los tubérculos mentonianos donde surge la línea oblicua (que cruza diagonalmente la cara externa del hueso hasta terminar el borde anterior). Cranealmente a la línea oblicua y a nivel del primer y segundo molar, tenemos al orificio mentoniano: que es la salida del conducto dentario o canal mandibular.

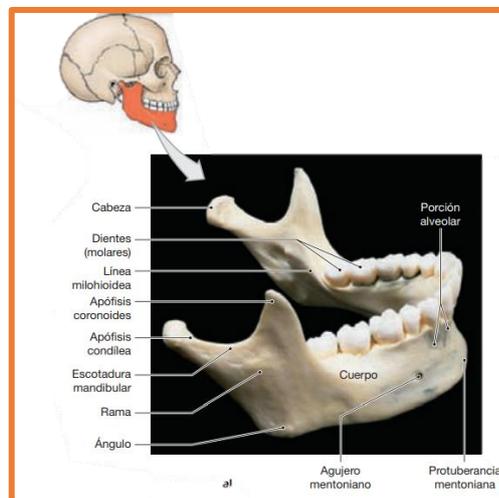


Figura 1.11. Vista lateral. (5)

En la cara interna del cuerpo, encontramos una espina mentoniana o apófisis geniana para la inserción de los músculos geniogloso y geniioideo. La línea milohioidea sirve para la inserción del músculo milohioideo.

El borde superior de cada rama presenta un cóndilo o cabeza de la mandíbula y otro accidente más anterior o apófisis coronoides. Entre ambos se sitúa la escotadura sigmoidea; caudalmente a la cabeza se encuentra el cuello de la mandíbula.

La mandíbula está constituida por un tejido esponjoso entre dos láminas de tejido compacto. Presenta en su interior el conducto mandibular: que empieza en la cara interna de la rama de la mandíbula; en el orificio

mandibular que se encuentra ventralmente a la espina de *spix* o línula de la mandíbula y termina este conducto en el orificio mentoniano. <sup>(5)</sup>

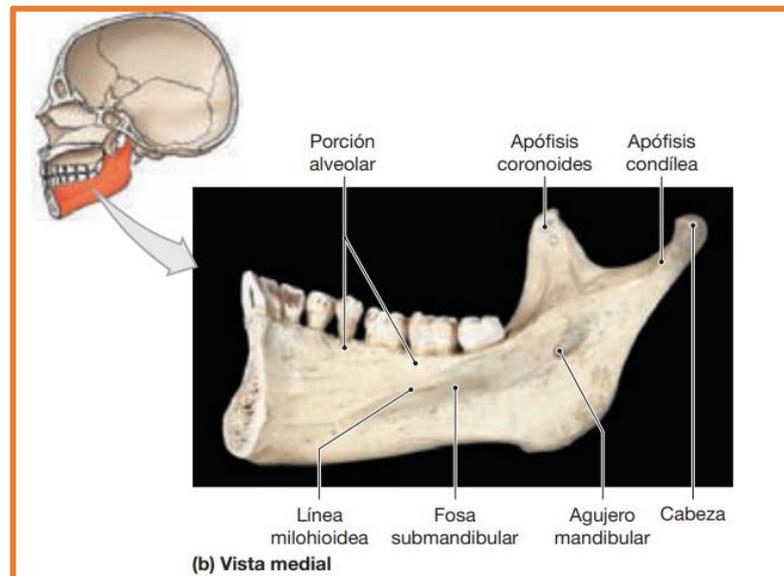


Figura 1.12. Vista medial. <sup>(3)</sup>

### 1.3.2.1 Crecimiento posnatal de la mandíbula

La mandíbula se encuentra separada por una sínfisis en la línea media al nacimiento, las dos mitades de la mandíbula se fusionan después del primer año de vida. Los procesos alveolares y el sistema muscular se encuentran poco desarrollados en estas edades, por eso la forma de la mandíbula en el neonato está determinada por su arco basal.

De todos los huesos faciales, la mandíbula muestra la mayor cantidad de crecimiento posnatal y la mayor variación individual en su morfología. <sup>(4)</sup>

#### Crecimiento en ancho

El cartílago que une ambas hemimandíbulas, permite un amplio desarrollo transversal para acomodar los dientes; el cuerpo de la mandíbula se ensancha para darle cabida a los dientes temporales.

Al hacer erupción los incisivos inferiores, las sincondrosis continúa proliferando y se mantiene abierta hasta los ocho meses. Crece por

remodelado para que la combinación de los procesos de aposición y reabsorción hagan posible que en ese hueso quepa, no sólo los dientes temporales, sino también los permanentes.

Según algunos autores, el crecimiento en ancho anterior de la mandíbula se produce aproximadamente hasta los cuatro o cinco años.

La mandíbula aumenta en ancho, principalmente en la parte posterior a causa de la divergencia de las dos ramas. Estas crecen contra el contenido de la fosa temporal y son empujados lateralmente al desarrollarse esta fosa en el mismo sentido que el crecimiento en ancho de la base del cráneo -que es aproximadamente a los tres años-. A partir de este momento, el ancho mandibular en sentido posterior se efectúa siguiendo el principio de V de Enlow, donde ocurre aposición en la superficie interna y reabsorción en la externa. <sup>(4)</sup>

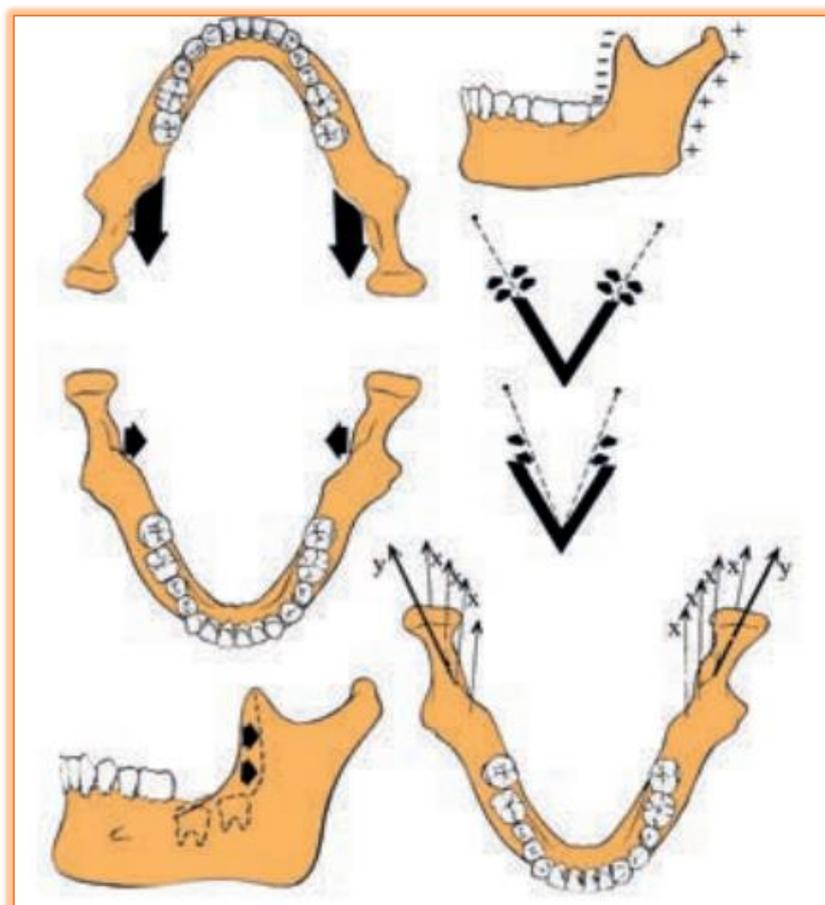


Figura 1.13. Crecimiento en V de la mandíbula. Crecimiento en longitud del cuerpo y la rama. <sup>(4)</sup>

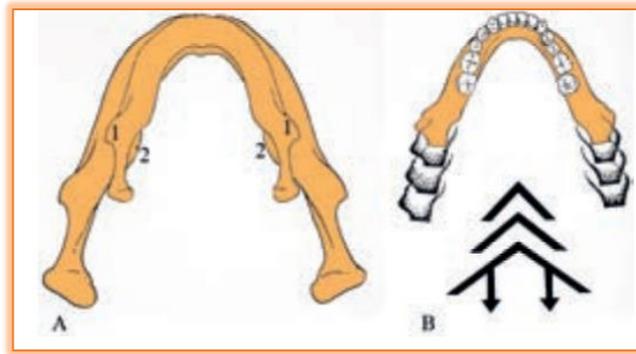


Figura 1.14. Crecimiento en ancho de la mandíbula. <sup>(4)</sup>

### Crecimiento en altura

Para comprender el crecimiento en altura, se separa la dimensión del cuerpo mandibular de la rama mandibular:

- **Rama:** en el recién nacido la rama es corta en altura, la mandíbula aumenta mucho en altura y longitud por crecimiento condilar. La cantidad de crecimiento condilar como promedio es de 3 mm durante la niñez y hasta alrededor de 5 mm durante el brote de crecimiento puberal.
- **Cuerpo:** al crecer la rama en altura abre un espacio entre los maxilares y la mandíbula. En tal espacio se desarrolla el proceso alveolar. Normalmente el crecimiento alveolar, aumenta el crecimiento de la cara, la posición ósea que se produce en el borde inferior sólo contribuye al remodelado del hueso mandibular. <sup>(4)</sup>

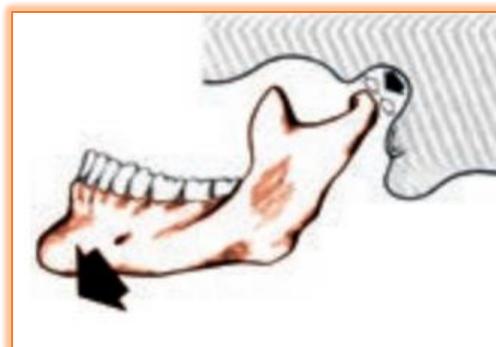


Figura 1.15. Crecimiento del cóndilo. <sup>(4)</sup>

## Crecimiento en longitud

Para comprender el crecimiento en longitud, se separa la dimensión del cuerpo mandibular de la rama:

- **Rama:** ocurre aposición ósea, a lo largo de todo el borde posterior de la rama y el proceso coronoideo. Al mismo tiempo, en proporción algo menor, se produce reabsorción en el borde anterior de la rama y del proceso coronoideo lo que permite el aumento anteroposterior de éstas.
- **Cuerpo:** aunque el crecimiento total de la mandíbula está aumentado por el crecimiento condilar, la verdadera longitud del cuerpo no está determinada por este factor, así como en su aumento en longitud para acomodar los dientes en desarrollo y erupción. Se origina por la reabsorción del borde anterior de la rama. <sup>(4)</sup>

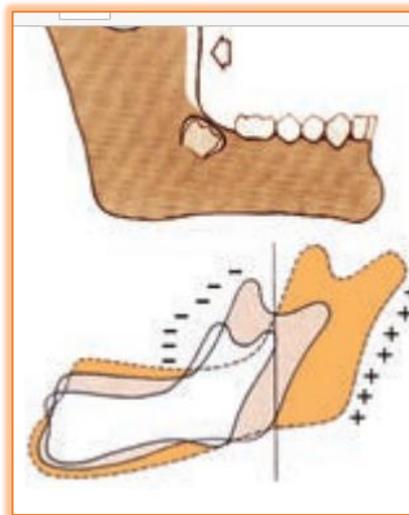


Figura 1.16. Crecimiento mandibular longitud. <sup>(4)</sup>

### 1.3.3 Picos de crecimiento del maxilar y la mandíbula

Picos de crecimiento	Maxilar	Mandibular
<b>Primer pico</b>	Nacimiento a 3 años	Nacimiento a 3 años
<b>Segundo pico</b>	6 a 8 años	Mujeres: 6 a 7 años Hombres: 7 a 9 años
<b>Tercer pico</b>	Coincide con el pico de crecimiento puberal Mujeres: 10.5 a 13 años Hombres: 12.5 a 15 años	Coincide con el pico de crecimiento puberal: mujeres: 11 a 12 años hombres: 11 a 15 años El crecimiento mandibular presenta un crecimiento residual hasta los 21 años.

Tabla 1.2. Picos de crecimiento del maxilar y la mandíbula. <sup>(4)</sup>

## 1.4 INERVACIÓN

El SNC (sistema nervioso central) se constituye por 43 nervios bilaterales que conectan al SNC con el resto del cuerpo. Los nervios se conforman por una parte central constituida por núcleos y por una parte periférica que emerge del SNC y se distribuye por el organismo. <sup>(5)</sup>

### 1.4.1 Pares craneales

Los doce nervios superiores del SNP (sistema nervioso periférico) se originan en el cráneo, en el encéfalo estos son los nervios craneales y los 31 nervios inferiores que se originan en la médula espinal dentro de la columna vertical son los nervios espinales.

Los nervios craneales se enumeran de arriba a abajo usualmente con números romanos, según el punto donde se unen al encéfalo. <sup>(5)</sup>

<b>Nervio</b>	<b>Función</b>	<b>Nervio Función Territorio principal</b>
<b>I. Olfatorio</b>	Sensitivo: olfato	Neuroepitelio olfatorio de la cavidad nasal
<b>II. Óptico</b>	Sensitivo: visión	Retina
<b>III. Oculomotor</b>	Motor: somático + parasimpático	Mayoría de los músculos esqueléticos del ojo. Músculos lisos intraoculares.
<b>IV. Troclear</b>	Motor somático	Músculo oblicuo superior del ojo.
<b>V. Trigémino</b>	Mixto Componente sensitivo: exteroceptivo + interoceptivo. Componente motor: somático.	Cavidad bucal (incluidos los complejos dento alveolares), maxilares, ATM, cavidad nasal y senos paranasales, piel de la cara, duramadre, conjuntiva y córnea. Músculos cráneo mandibulares, milohioideo, vientre anterior
<b>VI. Abducens</b>	Motor somático	Músculo recto lateral del ojo
<b>VII. Facial</b>	Componente sensitivo: gustativo + exteroceptivo. Componente motor: somático + parasimpático.	Botones gustativos de la lengua y el paladar. Piel del conducto auditivo externo y región retroauricular Músculos suprahioideos posteriores, cutáneos y

		estapedio. Glándulas salivales (submandibular, sublingual, linguales y palatinas), glándulas nasales y glándula lagrimal.
<b>VIII. Vestibulococlear</b>	Sensitivo: equilibrio y audición	Receptores del oído interno (utrículo, sáculo, canales semicirculares y cóclea).
<b>IX. Glossofaríngeo</b>	Mixto Componente sensitivo: gustativo + exteroceptivo + visceral. Componente motor:	Mucosa y botones gustativos de la lengua. Mucosas de la orofaringe y el oído medio. Seno carotídeo. Músculo estilo faríngeo. Glándulas parótida, bucales y labiales.
<b>X. Vago</b>	Mixto Componente sensitivo: visceral + exteroceptivo + gustativo Componente motor: somático + parasimpático	Vísceras del aparato digestivo (faringe, esófago, estómago e intestino delgado) y del aparato respiratorio (laringe, tráquea y pulmones). Piel de la oreja y el conducto auditivo externo. Membrana timpánica. Botones gustativos de la epiglotis. Músculos de la faringe y paladar blando. Músculo cardíaco.

		Músculo liso y glándulas de las vísceras digestivas y respiratorias
<b>XI. Accesorio</b>	Motor somático	Músculos intrínsecos de la laringe. Músculos de la faringe y el paladar blando. Músculos ECM y trapecio.
<b>XII. Hipogloso</b>	Motor somático	Músculos de la lengua

Tabla 1.3. Tabla de nervios craneales: función y territorio principal. <sup>(5)</sup>

## 1.4.2 Nervio trigémino

El nervio trigémino es un nervio mixto formado por dos clases de neuronas, sensitivas y motoras somáticas. Como todo nervio consta de dos partes: una central y una periférica, los axones neuronales se despliegan en gran parte en estructuras de interés odontológico.

El nombre de este nervio proviene de *tri* -tres- y del latín *gemmnus* - mellizo-. <sup>(5)</sup>

La parte central está formada por un complejo de núcleos localizado en el tegmento del tronco encefálico y en el extremo superior de la médula espinal. Mientras que la parte periférica consta de dos raíces llamadas porciones “mayor y menor” del ganglio trigeminal y de tres ramas que nacen de dicho ganglio: los nervios oftálmico, maxilar y mandibular. <sup>(5)</sup>

### 1.4.2.1 Nervio oftálmico

Siendo la más pequeña de las ramas del trigémino. Inerva la parte superior del territorio trigeminal, así como la parte superior de la cara, incluyendo estructuras en la órbita y la base del cráneo. Sus ramas terminales que son el nervio nasociliar, frontal y lagrimal, se encargan de la inervación específica de diferentes áreas dentro de este territorio.

- **El nervio nasociliar:** es la rama más medial de las tres y se ramifica en diferentes nervios que inervan la nariz, el globo ocular y los senos paranasales.
- **El nervio frontal:** es la rama más superior y se divide en nervios supraorbitario y supratroclear. El nervio supraorbitario inerva la parte frontal del cuero cabelludo, la frente y el párpado superior, mientras que el nervio supratroclear inerva la parte superior de la nariz y entrecejo.
- **El nervio lagrimal:** es la rama más lateral y se encarga de inervar las glándulas lagrimales y la conjuntiva del párpado superior. <sup>(5)</sup>

### 1.4.2.2 Nervio Maxilar

El nervio maxilar es una de las ramas del trigémino, que inerva la parte media del territorio trigeminal. Su trayecto anatómico es complejo: con dos curvaturas en forma de codo y permite la inervación de diversas estructuras de la cara y la cavidad nasal. <sup>(5)</sup>

La raíz maxilar (V2) es principalmente sensitiva y lleva información de la cara y los dientes superiores. También contiene ramas motoras provenientes del séptimo par que proveen la inervación vasomotora de las cavidades nasales. Se forma a partir de varias raíces: la raíz infraorbitaria, la raíz meníngea media, la raíz cigomática, las raíces alveolares superiores y las raíces palpebral, nasal y labial. Cada una de ellas tiene funciones específicas y se anastomosa con diferentes nervios para proveer la inervación adecuada a las estructuras correspondientes. <sup>(6)</sup>

### 1.4.2.3 Nervio mandibular

La raíz mandibular (V3) inerva los dientes y encías de la mandíbula, la piel de la región temporal, la oreja, el tercio inferior de la cara y los dos tercios anteriores de la lengua. Se forma a partir de diferentes raíces:

- **Raíz meníngea o espínosa:** inerva la duramadre y se anastomosa con la raíz meníngea del nervio maxilar.

- **Raíz bucal:** proporciona inervación sensitiva a la piel de la parte anterior del músculo buccinador y la mucosa bucal. Se anastomosa con los ramos bucales del nervio facial.
- **Raíz lingual:** inerva la mucosa de la lengua, el suelo de la boca, las encías linguales mandibulares y la mucosa de los dos tercios anteriores de la lengua. Tiene anastomosis con la raíz alveolar inferior, la cuerda del tímpano, el nervio hipogloso. <sup>(6)</sup>

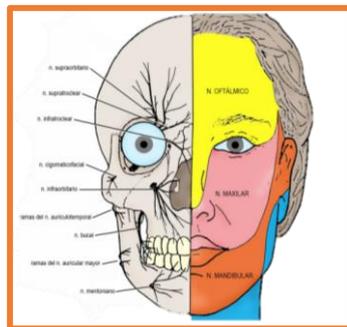


Figura 1.17. Territorio y ramas cutáneas del trigémino. <sup>(5)</sup>

### 1.4.3 Nervio facial

El nervio facial es un nervio mixto, es decir, tiene componentes sensitivos y motores. Su función principal es controlar los músculos de la expresión facial y transmitir los impulsos gustativos de los dos tercios anteriores de la lengua.

El origen sensitivo del nervio facial se encuentra en los receptores gustativos de los dos tercios anteriores de la lengua. El origen motor se encuentra en los núcleos motores de la protuberancia, una estructura del tronco encefálico.

El nervio facial pasa a través del conducto auditivo interno del hueso temporal y recorre todo el conducto del facial para finalmente salir a través del agujero estilomastoideo. <sup>(3)</sup>

En cuanto a su destino, las fibras sensitivas del nervio facial se dirigen a los núcleos sensitivos de la protuberancia.

- **Motor somático:** músculos de la expresión facial.
- **Motor visceral:** glándula lagrimal (lágrimas) y glándulas mucosas nasales a través del ganglio pterigopalatino; glándulas salivares submandibular y sublingual a través del ganglio submandibular. <sup>(3)</sup>

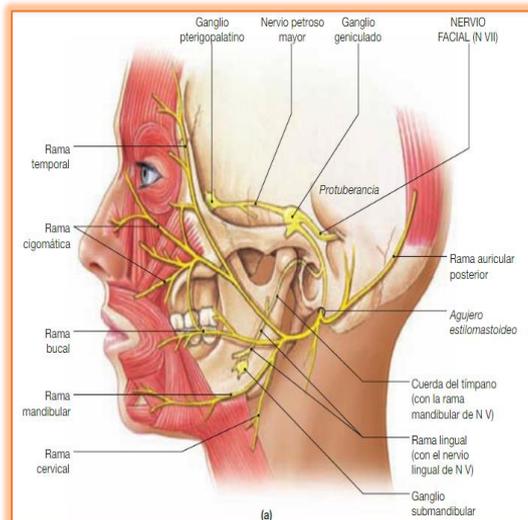


Figura 1.18. Origen y ramas del nervio facial. <sup>(3)</sup>

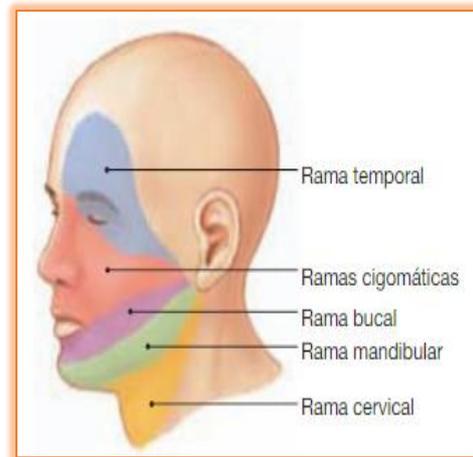


Figura 1.19. Distribución superficial de las cinco principales ramas del nervio facial. <sup>(3)</sup>

#### 1.4.4 Nervio glossofaríngeo

Es un nervio mixto, lo que significa que contiene fibras sensitivas y motoras. Es responsable de la sensibilidad en la parte posterior de la lengua, la faringe y el paladar, también controla los músculos faríngeos involucrados en la deglución y se conecta con el cuerpo carotídeo para regular la presión arterial del: conducto auditivo externo, del diafragma y las vísceras de la cavidad torácica y abdomino-pélvica.

Pasa a través del agujero yugular entre los huesos occipital y temporal y su destino son fibras sensitivas a los núcleos sensitivos y centros autónomos del bulbo raquídeo.

- **Motor somático:** músculos del paladar y la faringe.
- **Motor visceral:** órganos respiratorios, cardiovasculares y digestivos de la cavidad torácica y abdominal. <sup>(3)</sup> (5)

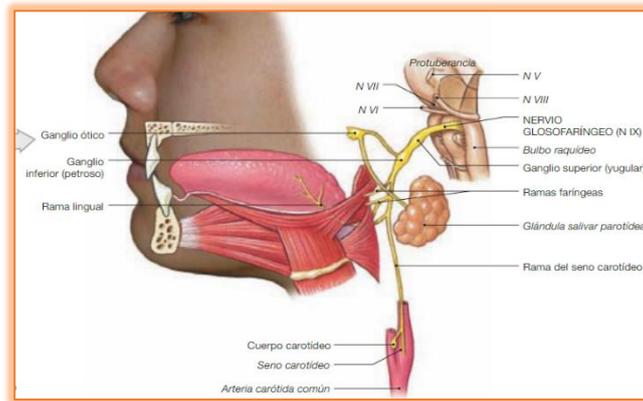


Figura 1.20. Nervio glossofaríngeo. <sup>(3)</sup>

## 1.5 MÚSCULOS DE LA MASTICACIÓN

Los músculos de la masticación son los encargados de mover la mandíbula en la articulación temporomandibular. El músculo encargado de la elevación de la mandíbula, el más fuerte e importante es el masetero y el músculo temporal también colabora con la elevación de la mandíbula, mientras que los músculos pterigoideos medial y lateral actúan en diversas combinaciones de movimientos. Puede elevar, propulsar o deslizar de un lado a otro la mandíbula y a este movimiento se le denomina movimiento lateral, que ayuda a la alimentación ya que por medio de este movimiento se da la masticación y trituración de alimentos en los dientes. Estos músculos de la masticación están inervados por el nervio trigémino. <sup>(3)</sup>

Músculo	Origen	Inserción	Acción	Inervación
<b>Masetero</b>	Arco cigomático	Cara lateral y ángulo de la rama de la mandíbula	Elevación de la mandíbula y cierre de los maxilares superior e inferior	Nervio trigémino (N V): rama mandibular
<b>Temporal</b>	Recorrido de las líneas temporales del cráneo	Apófisis coronoides de la mandíbula	Elevación de la mandíbula y cierre de los maxilares	Nervio trigémino (N V): rama mandibular

			superior e inferior	
<b>Pterigoideo</b>	Lámina lateral de la apófisis pterigoides	Cara medial de la rama de la mandíbula		Nervio trigémino (N V): rama mandibular
<b>Pterigoideo medial</b>	Lámina lateral de la apófisis pterigoides y porciones adyacentes del hueso palatino y el maxilar	Cara medial de la rama de la mandíbula	Elevación de la mandíbula y cierre de los maxilares superior e inferior, o desplazamiento de la mandíbula de un lado a otro	Nervio trigémino (N V): rama mandibular
<b>Pterigoideo lateral</b>	Lámina lateral de la apófisis pterigoides y ala mayor del esfenoides	Parte anterior del cuello de la apófisis condílea de la mandíbula	Apertura de los maxilares, propulsión de la mandíbula o desplazamiento de la mandíbula de un lado a otro	Nervio trigémino (N V): rama mandibular

Tabla 1.4. Tabla de nervios craneales: función y territorio principal

## **CAPITULO II**

### **CLASIFICACION DE MALOCLUSIONES**

#### **2.1 MALOCLUSIÓN**

La primera clasificación en ortodoncia para describir las maloclusiones fue presentada por Edward Angle en 1899, la cual en la actualidad se sigue utilizando por su sencillez y practicidad a la hora del diagnóstico. Para este dentista, la maloclusión es la perversión del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura.

La clasificación que presentó Angle, fue basada en la hipótesis que el primer molar y canino son los dientes más estables y la referencia de la oclusión. <sup>(7)</sup>

##### **2.1.2 Etiología**

Con base en la OMS (Organización Mundial de la Salud), la Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de enfermedades bucales, nos menciona que México se encuentra entre los países de mayor prevalencia de maloclusiones; por lo tanto, se requiere de mayor demanda de atención por parte de los servicios de salud del país, con lo que se mejoraría la calidad bucal en la población. <sup>(7)</sup>

La prevalencia de la maloclusión clase III varía entre diferentes grupos étnicos: en individuos japoneses la incidencia es cercana al 5% y en la población china varía entre 4% y 14%. En caucásicos la incidencia es del 1% y en nuestro medio se reporta una frecuencia similar. <sup>(8)</sup>

De acuerdo con Graber los factores etiológicos de la maloclusión se dividen en:

##### **2.1.2.1 Factores generales:**

- Herencia
- Defectos congénitos
- Medio ambiente

- Problemas nutricionales
- Hábitos de presión anormales y aberraciones funcionales
- Postura
- Trauma y accidentes <sup>(9)</sup>

#### **2.1.2.2 Factores locales:**

- Anomalías de número de dientes, dientes supernumerarios, ausencias congénitas
- Anomalías en el tamaño de dientes
- Anomalías en la forma de los dientes
- Frenillo labial anormal, barreras mucosas
- Pérdida prematura de dientes
- Retención prolongada de dientes
- Brote tardío de los dientes
- Vía de brote anormal
- Anquilosis
- Caries dental
- Restauraciones dentales inadecuadas <sup>(9)</sup>

## **2.2 CLASE DENTAL Y SUBTIPOS**

Clasificación hecha en 1899 por el doctor Edward Angle, dividiéndola en tres categorías:

### **2.2.1 Clase I**

La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior, ocluye con la fosa bucal del primer molar inferior permanente.

### **2.2.2 Clase II**

La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior, ocluye mesial con relación a la fosa bucal del primer molar inferior permanente.

### **2.2.3 Clase II división 1**

Clase II molar con palatinización o verticalización de los incisivos superiores.

### **2.2.4 Clase II división 2**

Clase II molar con vestibularización de los incisivos superiores. <sup>(9,7)</sup>

### **2.2.5 Clase III**

La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior se encuentra distal con relación a la fosa bucal del primer molar inferior permanente. <sup>(7)</sup>

## **2.3 CLASE ESQUELETAL**

**Rakosi y Cols. (1998)**, Las tres clases esqueléticas son

### **2.3.1 Clase I**

Relación normal entre los dientes, el maxilar y la mandíbula. Esta es la oclusión correcta, y da a la persona un perfil bien balanceado en el plano anteroposterior. <sup>(10)</sup>

### **2.3.2 Clase II**

En esta clase, la mandíbula está retrognática o retrasada en relación con el maxilar superior. Esto puede ser debido a un crecimiento insuficiente de la mandíbula o a un crecimiento excesivo del maxilar superior. <sup>(10)</sup>

### **2.3.3 Clase III**

En esta clase, la mandíbula está prognática o adelantada en relación al maxilar superior. Esto puede ser debido a un crecimiento excesivo de la mandíbula o a un crecimiento insuficiente del maxilar superior o bien una combinación de ambas, en donde el maxilar se encuentra retruido y la mandíbula prognata. <sup>(10)</sup>

**Rakosi y Cols. (1998)**, establecen una clasificación morfológica para la clase III, donde considera 5 posibilidades:

1. Maloclusión Clase III - con una relación dentoalveolar.
2. Maloclusión Clase III - por subdesarrollo (hipoplasia maxilar).
3. Maloclusión Clase III - por prognatismo mandibular.
4. Maloclusión Clase III - con una combinación de:
  - a. subdesarrollo (hipoplasia) maxilar y prominencia.
  - b. (prognatismo) mandibular.
5. Maloclusión Clase III - con una falsa mordida forzada o desplazamiento anterior (pseudo clase o Clase III falsa). <sup>(10)</sup>

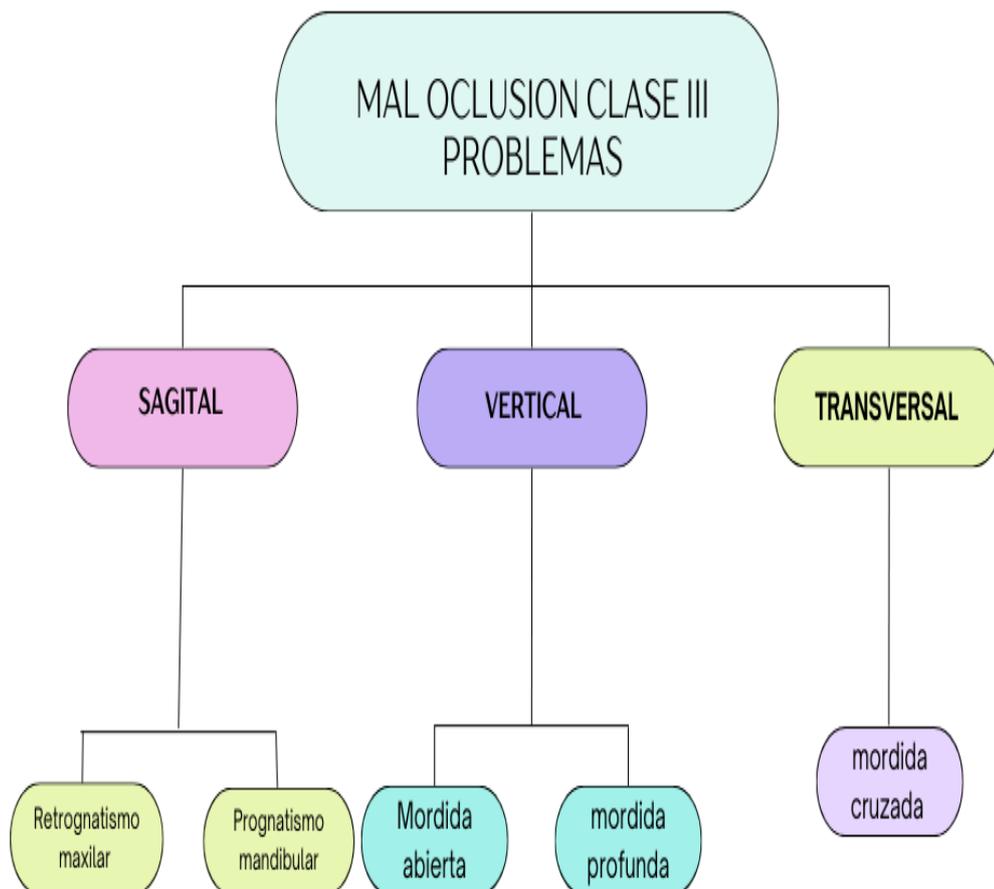


Diagrama 1.1. Posibles problemas en las maloclusiones Clase III en los tres planos del espacio. <sup>(11)</sup>

## **CAPITULO III DIAGNÓSTICO**

### **3.1 DIAGNÓSTICO EN ORTOPEDIA CRANEOFACIAL**

En la ortopedia craneofacial, una de las características más importantes que debemos tomar en cuenta es la correcta observación clínica. El diagnóstico correcto se conforma de diferentes recursos como son estudios radiográficos, observación clínica y de modelos de estudios, que dependen siempre de una correcta interpretación por parte del clínico.

El objetivo de este capítulo es dar a conocer los aspectos más importantes en el diagnóstico, partiendo de una historia clínica para ortopedia craneofacial y así conocer cada uno de los factores que influyeron en la aparición de una determinada maloclusión. <sup>(1)</sup>

### **3.2. ANÁLISIS RADIOGRÁFICO**

- Dentoalveolar
- Oclusal
- Panorámica
- Carpal
- Cefalograma

#### **3.2.1 Dentoalveolar**

Este recurso de diagnóstico es elemental para el clínico, ya que a través de de una radiografía se puede determinar la localización de algún diente supernumerario o en mal posición. <sup>(1)</sup>

#### **3.2.2 Oclusal**

Este elemento de diagnóstico es utilizado en la ortopedia dentofacial. Ayuda a determinar la amplitud y dirección de anomalías como las fisuras palatinas, la falta de desarrollo transversal en el maxilar; para la utilización

de disyuntores si fuera necesario y, además, sirve para identificar dientes supernumerarios como en mal posición. <sup>(1)</sup>

### **3.2.3 Panorámica**

Esta radiografía se tiene que analizar bajo dos aspectos patológicos y funcionales. <sup>(1)</sup>

#### **3.2.3.1 Patológicos**

1- Anomalías de número:

- Anodoncia parcial o total
- Dientes supernumerarios

2- Anomalías de posición:

- Impactaciones
- Giroversiones

3- Anomalías de tamaño y forma:

- Macrodoncia
- Microdoncia
- Fusión
- Reabsorción radicular
- *Dens in dente* (Diente invaginado)

4- Hendiduras faciales:

- Paladar hendido

5- Enfermedad periodontal:

- Periodontitis

6- Osteomielitis, quistes y tumores

7- Características de trabeculado óseo. <sup>(1)</sup>

#### **3.2.3.2 Funcionales**

En este aspecto se determinará el estado en se encuentran las vías aéreas, así como saber si representa un factor etiológico de la maloclusión. Por lo tanto, un trazado de simetría medirá linealmente el cuerpo y las ramas mandibulares, para determinar si existe una masticación funcional bilateral o unilateral. <sup>(1)</sup>

### **3.2.4 Carpal**

Este elemento de diagnóstico nos ayuda a determinar el crecimiento, desarrollo y maduración somática de nuestro paciente. Debe ir acompañado con otro tipo de radiografías porque la precisión entre la edad cronológica, la edad dental y la edad biológica, no siempre coinciden.

A través de una radiografía de la mano se determinan los brotes de crecimiento: en los niños se da a una edad que va entre los 12 y 14 años; mientras que en las niñas entre los 10 y 12 años.

Para la solicitud de esta radiografía se deben de tomar en cuenta estos aspectos:

- Ante un tratamiento ortopédico donde se intentará corregir la posición anteroposterior del maxilar o mandibular (clase II y clase III) y en sentido vertical -mordidas abiertas- y en sentido transversal -mordidas cruzadas-.
- En caso de una gran discrepancia en la edad cronológica y la edad dental.
- En caso de pacientes que se someten a cirugía ortognática <sup>(1)</sup>

## **3.3 CEFALOGRAMA**

### **3.3.1 Cefalometría**

Los estudios cefalométricos tradicionales se basan en el uso de radiografías laterales de la cabeza llamadas cefalogramas, esto con la finalidad de evaluar la relación entre los huesos y tejidos blandos de la cara y el cráneo. Estos estudios se realizan utilizando un cefalostato, que es un dispositivo que mantiene la cabeza del paciente en una posición estándar durante la toma de la radiografía.

La radiografía lateral de cráneo nos servirá para evaluar relaciones importantes que son clave para el diagnóstico, tales como:

- Relación vertical de la mandíbula y el hueso maxilar con la base del cráneo y entre sí.
- Relación anteroposterior del maxilar con la base del cráneo.
- Relación anteroposterior de la mandíbula con la base del cráneo.

- Relación de los incisivos superiores e inferiores en relación con el maxilar y la mandíbula <sup>(12,13)</sup>
- Dental
- Esqueletal
- Tejidos blandos
- Crecimiento <sup>(1)</sup>

Entonces, la cefalometría puede resumirse como: descripción anatómica y morfológica, análisis, predicción, planeación terapéutica y evaluación pre y post tratamiento. <sup>(1)</sup>

Los análisis cefalométricos más utilizados son:

### 3.3.2 Jarabak

La cefalometría de Jarabak estudia el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Es útil para determinar características del crecimiento en aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección de crecimiento, potencial de crecimiento y ayuda a definir un biotipo facial.

Jarabak establece tres tipos de crecimiento. <sup>(14)</sup>

- En sentido a las agujas del reloj (CW).
- En sentido inverso a las agujas del reloj (CCW).
- Recto o hacia abajo <sup>(13)</sup>

Los puntos cefalométricos que utiliza Jarabak son:

- **N** (Nasion): punto más anterior de la sutura frontonasal, sobre el plano sagital medio.
- **S** (Silla): Representa el punto que se sitúa en el centro de la silla turca.
- **Ar** (Articular): Punto de encuentro entre el borde posterior de la rama de la mandíbula y la apófisis basilar del hueso occipital.
- **Go** (Gonion): se ubica en el punto de unión entre la rama de la mandíbula y el cuerpo de la mandíbula

- **Me** (Mentón): Punto situado en la parte más inferior o profunda de la sínfisis del mentón.
- **Punto A**: punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del maxilar, entre la espina nasal y reborde alveolar.
- **Punto B**: punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo de la mandíbula, entre pogonion y reborde alveolar.
- **GN** (Gnathion): punto más anterior e inferior de la sínfisis mentoniana.
- **Pg** (pogonion): punto más prominente en la parte anterior de la sínfisis mentoniana.

**Ángulo silla** (Na-S-Ar): norma  $123^{\circ} \pm 5$

Si este ángulo se ve aumentado a la norma, el paciente tiende a tener cara retrognática y una clase esquelética II; y si este ángulo se ve disminuido, el paciente tiende a tener cara prognata y clase esquelética III.

**Ángulo articular** (S-Ar-Go): norma  $146^{\circ} \pm 6$

Si este ángulo se ve aumentado el paciente tiende a tener retrognatismo; y si se ve reducido, tiende a tener prognatismo.

**Ángulo goniaco** (Ar-Go-Gn): norma  $130^{\circ} \pm 7$

Si este ángulo supera la norma el paciente tiende a retrognatismo; y si es menor, tiende al crecimiento horizontal prognatismo.

La suma de estos ángulos definirá el tipo de crecimiento. La norma es de  $396^{\circ} \pm 6$ : si la norma se ve aumentada define un crecimiento vertical y si se ve disminuida tenemos un crecimiento horizontal.

**La relación 1:1** de la base craneal anterior y la longitud del cuerpo mandibular, si la BCA es mayor a la LCM indica un bajo potencial de crecimiento (clase III) y si la BCA es menor a la LCM alto potencial de crecimiento de la mandíbula (clase III).

**El ángulo S-Na-A** norma:  $80^{\circ}\pm$

Se refiere a posición anteroposterior de la maxila en relación a la base del cráneo: si es mayor determina una clase II esquelética y si es menor una clase III esquelética.

**El ángulo S-Na-B** norma  $78^{\circ}\pm 1$

Se refiere a la posición anteroposterior de la mandíbula respecto a la base del cráneo, mayor a la norma define una clase III esquelética y menor una clase II esquelética.

**El ángulo A-Na-B** norma  $2^{\circ}$

Se refiere a la relación maxila-mandíbula, si la norma es mayor define una clase II esquelética y si es menor una clase III esquelética.

(14)

### 3.3.3 Downs

El análisis cefalométrico de Downs fue uno de los primeros y más utilizados para establecer las relaciones faciales en ortodoncia. Este análisis se basa en el uso del plano de Frankfort como referencia para medir y analizar diversas relaciones esqueléticas y dentales en el plano sagital.

El análisis de Downs considera tanto el patrón esquelético en el plano sagital como la relación entre los dientes y las estructuras esqueléticas. Esto permite evaluar la posición de los maxilares en relación con la base del cráneo y la posición de los dientes con respecto a los maxilares.

Una de las incorporaciones importantes de Downs en este análisis fue la inclusión del eje Y: que se basa en el plano de Frankfort horizontal. El eje Y, indica la dirección del crecimiento facial y es útil en el análisis de las relaciones anteroposteriores de los maxilares y el perfil facial.

El análisis de Downs a menudo se complementa con un polígono de interpretación, que es un esquema gráfico llamado polígono de Vorrhies y Adams. Este polígono permite ilustrar de manera visual las medidas de un

paciente en particular, en comparación con la media y el rango de medidas encontradas en un grupo de control utilizado por Downs para establecer sus normas. <sup>(1)</sup>

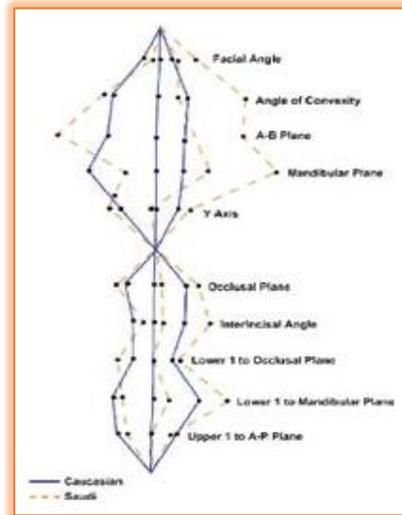


Figura 3.1. Polígono Downs. (imagen 8)

### 3.3.4 Steiner

El Análisis de Steiner también incorpora el Eje Y de crecimiento facial. Sin embargo, a diferencia de Downs -que toma el plano de Frankfort- Steiner utiliza el plano Silla-Nasion como referencia para la base craneal. El Análisis de Steiner permite ver tanto las discrepancias dentales como las esqueléticas y relaciona ambas usando medidas lineales y angulares, dando una excelente visualización del perfil y de la posición de los incisivos. Con esto permite predecir el tipo de movimiento dentario requerido en el tratamiento y determinar la discrepancia esquelética anteroposterior. <sup>(1)</sup>

## 3.4 ANÁLISIS FOTOGRÁFICO

El objetivo de este análisis es la relación que guardan la dentición con las características faciales del paciente

Existen dos tipos de análisis fotográficos, con fotografías intraorales y extraorales. <sup>(1)</sup>

### 3.4.1 Análisis fotográfico extraoral

Estas fotografías se toman con el paciente de forma recta, de tal manera que el plano de Frankfort quede paralelo al piso, en posición de oclusión habitual, relajación de los labios y músculo mentoniano. <sup>(1)</sup>

Las fotografías extraorales que se requieren para el estudio son:

- Fotografía de frente.
- Fotografías de perfil, lado izquierdo y derecho.
- Fotografías mirando de perfil  $\frac{3}{4}$  a la derecha con sonrisa o de frente con sonrisa <sup>(1)</sup>

### 3.4.2 Índice craneal

El índice craneal es la relación o comparación que existe entre el diámetro transversal máximo al cráneo con el diámetro anteroposterior, a través una formula se puede saber el biotipo facial. <sup>(1)</sup>

$$\text{Índice craneal} = \frac{\text{máxima anchura cefálica} \times 100}{\text{máxima longitud cefálica}} = X$$

### 3.4.3 Tipo craneal

- X – 75.9 Dolicocéfalo
- 76.0-80.9 Mesocéfalo
- 81.0- 85.4 Braquicéfalo
- 85.5- X Hiperbraquicéfalo <sup>(1)</sup>

### 3.4.4 Altura facial

Farkas y Munro establecen que una cara ideal es aquella que se divide en tres tercios iguales, divididas por líneas horizontales, en la línea del cabello, de la glabella subnasal y del mentón, estos tres planos se dividen a su vez en tres tercios que son:

- Tercio superior o craneal
- Tercio medio o nasoorbitario
- Tercio inferior u oral <sup>(1,15)</sup>

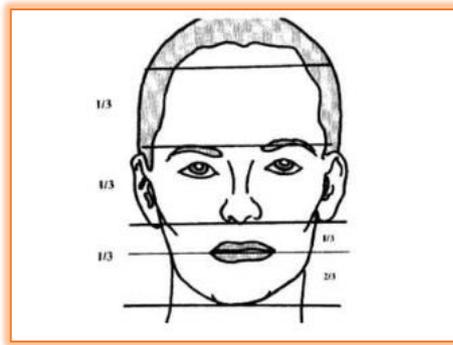


Figura 3.2. Proporciones faciales establecidas por Frakas y Munro. <sup>(15)</sup>

### 3.5 CLASIFICACIÓN DE PERFIL

El análisis de perfil lo podemos observar mediante la fotografía de perfil de lado izquierdo y derecho. Este análisis clasifica los perfiles como recto, convexo y cóncavo, cuyas normas corresponden a diferentes factores como raza, sexo y edad.

Se utilizan puntos de referencia en los tejidos blandos que son:

- Glabella (punto más prominente de la frente).
- Labio (parte más sobresaliente del labio superior).
- Pogonion (el punto más sobresaliente del mentón).

La unión de estos puntos da origen a los perfiles:

- Recto: donde los tres puntos se unen de casi una línea recta.
  - Convexo: la unión de los tres puntos forma una divergencia posterior
  - Cóncavo: la unión de los tres puntos forma una divergencia anterior
- (1)

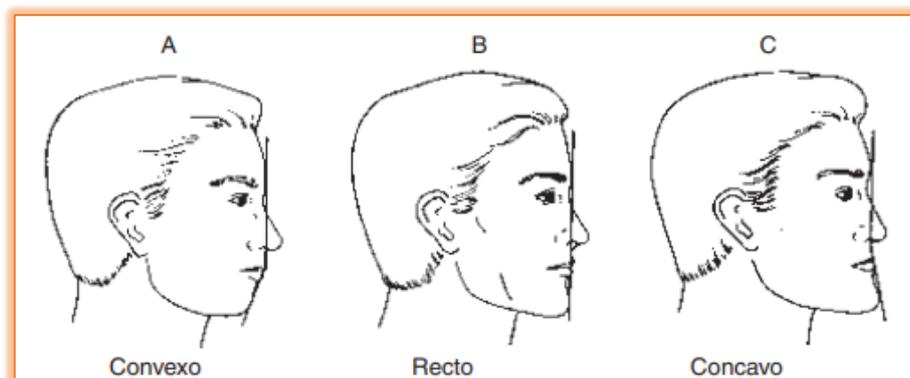


Figura 3.3. Perfiles faciales. <sup>(9)</sup>

### 3.6 FOTOGRAFÍAS INTRAORALES

Las fotografías intraorales se dividen en dos tipos: oclusión y desoclusión. Las características que nos ayudan a evaluar en fotografías en oclusión son las siguientes

- Inserciones musculares
- Color, textura y forma gingival
- Apiñamiento y giroversiones
- Línea media y puntos de contacto
- Relación molar y canina (clase de Angle)
- Sobremordidas (vertical y horizontal)
- Morfología dental y dientes presentes <sup>(1)</sup>

En fotografías en desoclusión podremos evaluar las siguientes características:

- Simetría y forma de arcadas
- Contorno palatino, sagital y transversal
- Facetas de desgaste <sup>(1)</sup>

### 3.7 MODELOS DE ESTUDIO

Los modelos de estudio son una herramienta imprescindible en el campo de la ortodoncia. Nos permiten realizar análisis y evaluaciones tridimensionales de las arcadas dentarias del paciente, lo cual es fundamental para un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento adecuado.

Dentro de las evaluaciones tridimensionales podemos evaluar el overjet, overbite, así como valorar la relación canina y molar. <sup>(16)</sup>



Figura 3.4. Modelos de estudio de ortodoncia. Cortesía Od. Romina Guanoluisa. <sup>(16)</sup>

### 3.8 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Las maloclusiones clase III se pueden dar por diferentes componentes: ya sea por una alteración dental, esquelética y funcionales o una composición de estas. Se clasifican en:

- **Clase III con relación dental**

Donde la relación molar puede ser unilateral o bilateral -según Angle- y se relaciona con la pérdida prematura de los molares temporales o una alteración de erupción de los primeros molares. Clínicamente el paciente presenta perfil facial ortognático. <sup>(17)</sup>

- **Clase III funcional**

Lo más importante es la presencia de una mordida cruzada anterior con retroinclinación de los incisivos superiores y proinclinación de los incisivos inferiores. En relación molar puede haber presencia de clase I o leve clase III. <sup>(17)</sup>

- **Clase III esquelética**

Donde se encuentra un maxilar de tamaño y posición normal, con prognatismo mandibular, también puede presentarse hipoplasia del maxilar o una combinación de retrusión maxilar y prognatismo mandibular. <sup>(17)</sup>

## **CAPÍTULO IV**

### **PLAN DE TRATAMIENTO**

En este capítulo es importante resaltar los objetivos de tratar tempranamente una maloclusión clase III, ya que de no tratarse genera en las personas afectadas un deterioro progresivo e irreversible de las estructuras dentales, óseas y de tejidos blandos de la cara.

El tratamiento temprano pretende prevenir cambios irreversibles en tejidos blandos, así como en el hueso. Esto con el objetivo de mantener un ambiente favorable para el crecimiento de los maxilares y obtener una estética más adecuada para el oportuno crecimiento psicosocial del niño. Es importante mencionar que, si se realiza un tratamiento ortopédico temprano, se disminuye la extensión de procedimientos quirúrgicos. <sup>(8,17)</sup>

#### **4.1 ELEMENTOS PARA TOMAR EN CUENTA**

Los tratamientos para la maloclusión clase III pueden variar según la clase III a la que nos enfrentemos, que son:

- Clases III funcionales
- Clases III dentales
- Clases III esqueléticas <sup>(8)</sup>

Los elementos que debemos tener en cuenta en el tratamiento son:

- Edad esquelética, tomar en cuenta la edad del paciente y determinar si se encuentra en etapa de crecimiento activo o no.
- Estructura involucrada (maxilar o mandíbula).
- Patrón facial y crecimiento. <sup>(1)</sup>

## **4.2 CLASIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS EN ORTODONCIA**

De esta forma saber si el tratamiento será:

### **4.2.1 Preventivo**

Como el nombre lo indica, se trata de prevenir maloclusiones. Se aplican en edades tempranas -4 a 6 años- actuando preventivamente y evitando futuros problemas.

- Un desgaste selectivo para evitar contactos prematuros e interferencias que puedan desviar la mandíbula.
- Mantenedores despacio, por pérdida prematura de dientes temporales, para mantener una correcta posición de los dientes hasta que aparezca el diente definitivo. <sup>(18)</sup>

### **4.2.2 Interceptivo o funcional**

Tiene una función esquelética con la que se modifica el patrón de crecimiento de los maxilares. El objetivo es tratar malposiciones, dentaria o hábitos que lo producen, con este tratamiento puede corregirse o cambiar su evolución. Se aplica entre los 6 a 11 años de edad.

Mordidas, cruzadas, sobremordidas, paladar estrecho, problemas funcionales (deglución atípica, respiradores bucales), malos hábitos (succión digital) esto puede corregirse a tiempo con aparatología funcional, que evita que en el futuro, el problema no evolucione o afecte el crecimiento cráneo facial. <sup>(18)</sup>

### **4.2.3 Correctivo**

Su objetivo es devolver la normalidad morfológica funcional y estética. Se aplica cuando el problema ortodóncico o maloclusión, ya está instaurado y ha provocado una alteración bucofacial.

Se aplica en adultos, aunque la edad ideal para usar una ortodoncia correctiva es en niños de 11 a 13 años de edad, ya que en este periodo se ha producido todo el recambio dentario y existe un pico de crecimiento, convirtiéndose en la edad precisa para el tratamiento. <sup>(18)</sup>

### 4.3 CLASIFICACIÓN DE APARATOLOGÍA

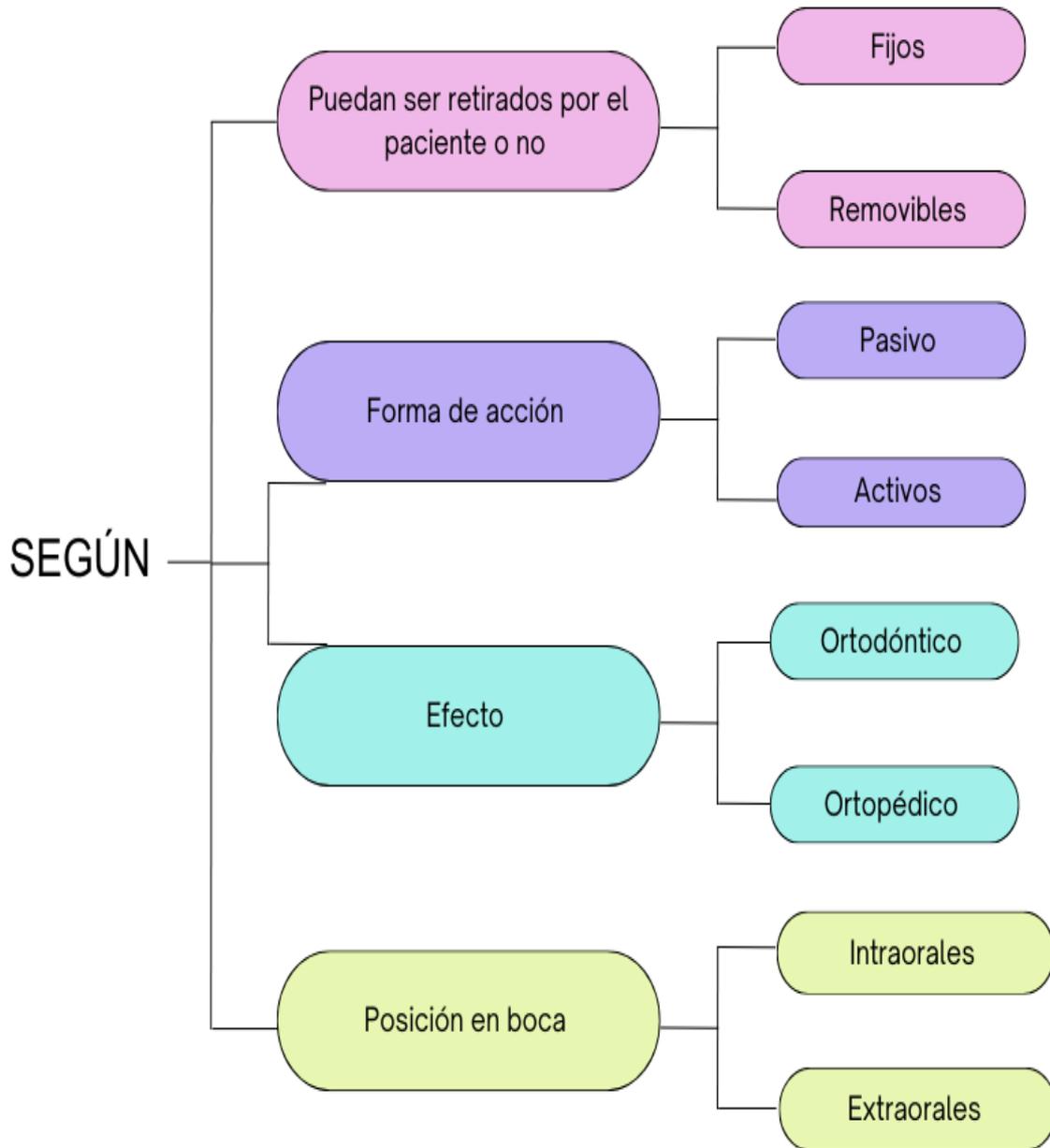


Diagrama 1.2. Clasificación de aparatología. <sup>(19)</sup>

### 4.3.1 Diferencias entre aparatos fijos y removibles

REMOVIBLES	FIJOS
Pueden ser retirados por el paciente	Cementados
Mejor higiene	Retienen mas placa bacteriana
Menor riesgo de caries	Aumenta el riesgo de caries
Limitación en movimientos dentarios	Movimiento en 3 planos del espacio
No control de movimientos radiculares	Si torsión radicular
Fuerzas discontinuas	Fuerzas continuas
Visitas de control más espaciadas y rápidas	Visitas más frecuentes y lentas
Edades tempranas	Cualquier edad

Tabla 1.5. Aparatos fijos y removibles <sup>(19)</sup>

#### 4.3.1.1 Fijos

- Aparatología multibracket (multibandas).
- Aparatos de dos bandas.
  1. Arco lingual
  2. Barra transpalatina
  3. Botón de Nance
  4. Quad-helix
  5. Lip-Bumper. <sup>(19)</sup>
- Otros aparatos fijos.
  1. Herbst
  2. Disyuntor
  3. Péndulo
  4. Retenedor. <sup>(19)</sup>

#### 4.3.1.1.1 Aparatología fija

La aparatología fija se clasifica según su acción y movimiento <sup>(19)</sup>

APARATO FIJO	ACTIVO O PASIVO	MOVIMIENTO
Arco lingual	Pasivo	Mantenedor de espacio
Barra transpalatina	Activo	Desrotación, expansión del maxilar, intrusión y anclaje.
Botón de Nance	Pasivo	Impide el movimiento de los molares donde se encuentran las bandas, anclaje.
Quad-helix	Activo	Desrotación y torsión molar y expansión
Lip- Bumper	Pasivo o activo	Mantenedor de espacio

Tabla 1.6. Tabla de aparatología fija. <sup>(19)</sup>

#### 4.3.1.2 Removibles

Los removibles a su vez se pueden clasificar en:

- Placas activas.
- Aparatos funcionales: hacen fuerzas indirectas influyendo sobre la musculatura y hace que esta influya sobre los dientes.
- Alineadores. <sup>(19)</sup>

#### 4.3.2 Según su efecto en ortodónticos y ortopédicos

Esta clasificación se da según en donde actúe el aparato, son ortodónticos cuando su acción es sobre los dientes y ortopédicos cuando su acción es sobre el esqueleto. <sup>(19)</sup>

ORTODÓNTICOS	ORTOPÉDICOS
Mueven dientes.	Acción sobre el esqueleto, provocan algún cambio en el esqueleto o actúan sobre la dirección del crecimiento de los huesos.
Fuerzas menores a 500 g para moverlos.	Requieren fuerzas mayores de 500 g.
Cualquier edad, siempre que la salud periodontal y oral nos lo permita.	Solo se pueden usar en pacientes en crecimiento (niñas hasta los 12-13 años de edad y niños hasta los 14-15 años de edad) Pasada esa edad no podemos a nivel esquelético.

Tabla 1.7. Según su efecto en ortodónticos y ortopédicos. <sup>(19)</sup>

#### 4.3.3 Su posición en boca

- Intraorales: dentro de la boca (la mayoría).
- Extraorales: apoyos fuera de la boca, suelen ser ortopédicos:
  1. Anclaje extraoral: promueve la intrusión y extrusión de los molares; la distalización de los molares y previene el crecimiento adelantado del maxilar. Por lo tanto, el caso ideal será una clase II ya sea división. I o II, por causa maxilar.
  2. Mentonera: es capaz de cambiar la dirección de crecimiento mandibular, frena el crecimiento mandibular.  
Caso: clase III por causa mandibular.
  3. Máscara facial: puede ser porque la mandíbula sea grande, el maxilar pequeño, o ambas.  
Caso: se emplean en las clases III. causa maxilar. <sup>(19)</sup>

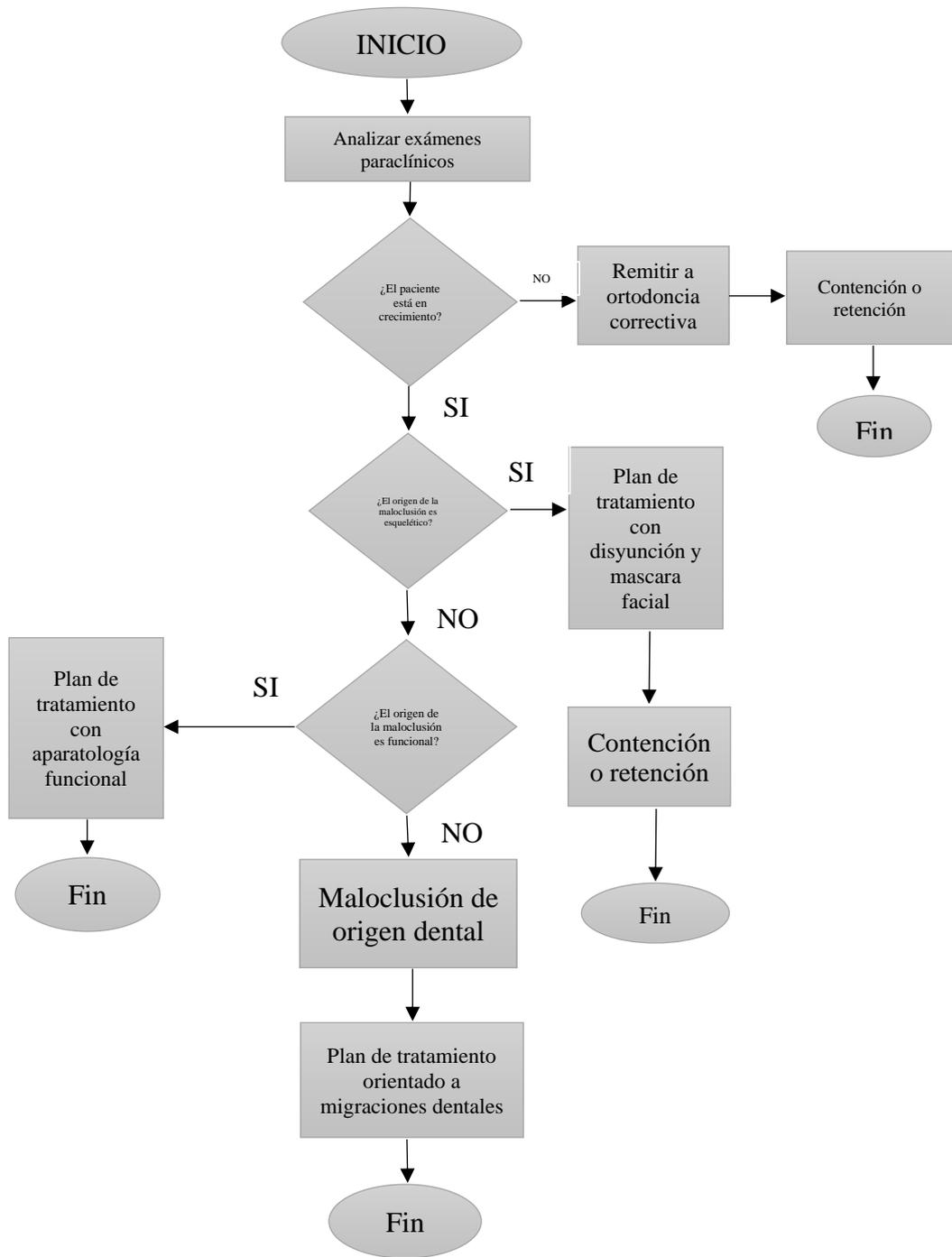


Diagrama 1.3

## **4.4 TRATAMIENTOS PREVENTIVOS**

### **4.4.1 Desgaste selectivo**

El desgaste selectivo o ajuste oclusal, es el cambio de forma de la anatomía oclusal de los dientes, para minimizar interferencias en las posiciones oclusales.

Éste es un recurso importante en ortodoncia, para el alivio y curación total de las maloclusiones cruzadas posteriores en dentición primaria.

La temprana eliminación de interferencias oclusales, completando la orientación masticatoria, mejorara las condiciones para alcanzar la dentición mixta y permanente.

Si estas maloclusiones ocasionadas por interferencias no se corrigen tempranamente con desgastes selectivos, se puede crear disfunción temporomandibular y alteraciones esqueléticas que van a demandar un tratamiento ortodóntico con aparatos más complicados y costosos, incluso se podría requerir de los servicios de cirugía ortognática. <sup>(20)</sup>

### **4.4.2 Mantenedores de espacio**

En 1986, Gafhari estableció varios factores que obligan a mantener el espacio en un arco en desarrollo (dentición decidua o mixta).

Los mantenedores de espacios se clasifican en fijos y removibles: los primeros, se clasifican en unilaterales y bilaterales (según su extensión en la arcada) mientras que lo segundos, siempre son bilaterales.

Un mantenedor de espacio debe cumplir con las siguientes características:

- Ser pasivo, de fácil manipulación y permitir la higiene oral.
- Preservar adecuadamente el espacio.
- Permitir la erupción de los dientes adyacentes.
- Restablecer la función masticatoria.
- Prevenir sobre erupción.
- No interferir con las funciones básicas de deglución, fonación, respiración y masticación.
- Evitar interferencias oclusales. <sup>(21)</sup>

## 4.5 TRATAMIENTOS INTERCEPTIVO O FUNCIONAL

Existe una amplia gama de aparatos funcionales que pueden emplearse para la corrección de la maloclusión clase III en edades tempranas. Entre los más utilizados con este fin se encuentran: el Bionator de Balters, el Fränkel III, los Bloques Gemelos, el Modelador Elástico de Bimler y el Activador Abierto Elástico y el arco Progenie. <sup>(22)</sup>

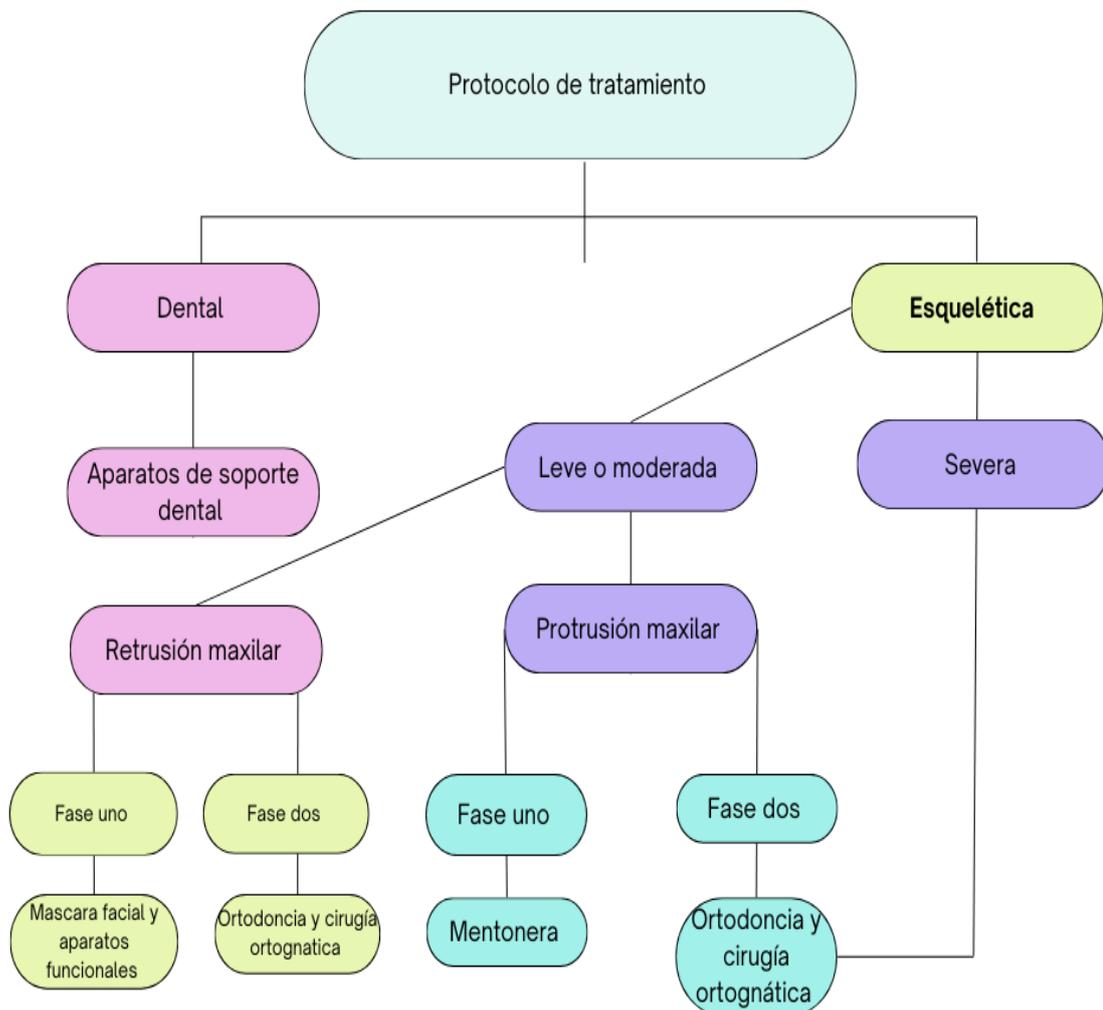


Diagrama 1.4. Flujo indicativo del protocolo de tratamiento para maloclusión clase III, según su origen. <sup>(11)</sup>

## 4.5.1 Progenie

El arco de progenie está indicado para maloclusiones clase III falsas o verdaderas. Es un aparato funcional que se usa en pacientes que aún están en etapa de crecimiento. Se utiliza para corregir mordida cruzada anterior o mordida borde a borde. Su objetivo es estimular el crecimiento del maxilar y frenar el adelantamiento de la mandíbula y a su vez se puede activar para retroinclinarse los incisivos inferiores. (23,24)

### 4.5.1.1 Composición

Está compuesto por una base de acrílico que abarca el paladar y las caras oclusales. Al ser planos de altura, permiten que no exista interferencia para el descruce de la mordida anterior.

Utiliza retenedores tipo Adams en los primeros molares y ganchos tipo bola. Entre molares temporales lleva un arco de acero inoxidable de 0.9 mm que se extiende desde el tercio medio del vestíbulo superior hasta el borde gingival de los incisivos inferiores, que la función de este arco es lingualizar los incisivos inferiores y llevar la mandíbula en la posición más retruida posible. (24)



Figura 4.1. Progenie activador modificado. (25)

### Auxiliares

- Como componentes auxiliares de este aparato se encuentra el resorte de protrusión para incisivos superiores. Se usa para vestir/polarizar los incisivos superiores.

- La criba palatina para corregir el hábito lingual.
- Parte del paladar un tornillo de expansión que se usa si hay necesidad de expandir el arco superior transversalmente. <sup>(24,25)</sup>



Figura 4.2. Activador modificado con arco de Esclher o de Progenie para clase III. <sup>(24)</sup>



Figura 4.3. Arco de Progenie modificado con una criba palatina. Fuente: Gutierrez, Z (2009). <sup>(25)</sup>

#### 4.5.2 Frankel RF-3

El aparato de Frankel es un aparato intraoral que se utiliza para el tratamiento de maloclusiones clase III en dentición mixta. De los aparatos de Frankel es el más fácil de manejar clínicamente, la operación de este aparato RF-3 es la zona vestibular del maxilar y la mandíbula.

Está diseñado para eliminar o restringir las fuerzas creadas por los buccinadores y los músculos faciales asociados las almohadillas y pueden estimular la aposición del hueso alveolar a la piel, al estirar el periostio adyacente.

Las ventajas de este aparato RF-3 de Frankel, es que no se nota mucho en comparación con la máscara facial ortopédica o la mentonera y llevar el aparato puesto mejora la estética del paciente, ya que la zona del labio superior la rellena, siendo una ventaja especial para pacientes con una notable retracción esquelética maxilar. Sus resultados han sido similares a los producidos por la máscara facial, sólo que a comparación, el tiempo de tratamiento del RF-3, aumenta.

Cuando el aparato RF-3 se utiliza como tratamiento principal, se lleva puesto durante aproximadamente 20 horas al día. Los pacientes

pueden quitárselo para comer o para practicar deportes, pero si el aparato se utiliza después de un tratamiento con máscara facial, se suele utilizar únicamente durante la noche cuando se duerme. <sup>(26)</sup>

El aparato se compone de alambre y acrílico con cuatro partes acrílicas. También, dos almohadillas labiales superiores en el vestíbulo labial que se encuentran encima de los incisivos superiores y dos escudos vestibulares que se extienden desde la profundidad del vestíbulo mandibular hasta la altura del vestíbulo maxilar. <sup>(27)</sup>

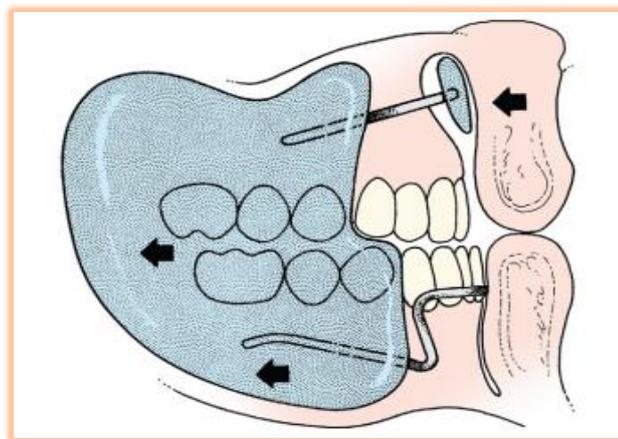


Figura 4.4. Aparato RF-3 de Frankel (Adaptado de McNamara y Brudon). <sup>(27)</sup>

### 4.5.3 Bloques gemelos

Los bloques gemelos fueron introducidos por Clark en 1982. Este tratamiento de aparato funcional requiere la cooperación del paciente, ya que a menudo constituye una dificultad. Puede ser una opción de tratamiento para la maloclusión clase III.

Mediante una combinación de efectos esqueléticos y dentales, este aparato funciona a través de un efecto que se conoce como “efecto de arnés”, en el que, a través del estiramiento de los músculos y los tejidos blandos adyacentes del esqueleto facial, provoca el reposicionamiento de la mandíbula.

La angulación inversa de los planos oclusales inclinados que se cruzan en el aparato de bloques gemelos se aprovecha para ejercer una

atracción de clase III lo que resulta en el avance del maxilar; mientras que usa la arcada inferior como anclaje y restringe temporalmente el desarrollo mandibular. <sup>(28)</sup>

#### **4.5.4 Klammt III**

Aparato diseñado por el alemán Jorge Klammt. Es llamado activador por inducir el posicionamiento anterior de la mandíbula y estimular la actividad de los músculos faciales. En suma, promueve la expansión de las arcadas dentarias, mejora la forma del arco y alineamiento de los dientes anteriores y, abierto, proporciona un espacio para la lengua y permite contacto adecuado de ésta con el paladar.

El activador abierto elástico de Klammt clase III es fácil de activar y aceptado por los niños. Su gran movilidad en la boca permite utilizar terapéuticamente las fuerzas formativas de la lengua y así se logran cambios en sentido transversal, vertical y anteroposterior de los maxilares. <sup>(29)</sup>



Figura 4.5. Aparato Klammt III. (1 imagen)

#### **4.5.5 Bionator**

Desarrollado por Balters en el año 1968, el Bionator III o inverso, es una versión modificada del monoblock.

La parte hecha del acrílico del Bionator inverso, es semejante a la del tipo estándar para clase II: una placa inferior y dos partes superiores laterales que se extienden desde el primer premolar de un lado hasta el otro, se unen y abren la mordida lo suficiente para permitir que los incisivos superiores se muevan más allá de los incisivos inferiores.

Esta apertura de mordida debe crear un espacio de menos de 2 mm entre los bordes de los incisivos superiores e inferiores. Este espacio está cubierto por una extensión de la porción mandibular de la placa de canino a canino; los bordes de los incisivos superiores se colocan directamente frente a una barrera de acrílico; el movimiento de la lengua hacia delante no ejerce ningún tipo de presión. Esta barrera bloquea cualquier tipo de movimiento hacia delante de la lengua hacia el vestíbulo. Su objetivo es enseñar la lengua por estímulos propioceptivos a permanecer en ese espacio funcional retruido y correcto. <sup>(11)</sup>

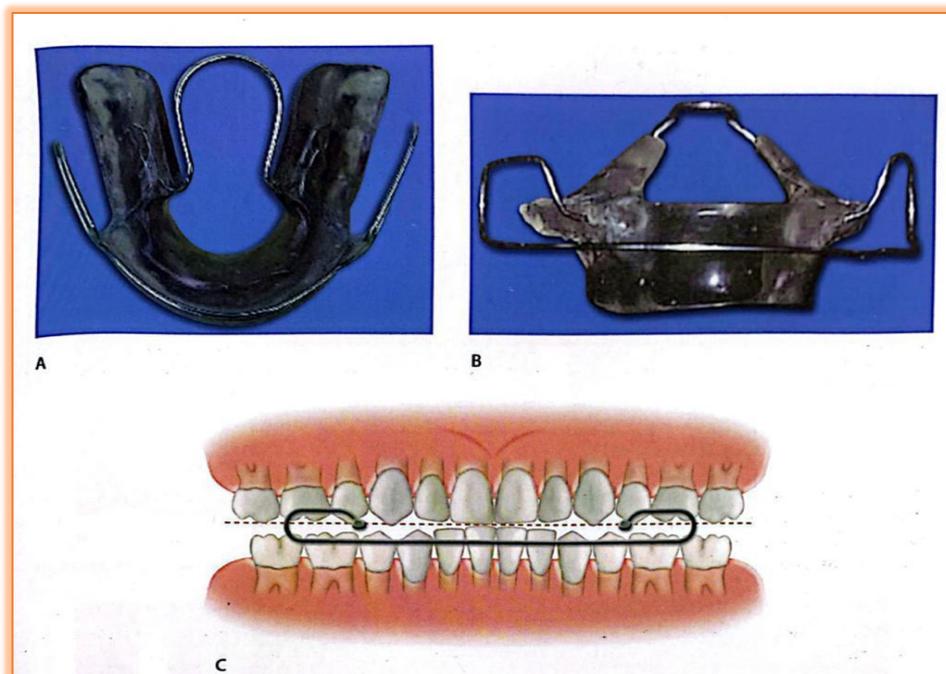


Figura 4.6. A. vista oclusal del aparato Bionator III. B. Vista de frente al aparato. C. Esquema donde se señala las características del arco inferior. <sup>(11)</sup>

#### 4.5.6 Sistemas trainer

El sistema interactivo clase III, es un sistema de aparatos de tres etapas diseñado específicamente para corregir los malos hábitos bucales y que, al mismo tiempo, permiten limitar los problemas de desarrollo excesivo de la mandíbula, estos comúnmente asociados con pacientes con maloclusión clase III. Es más efectivo antes de la dentición permanente de un niño y está disponible en tres tamaños. <sup>(30)</sup>



figura 4.7. Myobrace interceptive class III. <sup>(30)</sup>

#### 4.5.7 Pistas planas

Descritas por el Dr. Pedro Planas en el año de 1977: son aparatos de acción bimaxilar para la rehabilitación neurooclusal que permiten resultados estéticos y funcionales del sistema masticatorio, los cuales se dividen en directas e indirectas.

El principio de este aparato es establecer un plano oclusal fisiológico con libertad de movimiento de lateralidad sin traumatizar el periodonto.

Se clasifican en:

- Neutras o de clase I.
- Clase II para distoclusiones.
- Clase III para mesioclusiones.



Figura 4.8. Vista oclusal de pistas planas maxilar y mandibular. <sup>(11)</sup>

Las pistas son dos superficies acrílicas de deslizamiento de altura, que al ocluir contactan prematuramente y no dejan que los dientes ocluyan; se

extienden de distal del canino a la primer cúspide del primer molar. Tiene un ancho de 3 a 4 mm y la inferior es más fina.

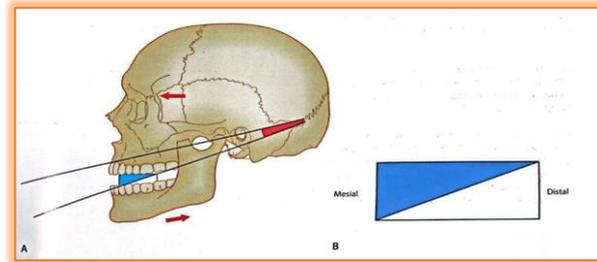


Figura 4.8. La inclinación de las pistas planas en la maloclusión clase III, las pistas se construyen en sentido anteroposterior, hacia arriba y se logra una menor dimensión hacia atrás, que impide el avance mandibular (basado en el esquema de WA). <sup>(11)</sup>

#### 4.5.8 Mentonera

La mentonera es el tratamiento más antiguo para tratar una maloclusión clase III. En el mercado existe una gran variedad de diseños de mentonera y estos pueden dividirse generalmente en dos grupos: la mentonera de tracción occipital y la mentonera de tracción vertical. <sup>(26)</sup>

- La mentonera de tracción occipital se emplea en los casos de prognatismo mandibular, es decir, en tratamientos de maloclusiones clase III. Está indicado en pacientes con prognatismo mandibular leve o moderado y a su vez está indicado en pacientes en dentición mixta y decidua que puede llevar los incisivos casi a una posición borde a borde en relación céntrica.

Este tratamiento es útil en pacientes que empiezan con una altura del tercio inferior de la cara corta, pues es un tratamiento que puede producir un aumento en esta dimensión y si la tracción de la mentonera se dirige por debajo del cóndilo, la fuerza del aparato provocará una rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás.

Para restringir el crecimiento de la mandíbula la fuerza debe dirigirse a través del cóndilo para así evitar una apertura del ángulo del plano mandibular.

- La mentonera de tracción vertical está indicada en caso de no desear que aumente la altura del tercer inferior de la cara. Incluso Pearson ha publicado que la luz de la mentonera de tracción vertical puede causar disminución del ángulo del plano mandibular y un aumento de la altura posterior de la cara en comparación con el crecimiento de los individuos no tratados. <sup>(26)</sup>

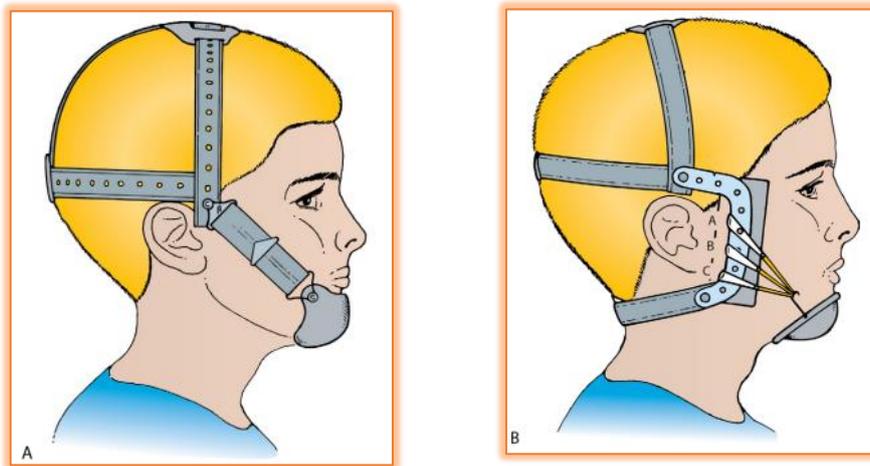


Figura 4.9. Mentonera de tracción occipital. A. aparato elástico blando, la dirección de la fuerza está determinada por la posición de casco cefálico. B casco cefálico tipo hickman, la dirección de la tracción puede ajustarse dependiendo la posición de los elásticos (adaptado de McNamara y Brudon). <sup>(26)</sup>

La mentonera no solo se utiliza para pacientes que tienen una maloclusión clase III, sino también en pacientes en los que no se desea un aumento de la dimensión vertical anterior. <sup>(26)</sup>

## **4.6 TRATAMIENTOS CORRECTIVOS**

### **4.6.1 Ortodoncia de compensación y camuflaje**

La ortodoncia de camuflaje es una alternativa de tratamiento para los pacientes adultos que rechazan la opción quirúrgica. Son realizados en casos de ligera a moderada complejidad con una estética facial aceptable.

(31)

El objetivo de un tratamiento ortodóncico de camuflaje es obtener una oclusión funcional aceptable y estética a través de una compensación dentoalveolar, es decir, el desplazamiento relativo de los dientes en su relación a su hueso de soporte. La estrategia de camuflaje en maloclusiones clase III usualmente incluyen la proinclinación de incisivos superiores, retroinclinación de incisivos inferiores; distalización de molares inferiores o mesialización de molares superiores, ambos asociados a un tratamiento con o sin extracciones, los cambios esqueléticos y de tejidos blandos son bajos. (31)

### **4.6.2 Tratamiento de ortodoncia y cirugía ortognática**

La cirugía ortognática más tratamiento ortodóncico en adultos, debe ser alternativa de primera elección en casos de mayor complejidad para la corrección de la discrepancia maxilo-mandibular y el desbalance de proporciones faciales.

La cirugía que se realiza es la osteotomía sagital de la rama mandibular.

La rama mandibular tiene un segmento articular y un segmento vasculonervioso; la osteotomía separa estos segmentos permitiendo el avance o retroceso mandibular:

- Avance: aumento del tercio inferior, aumento de la proyección del mentón.
- Retroceso: disminuye la prominencia del mentón y tercio fascia del inferior; mejora relleno paranasal.

Para deformidades clase III en el prognatismo mandibular, se recomienda el retroceso mandibular y en la deficiencia de maxilar, se recomienda el avance del maxilar. <sup>(32)</sup>

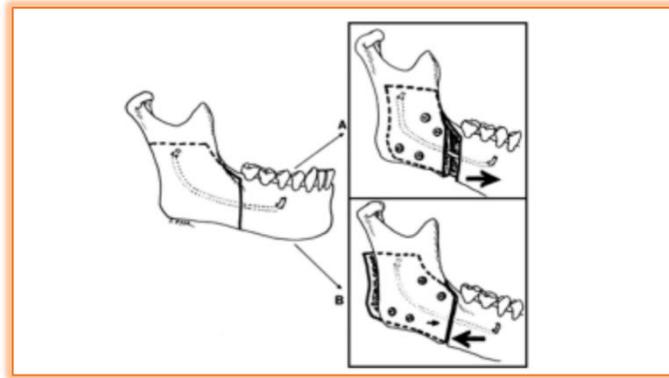


Figura 4.10. osteotomía sagital de rama mandibular y los movimientos que permite. **A:** Avance. **B:** Retroceso. (Modificado de Wólfe A, Wilder T. Surgery of the Jaws, En: Aston S, Beasley R, Thome CH, (eds).<sup>(32)</sup>

## **CAPITULO V**

### **MÁSCARA FACIAL**

#### **5.1 INTRODUCCIÓN A LA MÁSCARA FACIAL**

La maloclusión clase III siempre ha sido uno de los retos más difíciles para el especialista. Afecta la estética dentofacial y, por lo tanto, la autoestima del paciente, esto hace que se solicite la atención temprana al odontólogo general y posteriormente ser remitido al especialista. <sup>(1,33)</sup>

El éxito del tratamiento va a depender de 4 áreas:

- La relación del maxilar y la mandíbula
- La relación de los maxilares con el cráneo
- La dimensión vertical
- La edad del paciente <sup>(1)</sup>

#### **5.2 INDICACIONES**

Se recomienda que el tratamiento se lleve a cabo a temprana edad cuando el desarrollo del sistema de suturas alrededor del complejo naso maxilar implica cambios esqueléticos y, cuando la actividad de crecimiento a nivel de suturas en la región pterigoidea sigue siendo elevada. <sup>(1)</sup>

También, en maloclusiones clase III leves moderadas donde existe:

- Hipoplasia maxilar
- Deficiencia del tercio medio
- Retrusión maxilar
- Pacientes jóvenes entre 4 y 8 años
- Prognatismo mandibular
- Combinación de retrusión y prognatismo <sup>(8,34)</sup>

#### **5.3 CONTRAINDICACIONES**

- Prognatismo mandibular
- Patrón de crecimiento vertical
- Mordida abierta esquelética <sup>(1)</sup>

## 5.4 VENTAJAS

- En maloclusiones leves moderadas se puede eliminar la necesidad de cirugía ortognática, corrigiendo hipoplasia y la retrusión maxilar.
- En el tratamiento temprano mejora las condiciones estéticas, mejorando el perfil y autoestima del paciente.
- Corrige la función oclusal, eliminando discrepancias entre oclusión y relación céntricas.
- Corregir el funcionamiento de la posición de la lengua. <sup>(8,1)</sup>

## 5.5 DESVENTAJAS

- Tiempo prolongado de tratamiento.
- La inestabilidad de los cambios obtenidos. <sup>(34)</sup>

## 5.6 REMODELACIÓN ÓSEA

Cuando se realiza la tracción al maxilar con fuerzas pesadas, existen dos tipos de desplazamiento:

- **Desplazamiento primario:** traslaciones y rotaciones instantáneas que se presentan cuando la fuerza se aplica al maxilar.
- **Desplazamiento secundario:** respuesta biológica del hueso a la fuerza que se le aplicó. Histológicamente se traduce como posición, resorción y remodelación de un hueso a su nueva forma, así como posición y tamaño.

Después de que se aplica la fuerza extraoral al maxilar, la remodelación será mayor en aquellas suturas que están más cerca al punto de aplicación de fuerza o que se orientan en posición y que podría permitir un cambio anteroposterior, como la suturas cigomático-maxilar, palato-maxilar, pterigo-palatina y cigomatico-temporal. <sup>(1)</sup>

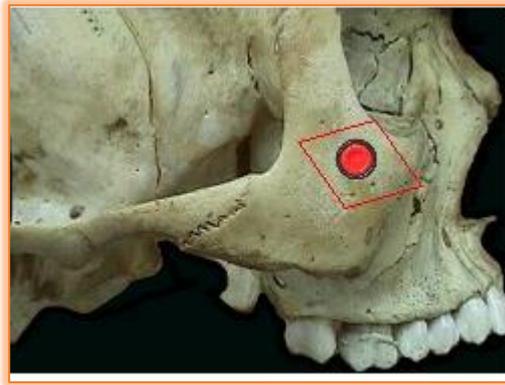


Figura 5.1. Ubicación del centro de resistencia. <sup>(35)</sup>

## 5.7 FASES DE TRATAMIENTO

El tratamiento consta de tres fases:

1. Expansión
2. Protracción
3. Retención <sup>(33)</sup>

## 5.8 EXPANSIÓN O DISYUNCIÓN

### 5.8.1 Expansión

La expansión es la acción de extender o dilatar, sin dividir al maxilar, de alguna forma sus partes. En ortodoncia la expansión implica el aumento de tamaño de la arcada dentaria y no de la base apical por medio de la inclinación, ya sea bucal o vestibular de los dientes de las arcadas, corrigiendo sobre mordidas y cierta cantidad de espacio para el acomodamiento de los dientes. (1)

### 5.8.2 Disyunción

La fase de disyunción consta de hacer un aumento en el maxilar, donde a través de la desarticulación sutural, aumenta el efecto ortopédico. Se dan cambios en la dimensión transversal y anteroposterior e inicia el movimiento hacia delante y hacia abajo del maxilar.

La disyunción palatina puede ser realizada por aparatos fijos tipo Hyrax o un aparato palatino cementado, tipo férula. (29)

Los efectos de la disyunción se manifiestan en distintos planos: horizontal, frontal y sagital.

Sobre el plano sagital ocurre una apertura en forma de abanico de la sutura media del paladar, ya que en la parte posterior existe mayor resistencia, debido a que la dimensión transversal se mantiene por los procesos pterigoideos que son estructuras difícilmente modificables con la terapia.

(36)

### Fisiología de la disyunción

Durante una disfunción, el centro de rotación se ubica alrededor de la espina nasal posterior, la fuerza de expansión se distribuye en el maxilar y se extiende a las estructuras circunmaxilares. Se produce la absorción en la zona posterior del maxilar, y por tanto también su desplazamiento posterior. Algunos autores aseguran que la rotación del maxilar generada durante la extensión hace que contacten con los platos pterigoideos que induce movimiento anterior del maxilar. (21)

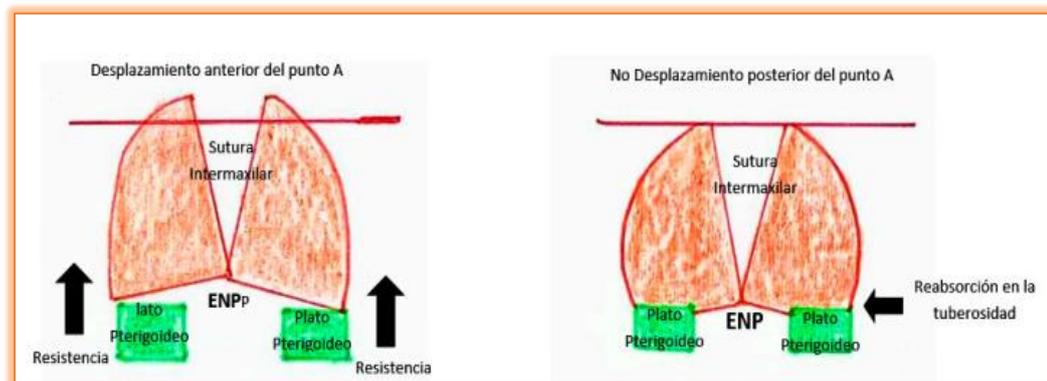


Imagen 5.2. Desplazamiento anterior del maxilar, durante la disyunción, (ambas mitades del maxilar, rotan hacia fuera y atrás, alrededor de ENP, las estructuras circunmaxilares desplazan el maxilar hacia adelante) . B. Desplazamiento posterior del maxilar durante la disfunción, ( cada mitad del maxilar rota afuera y atrás alrededor de NP que actúa como centro de rotación, esto genera reabsorción en la zona posterior de la tuberosidad. (21)

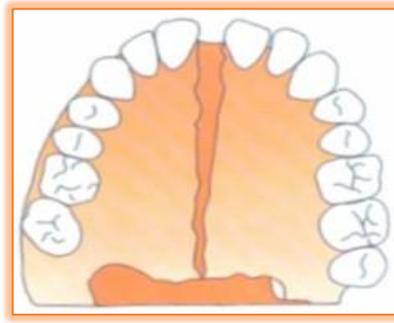


Figura 5.3. Plano horizontal se sucede una apertura en abanico de la sutura media del paladar. <sup>(36)</sup>

En el plano frontal los dos maxilares divergen hacia abajo en un movimiento piramidal; sucede el descenso de la bóveda palatina y gracias a esto aumenta la capacidad ventilatorio nasal.

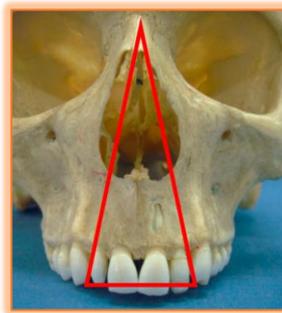


Figura 5.4 Patrón de disyunción en vista frontal. <sup>(36)</sup>

La mayor apertura de la sutura está ubicada en la parte anterior con menor separación en la parte posterior, pero dentalmente, el efecto del aparato es contrario: el mayor efecto ocurre en la zona posterior. Se sugiere que la resistencia de la sutura en posterior se debe a la articulación del maxilar con los huesos del cráneo, como el cigomático.

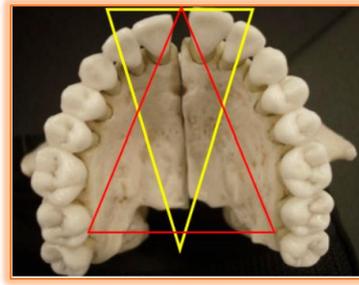


Figura 5.5. Patrón de edición visto desde octal, triángulo amarillo: efecto, esquelético.  
Triángulo rojo: efecto dentó alveolar. <sup>(21)</sup>

La expansión palatina se produce con ayuda de aparatos intraorales llamados disyuntores, que en su composición cuenta con un tornillo que al activarse regula la expansión y según la frecuencia de activación se divide en:

- Activación lenta: el tornillo se activa una vez al día 1/4 de vuelta. Se recomienda que sea en la noche por el tiempo que considere necesario el profesional.  
Se le llama lenta porque después de las dos primeras semanas de activación, puede ser utilizada la máscara facial. <sup>(1)</sup>
- Activación rápida: el tornillo se activa hasta tres veces por día 1/4 de vuelta por cada activación, según sea requerido por el profesional.  
Se le llama rápida porque a la semana de activación puede ser utilizada la máscara facial. <sup>(1)</sup>

#### **Beneficios:**

- Corregir la mordida cruzada posterior.
- Expansión de un maxilar angosto.
- Incremento en la longitud de la arcada.
- Incremento de la abertura de mordida.
- Dar simetría ambas arcadas. <sup>(1,11)</sup>

Dependiendo de la discrepancia en sentido transversal, la aparatología intraoral se divide en:

- a. Aparatología para expansión y protección.  
Férula deacrílico con tornillo de expansión.  
Aparato fijo a bandas con tornillos de expansión (Hirax, Mc Namara). <sup>(1)</sup>
  
- b. Aparatología para protracción.  
Férula deacrílico sin tornillo.  
Aparato fijo a bandas tipo del aire-Verdón con tubo palatino.  
<sup>(1)</sup>

## 5.9 APARATOLOGÍA INTRAORAL

### 5.9.1 Hyrax

Este aparato se utiliza para la disfunción palatina; en el centro lleva un tornillo especial; se desuelda a bandas de premolares y molares y en pacientes con dentadura decidua, el aparato se ancla en el segundo molar temporal y en el canino.



Figura 5.6. Aparato Hyrax sujeto a canino y segundo molar temporal. <sup>(36)</sup>

Existen tornillos de varias medidas de acuerdo a la expansión que se desea obtener: entre más grande es el tornillo mayor es la expansión que se puede realizar. La frecuencia de activación del tornillo dependerá del profesional según sea el caso de cada paciente

La mayoría de los pacientes no requieren una expansión excesiva, es suficiente con activar el aparato dos veces por día 1/4 de vuelta. Por lo general, son los familiares principalmente los padres en realizar esta activación. <sup>(36)</sup>

El paciente tiene que ser revisado una vez alcanzada la mitad de la expansión, el signo que nos muestra que se está llevando a cabo la expansión de forma positiva es el diastema interincisivo.

El disyuntor no sirve sin la expansión ortopédica del paladar. Las causas desfavorables son el aumento progresivo de la osificación de la sutura (la edad del paciente) o condiciones periodontales comprometidas. <sup>(36)</sup>



Figura 5.7. Hyrax colocado en boca. (imagen 4)

### 5.9.2 Férula de acrílico Mc.Namara

La férula de acrílico Mc.Namara se elabora a partir de un buen modelo de laboratorio. El proceso de acrilizado se puede realizar por medio de acrílico de auto polimerización con la técnica de goteo; o bien, utilizando un sistema de termoformado al vacío con un material de acrílico de 2 cm de espesor.

La férula de acrílico puede llevar o no tornillo de expansión, esto lo definirá en la discrepancia que haya en relación con la mandíbula. El acrílico puede cubrir desde el primer molar temporal hasta el primer molar permanente. McNamara sugiere que cuando el segundo molar permanente está presente, se haga una extensión hasta este para evitar su extrusión.

El acrílico debe cubrir las caras oclusales y esto funciona como pista de levantamiento de molares. Por otro lado, los ganchos para sujetar los elásticos son elaborados con alambre de acero 0.040 y se debe localizar

en distal de los laterales separados de la mucosa 2 milímetros para no dañar los tejidos blandos y facilitar la inserción de los elásticos.

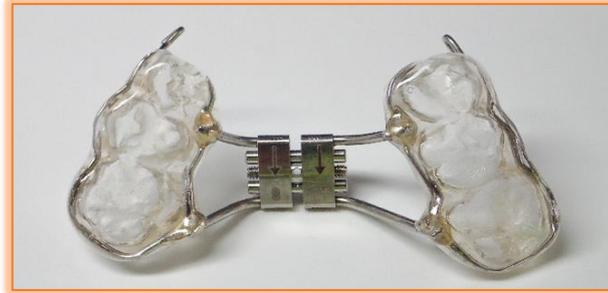


Figura 5.8. Expansor McNamara más gancho de tracción. (imagen 5)

Para cementar la férula se recomiendan los siguientes pasos: profilaxis, lavado, secado, grabado, sellado y cementado con resina fotocurable. Este aparato no se debe usar más de cuatro meses, debido a la acumulación de placa por lo que requiere un cepillado cuidadoso.

Mientras, la activación del tornillo se realizará de forma lenta o rápida según lo considere el profesional. (1)

## 5.10 PROTRACCIÓN

Una vez realizada la expansión maxilar se inicia la fase de protracción con la máscara facial. Ésta se encuentra sujeta a la cara por medio de elásticos estirados, que van desde los ganchos del aparato intraoral a la barra transversa de la máscara facial.



Figura 5.9. Máscara facial: A) modelo de Delaire y cols2, B) modificación de Petit. (35)

En la actualidad existen diferentes mascarar faciales ortopédicas. Las más utilizadas son la máscara de Delaire y la máscara de petit, modificada por el Dr Morales.

Este aparato es comercializado con diferentes diseños, pero en todos los casos está compuesto por tres elementos: la máscara facial, el doble arco intraoral y las ligas o elástico de tracción. <sup>(37)</sup>

### 5.11 COMPOSICIÓN DE LA MÁSCARA FACIAL

La máscara facial está compuesta de dos elementos de apoyo fabricados de acrílico o plástico y de los arcos de unión hechos de acero.

- **El apoyo frontal:** se ubica 1 cm por encima de la ceja con un ancho aproximado de 3 cm, extendiéndose de una ceja a otra. Este apoyo permite que las fuerzas utilizadas se asimilen y disipen más cómodamente. <sup>(38)</sup>
- **El apoyo mentoniano:** similar a una mentonera. Al momento de la colocación debe evitarse el contacto con el hueso alveolar (punto B), para prever que las fuerzas no produzcan reabsorción de dicha zona. El apoyo debe ser sólo sobre el mentón. <sup>(38)</sup>

En cuanto a los arcos de unión son:

- **El arco o arcos faciales:** son arcos del alambre hecho de acero (1,5 o 1,8 mm) que unen los apoyos frontal y mentoniano; o bien ambos lados de la cara (Delaire) o como un solo arco en la línea media (diseño Petit). <sup>(38)</sup>
- **El arco prelabial:** también hecho de alambre fuerte, es un arco que se coloca horizontalmente y se une mediante un tornillo o soldándose a los arcos faciales; este arco sujetará las ligas para realizar la tracción. Inicialmente este arco se coloca por delante y a nivel de las líneas cutáneas del labio inferior, éste se modificará según el clínico a medida que avanza el tratamiento y como

alternativa para contrarrestar o disminuir la tendencia a abrir la mordida que provoca este aparato. <sup>(38)</sup>

- **Doble arco intrabucal:** este es el elemento que se coloca en la arcada dentaria superior. Como su nombre lo indica, se compone de dos arcos (alambre del número cero, entre 0.8 y 1 mm) uno por lingual y otro por vestibular que contacta en ambos lados con los dientes, pero que a nivel de caninos debe separarse de la zona anterosuperior vestibular entre 2 y 3 mm. <sup>(38)</sup>

## 5.12 Máscara Delaire

La máscara facial fue creada en Francia por el profesor Delaire en 1968 para la corrección de la rotación posterior del maxilar y algunas insuficiencias de su desarrollo, demostrando ser un excelente método para el tratamiento de la Clase III desde edades tempranas. <sup>(37)</sup>

### 5.12.1 Partes

Los componentes de la máscara Delaire son:

- ❖ Protector de la barbilla (A)
- ❖ Arcos faciales (B)
- ❖ Panel frontal (C)
- ❖ Tornillos de ajuste (D)
- ❖ Altura de la rejilla (E)
- ❖ Soportes (F) <sup>(39)</sup>

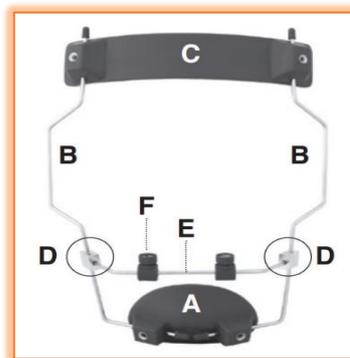


Figura 5.10. Partes de la máscara facial Delaire. <sup>(39)</sup>

### 5.12.2 Adaptación

- Coloque el protector de la barbilla (A) en la barbilla del paciente, asegurándose de que no presione los dientes inferiores.
- Mueva el panel frontal (C), colocándolo sobre las cejas del paciente. Fíjelo en la posición deseada usando los tornillos de fijación en los lados de este y usando la llave suministrada.
- Ajuste la altura de la rejilla (E) a través de los tornillos de ajuste (D), ubicados en la parte posterior de la misma y utilizando la llave suministrada.
- Conecte los elásticos a los brackets o ganchos con hilo y tire de ellos hacia adelante para engancharlos en los soportes apropiados (F) colocados en la rejilla (E). <sup>(39)</sup>

### 5.13 Máscara Petit modificada (Morales)

La máscara facial Petit fue una modificación de la máscara Delaire. Lo que cambió fue la forma del marco de alambre que une las superficies anclaje por un solo alambre, creando el dinamismo; aumentando la intensidad de fuerza como a las horas de uso y disminuyendo el tiempo total del tratamiento.

En México, el Doctor Morales Garfias, presenta la máscara facial ADP, que es una mejora de la máscara facial de Petit, ofreciendo un nuevo nivel de comodidad y significantes mejoras clínicas. <sup>(1)</sup>

Entre las partes a destacar de la máscara facial ADP, está la frente y la mentonera, las cuales están hechas de un material flexible que puede ser modificado para conseguir un mejor ajuste sobre las superficies anatómicas del paciente y que nos permite trabajar la máscara como una máscara dinámica o como una máscara fija tipo Delaire. <sup>(1)</sup>

### 5.13.1 Partes

La máscara facial ortopédica cuenta con tres componentes básicos: la máscara facial, un disyuntor de acrílico adherido y elásticos. <sup>(26)</sup>

Partes que la integran:

1. Frente
2. Bisagra rotatoria dinámica superior
3. Tope de la frente
4. Vástago central
5. Soporte intermedio
6. Sujetador de elásticos
7. Tope superior de la mentonera
8. Mentonera
9. Tope inferior de la mentonera <sup>(1)</sup>

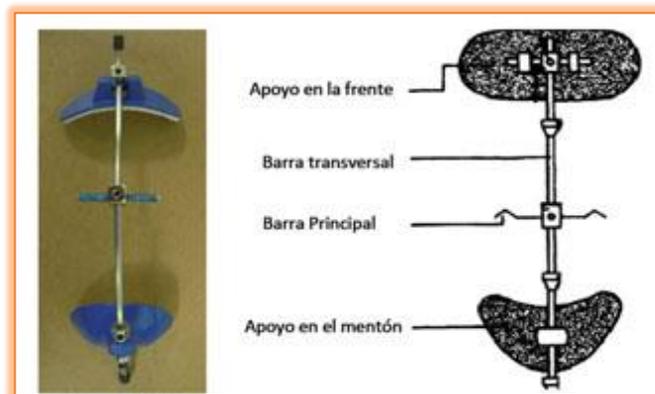


Figura 5.11. Mascara facial con sus componentes. Fuentes Autor. (imagen 7)

### 5.13.2 Adaptación

Para lograr una buena adaptación de la máscara es conveniente seguir los siguientes pasos:

1. Ajuste de la longitud
2. Adaptación de la superficie de anclaje
3. Selección de la posición de la mentonera
4. Ajuste de la curvatura del vástago central
5. Ajustes de la altura del sujetador de los elásticos
6. Selección de la longitud de tracción
7. Selección de la dinámica utilizarse. <sup>(1)</sup>

### 5.13.2.1 Ajuste de la longitud

Éste permite que la máscara facial tenga la medida adecuada para la longitud de la cara, ajustando la longitud en el extremo superior e inferior.

En la parte superior, se coloca la frente de la máscara en el centro de la frente del paciente, si se quiere alargar o acortar de longitud, se afloja el tornillo de la bisagra rotatoria superior y se desplaza sobre el vástago central. <sup>(1)</sup>

Para ajustar el extremo inferior, dependerá si se utilizará o no dinamismo. Si se elige dinamismo, se debe dejar un espacio entre el tope inferior y la mentonera y si se utiliza sin dinamismo el tope debe quedar por debajo de la mentonera. <sup>(1)</sup>

### 5.13.2.2 Adaptación de la superficie de anclaje

Es importante conseguir el mayor contacto entre las superficies anatómicas y las superficies anclaje, que son la frente y la mentonera de la máscara facial. Esto se obtiene dando curvatura a las superficies de anclaje aplicando presión suave y gradual, hasta lograr que se adapten a la frente y el mentón. <sup>(1)</sup>

### 5.13.2.3 Selección de la posición de la mentonera

La mentonera por su diseño nos permite elegir entre dos diferentes opciones de adaptación:

La posición la va a determinar la comodidad del paciente. <sup>(1)</sup>



Figura 5.12. Mentonera con la curva mirando hacia arriba. <sup>(1)</sup>

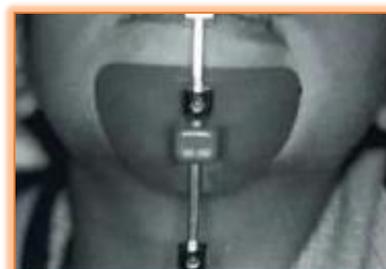


Figura 5.13. Mentonera con la curva mirando hacia abajo. <sup>(1)</sup>

- Con la curvatura mirando hacia arriba
- Con la curvatura mirando hacia abajo

#### 5.13.2.4 Ajuste de la curvatura del vástago central

El arco facial cuenta con una curvatura de acuerdo al perfil. Es relevante que esta curvatura quede separada al perfil facial; esa curvatura se puede modificar según cada paciente ejerciendo presión sobre el arco, pero es importante que al modificar la curvatura se hagan dobleces continuos y suaves que permitan el fácil desplazamiento de la mentonera. <sup>(1)</sup>



Figura 5.14. Mascara Petit colocada en paciente. (imagen 3)

#### 5.13.2.5 Ajustes de la altura del sujetador de los elásticos

El soporte intermedio puede subir o bajar dependiendo la dirección del vector de fuerzas que se quiera utilizar. <sup>(1)</sup>



Figura 5.13. Ajuste de la altura del sujetador y dirección de tracción. (imagen 3)

### 5.13.2.6 Selección de la longitud de tracción

Se pueden obtener dos tipos de tracción dependiendo de dónde esté colocado el elástico sobre el sujetador:

- Mayor fuerza de tracción si el elástico se encuentra delante del vástago central.
- Menor fuerza de atracción si el elástico se encuentra colocado detrás del vástago central. <sup>(1)</sup>

### 5.13.2.7 Selección del dinamismo

A comparación de la máscara facial Delaire en la máscara facial dinámica ofrece tres tipos de dinamismo:

1. **El dinamismo frontal.** En donde es necesario aflojar el tornillo de la bisagra rotatoria superior y permitir el desplazamiento del vástago central a través de éste. Es necesario que la mentonera quede sujeta entre los dos topes inferiores, mientras que todo excedente debe ser cortado para evitar daño a los tejidos blandos. <sup>(1)</sup>

De esta forma, con el movimiento de apertura bucal, el vástago se desplazará hacia abajo por estar sujeto a la mentonera mientras que la frente permanecerá en su lugar.

Hacer este dinamismo en dirección de los elásticos, se hace oblicua, produciendo rotación de la mandíbula. Por eso se recomienda utilizar en:

- Pacientes braquiocefálicos
- Sobre mordidas verticales profundas
- Altura del tercio inferior disminuida <sup>(1)</sup>

2. **Dinamismo mentoniano.** Es cuando el tornillo de la bisagra superior es apretado y el dinamismo es transferido a la mentonera. Se deja espacio entre los topes inferiores para permitir el desplazamiento de la mentonera. Todo excedente que sobresalga debajo del tope inferior deberá ser cortado para evitar el daño de los tejidos blandos, este dinamismo está indicado para:

- Patrones de crecimiento braquiocefálicos
- Patrones de crecimiento normo cefálicos
- Sobre mordidas verticales moderadas

Entonces las ventajas del dinamismo al utilizar una máscara facial dinámica son:

- Permite los movimientos de apertura y cierre
- Brinda mayor movilidad para el paciente
- Se puede usar de día y de noche <sup>(1)</sup>

3. **Sin dinamismo.** La ventaja de utilizar una máscara sin dinamismo es que la tracción y dirección de los elásticos siempre es la misma; y como desventaja, es que no permite la apertura de la boca, sólo se usa en la noche y está indicado en pacientes con:

- Patrones de crecimiento braquiocefálicos y normo cefálicos
- Patrones de crecimiento dolicocefálico en moderados
- Mordidas abiertas moderadas <sup>(1)</sup>

## 5.14 GENERALIDADES DE LA MÁSCARA FACIAL

### 5.14.1 Cantidad de fuerza.

Siempre la cantidad de fuerza tiene que ser intensa debido a que actúa modificando la fisiología sutural para lograr modificaciones esqueléticas.

En la máscara facial, la fuerza ortopédica requerida puede variar según la resistencia muscular y la edad del paciente. Cuando se ejerce fuerza de protracción sobre el maxilar se crea una fuerza de retracción sobre la mandíbula por acción recíproca de los elásticos. <sup>(38)</sup>

Para determinar la fuerza que se debe aplicar se sugiere ir colocando ligas en ambos lados hasta que se venza la resistencia muscular. Esto logra detectarse porque el paciente efectúa una ligera

apertura bucal: así es como se mide la fuerza con un dinamómetro, obteniendo la fuerza ideal para ese paciente. <sup>(38)</sup>

Generalmente nunca se utilizan fuerzas menores a los 300 g y rara vez a los 700 g; así como el promedio son 500 g. Las fuerzas pueden llegar hasta 1500 o 2000 g por lado, aunque esto se determina individualmente en cada paciente.

<b>Onzas</b>	<b>Gramos</b>
<b>1</b>	28.35
<b>2</b>	56.7
<b>3</b>	85.1
<b>4</b>	113.4
<b>5</b>	141.7
<b>6</b>	170.1
<b>7</b>	198.4
<b>8</b>	226.8
<b>9</b>	255.1
<b>10</b>	283.5
<b>11</b>	311.8
<b>12</b>	340.2
<b>13</b>	368.5
<b>14</b>	396.9
<b>15</b>	425.2
<b>16</b>	453.6

Tabla 1.8. Tabla de registro de gramos y onzas del dinamómetro. <sup>(38)</sup>

Petite refiere que entre mayor sea la cantidad de tensión, menor será el tiempo de tratamiento, pero esto lo determina la tolerancia de la piel del mentón. <sup>(1)</sup> (8)



Figura 5.14. Dinamómetro. (36)

### 5.14.2 Magnitud y duración de la fuerza

En el periodo de protracción se usa una secuencia de elásticos de fuerza creciente, hasta aplicar en el complejo maxilar una fuerza ortopédica de 14 onzas por lado.

Se recomienda al inicio del tratamiento el uso bilateral de elásticos de 3/8 de 8 onzas por las dos primeras semanas. Después la fuerza aumentará con elásticos de 1/2 de 14 onzas y la fuerza máxima proporcionada a través de uso de elásticos es de 5/16 con una fuerza de 14 onzas. Si el paciente presenta enrojecimiento o problemas en tejidos blandos, la cantidad de fuerza puede ser disminuida. Algunos autores sugieren el uso de elásticos de 3/8 de 14 oz en lugar de los de 5/16 de 14 oz. (35)

### 5.14.3 Elásticos

Los elásticos para la aplicación de fuerzas extraorales tienen una presentación de 14 a 16 onzas, variando los diámetros de las ligas. Las más comunes son: 3/16, 1/4, 5/16, 3/8 y 1/2. (1)





Figura 5.15. Secuencia de elásticos por Barcetti. (38)

#### 5.14.4 Dirección de los elásticos

La dirección va a estar dada por la posición de los ganchos intraorales; la dirección de la fuerza de tracción es determinante para obtener el efecto deseado.

Una **tracción oblicua** requiere de ganchos colocados en lo alto del vestíbulo dirigidos hacia el sujetador de los elásticos, situado por debajo del plano oclusal.

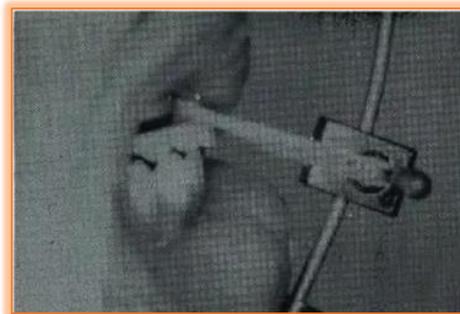


Figura 5.16. Tracción oblicua. (1)

Una **tracción horizontal**, requiere que los ganchos estén colocados a nivel de las comisuras y el sujetador de los elásticos debe estar situado a nivel de la comisura labial.



Figura 5.17. Tracción horizontal. (1)

Delaire y Verdon recomiendan utilizar una dirección de tracción oblicua de  $25^\circ$  por debajo del plano oclusal, conectado a los ganchos intraorales y colocados en distal de los laterales.

Como conclusión, es recomendable utilizar un vector de fuerza de protracción hacia delante y abajo para evitar el efecto de rotación maxilar, en sentido contrario a las manecillas del reloj causando una mordida abierta. <sup>(1)</sup>

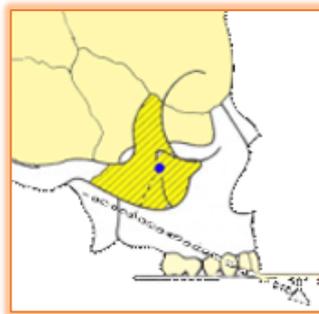


Figura 5.18. Dirección de los elásticos de protracción unidos cerca de los caninos maxilares, con inclinación hacia abajo y adelante de  $30^\circ$  respecto al plano oclusal. <sup>(35)</sup>



Figura 5.19. Angulación de línea de acción de la fuerza con respecto al plano oclusal. <sup>(38)</sup>

#### **5.14.4 Ubicación de los postes en el doble arco intrabucal**

Delaire y Verdon recomiendan colocar los ganchos intraorales de tracción en la parte distal de los laterales. Al parecer, es el punto de tracción donde se logra un adecuado movimiento del maxilar predominante sobre el indeseado efecto rotacional.

Los postes del arco pre labial deben ubicarse en relación lineal con los del doble arco intraoral. <sup>(38)</sup>

### **5.15 INDICACIÓN DE TIEMPO DE USO**

El tiempo de uso o duración de la fuerza dependerá del tipo de máscara que se use, así como del clínico.

La máscara Delaire es recomendada para uso nocturno, ya que no permite la abertura y el cierre bucal. <sup>(1)</sup>

Mientras que la máscara dinámica, por permitir la apertura y cierre bucal, es accesible utilizarla tanto de día como de noche aumentando las horas de uso y disminuyendo el tiempo de tratamiento.

Cuando el paciente va a utilizar la máscara por tiempo completo se recomienda no utilizarla cuando se come y cuando se practica deporte. <sup>(1)</sup>

### **5.16 DURACIÓN DE TRATAMIENTO**

Los tratamientos con máscara facial tienen una duración de entre 9 a 12 meses, incluso se puede extender a 16 meses. Algunos estudios reportan que a los 6 meses se obtienen resultados evidentes: como ejemplo, el overjet positivo. <sup>(1)</sup>

### **5.17 RETENCIÓN O CONTENCIÓN**

Una vez que se consigue el objetivo con la máscara facial y el aparato de expansión, el resultado debe ser mantenido: a esto se le conoce como

retención. Esta etapa es muy importante si consideramos que los aparatos se usan generalmente en dentición mixta temprana y puede transcurrir un tiempo antes de que sea posible iniciar la fase final de tratamiento con aparatos fijos.

Existen dos alternativas para mantener los cambios después del tratamiento con máscara facial:

- El uso de aparatología funcional como Bionator III, Frankel III, Bimler, pistas planas para prognatismo y también se pueden utilizar sistemas trainer o aparatos que sean la combinación de varios.
- Placa acrílica con arco de Eschler.
- Uso nocturno de la máscara facial como medio de retención.

Petit menciona que los pacientes que no requieren atención son las siguientes:

- Aquellas que no presentan problemas de volumen lingual.
- Empezaron con mordida profunda y terminaron con Intercuspidación aceptable. <sup>(1,35)</sup>

### **5.17.1 Filosofía de Frankel**

Nos dice que es un dispositivo de ejercicio que estimula la función normal, al mismo tiempo que elimina:

- El atrapamiento labial
- Hiperactividad del músculo cuadrado del mentón
- Aberraciones funcionales del buccinador y orbicular de los labios <sup>(39)</sup>

Al mismo tiempo que ayuda a:

- Corrección de desórdenes funcionales
- Restablece las condiciones fisiológicas del complejo orofacial
- Libera los dientes de las presiones musculares
- Desarrolla nueva función motora
- Mejora el tono muscular <sup>(39)</sup>

Los escudos, bucales y almohadillas bucales en el fondo del vestíbulo, ayudan a ejercer tensión que tracciona el tejido periostico, aumentando la actividad ósea.

El aparato RF3 logra efectos:

#### **Esqueléticos**

- reentrena la musculatura perioral
- Redirige el crecimiento mandibular
- Estimula el crecimiento maxilar

#### **Dentoalveolares**

- Vestibularización de los incisivos superiores
- Inclinación lingual de los incisivos inferiores <sup>(39)</sup>



Figura 5.18 Frankel III aparato de retención. <sup>(39)</sup>

## CONCLUSIONES

De este trabajo podemos concluir que las maloclusiones son comunes en la población y por este motivo es de suma importancia que el Cirujano Dentista conozca las características de los diferentes tipos de maloclusiones y, a través de un buen diagnóstico, poder tratar a cada paciente según sea su necesidad.

También, es relevante rescatar la idea de que cuando no se tiene el conocimiento para llegar a un buen diagnóstico o cuando la maloclusión es muy compleja de resolver con aparatología, es de suma importancia remitir a los pacientes con los especialistas correspondientes.

Asimismo, podemos concluir y destacar la importancia de corregir las maloclusiones a temprana edad para evitar tratamientos más complejos y costosos para su corrección. De igual modo, reconocer el valor de entender y conocer las necesidades del paciente por medio de la etiología del problema nos llevará a saber el proceso que le corresponde, brindándole confianza y las herramientas necesarias para su mejoría. Esto se logrará también al identificar los tipos de maloclusión (dental, esquelética o funcional), sus respectivos cuidados y la variedad de aparatología que podemos emplear para la corrección.

Con base en la revisión bibliográfica podemos concluir que hoy en día la máscara facial de protracción es la mejor alternativa en tratamientos de maloclusiones clase III esquelética, dando como resultado una corrección ortopédica similar al desplazamiento quirúrgico, con la ventaja de que los pacientes no tienen que someterse a cirugía ortognática.

# GLOSARIO

## 1. Diartrosis.

Las diartrosis son un tipo de articulación, llamadas **sinoviales** que, a diferencia de las otras dos, posee una cavidad articular, ligamentos; una cápsula articular, cartílago sobre sus superficies articulares que están distanciadas unas de otras y el líquido sinovial. Otra cosa para saber sobre ellas es que de acuerdo con la forma de las superficies articulares nos encontraremos con 6 diferentes clases de diartrosis: Trocoide, Troclear o en bisagra, Enartrosis, Condílea, de encaje recíproco y Artrodia.

## 2. Apófisis

Parte saliente de un hueso que sirve para su articulación o para las inserciones musculares.

## 3. Anastomosis

Conexión entre dos vasos que puede ser espontánea o como resultado de una intervención quirúrgica. En el cuerpo humano hay una gran cantidad de anastomosis, tanto entre arterias como entre venas, normalmente de pequeño calibre.

Estas anastomosis permiten que al inutilizarse uno de los vasos, el vaso indemne pueda suplir al ocluido o ligado y que no ocurra ninguna necrosis por falta de circulación. Hay algunos órganos donde esas anastomosis son escasas, como sucede en el corazón y el cerebro, por lo que la oclusión de una de las arterias da lugar a un infarto.

## 4. Cirugía ortognática

La cirugía ortognática, del griego *orthos*, "recto" y *gnathos*, "mandíbula", es una intervención quirúrgica que se encarga de corregir las deformidades dento-craneo-maxilofaciales mediante movimientos óseos

maxilares y mandibulares, para lograr el equilibrio perfecto entre todas las características faciales del paciente.

### **5. Prognatismo**

El prognatismo mandibular -también conocido como maloclusión de clase III- es un problema de la mordida que se refiere al excesivo desarrollo de la mandíbula. Esto significa que la mandíbula se encuentra en una posición más adelantada que el maxilar superior, lo que produce un exceso de mentón y, por lo tanto, es conocido también como mandíbula prominente.

### **6. Hipoplasia**

Desarrollo incompleto o defectuoso de un órgano o tejido.

### **7. Sincondrosis**

La sincondrosis es un término médico que se refiere a un tipo específico de articulación que está unida por cartílago hialino. Este tipo de articulación, característicamente inmóvil, es una de las variantes dentro de las articulaciones fibrosas o sinartrosis, que son articulaciones que permiten poco o ningún movimiento.

### **8. Disyunción**

Consta de hacer un aumento en el maxilar, donde a través de la desarticulación sutural, aumenta el efecto ortopédico. Se dan cambios en la dimensión transversal y anteroposterior e inicia el movimiento hacia delante y hacia abajo del maxilar

### **9. Expansión**

Es la acción de extender o dilatar el maxilar, sin dividirlo por la sutura maxilar y aumentando el tamaño de la arcada dentaria.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Santa Cruz GC. Ortodoncia dentofacial: una visión multidisciplinaria. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1996. 2 págs
2. Aliaga Muñoz, Begoña. Embryological development of maxillofacial structures. core.ac.uk,  
[https://core.ac.uk/display/235859809?utm\\_source=pdf&utm\\_medium=banner&utm\\_campaign=pdf-decoration-v1](https://core.ac.uk/display/235859809?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1). Accedido 16 de octubre de 2023.
3. Frederic H. Martini, Michael J. Timmons, Robert B. Tallitsch; anatomía humana, sexta edición, Madrid, Pearson, 2009.
4. Otaño Lugo R. Ortodoncia. la habana: Editorial ciencias médicas ; 222 p
5. Velayos, José Luis. Anatomía de la Cabeza para odontólogos . 4a edicion, Ed. Médica Panamericana, 2014.
6. López GE, Salazar JI, Suárez ÉO. Descripción anatómica, fisiológica y embriológica del nervio trigémino en el marco conceptual de la terapia neural, como sustrato frecuente de campo interferenciante. Nueva [Internet]. 15 de junio de 2012 [citado 18 de octubre de 2023];10(17):83-100. Disponible en:  
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/519>
7. Talley Millán M, Katagiri Katagiri M, Elorza Pérez Tejada H. Casuística de maloclusiones clase i, clase ii y clase iii según angle en el departamento de ortodoncia de la unam. Revista odontológica mexicana [Internet]. 2007 [citado 19 de octubre de 2023];11(4):175-80. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1870-199X2007000400175&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-199X2007000400175&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
8. JAHS, , Libia. SOTO. La Máscara Facial de Protracción en el Tratamiento Temprano de la Maloclusión Clase III. Revista Estomatología [Internet]. 2006;Vol.14:6-11. Disponible en:  
<https://pdfs.semanticscholar.org/4dea/5f9d20b5c0946d4ec6f4b7f2cb0654881926.pdf>
9. Morales FJU. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Rev. ADM [Internet]. 2007

- [citado 19 de octubre de 2023];64(3):97-109. Disponible en:  
<https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=12242>
10. Rueda-Ventura, RM Jeannette; Muñoz Martínez, Claudia; Gallegos Ramírez, Alicia;, Marco Antonio. Maloclusión clase III. Salud en Tabasco, v [Internet]. mayo de 2010;16, núm. 2-3:944-50. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/487/48720965007.pdf>
  11. D'Escriván de Saturno L. Ortodoncia en dentición mixta. Caracas Amolca 2010.; 2010. 562 págs.
  12. Falcón GSL, Martínez RM. Utilización de la cefalometría como diagnóstico de apoyo en rehabilitación bucal. Rev. ADM [Internet]. 2001 [citado 23 de octubre de 2023];58(4):143-50. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=5574>
  13. Barahona Cubillo J. B , Benavides Smith J. PRINCIPALES ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNTICO. Revista Científica Odontológica [Internet]. 2006;2(1):11-27. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324227905005>
  14. Zamora CE, Zamora Montes de Oca CE. Compendio de cefalometria. Caracas, Venezuela: AMOLCA.; 2010. 471 pág.
  15. Ocampo-A. ZM. Diagnóstico de las alteraciones verticales dentofaciales. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]. 9 de diciembre de 2009 [consultado el 24 de octubre de 2023];17(1):84-97. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/3200>
  16. Villarreal-Ortega B, Parise-Vasco J. Importancia de los elementos diagnósticos en ortodoncia y elaboración del consentimiento informado. PFR [Internet]. 30 de noviembre de 2019 [citado 24 de octubre de 2023];4(3). Disponible en: <https://saludrural.org/index.php/pfr/article/view/124>

17. Yezioro Salomón . GUIA DE ATENCIÓN EN MALOCLUSIONES CLASE III. En: MACROPROCESO: GESTION DE LABORATORIOS. 0 ed. 2016. pág. dieciséis.
18. Corral Téllez Carmen Ma. ¿QUÉ ES LA ORTODONCIA? [Internet]. Colegio de Higienistas de Madrid. Disponible en: <https://www.colegiohigienistasmadrid.org/doc/orto-oct16.pdf>
19. Sola Claudia. Tema 6 clasificación de los aparatos de ortodoncia - tema 6: clasificación de los aparatos de - studocu [Internet]. [citado 5 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es/document/universidad-complutense-de-madrid/ortodoncia-i/tema-6-clasificacion-de-los-aparatos-de-ortodoncia/9919108>
20. Arias Araluce MM. Desgastes selectivos en el tratamiento de oclusiones cruzadas unilaterales funcionales . Revista Habanera de Ciencias Médicas [Internet]. vol 3:0-5. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1804/180426080002.pdf>
21. Botero Mariaca PM, Vélez Trujillo N, Restrepo Serna CC, Mariaca Cartagena L. Manual de ortodoncia interceptiva: teoría y práctica. noviembre de 2020 [citado 5 de diciembre de 2023]; Disponible en: <https://doi.org/10.16925/gcgp.28>
22. Marín Manso Gloria M, Massón Barceló Rosa, Cruz Rivas Yulenia, Delgado Carrera Lucía. Un aparato sencillo para el tratamiento funcional de la clase III. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2005 Ago [citado 2023 Oct 26] ; 42( 2 ). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072005000200003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072005000200003&lng=es).
23. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L. Cambios esqueléticos mandibulares inducidos por el tratamiento funcional temprano de la maloclusión de Clase III: un estudio de superposición. Revista Estadounidense de Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial [Internet]. 1 de noviembre de 1995 [citado 26 de octubre de 2023];108(5):525-32. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889540695700536>

24. José S, Año CR. UNIVERSIDAD LATINOMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA ULACIT ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA FUCIONAL PORTAFOLIO DE CASOS: “ARCO DE PROGENIE” RESIDENTE: Dra. Zarella Gutiérrez TUTORA: Dra. Brily Ant. Porras [Internet]. Ulacit.ac.cr. [citado el 26 de octubre de 2023]. <https://repositorio.ulacit.ac.cr/bitstream/handle/123456789/7529/038827.pdf?sequence=1> (consultado el 26 de octubre de 2023)
25. Hernández J, Padilla M. Tratamiento temprano de la mordida cruzada anterior. Una revisión de la literatura [Internet]. Educa.co. 2011 [citado el 26 de octubre de 2023]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/4d9d84f4-a20b-44fb-a7dd-2e010f0592e7/content> (consultado el 26 de octubre de 2023)
26. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL, editores. Ortodoncia: principios y técnicas actuales. 5. ed. Filadelfia, Pensilvania: Elsevier/Mosby; 2012. 1092 pág.
27. Levin AS, McNamara JA, Franchi L, Baccetti T, Fränkel C. Resultados del tratamiento a corto y largo plazo con el aparato FR-3 de Fränkel. Revista Estadounidense de Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial [Internet]. 1 de octubre de 2008 [citado 26 de octubre de 2023];134(4):513-24. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088954060800597>
28. Herrero-Solano Y, Reyes-Aguilar A, Arcia-Cruz L, Sánchez-Sagué P. Tratamiento con bloques gemelos a pacientes con síndrome clase III de Moyers. Revista científica estudiantil 2 de Diciembre [Internet]. 2022 [citado 26 Oct 2023]; 5 (2) Disponible en: <https://revdosdic.sld.cu/index.php/revdosdic/article/view/342>

29. Torres Lima M, González Corrales SC, Mercedes A, Torres B, Mazón EH, Martínez Rodríguez M. Tratamiento con Activador Abierto Elástico de Klammt en pacientes con Síndrome de Clase III [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pinar/rcm-2020/rcm201q.pdf>
30. Aggarwal I, Wadhawan M, Dhir V. Myobrases: Di no a los aparatos ortopédicos tradicionales. Int J Oral Care Res [Internet]. 2016;4:82–5. Disponible en: [http://www.ijocrweb.com/pdf/2016/January-March/9402\\_REVIEW%20ARTICLE.pdf](http://www.ijocrweb.com/pdf/2016/January-March/9402_REVIEW%20ARTICLE.pdf)
31. Ramírez LLY, Luque HJL. Tratamiento ortodóncico de camuflaje de una maloclusión de Clase III. Informe de caso. Odontología Sanmarquina [Internet]. 28 de febrero de 2019 [citado 9 de noviembre de 2023];22(1):33-43. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/15841>
32. Dentario [Internet]. [citado 22 de noviembre de 2023]. Máscara Facial Delaire ajustable. Disponible en: <https://dentarius.com/mascara-delaire-larga-o-corta-tratamientos-ortodoncia-extraoral>
33. Soldevilla L Carlos , Aliaga Del Castillo A. Tratamiento de una maloclusión clase III en dentición decidua y mixta con expansión rápida palatina y máscara facial. Odontol Sanmarquina [Internet]. 18 de julio de 2011 [citado 26 de octubre de 2023];14(1):26-9. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2879>
34. Quintero Benítez Mauricio. Máscara facial de protracción como tratamiento para pacientes con maloclusión clase III. Revista Científica Especialidades Odontológicas UG [Internet]. 2021 May 1 [cited 2023 Nov 8];2(2). Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.0a4fe6c2bfac4b98931b5a9ec0a5b68d&lang=es&site=eds-live>

35. Da Silva de Carballo Luzia. Tratamiento de la maloclusión de clase III con máscara facial. Acta odontol. venez [Internet]. 2006 Dic [citado 2023 Nov 13] ; 44( 3 ): 424-430. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652006000300022&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652006000300022&lng=es).
36. Baquerizo Godoy Lorena odontólogos ecuador.com . instituto de Capacitación de la Federación Odontológica Ecuatoriana; DISYUNCION PALATINA. Disponible en: [https://www.odontologosecuador.com/espanol/artodontologos/disyuncion\\_palatina\\_odontologica.htm](https://www.odontologosecuador.com/espanol/artodontologos/disyuncion_palatina_odontologica.htm)
37. Puig Ravinal Luis, Altunaga Carbonell Ana, Hidalgo Pacheco Agustín. La máscara facial ortopédica: su importancia en el tratamiento de la clase III de angle. AMC [Internet]. 2002 Ago [citado 2023 Nov 13] ; 6( 4 ): 438-443. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552002000400013&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552002000400013&lng=es).
38. Otaño Lugo Rigoberto. Manual clínico de ortodoncia. ciencias médicas .2008. 358 p.
39. Vallejo Trejo AL. Ortopedia funcional y ortodoncia [Internet]. SCRIBD. Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/532123239/FRANKEL>

## IMAGENES

1. LorDent, Ortodoncia, ortopedia [Internet]. Weebly.com. [citado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: <http://lordent.weebly.com/activador-abierto-de-klammt.html>
- 2.
3. lorienny. ¿Sabes por qué se usaban las Máscaras en ortodoncia? [Internet]. Guía Dental Mexicali. 2021 [citado 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://guiadentalmexicali.com/sabes-por-que-se-usaban-las-mascaras-en-ortodoncia/>

4. Argote - Quispe DM, Awapara - Flores S. Máscara facial de protracción para el tratamiento temprano de maloclusión Clase III. spo [Internet]. 15 de septiembre de 2019 [citado 22 de noviembre de 2023];18(1):12-24. Disponible en:  
<http://www.revistaodontologiapediatrica.com/index.php/spo/article/view/281>
5. Ortodoncia [Internet]. [citado 29 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://zagident.com/ortodoncia>
6. Rodríguez Riquelme Paul Esteban, Estrada Vitorino Marco Antonio, Meneses López Abraham. Tratamiento de la maloclusión Clase III con protracción maxilar: Reporte de Caso. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2017 Jul [citado 2023 Nov 23]; 27( 3 ): 180-190. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552017000300007&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552017000300007&lng=es).  
<http://dx.doi.org/10.20453/reh.v27i3.3202>.
7. Meneses D, Botero P. Alternativas para el tratamiento de hipoplasias maxilares. Revista CES Odontología [Internet]. 1 de enero de 2012 [citado 30 de noviembre de 2023];25(1):64-82. Disponible en:  
<https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&sw=w&issn=0120971X&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA304726117&sid=googleScholar&linkaccess=abs>
8. Cubillo JBB, Benavides J. PRINCIPALES ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNTICO Revista Científica • Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico [Internet]. Redalyc.org. [citado el 30 de noviembre de

2023]. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/3242/324227905005.pdf>

## GLOSARIO

1. Articulación tipo diartrosis [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/articulacion-tipo-diartrosis>
2. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [Fecha de la consulta].
3. <https://www.cun.es> [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. Anastomosis. Diccionario médico. Clínica universidad de navarra. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/anastomosis>
4. Instituto Maxilofacial [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. Cirugía ortognática. Disponible en: <https://www.institutomaxilofacial.com/es/cirugia-ortognatica/que-es-la-cirugia-ortognatica/>
5. Prognatismo: Qué es, causas y tratamiento - Smysecret [Internet]. 2021 [citado 23 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.smysecret.com/blog/estetica/prognatismo-mandibular/>
6. <https://www.cun.es> [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. Hipoplasia. Diccionario médico. Clínica universidad de navarra. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/hipoplasia>.

7. <https://www.cun.es> [Internet]. [citado 6 de diciembre de 2023]. ¿Qué es sincondrosis? Diccionario médico. Clínica u. Navarra. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/sincondrosis>
8. Ortopedia dentofacial: una visión multidisciplinaria para especialistas en las áreas de ortodoncia, odontopediatría, cirugía maxilofacial, ortopedia dentofacial y oclusión. [1a ed. en español]. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1996. 466 págs.
9. D'Escriván de Saturno L. Ortodoncia en dentición mixta. Caracas Amolca 2010.; 2010. 562 págs.