



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

MANEJO ORTOPÉDICO-ORTODÓNCICO EN PACIENTES  
CON EXCESO VERTICAL MAXILAR.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

DAURIN ESTIBER EK UC

TUTOR: Esp. MARÍA FERNANDA QUIROZ MALPICA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

En memoria de mi abuelo **Chayo** y mi abuelita **Nelva** por haberme dejado el mejor regalo del mundo: mi madre, este gran logro es para ustedes. Abuelo aún recuerdo la última vez que te vi sin saber que no volverías más.

En memoria de mami, mi abuela **Flora**, porque siempre estuviste orgullosa de que fuera tu nieto que sería un “doctor”, este logro te lo dedico por tu confianza que pusiste en mí. Nunca olvidare nuestra última plática.

Para mi papá **Ananías**, que puedo decir, sin tu apoyo emocional, tu apoyo de padre y tu apoyo incondicional nunca habría llegado tan lejos, gracias por no dejarme caer y creer en mí hasta el final. Este logro es con mucho cariño para ti.

Para mi amada madre **Abigail**, porque sé el dolor que sentías cuando me veías partir para realizar mis sueños en realidad, cada gota derramada tuvo su fruto, y aquí estamos una vez más, al final de este largo camino para los dos. Gracias por todo tu amor y por impulsarme a seguir a pesar de todo, hoy nuestro sueño se ha vuelto realidad, ser todo un Cirujano Dentista, esto es para ti con mucho amor. ¡te amo mamá!

Para mi hermana **Kenia**, porque has estado siempre y no olvidaré que tú fuiste mi primer paciente. ¡Lo hemos logrado!

Para mi gran amigo **Aldo**, porque siempre creíste en mí, y me diste apoyo en todas las formas posibles. Gracia por haber formado parte de este largo camino y espero lo sigas formando.

Con gran Cariño para la **Dra. Fer Quiroz**, porque siempre me dio la libertad de crecer día tras día y por formar parte de este gran camino, por ser mi confidente y siempre hacer que yo mismo rebase mis límites. Siempre confió en mí hasta el final. Me siento orgulloso de saber que es parte fundamental en este gran logro. ¡La quiero mucho!

No me olvido de ti, mi *tachudo*, haz sido el consuelo de mi familia todos estos años; ojalá la vida permita que te disfrutemos muchos años más.

## ÍNDICE

<b>Índice</b> .....	<b>3</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. CRECIMIENTO Y DESARROLLO</b>	
1.1 Crecimiento, desarrollo y maduración: El maxilar .....	<b>8</b>
1.2 El Complejo Nasomaxilar .....	<b>12</b>
1.3 Teorías del crecimiento y desarrollo .....	<b>16</b>
1.3.1 Teoría de Scott (tabique y cartílago nasal).....	<b>16</b>
1.3.2 Teoría de Sicher (Sutural) .....	<b>17</b>
1.3.3. Teoría de Moss (De las matrices funcionales) .....	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO</b>	
2.1 Biotipos Faciales.....	<b>20</b>
2.1.1 Mesofacial/Mesoprosopo .....	<b>21</b>
2.1.2 Braquifacial/Euriprosopo .....	<b>22</b>
2.1.3 Dolicocefálico/Leptoprosopo .....	<b>23</b>
2.2. Cefalometría .....	<b>25</b>
2.2.1 Definición y principio de Cefalometría.....	<b>25</b>
2.2.2 Análisis cefalométrico de Jarabak.....	<b>26</b>
2.2.3 Análisis cefalométrico de Ricketts.....	<b>32</b>
2.2.4 Análisis Arquitectural y Estructural Cráneo-facial de Delaire .....	<b>37</b>

2.2.5. El VERT .....	40
2.3 Estudio Extraoral.....	41
2.3.1 Análisis de la cara: Características generales.....	41
2.3.2 Síndrome de cara larga o mordida abierta esquelética .....	43
2.3.2.1 Características faciales .....	44
2.3.2.2 Características cefalométricas.....	45
2.3.3 La Sonrisa: ¿Qué es? .....	45
2.3.3.1 La Sonrisa Gingival .....	46
2.3.3.2 Crecimiento vertical maxilar en exceso .....	48
<b>CAPITULO III. TRATAMIENTO</b>	
3.1 Planificación del tratamiento .....	50
3.2 Tratamientos por grupos de edad .....	51
3.2.1 Ortopedia (Aparatología).....	53
3.2.1.1 Arco extraoral de tracción alta .....	53
3.2.1.2 Bloques de mordida posterior.....	57
3.2.1.3 Bloques de mordida/ twin blocks .....	59
3.2.2 Ortodoncia Correctiva .....	63
3.2.3 Quirúrgico .....	65
3.2.3.1 Cirugía de Lefort I .....	65
3.2.4 Miniimplantes .....	67
<b>Conclusiones .....</b>	<b>72</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>74</b>

## INTRODUCCIÓN

La altura maxilar es un factor etiológico de maloclusiones poco estudiado, la mayoría de las investigaciones del maxilar son realizadas en el plano sagital.

En el presente trabajo se abordará al maxilar desde su período embrionario, pasando por su formación, así como los componentes del complejo nasomaxilar y sus características morfológicas, al mismo tiempo las generalidades del crecimiento, desarrollo y maduración. De igual forma se abordarán las teorías de crecimiento y como es que el maxilar puede resultar en un exceso vertical.

La otra parte importante es la sección del diagnóstico, es bien importante recordar que un buen tratamiento y pronóstico en odontología se basa en un correcto diagnóstico, dentro de esta parte se presentan la descripción de cada biotipo facial, en este caso, el biotipo dólico es el que más nos incumbe. Otra parte importante que se abordará es la cefalometría, tanto sus generalidades y en específico, los análisis que son usados principalmente para determinar el crecimiento del exceso vertical del maxilar, así como los principales ángulos y normas establecidos para determinarlo.

Otra parte importante que se presenta es este trabajo es el análisis Extraoral o clínico como son la sonrisa gingival, la mordida abierta o el síndrome de cara larga, que serán de gran influencia para poder determinar el crecimiento del maxilar y de una u otra forma poder planificar, a partir de las maloclusiones presentes (por lo regular de clase II) el tratamiento más adecuado para corregir estos problemas.

Por último se presentan los principales tratamientos utilizados en la corrección del exceso vertical maxilar de acuerdo a la edad en la que se diagnostique, desde la ortopedia en niños y la parte de la ortodoncia correctiva en adultos en combinación con la parte quirúrgica o la cirugía ortognática.

De igual forma se presente el uso de miniimplantes como alternativa para evitar caer en la cirugía ortognática en los adultos tratando de disimular los patrones asimétricos marcados por el exceso vertical maxilar, y como una técnica de redireccionamiento del crecimiento del maxilar en los adolescentes que aún están en tratamiento con el uso de ortodoncia correctiva en combinación los miniimplantes o en combinación con la ortopedia para ayudar a corregir este problema vertical.

Es demás decir que el diagnóstico y tratamiento temprano oportuno del exceso vertical del maxilar tendrá un mejor pronóstico que en un adulto de edad mucho mayor.

## **OBJETIVOS**

- Definir el exceso vertical del maxilar, así como las causas que lo provocan; de igual forma los elementos de diagnóstico y las características clínicas en los pacientes que presentan este problema; y conocer los tratamientos que existen para la solución de este problema de acuerdo al momento en el que sea diagnosticado, o en su caso, remitirlo oportunamente con el especialista.
- Conocer el uso de los miniimplantes como tratamiento complementario en el exceso vertical del maxilar en combinación con otros tratamientos convencionales en ortodoncia.

## Capítulo I. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

### 1.1 Crecimiento, desarrollo y maduración: El maxilar

El crecimiento y desarrollo de las estructuras cráneo-faciales es un proceso complejo altamente diferenciado que ocurre en diferentes rangos y direcciones. El desarrollo de la dentición no puede ser restringido a eventos dentro del proceso alveolar, está influenciado por el crecimiento y las funciones de los tejidos u órganos circundantes.

El conocimiento del proceso normal de crecimiento y desarrollo ofrece las bases para el diagnóstico correcto de una anomalía dentomaxilofacial y es, por lo tanto, un requisito para el tratamiento ortodóncico.

Los términos de crecimiento y desarrollo se usan para indicar una serie de cambios de volumen, forma y peso que sufre el organismo desde la fecundación hasta la edad adulta. Si bien es difícil separar los dos fenómenos del niño en crecimiento, ambos términos tienen acepciones distintas.<sup>1</sup>

**Crecimiento.** Es el aumento de tamaño, talla y peso. Es el resultado de la división celular, el aumento del tamaño celular y de la sustancia intercelular; es el producto de la actividad biológica; es la manifestación de las funciones de hiperplasia e hipertrofia de los tejidos del organismo y siempre es un cambio cuantitativo que puede ser medido por centímetros/año o gramos/día.

**Desarrollo.** Es el cambio en las proporciones físicas, se asocia con un grado creciente de organización. Son los procesos de cambios cuantitativos y cualitativos que tienen lugar en el organismo humano y traen aparejado aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los

sistemas. También se refiere a cambios unidireccionales que ocurren en un ser viviente desde constituirse como una simple célula hasta la muerte.<sup>1,2</sup>

El crecimiento y desarrollo no se producen de forma independiente, sino que representan una continuidad de interacciones. Ambos se usan para designar los procesos físicos, químicos y psicológicos que causan los cambios de forma y funciones de todos los tejidos del cuerpo e incluye el aumento de las capacidades del individuo y las adaptaciones adquiridas en el proceso hacia la madurez (fig. 1).<sup>1</sup>

**Maduración.** Es la estabilización del estado adulto provocado por el crecimiento y desarrollo. Un órgano madura cuando alcanza el mayor grado de perfeccionamiento. Son los cambios ocurridos con la edad, por ejemplo: la pubertad como periodo de maduración rápida y de crecimiento acelerado.<sup>1,2</sup>

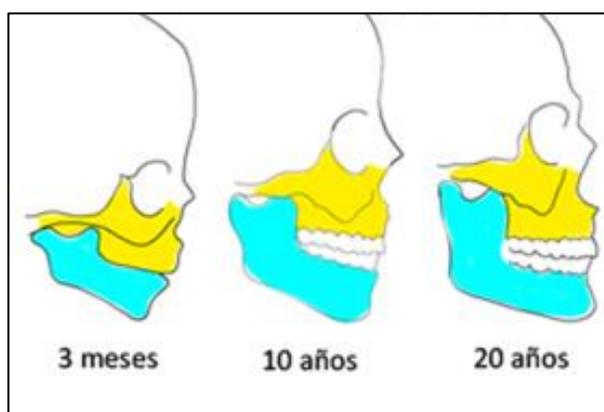


Fig 1. Transición en el macizo facial en el crecimiento y desarrollo de los seres humanos a lo largo de los años.<sup>4</sup>

Según Moyers, existen dificultades semánticas cuando se consideran las tres palabras, crecimiento, desarrollo y maduración. Cada término conlleva conceptos, no presentes en los otros y sin embargo, hay superposición.

A fin de estar en condiciones de juzgar el crecimiento, desarrollo y maduración individual, se necesitan estándares o criterios de normalidad de alguna forma, mediante las cuales se puedan referir a las variaciones individuales.<sup>1</sup>

Los estándares del crecimiento y desarrollo son normalmente valores promedios obtenidos en estudios de grupos representativos de una población, sin que diga que sean ideales a alcanzar y que la variación se resume dentro de un rango normal, que no reflejan procesos patológicos.

Otro aspecto del patrón normal de crecimiento es que no todos los organismos y tejidos del cuerpo crecen al mismo ritmo. En la cabeza y la cara el gradiente cefalocaudal de crecimiento influye en las proporciones y provoca cambios en estas durante el crecimiento.<sup>1,3</sup>

A nivel celular, solo existen tres posibilidades de crecimiento, la primera consiste en un aumento de tamaño de cada una de las células, lo que se conoce como *hipertrofia*. La segunda posibilidad es un aumento en el número de las células, o *hiperplasia*. La tercera es la *secreción de sustancia extracelular*, que contribuye a un incremento de tamaño, independientemente del número o del tamaño de las propias células.<sup>3</sup>

El tejido conectivo es el encargado de la formación del sistema óseo y de todos aquellos componentes del organismo que ayudan a dar soporte a la estructura de todos los seres humanos; dependiendo de la consistencia de la matriz se determinará la clasificación de los tejidos conectivos. Los tejidos blandos crecen por una combinación de hiperplasia e hipertrofia.

Estos procesos se desarrollan en todos los puntos del tejido, dando lugar a lo que se conoce como *crecimiento intersticial*, que significa simplemente que afecta a todas las partes del tejido.<sup>2,3</sup>

Por el contrario, cuando se produce la mineralización y se forma tejido duro, no es posible el crecimiento intersticial. Se produce la adición directa de hueso neoformado a la superficie del hueso existente, debido a la actividad de las células del periostio (membrana de tejido blando que recubre el hueso). Las nuevas células que se forman es el periostio y la sustancia extracelular secretada allí se mineraliza y se convierte en nuevo tejido óseo. Este proceso se denomina *aposisión superficial* o *directa* del hueso.

Una parte importante del sistema esquelético se modela a partir del cartílago. Esto incluye a la base del cráneo, al tronco y a las extremidades.

El desarrollo del esqueleto cartilaginoso se produce más rápidamente durante el tercer mes de vida intrauterina (fig. 2). Durante el cuarto mes de vida intrauterina se produce una penetración de elementos vasculares sanguíneos hacia varios puntos internos del condrocraqueo, convirtiéndose en puntos de osificación, en los que el cartílago se convierte en hueso en el proceso denominado *osificación endocondral*.<sup>3</sup>

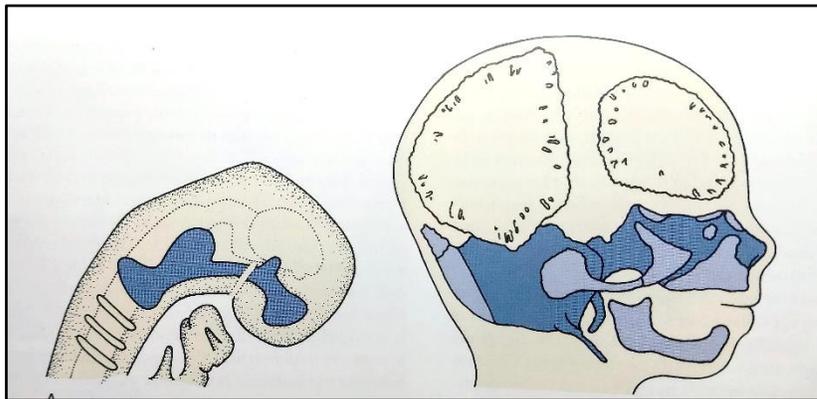


Fig. 2. Desarrollo y maduración del condrocraqueo en la etapa intrauterina (cartílago: azul claro; hueso: azul oscuro).<sup>3</sup>

No todos los huesos del esqueleto adulto están representados en el modelo cartilaginoso embrionario; se puede formar hueso por secreción de matriz ósea directamente en el tejido conjuntivo, sin la formación intermedia

de cartílago. A este tipo de formación ósea se le conoce como osificación intramembranosa. Este tipo de formación ósea se observa en la bóveda craneal y en ambos maxilares.<sup>2,3</sup>

Para comprender el crecimiento de cualquier parte del organismo, es necesario conocer: 1) las zonas o lugares de crecimiento; 2) el tipo de crecimiento que se produce en ese lugar; 3) los mecanismos de crecimiento, y 4) los factores que determinan o controlan dicho crecimiento.<sup>3</sup>

## **1.2 El Complejo Nasomaxilar**

El crecimiento de la cara es netamente membranoso, es decir que los factores medio-ambientales simplemente podrían aportar al desarrollo, forma y crecimiento.<sup>3,5</sup>

Los maxilares se desarrollan del tejido membranoso lateral del cartílago de la cápsula nasal, al final de la sexta semana de vida fetal, donde se formara el canino, a partir de este punto, la osificación se origina en todas direcciones. El maxilar propiamente dicho está formado por el premaxilar, el maxilar y el paladar y es el resultado de un patrón de crecimiento altamente complejo con muchos componentes diferentes.<sup>1</sup>

Los huesos del macizo facial, se originan principalmente en los cartílagos de los dos primeros arcos faríngeos. El primer arco faríngeo da origen a una porción dorsal, el proceso maxilar, que se extiende por adelante y por debajo de la región del ojo dando lugar al maxilar, al hueso cigomático y parte del hueso temporal (fig. 3).<sup>5</sup>

La porción ventral se denomina proceso mandibular y contiene el cartílago de Meckel, el mesénquima que rodea al cartílago de Meckel se condensa y osifica para dar origen al maxilar inferior o mandíbula.<sup>5</sup>

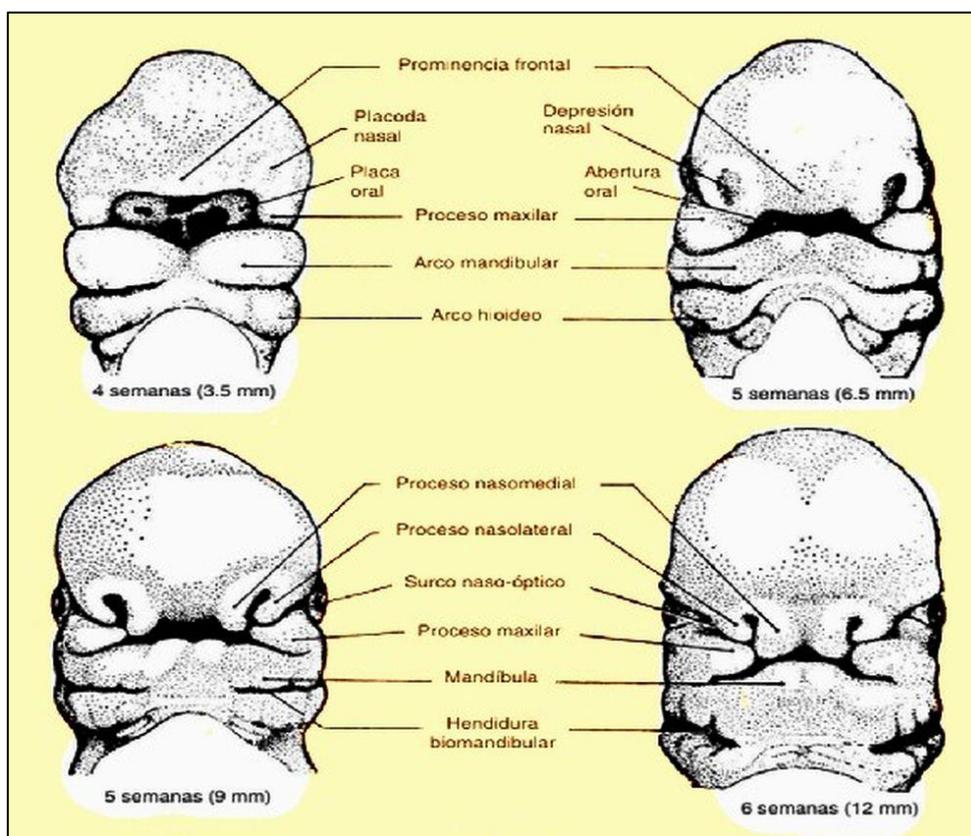


Fig 3. Formación embriológica de la cabeza y cara a partir de los arcos faríngeos, principalmente del primer y segundo arco; que dan origen a los procesos maxilares.<sup>1</sup>

Son confusos los datos en cuanto a la anchura maxilar, debido a que se utilizan puntos de medición variables. En el macizo nasomaxilar hay tres regiones que son la palatina, la maxilar y la bicigomática.<sup>1</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. Durante el primer año de vida el crecimiento es generalizado en todas dimensiones por aposición superficial externa después el crecimiento se localiza en las suturas:

- Premaxilo-maxilar que se osifica tempranamente.
- La sutura sagital media que se osifica alrededor de los 6 años.

- La sutura palatina transversa.

**Anchura maxilar.** Los maxilares crecen en anchura por aposición superficial sobre sus paredes laterales al mismo tiempo que se desarrollan las anchuras palatinas y bicigomática.

**Anchura bicigomática.** Aumenta por crecimiento en la sutura cigomático-maxilar y en parte por aposición sobre su superficie lateral hasta aproximadamente los 17 años, en especial, en el varón.<sup>1</sup>

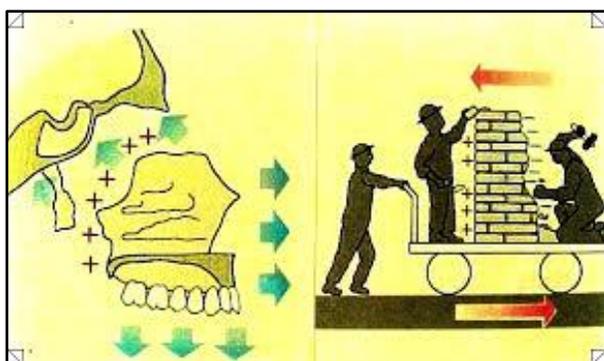


Fig 4. Representación de la apertura del maxilar mientras se desplaza, al mismo tiempo va añadiéndose células óseas para formar hueso entre las suturas.<sup>6</sup>

**Crecimiento en altura y longitud.** Los aumentos en estas dos dimensiones ocurren al unísono puesto que el vector de crecimiento en el macizo nasomaxilar se dirige hacia abajo y hacia delante. En este crecimiento se debe tener en cuenta que el macizo nasomaxilar está unido al cráneo por cuatro pares de suturas descritas por Sicher que contribuyen en este desplazamiento (fig. 4).<sup>1,3</sup>

También contribuyen al desplazamiento hacia abajo y adelante del macizo nasomaxilar:

- El crecimiento cartilaginoso del septum nasal.

- Los procesos de aposición y reabsorción que ocurren durante el desplazamiento y remodelado de las órbitas, la cavidad nasal y el paladar.
- La aposición a nivel de las tuberosidades.
- La aparición de los procesos alveolares que dan cabida a los dientes en erupción.
- Crecimiento sutural a nivel de la sutura palatino transversal.

La altura del maxilar aumenta debido al crecimiento sutural hacia los huesos frontal y cigomático y el crecimiento aposicional en el proceso alveolar coincidente con la erupción dentaria. La aposición ocurre también en el piso de las órbitas, con remodelado reabsortivo de las superficies inferiores. Al mismo tiempo, el piso nasal desciende por reabsorción mientras se produce aposición en el paladar duro. Debido a este proceso alternado de aposición y reabsorción los pisos de la órbita y la nariz así como la bóveda palatina se mueven hacia abajo en forma paralela.<sup>1</sup>

A medida que el maxilar se desplaza hacia abajo y adelante se produce un remodelado en su cara anterior para lograr las formas definitivas del hueso (fig. 4), debido a que las suturas que fijan posterosuperiormente al maxilar están situadas de forma idónea para permitir su recolocación hacia abajo y hacia adelante. Al producirse este desplazamiento anteroinferior, el espacio que de otra forma se abriría en las suturas se va rellenando por proliferación ósea a esos niveles.<sup>1,3</sup>

En resumen se puede decir que el alargamiento vertical del complejo nasomaxilar abarca: crecimiento por remodelación y desplazamiento.<sup>1</sup>

Los cambios generales del crecimiento son el resultado de un desplazamiento anteroinferior del maxilar y de una remodelación superficial

simultánea. Todo el complejo óseo nasofacial se desplaza hacia abajo y hacia adelante en relación con el cráneo, desplazándose en el espacio.<sup>3</sup>

### **1.3 Teorías del crecimiento y desarrollo.**

Existen tres principales hipótesis o teorías de trabajo para explicar el crecimiento craneal. Estas hipótesis están relacionadas principalmente con investigadores como Scott, Sicher y Moss.<sup>2</sup>

#### **1.3.1 Teoría de Scott (tabique y cartílago nasal).**

James Scott consideró que las suturas faciales no pueden impulsar el complejo nasomaxilar en su desplazamiento anterior y descendiente, ya que la sutura es un tejido que se adapta a la tracción y no a la presión.<sup>1</sup>

Este autor pensó que el tabique nasal cartilaginoso posee ciertos rasgos y ocupa una posición estratégica y contrarrestar la interrogante de que motor provoca que la región facial media se desplace en sentido anteroinferior conforme aumenta de tamaño. Como el tejido tolera mayor presión que las suturas al parecer posee capacidad de desarrollo para empujar expansivamente abajo y adelante el complejo nasomaxilar.

Scott supuso que los factores de control fundamentales en el crecimiento se encuentran solamente en el cartílago. El periostio y las suturas son secundarios y pasivos. Consideró los sitios cartilaginosos en todo el cráneo, como centros primarios de crecimiento y que el crecimiento sutural podría ser alterado por factores ambientales y locales.

Scott enfatizó en forma específica como el cartílago del tabique nasal durante su crecimiento marcaba el ritmo de crecimiento del maxilar. El

crecimiento sutural aparecía en respuesta al crecimiento de otras estructuras incluyendo elementos cartilaginosos, cerebro y ojos.<sup>1,3</sup>

El crecimiento cartilaginoso en la base craneal y el del septum nasal son los factores fundamentales en el control del crecimiento, en menor proporción influyen factores ambientales y locales.<sup>1</sup>

### **1.3.2 Teoría de Sicher (Sutural).**

Sicher dedujo de sus estudios con sustancias colorantes que las suturas estaban causando la mayor parte del crecimiento. Pensaba que el tejido conectivo de las suturas del complejo nasomaxilar y la bóveda originaban fuerzas que separaban los huesos tal como las sincondrosis expandían la base craneana y las láminas epifisales elongaban los huesos largos. Consideraba a las suturas, cartílago y periostio responsable de todo crecimiento facial y suponía que todos estaban bajo un fuerte control genético intrínseco.<sup>1,3</sup>

Se supuso que la programación intrínseca en las células periósticas productoras de hueso (osteoblastos), los cartílagos con vínculo óseo y las suturas de los mismos huesos determinaban el crecimiento, forma y dimensiones óseas; mientras que influencias como las hormonas y las acciones musculares pueden reforzar estas determinantes con predominio genético.<sup>1,3</sup>

Los desplazamientos óseos a medida que dichas estructuras aumentan de tamaño se atribuyeron a fuerzas expansivas en membranas osteogénicas (suturas y cartílagos).<sup>1</sup>

Sicher planteó que el crecimiento del cráneo se debe a cuatro pares de suturas paralelas que unen el cráneo y la cara y empujan el complejo

nasomaxilar hacia adelante y abajo para adaptar su crecimiento con la mandíbula.<sup>1-3</sup>

Las suturas son:

- Sutura frontomaxilar: Localizado entre el hueso frontal y el proceso frontal del maxilar.
- Sutura cigomático-maxilar: Localizado entre el maxilar y el cigoma.
- Sutura cigomático-temporal: Localizado en el arco cigomático.
- Sutura pterigopalatina: Localizado entre el proceso pterigoideo del hueso esfenoides y el proceso piramidal del hueso palatino.<sup>2</sup>

### **1.3.3. Teoría de Moss (De las matrices funcionales).**

Moss piensa que el hueso y el cartílago carecen de determinantes de crecimiento y crecen en respuesta al crecimiento intrínseco de tejidos asociados, señalando que el código genético para el crecimiento esquelético craneofacial está fuera del esqueleto óseo.<sup>1,3</sup>

Denomina a los tejidos asociados matrices funcionales donde cada componente realiza una actividad, mientras que los tejidos esqueléticos soportan y protegen las matrices funcionales asociadas. Estos tejidos esqueléticos crecen en respuesta al crecimiento de los tejidos blandos (tejido celular subcutáneo y submucoso, epitelio nasal, bucal, vasos, nervios, músculos).<sup>1</sup>

Cualquier hueso crece por reacción a relaciones funcionales establecidas por la suma de todos los tejidos blandos que trabajan vinculados con ese hueso, el cual no regula el ritmo ni las direcciones de su crecimiento. La matriz funcional del tejido blando es el determinante verdadero que domina el crecimiento esquelético.<sup>1</sup>

El hueso y cualquier cartílago presente, intervienen en la operación de la matriz funcional, ya que aporta la información de retroalimentación a los tejidos blandos, los cuales inhiben o aceleran el ritmo y la magnitud de la actividad de crecimiento óseo según el equilibrio funcional y mecánico entre el hueso y su matriz.<sup>1,3</sup>

El concepto de la matriz funcional considera también que esta es el origen de la *F* mecánica que realiza el proceso de desplazamiento. Según esta explicación los huesos faciales crecen en una relación subordinada de control de crecimiento con todos los tejidos blandos contiguos.

A medida que estos últimos siguen creciendo, los huesos se trasladan (desplazan) de manera pasiva, no por su propia acción, con los tejidos blandos insertos en ellos por medio de las fibras perforantes (Sharpey).<sup>1</sup>

Las matrices funciones han sido clasificadas en:

1. **Matrices funcionales periósticas:** actúan directa y activamente sobre las unidades esqueléticas las cuales se relacionan.
2. **Matrices funcionales capsulares:** actúan indirectamente y pasivamente sobre las unidades esqueléticas con la cual se desarrolla.<sup>2</sup>

En resumen es importante conocer el crecimiento y desarrollo craneofacial, dado que un gran número de las anomalías dentomaxilofaciales están determinadas por un crecimiento desproporcionado de los maxilares y del resto de las proporciones craneo-faciales.<sup>1</sup>

## Capítulo II. DIAGNÓSTICO

### 2.1 Biotipos Faciales.

El biotipo facial corresponde a las características morfológicas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y comportamiento funcional del macizo cráneo-facial de un individuo, cuya expresión es hereditaria y modificada por el ambiente. En definitiva, nos indica la predominancia entre las dimensiones verticales y horizontales en un rostro.

El biotipo facial es de gran utilidad en las diferentes áreas de la odontología. Es utilizado en la toma de decisiones terapéuticas por ejemplo, como parámetro para la selección dentaria en prótesis y para determinar el anclaje en ortodoncia.<sup>7</sup>

Descrito por Ricketts, definido como “el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara”. Establecer y precisar el biotipo facial es fundamental para diseñar los tratamientos que mejor se adapten y sean óptimos para tratar distintas maloclusiones debido a que la aplicación de fuerzas ortodónticas pueden generar respuestas diferentes al ser aplicadas en pacientes con maloclusiones parecidas pero con distintos patrones de crecimiento y que resultarán contraproducentes.<sup>8</sup>

Las referencias cefalométricas utilizadas para evaluar Biotipo Facial atribuyen importancia a la dirección de crecimiento facial, a aspectos cualitativos y cuantitativos del crecimiento cráneo mandibular y al desarrollo mandibular propiamente.<sup>9</sup>

Existen tres tipos faciales:

- *Braquifacial*: caracterizado por tener tendencia al crecimiento horizontal, tendencia a la mordida profunda, tercio inferior de la cara

disminuido, gran desarrollo de la rama mandibular en altura, musculatura fuerte, redundancia labial y profundo surco mentolabial.

- *Mesofacial*: que tiende a un crecimiento equilibrado en el plano horizontal y vertical, tercios faciales proporcionales y con buen equilibrio neuromuscular.
- *Dolicofacial*: con tendencia al crecimiento vertical, a la mordida abierta, musculatura débil, poco desarrollo de la rama mandibular en altura, tercio inferior aumentado e incompetencia bilabial con surco mentolabial poco profundo (fig. 5).<sup>10</sup>

Es de suma importancia poder identificar adecuadamente el tipo de biotipo facial para a partir de esto planificar un tratamiento a los problemas identificados y que resulten positivos a largo plazo, no contraproducentes.<sup>11</sup>



Fig 5. Ejemplificación de los tres biotipos faciales (de izquierda a derecha): mesofacial, braquifacial y dolico-facial.<sup>3</sup>

### 2.1.1 Mesofacial/Mesoprosopo

Su dirección de crecimiento es normal, con sus diámetros vertical y transversal proporcionados, los maxilares y arcadas dentarias son de configuración similar, el crecimiento va en dirección hacia abajo y hacia adelante.

Son mayormente Clase I de Angle. El rostro tiene proporcionados los diámetros vertical y transversal, cuentan con una relación maxilomandibular normal y una musculatura y perfil blando armónicos (fig. 8,9).<sup>9,11,12</sup>



Fig 8-9. Paciente Mesofacial: armonía entre los tercios verticales frontales con una asimetría ideal, perfil recto y nariz angulada.<sup>13</sup>

### 2.1.2 Braquifacial/Euriprosopo

Se caracteriza por presentar mandíbulas con ramas potentes, caras anchas, arcadas dentarias bien desarrolladas, existe un mayor desarrollo muscular, dirección de crecimiento horizontal; éste se manifiesta por una rotación anterior de la sínfisis mandibular y el eje facial tiende a girar hacia adelante y arriba.

El mentón es prominente y el surco mentolabial usualmente es marcado. Regularmente están relacionadas con Clase II Div 2 con sobremordidas profundas en los sectores anteriores y debidas a discrepancias esqueléticas. Las arcadas dentarias son amplias en comparación de los biotipos mesofaciales y dolicofaciales.

El crecimiento es dirigido de forma horizontal, lo cual favorece el pronóstico para el tratamiento (fig. 10, 11)<sup>9,11,12</sup>.

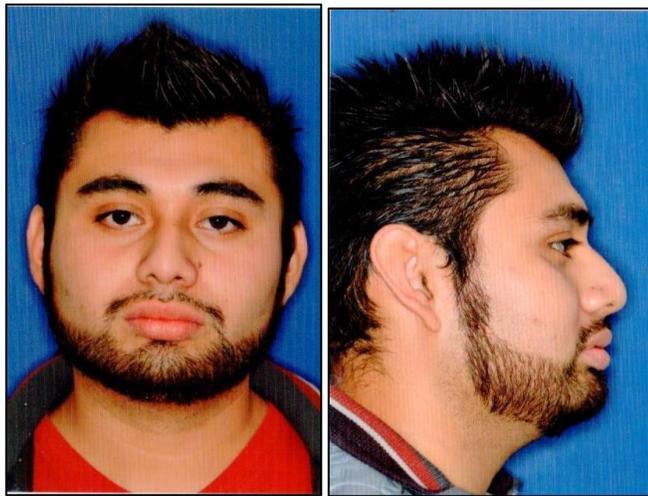


Fig. 10. Paciente braquifacial con características marcadas: Cara corta y ancha, mandíbula fuerte y cuadrada. (Fuente directa).



Fig. 11. Paciente anterior mostrado, con mordida profunda anterior y protrusión anterosuperior de dientes anteriores. (Fuente directa).

### **2.1.3 Dolicocefálico/Leptoprosopo.**

Se caracteriza por poseer mandíbulas con ramas poco desarrolladas en relación al cuerpo, cara alargada, arcadas dentarias angostas, al igual que una musculatura débil aunque con un forzamiento al cierre de los labios debido al crecimiento vertical facial inferior de la cara y con fosas nasales poco desarrolladas que tienden provocar a que se presente la respiración bucal.

Presentan divergencia entre la mandíbula y la base craneal y entre la base mandibular y el plano biespinal. Predominando el largo sobre el ancho en las dimensiones esqueléticas. El mentón es pequeño y retrognático.

Su dirección de crecimiento es vertical. Está asociado con maloclusiones de Clase II Div. 1 (fig. 6,7).<sup>9,11,12</sup>



Fig 6. Paciente Dolicofacial con características marcadas: Cara larga, sonrisa gingival, protrusión anterosuperior de dientes.<sup>13</sup>



Fig 7. Ejemplificación del crecimiento vertical por maxilar y la manifestación clínica como sonrisa gingival .<sup>14</sup>

## 2.2. Cefalometría

### 2.2.1 Definición y principio de Cefalometría

La cefalometría consiste en mediciones que son comparados con un grupo de valores predeterminados denominados “norma”, que comparados va a permitir poder realizar un diagnóstico objetivo y poder establecer el mejor tratamiento. Es un método de diagnóstico imprescindible en el plan de tratamiento de cada paciente.<sup>15,18</sup>

La cefalometría permite conocer:

- La arquitectura facial.
- El crecimiento y la tendencia de crecimiento.
- Afectación de los aparatos la dinámica maxilomandibular.
- Discrepancias existentes entre los maxilares.
- Discrepancias dentoalveolares y dentoalveolares.
- Posición de la base del cráneo.
- Clase esquelética.
- Angulación e inclinación de los dientes anteriores superiores e inferiores.
- Determinar overjet y overbite.<sup>15,18</sup>

*AJ. Paccini* en el propio año de 1922 publicó sus trabajos sobre cefalometría en una tesis titulada "Radiografías antropométricas del cráneo", por la cual le fue otorgado el "Leonard Research Prize", premio instituido por la Sociedad Americana de Radiología. Fue *Paccini* el primero que adaptó y modificó técnicas antropométricas existentes en radiografías tomadas sobre cráneos secos y de seres vivientes. Todos sus trabajos de *Paccini* fueron realizados sobre la base de la telerradiografía lateral. Fue el primero en estandarizar las imágenes radiográficas y en emplear el término de *cefalometría*.<sup>16</sup>

La cefalometría radiológica surgió en 1934 por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos. Ésta significó la posibilidad de utilizar una nueva técnica en el estudio de la maloclusión y las discrepancias esqueléticas. En un principio, la cefalometría tenía como objetivo el estudio de los patrones de crecimiento craneofacial, más pronto se comprobó que la cefalometría podía emplearse para valorar las proporciones dentofaciales y descifrar las bases anatómicas de la maloclusión.<sup>17</sup>

El principio del análisis cefalométrico consiste en comparar al paciente con un grupo de referencia normal para poder detectar cualquier diferencia entre las relaciones dentofaciales del paciente y las que cabría esperar en su grupo étnico o racial.<sup>17,18</sup>

Es importante definir el objetivo del análisis cefalométrico como el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar óseo, la dentición y los procesos alveolares superiores, la mandíbula ósea y la dentición y los procesos alveolares inferiores. En este sentido, todo análisis cefalométrico es un procedimiento ideado para obtener una descripción de las relaciones que existen entre estas unidades funcionales.<sup>17</sup>

### **2.2.2 Análisis cefalométrico de Jarabak**

La cefalometría de Joseph. R. Jarabak está basada en los trabajos de investigación de Arne Björk (1969) que fueron aplicados clínicamente. Para poder definir con mayor precisión en qué parte del complejo craneofacial se asienta la displasia o desarmonía que origina la anomalía, se traza y valora el “polígono” de las relaciones esqueléticas de Björk y la relación de Jarabak entre la altura facial y anterior.<sup>18</sup>

El polígono de Björk-Jarabak, resulta de suma utilidad para determinar las características de crecimiento cuantitativo y cualitativo, es decir: dirección

de crecimiento y potencial. Se considera que este análisis hace un valioso aporte en ambos aspectos.<sup>18</sup>

**Medidas angulares:** Permite identificar el tipo de crecimiento. Estas son:

**Ángulo de la silla (N-S-Ar).**

- Es la deflexión craneal entre la BCP y la BCA, vinculado por la sincondrosis esfenooccipital, que está en la BCP, su crecimiento influencia la posición de la cavidad glenoidea y determina el patrón porque este no se modifica. Un ángulo mayor nos indica una línea S-Ar más horizontal; un ángulo menor propicia mayor verticalidad de esta línea; con esta variación se producirá también una ubicación distinta de la cavidad glenoidea, por lo que influirá en la posición de la mandíbula en sentido anteroposterior (fig.13).
- Norma: 123°.
- Desviación estándar:  $\pm 5^\circ$ .<sup>18</sup>

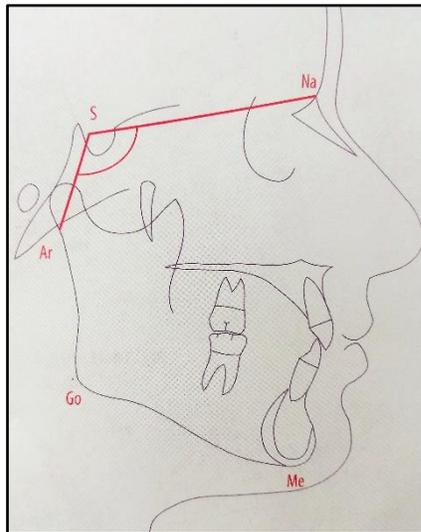


Fig. 13. Ángulo de la silla (N-S-Ar).<sup>15</sup>

### **Ángulo articular (S-Ar-Go).**

- Va a estar inclinado por la BCP que no se puede modificar, mientras la dirección de la rama sí es modificable mediante el control del crecimiento dentoalveolar vertical superior e inferior. Si al ángulo es menor se trata de una mandíbula prognática, si es mayor provocará una mandíbula con crecimiento horizontal o retrognática (fig. 14).
- Norma:  $143^\circ$ .
- Desviación estándar:  $\pm 6^\circ$ .<sup>18</sup>

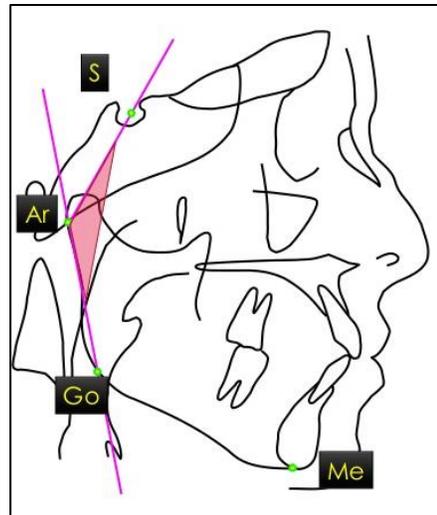


Fig. 14. Ángulo articular (S-Ar-Go).<sup>15</sup>

### **Ángulo goníaco total (Ar-Go-Gn).**

- Formado por las tangentes al cuerpo mandibular y al borde posterior de la rama mandibular, indica la forma de la mandíbula y la dirección de crecimiento. Si la rama mandibular presenta un crecimiento vertical disminuido al ángulo aumentará, pero si presenta un crecimiento vertical aumentado la rama mandibular, se presentará un crecimiento horizontal (fig. 15).
- Norma:  $130^\circ$ .
- Desviación estándar:  $\pm 7^\circ$ .<sup>18</sup>

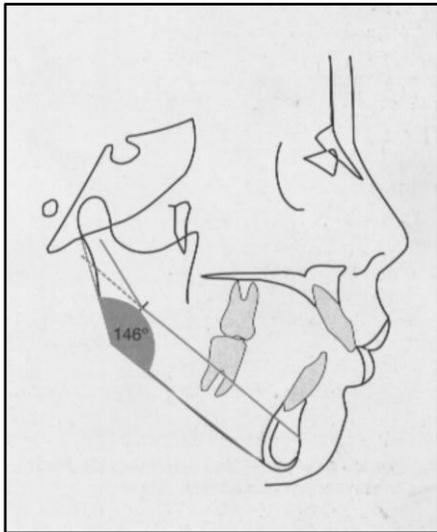


Fig. 15. Ángulo goníaco total (Ar-Go-Gn, ejemplo de patrón dolicocefálico.<sup>15</sup>

**Suma de los ángulos (N-S-Ar), (S-Ar-Go) y (Ar-Go-Me).**

- Es la suma de los ángulos posteriores del polígono a los que se hace referencia previa a este punto y se interrelacionan íntimamente debido a que tienen lados en común. Cuando el resultado de la suma es aumentado se habla de un crecimiento en el sentido de las manecillas del reloj (hiperdivergente) y se manifestará en poco avance del mentón.
- Norma: 396° (fig. 16).
- Desviación estándar: +/-6.<sup>18</sup>

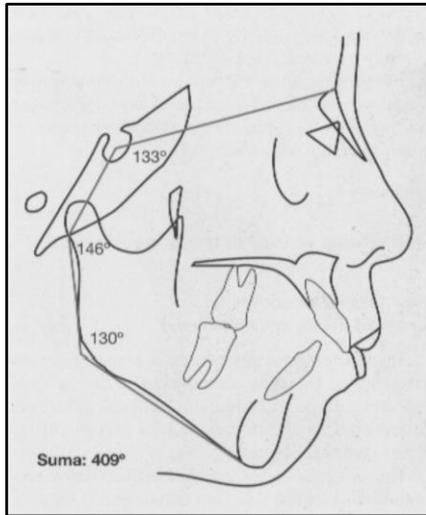


Fig. 16. Suma de los ángulos, suma aumentada con patrón dolicocefalico.<sup>15</sup>

### **Eje Y.**

- Formado por la intersección de la línea S-Gn con el plano de FH. Indica la posición del mentón en relación a la porción superior de la cara. Un aumento del Eje Y sugiera que el crecimiento vertical excede el crecimiento horizontal de la mandíbula (fig. 17).
- Norma: 59.4°.<sup>18</sup>

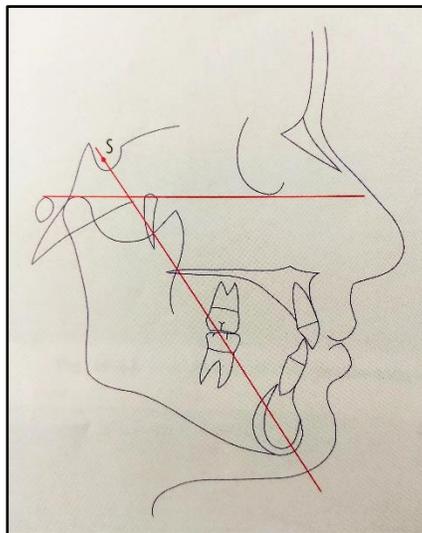


Fig. 17. Eje Y (S-Gn/FH).<sup>15</sup>

Relación vertical mandibulocraneal.

**Ángulo Silla-nasion / Plano mandibular (SN/Go-Gn).**

- Ángulo formado por las líneas SN y el plano que representa el cuerpo mandibular Go-Gn. Indica acerca de la orientación y el grado de inclinación mandibular. De igual modo indica la tendencia al tipo de crecimiento del paciente. Si esta aumentado el crecimiento es hiperdivergente, si está disminuido es hipodivergente (fig. 18).
- Norma: 32°.
- Desviación estándar:  $\pm 2^\circ$ .<sup>18</sup>

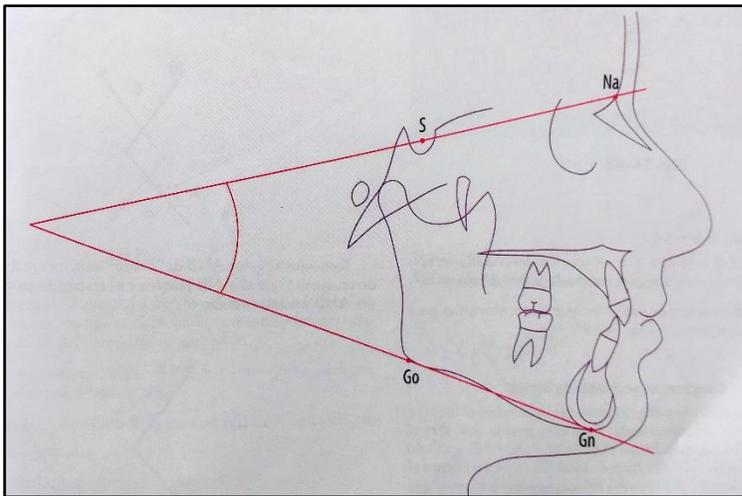


Fig. 18. Ángulo SN/Go-Gn).<sup>15</sup>

**Altura facial anterior (AFA): N/Me (plano mandibular).**

- Indica el crecimiento vertical de la zona anterior de la cara. Cuando esta aumentada, el paciente presenta un crecimiento con rotación posterior u horario (CW), mientras que la AFP puede estar disminuida (fig. 19).
- Norma: 136.8 mm.
- Desviación estándar:  $\pm 7.9$  mm.<sup>18</sup>

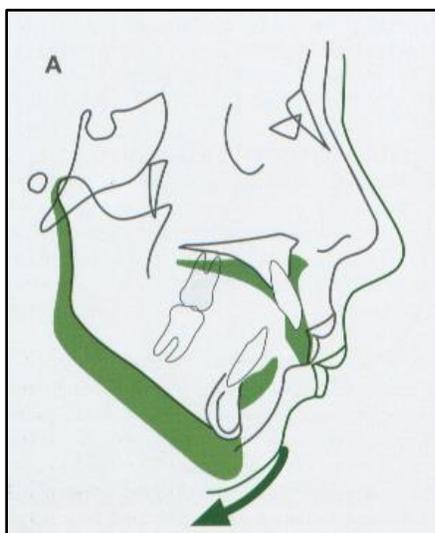


Fig. 19. Altura facial anterior (AFA), crecimiento CW: crecimiento vertical.<sup>15</sup>

### 2.2.3 Análisis cefalométrico de Ricketts.

El análisis cefalométrico de Ricketts nació hacia 1957, y desde esa fecha hasta nuestros días ha experimentado un gran desarrollo, convirtiéndose en un método complejo que utiliza varias incidencias y decenas de puntos cefalométricos. Actualmente su utilización se ha simplificado gracias a la informatización del tratamiento de los datos.<sup>19</sup>

El análisis simplificado de Ricketts consta de 10 factores descriptivos agrupados en cuatro áreas:

- Posición del mentón en el espacio.
- Posición del maxilar superior.
- Posición de los dientes.
- Análisis del perfil blando.<sup>19</sup>

Dentro de las mediciones determinadas por Ricketts es esencial destacar el ángulo formado por el punto ENA, Xi y Pm, el cual es denominado **Altura Facial Inferior**. A nivel ortopédico describe la existencia de un problema esquelético de la relación maxilar-mandibular el cual obtiene

dos resultados que pueden ser mordida abierta o profunda, dependiendo si el ángulo está aumentado o disminuido respectivamente. A nivel de la rehabilitación oral este ángulo es el equivalente de la Dimensión Vertical.<sup>19</sup>

Los ángulos que permiten identificar el crecimiento vertical son:

**Ángulo del plano mandibular (FH/Go-Me).**

- Formado por el plano mandibular y plano de Frankfurt. Indica la dirección de crecimiento. Los ángulos abiertos indican un crecimiento vertical y mordida abierta mandibular; los ángulos cerrados indican crecimiento horizontal (fig. 20).
- Norma: 26°.
- Desviación estándar:  $\pm 4.5^\circ$ .<sup>15,20</sup>

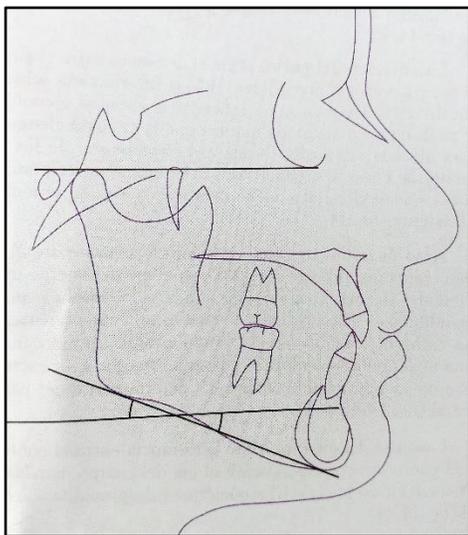


Fig. 20. Ángulo del plano mandibular (FH/Go-

**Profundidad maxilar (FH/Na-A)**

- Mide el ángulo formado por el plano Na-A con el plano de Frankfurt. Indica la posición sagital del maxilar superior con respecto al cráneo. Si está aumentado, se presenta una protrusión del maxilar. Determina el patrón esquelético de clase II o clase III (fig. 21).

- Norma: 90°.
- Desviación estándar:  $\pm 3^\circ$ .<sup>15,20</sup>

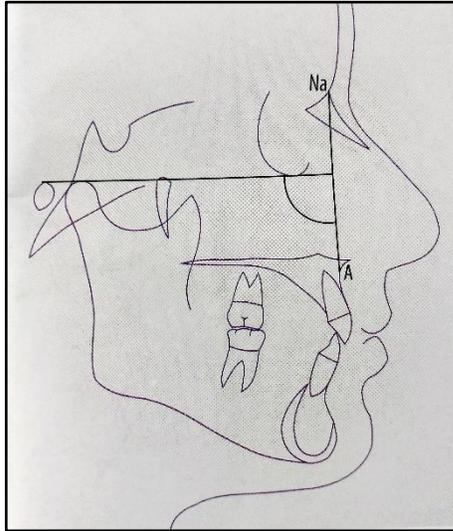


Fig. 21. Profundidad maxilar (FH/Na-A).<sup>15</sup>

***Altura maxilar (Na-Cf/Cf-A).***

- Mide el ángulo formado por el plano Na-Cf con el plano Cf-A. Informa sobre la posición del maxilar superior en sentido vertical con respecto al cráneo. Con valores aumentados se presenta un patrón hiperdivergente, con tercio medio de la cara más desarrollados con supraoclusión, sonrisa gingival y tendencia rotacional posterior (fig. 22).
- Norma: 53°. Aumenta 0.5 mm por año.
- Desviación estándar:  $\pm 3^\circ$ .<sup>15,20</sup>

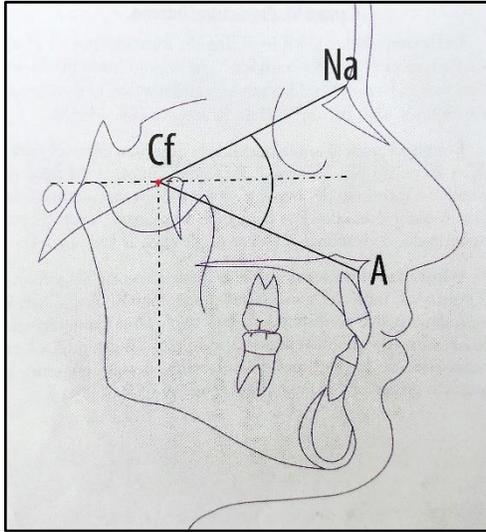


Fig. 22. Altura maxilar (Na-Cf/Cf-A).<sup>15</sup>

***Inclinación del plano palatino (FH/ENA-ENP).***

- Mide el ángulo formado por el plano de Frankfurt y el plano biespinal. Los ángulos abiertos indican un crecimiento vertical posterior excesivo. Un plano palatino más inclinado implica una presencia de una mordida abierta esquelética y un menor desarrollo de la fosa nasal en sentido vertical (fig. 23).
- Norma: 1°. Constante con la edad.
- Desviación estándar: 3.5°. <sup>15,20</sup>

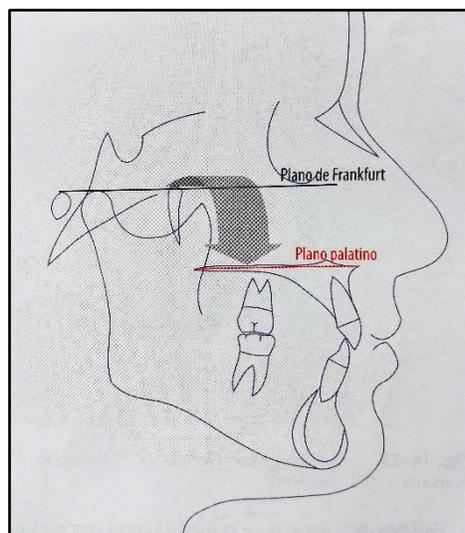


Fig. 23. Inclinación del plano palatino (FH/ENA-ENP).<sup>15</sup>

### ***Deflexión craneal (Na-Ba/FH).***

- Mide el ángulo formado por el plano Na-Ba con el plano de Frankfurt. Los valores disminuidos implica una cavidad glenoidea más posterior que corresponde a un patrón clase II, bases craneales planas características en pacientes con crecimiento vertical (fig. 24).
- Norma: 27°. Aumenta 0.2 mm por año.
- Desviación estándar: +/-3.<sup>15,20</sup>

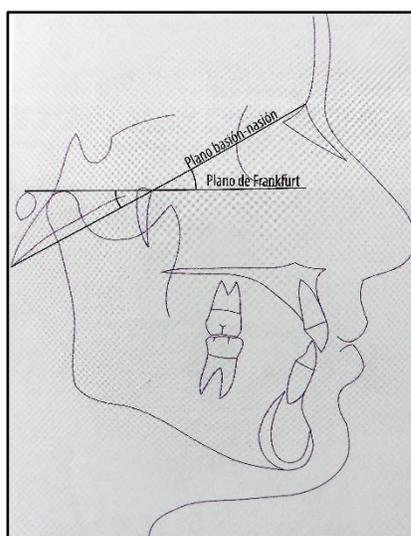


Fig. 24. Deflexión craneal (Na-Ba/FH).<sup>15</sup>

#### **2.2.4 Análisis Arquitectural y Estructural Cráneo-facial de Delaire.**

Este análisis del Prof. Jean Delaire desarrollado por 1978 y modificado en algunos puntos por el mismo autor en el año 1994. Está basado en los conceptos de Crecimiento y Desarrollo Cráneo-facial, identificó ciertas correlaciones estructurales que son constantes en aquellos individuos cuyo crecimiento y desarrollo ha sido reglado por estímulos fisiológicos. Utiliza una radiografía lateral de cráneo completo.

Así mismo configuró estas relaciones de normalidad en un cefalograma que permite identificar partes del esqueleto que se encuentran alteradas en su forma o posición, y a partir de los elementos que conservan lo normal, poder reconstruir como habría sido la porción alterada si la dismorfosis no hubiera existido.<sup>21</sup>

Es un sistema personalizado, que no adopta promedios estadísticos como medidas de normalidad, sino que compara al sujeto en estudio contra sí mismo, contra lo que debió haber sido su esqueleto cráneo-facial en las condiciones ideales de crecimiento y desarrollo.

En el sentido vertical el crecimiento del maxilar está influenciado, hasta los 4 años principalmente por la expansión del globo ocular que alarga la apófisis ascendente. Después de esa edad, por el crecimiento del meso-etmoides cartilaginoso, hacia abajo y adelante, también por las tracciones musculares, entre otros músculos del velo del paladar que hacen descender su borde posterior hasta alinearlos con la articulación cráneo raquídea.<sup>21,22</sup>

El análisis estudia el equilibrio vertical a través de dos líneas que nos permiten saber si el descenso del maxilar ha sido normal, insuficiente o excesivo; si ha sido parejo o existen diferencias entre la parte anterior, pre-

maxilar y la parte posterior, como ocurre en algunas mordidas abiertas de tipo esquelético. Permite saber también si un exceso o insuficiencia vertical maxilar es responsabilidad sólo de la unidad esquelética dento-alveolar.

Este análisis consta de líneas que permitirán la medición y obtención de los resultados sobre la armonía o desarmonía cráneo-facial.<sup>22</sup>

### **Línea F4**

- F4 es trazada paralela a C1 (Línea superior de la base del cráneo) pasando por el mayor número de los siguientes puntos al trazarse de adelante hacia atrás: ENA, NP, ENP, Od. Esta línea debe prolongarse hasta las escama del occipital debiendo quedar tangente a ella.
- Informa acerca de la posición en sentido vertical del maxilar, por ej: Normal, Ascendido, Descendido, Sentido horario o sentido antihorario.
- Si se sospecha que el maxilar no está en una posición correcta o no coincidan los puntos mencionados anteriormente. Se tomará Od como punto de referencia, siempre y cuando el ángulo esfenoidal (C1-C4) esté dentro de los límites normales ( $115^{\circ}$ - $120^{\circ}$ ) (Fig. 25).<sup>21</sup>

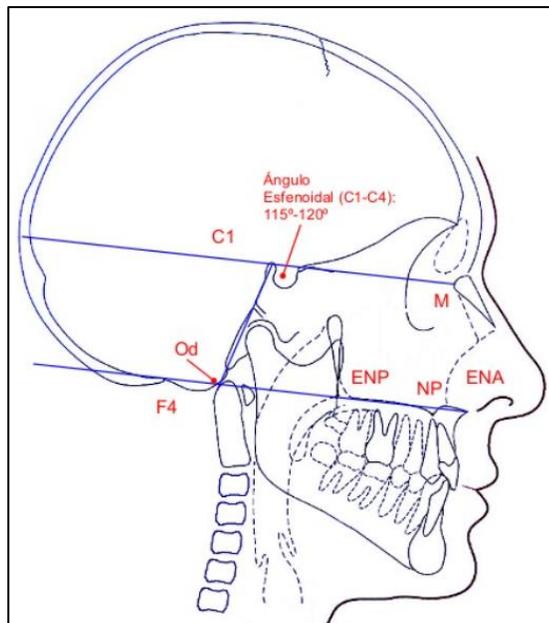


Fig. 25. En este ejemplo se observa el trazado de la línea F4, paralela a C1. Se puede observar como la F4 pasa exactamente por Od, ENP, NP y ENA (plano biespinal). En este ej, el maxilar está paralelo a F4 dando un crecimiento normal.<sup>23</sup>

**Línea F5 (Línea de la altura facial).**

- F5 determina la altura facial teórica, la ubicación de la espina nasal anterior y la orientación vestibulo-palatina del incisivo central superior.
- La F5 debe trazarse perpendicular a F4 pasando por Na' (nasion teórico), punto ubicado a 2-3 mm por delante de Na (sutura fronto-nasal). F5 intersecta a F4 determinando la ubicación teórica de ENA (espina nasal anterior. Debe quedar además tangente a la cara vestibular del incisivo central superior (fig 26).
- Para determinar la altura facial. Se mide la distancia entre Na'-ENA y en base a esa distancia se determina la altura facial teórica o la altura facial que debería tener el paciente.
- Se utiliza la proporción de Wendel-Willie que menciona que de la altura facial anterior, el segmento Na'-ENA corresponde a un 45% y el segmento ENA-Me' a un 55%.
- Una vez medida la distancia entre Na'-ENA, se realiza una regla de tres respecto a la proporción de Wendel-Willie y se suman los resultados obtenidos, esa medida final en mm es la altura facial teórica del paciente.<sup>23</sup>

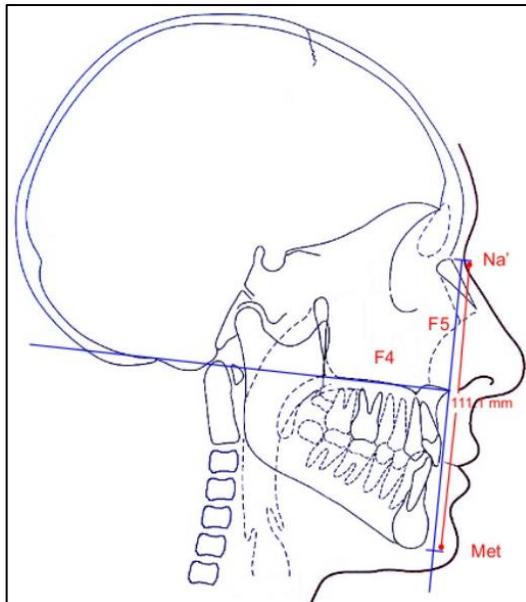


Fig. 26. Ej. de F5 perpendicular a F4 que al mismo tiempo este es paralelo a C1. En este caso de Na'-ENA es de 50 mm (45%) y de ENA a Me' es de 61.1 mm (55%). Dando por resultado una altura facial teórica de 111.1 mm, y al mismo tiempo el Me' desde Na'.<sup>23</sup>

### 2.2.5. EI VERT.

El Dr. Ricketts estableció un coeficiente de variación (VERT) que establece numéricamente el tipo y la cantidad de crecimiento vertical del esqueleto facial provocado por la rotación mandibular. Es un análisis multifactorial, donde son evaluados cinco parámetros, que representan 3 aspectos principales: la altura facial, la rotación y desarrollo mandibular. Para obtener este índice se procede de la siguiente manera.<sup>7</sup>

1. Se toman las primeras cinco medidas del análisis cefalométrico:
  - Eje facial.
  - Ángulo del plano mandibular
  - Profundidad facial.
  - Altura facial inferior.
  - Arco mandibular.<sup>11</sup>
2. Se calcula la desviación a partir de la norma.
3. Desviaciones hacia patrón dólico llevan signo negativo (-), desviaciones hacia braqui positivo (+) y en la norma con cero (0).
4. Se promedian las cinco desviaciones con su correspondiente signo.

Si es negativo el paciente es dolicofacial y cuanto más alto el valor negativo más dolicofacial será el paciente. Se ha elaborado una tabla para la identificación biotipológica de acuerdo al resultado de VERT (tabla 1).<sup>7,11</sup>

Una desventaja del índice VERT es que se realiza con aplicaciones de software especializado. Es posible realizarlo manualmente, pero requiere mucho tiempo y es difícil para aquellos profesionales con poca experiencia.<sup>7</sup>

<b>DOLICO SEVERO</b>	<b>DOLICO</b>	<b>DOLICO SUAVE</b>	<b>MESO</b>	<b>BRAQUI</b>	<b>BRAQUI SEVERO</b>
-2	-1	-0.5	0	+0.5	+1

Tabla 1. Tabla de valores para la identificación biotipológica de Ricketts.<sup>11</sup>

## **2.3 Estudio Extraoral**

### **2.3.1 Análisis de la cara: Características generales.**

Para hacer un análisis de la cara se debe realizar un estudio dinámico tridimensional del paciente, observando como habla, si sus labios son finos o gruesos, si su sonrisa es amplia, si muestra los dientes anterosuperiores agradablemente, si estos presentan sombras o imperfecciones y como está ubicado el mentón con respecto al cráneo.

Para el estudio de tejidos blandos, se utilizan fotos de frente perfil en posición natural de la cabeza. Se entiende por posición natural de la cabeza, la que mantiene el paciente en su vida cotidiana, por eso es la que se debe tomar como referencia para hacer el análisis facial. Con esta posición se establece a horizontal verdadera (HV), perpendicular a la vertical verdadera (VV) o línea de referencia representada por una cadena plomo empleada en la toma de las fotografías de perfil.<sup>15,18</sup>

La etiología de las alteraciones verticales puede considerarse multifactorial, donde los aspectos genéticos y los ambientales están implicados, lo que hace bastante difícil determinar el porcentaje exacto en el que cada uno de dichos factores contribuye al desarrollo de variaciones en el plano vertical, tanto en forma como en función; todo esto sumado a la gran variabilidad que existe entre las diferentes personas.

Las alteraciones en el plano vertical han sido clasificadas de múltiples formas, según su localización en el complejo dentofacial, las estructuras que están comprometidas o su factor etiológico principal. Sin embargo, debido a la dificultad inherente a su origen multifactorial y su compleja composición, una manera de identificarlas más fácilmente es determinar si están afectando las estructuras dentoalveolares, las esqueléticas o ambas. Una identificación

apropiada permitirá hacer el diagnóstico preciso y por ende establecer el enfoque terapéutico adecuado.<sup>24</sup>

- **Dentoalveolares:** Se caracterizan por una modificación restringida a las relaciones dentales, sin ningún componente de displasia esquelética de las bases óseas maxilar y mandibular. Generalmente se originan como consecuencia de hábitos funcionales deformantes, como succión digital, empuje lingual, entre otros.
- **Esqueléticas:** Son ocasionadas como consecuencia de alteraciones en el crecimiento maxilomandibular, con la presencia de un patrón esquelético anormal.<sup>24</sup>

Las displasias verticales son difíciles de describir dentro del marco de las clasificaciones anteroposteriores tradicionales, ya que en muchos casos están asociadas o pueden ser el origen de las alteraciones anteroposteriores.

Las alteraciones verticales son entidades complejas, donde tanto aspectos genéticos (crecimiento y desarrollo craneofacial, el patrón neuromuscular, las características étnicas, la herencia) como ambientales (hábitos dismorfofuncionales como succión digital, respiración oral, empuje lingual) están involucrados, lo que hace de ellas problemas de difícil diagnóstico y enfoque terapéutico (fig. 27).<sup>24</sup>



Fig. 27. Paciente con manifestaciones clínicas de crecimiento vertical aumentado: dolicofacial, sonrisa gingival, incompetencia labial. <sup>15</sup>

### **2.3.2 Síndrome de cara larga o mordida abierta esquelética.**

Schendel fue el primero en usar el término “síndrome de cara larga” para describir la displasia facial vertical que generalmente se definía como hiperdivergente y que estaba caracterizada por un tercio facial inferior aumentado. Este síndrome es el resultado de la interacción de diferentes factores etiológicos durante el periodo de crecimiento.

Estos factores incluyen el crecimiento de la maxila y la mandíbula, altura facial anterior (AFA) y altura facial posterior (AFP); las cuales están relacionadas con el desarrollo dentoalveolar, que se da con la erupción de los dientes, y con la función de labios y lengua.

También es conocida como: aumento de la altura facial anterioinferior, rotación horaria extrema, exceso maxilar vertical, entre otros. Cuando la severidad de la deformación vertical es tan grande que no se puede obtener una corrección adecuada mediante la modificación de crecimiento o camuflaje, la combinación de Ortodoncia y Cirugía provee la única opción de tratamiento viable.<sup>25</sup>

Entre las características asociadas al exceso maxilar vertical están:

Alteraciones en el tercio medio:

- Nariz y narinas angostas.
- Dorso nasal prominente.

Alteraciones en el tercio inferior.

- Aumento del tercio facial inferior.
- Exposición excesiva de dientes maxilares.
- Incompetencia labial marcada.
- Mentón retruído.
- Mordida abierta.<sup>25</sup>

### **2.3.2.1 Características faciales**

**Vista frontal.** El cráneo algunas veces es dolicocefálico. Se observan patrones faciales leptoprosópicos con aumento de la altura facial total debido prácticamente a la elongación del tercio anteroinferior lo que conduce a la desproporción entre los índices faciales de ancho y altura, con estrechez de las amplitudes faciales bigonial y frontal, que confieren el aspecto de cara ovoide y larga.<sup>24,25,26</sup>

La nariz, la base alar y las aperturas nasales son estrechas con áreas nasolabiales deprimidas. Los labios son anchos y cortos verticalmente con relación a su soporte esquelético, lo que conduce a la presencia de incompetencia labial (separación labial en reposo mayor de 4 mm) y origina excesiva exposición de los dientes anteriores maxilares en reposo, con una pobre relación labio superior dientes, junto con exposición de encía durante la sonrisa. La mandíbula presenta escotaduras antegoniales marcadas.<sup>24,25</sup>

**Vista de perfil.** El perfil es convexo debido a la rotación posterior de la mandíbula como consecuencia del aumento de la altura facial anteroinferior. Al evaluar el tercio medio se puede encontrar el dorso nasal un poco prominente y áreas nasolabiales recesivas. Hay una exposición excesiva de los dientes anteriores maxilares, con una gran separación interlabial. La mandíbula parece haber retenido sus características infantiles, estando todos sus procesos subdesarrollados.<sup>24</sup>

La altura facial anteroinferior excede la altura facial superior. La sínfisis mandibular es estrecha anteroposteriormente pero larga verticalmente, con la presencia de mentón subdesarrollado, aunque en algunos casos el mentón puede encontrarse bien desarrollado o incluso protrusivo, dependiendo de la relación anteroposterior existente entre las bases óseas maxilar y mandibular. Debido a la incompetencia labial cuando estas personas realizan un selle forzado, el músculo mental se desplaza

hacia arriba, lo que incrementa adicionalmente la apariencia de subdesarrollo del mentón (fig. 28).<sup>24,25</sup>

### **2.3.2.2 Características cefalométricas.**

En general se observa que la base de cráneo anterior y los planos palatal, oclusal y mandibular tienden a ser inclinados y divergentes uno con otro. Se observa exceso maxilar vertical que se correlaciona positivamente con el aumento en la altura facial anterior, específicamente de la altura anteroinferior. Se pueden encontrar dos subgrupos: uno con mordida abierta anterior y otro sin mordida abierta, en relación con la altura de la rama y la altura facial posterior.<sup>21,23</sup>

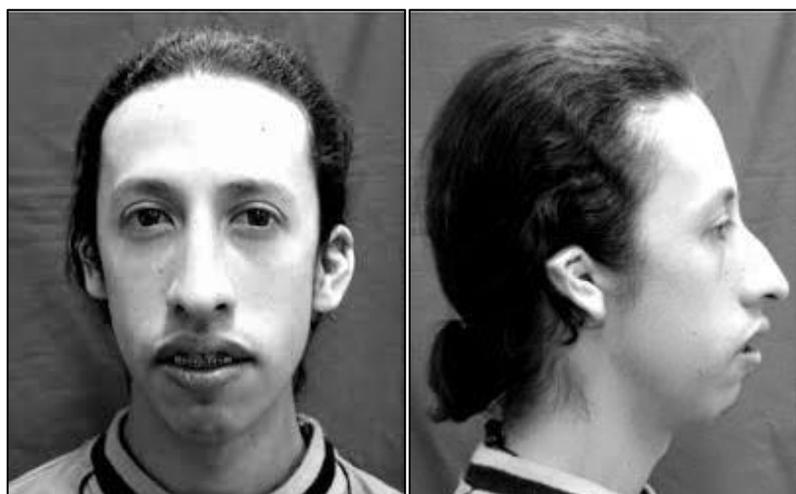


Fig. 28. Paciente con características de síndrome de cara alargada.<sup>24</sup>

### **2.3.3 La Sonrisa: ¿Qué es?**

La sonrisa es el gesto de curvar suavemente los labios, para manifestar y expresar alegría, agrado, emoción y placer. Desde el punto de vista fisiológico, es una expresión facial producida por la contractura de los músculos de la expresión de alrededor de los labios y de los ojos, que origina

una profundización de los pliegues nasolabiales y una mirada con ojos entornados.

La sonrisa juega un papel importante porque armoniza el rostro y mejora la apariencia integral y la autoestima, y, por lo tanto, la calidad de vida, ya que contribuye en gran medida a que una persona no sea discriminada por su aspecto y se la acepte en un grupo social y hasta en un empleo.<sup>15,27</sup>

### **2.3.3.1 La Sonrisa Gingival**

La sonrisa gingival es una característica que tiende a afectar el desenvolvimiento social y apreciación personal del individuo, la misma es relativamente frecuente observar en pacientes que acuden a la consulta ortodóncica.

Se puede definir como una condición caracterizada por la excesiva exposición de encía del maxilar al momento de sonreír, evidenciando lo que según la clasificación tradicional sería una línea de la sonrisa alta, donde se observa la totalidad de la longitud de la corona clínica de los incisivos centrales superiores, así como también una gran extensión de tejido gingival.

De igual modo se presenta una sonrisa hipermóvil que consiste en la elevación del labio superior que varía entre las personas. Cuando se tiene una sonrisa hipermóvil, si el paciente no tiene un exceso la pantalla del incisivo estará en reposo y tendrá una altura de corona normal y altura facial, la visualización gingival excesiva sería atribuible a la elevación excesiva de la labio superior al sonreír.<sup>28</sup>

Una sonrisa gingival no es estéticamente agradable; no obstante, se debe tener en cuenta que el proceso de envejecimiento disminuye naturalmente esta característica. Los factores individuales o combinados que

causan esta exposición excesiva pueden ser un labio superior corto o un desarrollo vertical excesivo del maxilar superior.<sup>15,28</sup>

La línea de la sonrisa se refiere a una línea imaginaria que se extiende a lo largo de los bordes incisales de los dientes anteriores maxilares, la que debería imitar la curvatura del borde superior del labio inferior al sonreír.<sup>15,30</sup>

La sonrisa gingival es una alteración estética frecuente. Consiste en una exposición excesiva de la encía durante la sonrisa (más de 3mm desde el margen gingival), para solucionar este problema estético es fundamental conocer cuáles son las situaciones clínicas que la pueden provocar.<sup>29,30</sup>

Al realizar una revisión de la literatura comprueba que esta particular relación del labio superior con la encía que recubre el proceso dentoalveolar anterosuperior no es más que el testimonio de deformaciones dentoesqueletales o basiesqueletales y que frecuentemente conforman el cuadro denominado “Síndrome de exceso vertical anterior del rostro” o “síndrome de la cara larga” (fig. 29).<sup>30</sup>



Fig. 29. Sonrisa gingival alta.<sup>18</sup>

Al sonreír, la posición del borde inferior del labio superior, va a delimitar la visibilidad de los dientes superiores y de la encía, es por eso que

se ha clasificado a la sonrisa en tres tipos según sea el grado de exposición de estos elementos, por lo tanto tenemos que:

- En una sonrisa baja solo serán visibles hasta un 75% de los dientes superiores.
- En la media se mostrara de un 75 a 100% de dientes y serán visibles las papilas.
- En la sonrisa alta se mostraran completamente los dientes superiores con una cantidad en promedio de 2mm de encía.<sup>30</sup>

#### **Causas por las que se presenta una Sonrisa Gingival**

- Por un Crecimiento Vertical del Maxilar en Exceso.
- Por una Extrusión Dentoalveolar.
- Labio Superior Corto.
- Hiperactividad del Labio Superior.
- Erupción Pasiva Alterada.
- Combinación de varios factores.<sup>28,30</sup>

#### **2.3.3.2 Crecimiento vertical maxilar en exceso**

La sonrisa gingival con frecuencia es el resultado de una displasia esquelética, tal como un crecimiento hiperplásico de la base esquelética maxilar, dando como resultado dientes situados más lejos de la base esquelética del maxilar y una pantalla gingival por debajo del borde inferior del labio superior.<sup>28,30</sup>

El exceso vertical del maxilar puede ser expresado como una sonrisa gingival de manera clínica debido a un descontrol desproporcional durante las etapas de crecimiento y desarrollo dando por resultado un denominado “síndrome de exceso vertical del rostro”.<sup>30</sup>

Opciones de Tratamiento para la sonrisa gingival (fig. 30)

Grado	Pantalla gingival y Mucosa	Tratamiento
I	2-4 mm	Intrusión Ortodóncica Ortodoncia y Periodoncia Periodoncia y Terapia Restauradora
II	4-8 mm	Periodoncia y Terapia Restauradora Cirugía Ortognática Va a dependes de proporción corona/raíz
III	≥ 8 mm	Cirugía Ortográfica con o sin terapia periodontal y restaurativa adjunta para completar la armonía dentofacial.

Fig. 30. Opciones de tratamiento de la sonrisa gingival.<sup>30</sup>

Existen diversos métodos para la corrección del exceso vertical del maxilar, entre ellos el ortopédico, el ortodóncico y/o quirúrgico. Dentro de las técnicas empleadas en ortodoncia se encuentra el uso de microtornillos, microimplantes u orto implantes. Este método fue introducido por Creekmore y Eklund.<sup>29</sup>

El tratamiento consiste en arcos continuos ligados a los dientes superiores. Los efectos e indicaciones de este sistema son similares a aquellos que propuso Burstone con los arcos de intrusión e igualmente Ricketts con los arcos utilitarios.<sup>29,30</sup>

## Capítulo III. TRATAMIENTO

### 3.1 Planificación del tratamiento.

Antes de llevar a cabo cualquier procedimiento ortopédico u ortodóncico, es necesario apoyarse en los auxiliares de diagnóstico ortodóncico, como son:

- Estudio fotográfico.
- Estudio radiográfico.
- Estudio cefalométrico.
- Análisis de modelos.
- Estudios complementarios como el Cone Beam o resonancia magnética; esta última nos evalúa los movimientos de la lengua durante la deglución.<sup>18</sup>

En los pacientes con mordida abierta se ha encontrado que la porción anterior del dorso de la lengua baja; mientras que la porción media se eleva. Se recomienda iniciar el tratamiento ortopédico entre los 7 y 10 años, es decir, el momento en el cual el niño, se encuentra en pleno desarrollo; para de esta forma, reducir considerablemente las anomalías faciales y dentales, además de mejorar el perfil de los pacientes.

Se debe recordar que existen dos tipos de mordida abierta: **la falsa** o mordida abierta dental cuando únicamente los dientes están proclivados sin alterar sus bases óseas; y **la verdadera** o mordida abierta esquelética cuando están alteradas las bases óseas o deformidad en las apófisis alveolares presentándose características dolicofaciales.<sup>18</sup>

El tratamiento del crecimiento vertical del maxilar en exceso se puede dividir de acuerdo en el grupo etáreo en el que se trate (infantes, niños, jóvenes, adultos):

- Ortopédico (consta básicamente en redirigir el crecimiento).

- Ortodóncico u ortodoncia correctiva
- Quirúrgico (osteotomía de Lefort).<sup>18</sup>

Hoy en día el uso de miniimplantes o microtornillos resultan de gran utilidad en el área de la ortodoncia para diversos problemas de maloclusión. Por lo regular se utilizan como complemento a la ortodoncia correctiva para ayudar a acelerar los movimientos dentales y corrección de las maloclusiones presentes en cada uno de los individuos que acuden a la consulta ortodóncica.

Es de gran importancia resaltar que el empleo de los miniimplantes en la corrección de problemas dentales se debe basar en un diagnóstico certero y en un plan de tratamiento adecuado para evitar respuestas contraproducentes tanto en los tejidos blandos así como en los movimientos dentales.

En un principio, las únicas posibilidades de anclaje que existían eran las extraorales, que requieren gran colaboración del paciente, y las intraorales, que utilizan un diente o un grupo dentario, y en ciertas circunstancias pueden ser desfavorables al tratamiento debido a la imposibilidad de lograr la inmovilización total del anclaje.<sup>15,18</sup>

### **3.2 Tratamientos por grupos de edad.**

El tratamiento ideal para los pacientes niños y adolescentes es controlar todo el crecimiento vertical posterior que se produce a partir de la maduración ósea. El fin que se persigue es prevenir que el crecimiento mandibular se exprese hacia adelante.

Para controlar el desarrollo dental y esquelético vertical se utiliza la ortopedia solo en casos leves o moderados interviniendo durante el crecimiento, es decir, durante la infancia-adolescencia (fig. 31).<sup>3,15</sup>

Se recomienda iniciar el tratamiento ortopédico para corregir y controlar el crecimiento excesivo del maxilar entre los 7 y 10 años de edad, de esa forma se reduce considerablemente la necesidad de extracciones y se mejora el perfil del paciente.<sup>18</sup>

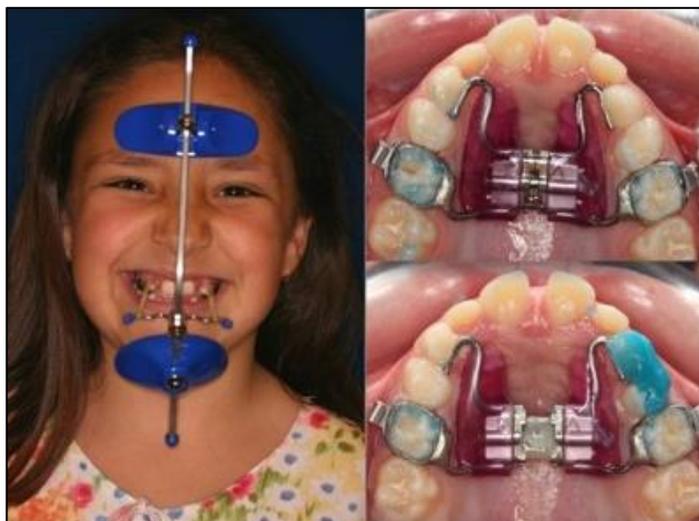


Fig. 31. Ejemplo de aparatología ortopédico funcional en niños para corregir maloclusiones.<sup>31</sup>

Si el paciente presenta dentición mixta o dentición permanente temprana y en el diagnóstico se detecta una maloclusión esquelética, el tratamiento deberá iniciarse tan pronto como el paciente pueda cooperar y de esta forma modificar el crecimiento.

En el caso de los adultos, ya no es posible utilizar la aparatología ortopédica debido a que las etapas del crecimiento y desarrollo llegaron a su punto máximo, y por lo tanto, ya no es posible redireccionar el crecimiento de las estructuras óseas ni musculares.<sup>15,18</sup>

En este caso, lo más adecuado para corregir el exceso vertical del maxilar es el uso de la ortodoncia correctiva para ayudar a corregir la parte dental y un poco la parte estética facial. Pero esto no promueve a una corrección total de este problema esquelético ya establecido en el individuo.

En este caso será necesario de recurrir al área quirúrgica maxilofacial, en donde básicamente con ayuda de instrumental quirúrgico específico se realizará un desgaste óseo y un reposicionamiento del maxilar para mejorar la parte estética facial del paciente y sus funciones bucales a un estado de normalidad.<sup>15,18</sup>

Sin embargo, esta intervención quirúrgica suele ser costosa para los pacientes, además de una recuperación dolorosa y lenta; mientras el uso de la ortodoncia correctiva continúa aún después de la intervención quirúrgica.<sup>18</sup>

Algunos de los tratamientos para la corrección del exceso vertical del maxilar durante las etapas de crecimiento y después del crecimiento, son:

### **3.2.1 Ortopedia (Aparatología).**

#### **3.2.1.1 Arco extraoral de tracción alta.**

El uso del arco de tracción alta (high pull) auxilia a intruir molares y a redirigir el crecimiento. La intrusión molar beneficia al cierre automático de la mordida abierta anterior. El high pull tiene la desventaja de ser removible y que los pacientes no lo aceptan con facilidad. Este tipo de arco facial debe ser usado por lo menos 16 horas al día para obtener resultados satisfactorios.<sup>18</sup>

El principal objetivo del arco extraoral son los movimientos dentales (anclaje o distalización). Sin embargo, también produce cambios esqueléticos por lo que forma parte de la terapia en ortopedia.<sup>32,33</sup>

Se utiliza para redirigir el crecimiento del maxilar, redirigir el crecimiento vertical del hueso alveolar en la zona de molares superiores, rotar la mandíbula hacia abajo y hacia atrás, incrementar la altura facial

anterior, rotar la mandíbula hacia abajo y hacia atrás, disminuir la altura facial anterior, distalizar los primeros molares superiores.<sup>32,33</sup>

Para utilizar este tipo de aparatología se debe tener un amplio conocimiento de las diferentes características y sistemas biomecánicos de la utilización de los diferentes tipos de tracciones extraorales para la corrección dento-esquelética de las maloclusiones.<sup>32</sup>

El punto de apoyo del arco extraoral dependerá del patrón de crecimiento:

- En el punto de apoyo occipital la fuerza será en dirección superior y distal de los dientes y del maxilar. Se indica en las maloclusiones clase II en pacientes mesiofaciales o dolicofaciales.
- El punto de apoyo combinado es la unión de tracción cervical y occipital, la dirección de la fuerza será distal recta. Se utiliza en pacientes de crecimiento vertical donde es necesario un efecto ortopédico (rotacional) sobre el maxilar y controlar la extrusión de los molares.<sup>33</sup>

El punto de apoyo se encuentra en el cráneo y se considera como tracción alta, tiene un efecto de intrusión y distalización sobre los molares actúa en el maxilar restringiendo su crecimiento hacia abajo y adelante. Con este tipo de tracción distaliza más rápido los molares que la tracción cervical.<sup>32,33</sup>

**Efecto ortopédico.** El arco extraoral utiliza las fuerzas pesadas en sentido anteroposterior o vertical para tratar problemas esqueléticos del maxilar, susceptibles de modificar en pacientes en etapas de crecimiento. Para que se consigan efectos ortopédicos en los maxilares se utilizarán fuerzas pesadas e intermitentes de 400g a 500g, estas fuerzas abrirán suturas, comprimirá o expandirá al maxilar o cambiara su dirección de crecimiento (fig. 32).<sup>32,33</sup>

Los factores que se deben tener en cuenta para determinar el tiempo de uso del arco extraoral dependerán de la gravedad de la maloclusión, la anatomía facial ya sea una mordida profunda o abierta, la cooperación del paciente y su edad.<sup>33</sup>

Se pueden combinar el uso del arco extraoral y otros aparatos de ortopedia durante el tratamiento de los pacientes. Combinar un arco extraoral de tracción alta con aparatología funcional tipo Klammt.

El arco extraoral sigue siendo una opción para el tratamiento de la maloclusión de clase II. Aunque en las últimas décadas se ha reducido su uso, ya que existen otro tipo de aparatos ortopédicos.<sup>32</sup>

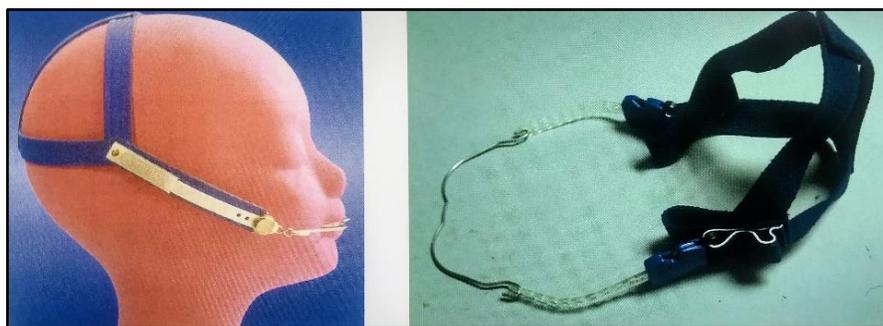


Fig. 32. Arco extraoral de tracción alta en dientes posteriores.<sup>18</sup>

Existen modificaciones que acompañan al arco de tracción alta para mejorar los resultados obtenidos o para la corrección de un problema en específico o particular.

**C-Modeler:** Es una férula construida en un co-polímero de etileno y acetato de vinilo con aditivos, en el cual está incluido el arco interno del arco extraoral, también se puede poner un plano inclinado. Este tipo de aparato produce cambios dentales y esqueléticos, en los cambios dentales esta la retrusión e intrusión de los incisivos (fig.33 y 34).<sup>32</sup>

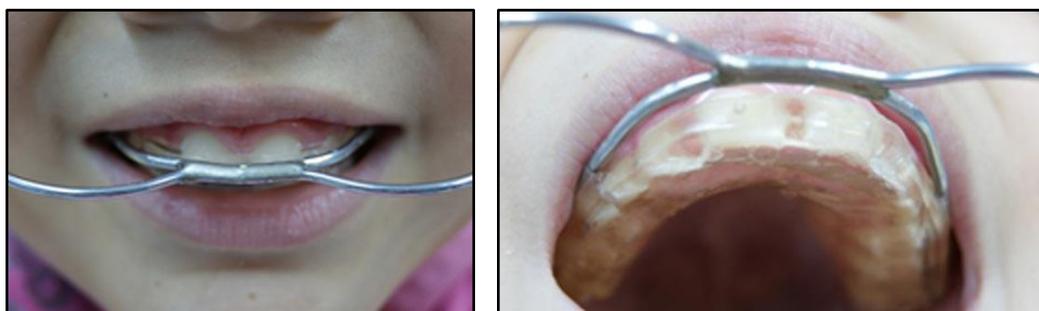


Fig. 33, 34. Arco extraoral de tracción alta en combinación incluido dentro de una férula en aparatología.<sup>30</sup>

**Bionator con arco extraoral:** En 1996 Closs y Pangrazio publican un caso en el que utilizaron un bionator para el tratamiento de la maloclusión de clase II, el cual tenía tubos para colocar un arco extraoral de tracción alta para controlar el crecimiento vertical del maxilar.<sup>32</sup>

Margolis se dio cuenta que los aparatos removibles combinados con la fuerza extraoral podían no sólo servir como buenos contenedores, sino ser utilizados como efectivos mecanismos de corrección. Llamó a su aparato ACCO (AC acrílico, CO anclaje cervicooccipital).<sup>34</sup>

La adaptación del acrílico sobre el arco vestibular del contenedor tipo Hawley da una mayor estabilidad y mejor retención al aparato y reduce la acción de inclinación que puede producirse, a causa de la recepción de los brazos de fuerza extraoral en la región anterior.

Se incorpora un plano inclinado para liberar a la mandíbula permitiendo todo el crecimiento anterior posible y eliminar la retrusión funcional. Mantener los dientes anteriores antagonistas separados estimula la erupción de los dientes inferiores, reduciendo la sobremordida y una curva de Spee excesiva (fig. 35).<sup>32,34</sup>



Fig. 35. Arco extraoral de tracción alta con férula superior para redireccionar el crecimiento aplicando fuerzas en sentido posterosuperior .<sup>34</sup>

### 3.2.1.2 Bloques de mordida posterior.

La intrusión de los molares, provoca una autorrotación de la mandíbula, cerrando el plano oclusal y la mordida abierta anterior. Por este motivo, los bloques de mordida posterior o bite blocks son un auxiliar importante para corregir esta maloclusión ya que estimulan la intrusión de los molares mediante su uso continuo.

Estos bloques están indicados en pacientes con mordida abierta anterior no mayor a 6 mm y es ideal utilizarlos entre los 9 y 12 años de edad. Está contraindicado en pacientes con el tercio inferior disminuido y con mordidas abiertas esqueléticas severas.<sup>18</sup>

Los bloques de mordida (bite-blocks) se pueden usar en combinación con la mentonera con un vector vertical. Se recomienda que los bloques de mordida tengan un espesor en el área de molares de aproximadamente 1 a 2 mm, éstos de preferencia se colocan cementados durante 3 ó 4 semanas con el objetivo de que el paciente se adapte a este tipo de aparatos y posteriormente se colocarán de tipo removibles para conservar la altura

vertical durante todo el periodo de crecimiento, al igual que la intrusión de los molares, y así producir una autorrotación mandibular para el control de las mordidas abiertas. Otra opción es la combinación de ambos como lo son el sistema de bloques gemelos (twin block y el high-pull headgear).<sup>35</sup>

El sistema de bloques gemelos fue descrito por Clark en 1988, él menciona que los bloques de mordida en una inclinación específica de 45°, modificarán la inclinación del plano oclusal induciendo favorablemente el desplazamiento funcional mandibular.<sup>35, 37</sup>

Este mecanismo, de bloques de mordida, juega un papel muy importante en la determinación de la relación canina. Las fuerzas oclusales transmitidas a través de la dentición proveen un estímulo propioceptivo que influye en el rango de crecimiento y en la estructura trabecular que soporta al hueso. Este aparato en combinación con el aparato de tracción extraoral de tiro alto, influirán en los centros de resistencia del maxilar, al proporcionar control en las inclinaciones incisivas, control de la dimensión vertical posterior, reducción vertical y sagital del desplazamiento maxilar, así como en la autorrotación y propulsión mandibular.<sup>35,36,37</sup>

Desarrollado originalmente por Clark, es un aparato funcional ampliamente utilizado para el manejo de la maloclusión clase II, combina férulas con fuerza extraoral y ortopedia funcional.

El aparato se puede usar la mayor parte del tiempo, con la ventaja de permitir casi completo el movimiento mandibular, además de fácil adaptación y permitir el habla. Su popularidad también proviene de su alta aceptación del paciente y su capacidad para producir resultados rápidos.<sup>36</sup>

El arco extraoral de tracción alta se utiliza en pacientes de clase II con aumento de la altura facial inferior. Esto de acuerdo con Teuscher que menciona que existen 2 centros de resistencia, uno situado en el proceso alveolar y otro situado en la sutura cigomaticomaxilar.<sup>35</sup>

Teuscher sugirió que el crecimiento hacia adelante y hacia abajo del maxilar podría ser alterado, y que la mandíbula también podría cambiar su dirección de crecimiento a una posición más hacia adelante y hacia arriba mediante la adaptación condilar utilizando el arco de tracción alta.<sup>36</sup>

El tratamiento más agresivo para un exceso vertical maxilar y una relación mandibular de clase II es una combinación arco de tracción alta con un aparato funcional con bloques de mordida posteriores para adelantar el maxilar inferior y controlar la erupción (fig. 36).<sup>3,35</sup>



Fig. 36. Ejemplo de un arco extraoral de tracción alta con bloques de mordida posterior sujeto a un aparato.<sup>38</sup>

### 3.2.1.3 Bloques de mordida/ twin blocks

Son un sistema de aparatos funcionales que incorpora el uso de bloques de mordida superiores e inferiores que reposicionan la mandíbula y transmiten fuerzas oclusales favorables a los planos inclinados oclusales que cubren los dientes posteriores. Con los aparatos dentro de la boca, el paciente no puede ocluir en la posición distal y el maxilar inferior se ve forzado a adoptar una mordida protrusiva con los planos inclinados encajados en oclusión (fig. 37).<sup>39</sup>

Dentro de las opciones que mejor proporcionan resultados es el uso de un aparato ortopédico que sustituya al arco extraoral pero que esté

constituido por bloques de mordida posteriores. El principal fin del uso de los bloques posteriores es inhibir la erupción de los dientes posteriores y el descenso vertical del maxilar. Una ventaja es que el aparato se puede diseñar de manera que la mandíbula pueda avanzar hacia adelante o quedar estático, dependiendo el grado de deficiencia mandibular que exista.<sup>39,40</sup>



Fig. 37. Ejemplo de bloques gemelos o twin blocks en aparatos funcionales para permitir el desplazamiento.<sup>44</sup>

Los contactos cuspídeos desfavorables de la oclusión distal son sustituidos por contactos propioceptivos favorables sobre los planos inclinados de los bloques gemelos, corrigiendo la maloclusión y liberando el maxilar inferior de su posición distal.

Su uso está indicado las 24 horas del día con el objetivo de aprovechar al máximo todas las fuerzas funcionales que actúan sobre la dentición, incluyendo las fuerzas de masticación. Los bloques de mordida superior e inferior encajan entre sí en un ángulo de 70 grados con el plano oclusal en la posición de cierre total.<sup>39,40</sup>

En el tratamiento de la maloclusión de clase II, los planos inclinados se sitúan en una posición mesial a los primeros molares inferiores y superiores. El bloque superior cubre los molares y los segundos premolares o molares deciduos superiores, mientras que los bloques inferiores se extienden mesialmente desde los segundos premolares o molares deciduos.<sup>39,41</sup>

Se emplea para el tratamiento de la clase II división 1, sin apiñamiento con unas arcadas de forma correcta y un resalte lo bastante grande como para permitir el avance sin restricciones del maxilar inferior y poder corregir completamente la oclusión distal.<sup>39, 42</sup>

Los bloques gemelos tienen la ventaja de la versatilidad de su diseño el cual se puede modificar añadiéndole resortes, tornillos, etc (fig 38).<sup>39</sup>



Fig. 38. Twin blocks en aparato funcional con aditamentos en la zona anterior.<sup>45</sup>

El tratamiento con bloques gemelos se efectúa en 2 fases, una activa donde se usa el aparato convencional como tal y una de soporte o mantenimiento, donde se consolida lo logrado en la fase 1.

- **Fase I Activa:** Se consigue una rápida corrección funcional de la posición mandibular de una oclusión de clase II a clase I utilizando los planos inclinados oclusales sobre los dientes posteriores a la vez que se logra un desarrollo vertical rebajando paulatinamente los bloques de mordida, para facilitar la erupción de los dientes posteriores inferiores y nivelar el plano oclusal.
- **Fase II Mantenimiento:** Es necesario que el paciente utilice el aparato constantemente para permitir la remodelación ósea interior y poder mantener la oclusión corregida mientras los segmentos bucales se asientan plenamente en oclusión.<sup>39,40,42</sup>

La contención se realiza dentro de esta misma fase utilizando el aparato de mantenimiento el uso del aparato se reduce a horas nocturnas únicamente cuando la oclusión ha quedado completamente establecida.<sup>39</sup>

Los bloques gemelos convencionales resultan de fácil construcción y manipulación por parte del operador, son estéticos y cómodos para el paciente (fig. 39). Con ellos se obtienen muy buenos resultados tanto en la corrección de la clase II, la sobremordida, la función de los tejidos blandos y musculares, gracias a que aprovecha las fuerzas generadas durante la masticación para lograr estos objetivos en períodos de tiempo relativamente cortos.<sup>39, 43</sup>

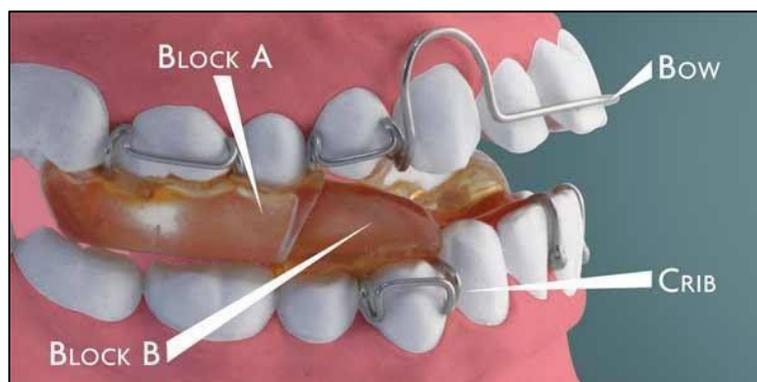


Fig. 39. Representación gráfica de la construcción y uso de los twin blocks para el crecimiento vertical del maxilar.<sup>46</sup>

Este tipo de tratamiento con aparatos funcionales permite controlar el crecimiento vertical del maxilar de forma esquelética y dental. Esto tiende a proyectar anteriormente el crecimiento mandibular y ayuda a cerrar las mordidas abiertas anteriores.<sup>3, 39</sup>

El sistema de Bloques Gemelos es una consecuencia natural de la evolución del tratamiento con aparatos funcionales y representa una transición fundamental de los aparatos de una sola pieza, que restringen la

función normal, a aparatos de dos piezas que favorecen la función normal. Están diseñados basándose en una serie de principios estéticos que le brindan al paciente una apariencia menos abultada, mayor facilidad de movimientos mandibulares y menor tiempo de tratamiento, factores que favorecen la aceptación de los pacientes (fig. 40).<sup>43</sup>



Fig. 40. Ejemplo de tratamiento con twin blocks en aparato funcional para la corrección de la mordida abierta anterior.<sup>32</sup>

### 3.2.2 Ortodoncia Correctiva.

Las personas con síndrome de cara larga generalmente presentan maloclusión clase II, y dependiendo de la cantidad de erupción que presenten los incisivos para compensar el patrón de crecimiento vertical, que a medida que transcurre el desarrollo va aumentando la separación entre ellos, se puede encontrar una relación vertical anterior normal, de mordida abierta o incluso hasta de mordida profunda.

Si se determina corregir los problemas asociados al exceso vertical del maxilar y las maloclusiones presentes como la mordida abierta a través de tratamiento ortodóncico existen varias opciones. En pacientes que presentan una biproclinación dental, las extracciones de los cuatro primeros premolares

puede ser una buena opción, ya que dichos espacios de las extracciones son útiles para retroclinar el segmento anterior y producir el cierre de mordida abierta. El uso de elásticos intermaxilares en caja anterior se ha convertido en un excelente auxiliar para el cierre de mordida abierta (fig. 41).<sup>15,18</sup>



Fig. 41. Elásticos en caja anterior para corregir la mordida abierta dental en clase II, sin atender la parte esquelética.<sup>18</sup>

La intrusión de los molares, provoca una autorrotación de la mandíbula, cerrando el plano oclusal y la mordida abierta anterior.

Por este motivo, los bloques de mordida posterior o bite blocks son un auxiliar importante para corregir esta maloclusión ya que estimulan la intrusión de los molares mediante su uso continuo (fig. 42 y 43).<sup>18</sup>

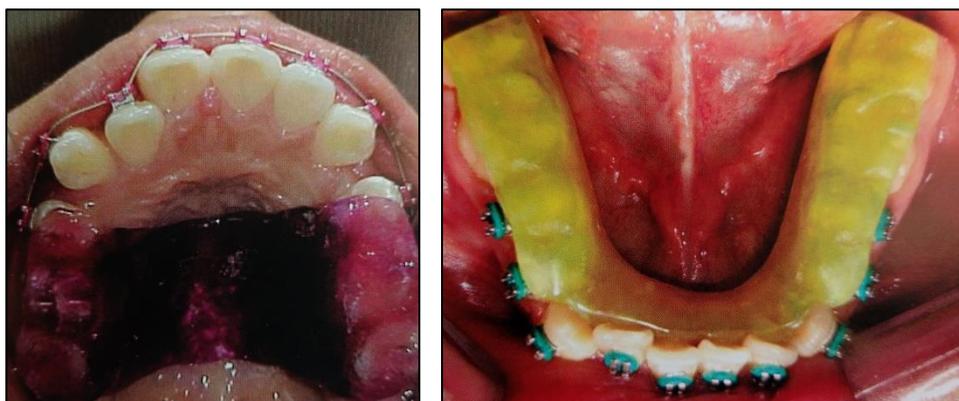


Fig. 42, 43. Ortodoncia correctiva en combinación con ortopedia: Bite block rígidos.<sup>18</sup>

Sin embargo, el uso de la ortodoncia correctiva no es suficiente para corregir el exceso vertical maxilar porque solo estamos resolviendo el problema en la parte dental, más no la esquelética. Puede mejorar un poco la armonía facial pero no siempre es suficiente.

En este caso, se puede utilizar la combinación de la ortodoncia correctiva con ortopedia cuando aún está a tiempo la corrección del crecimiento del exceso vertical maxilar para tratar de crear un perfil en armonía en el rostro del paciente.

En los casos donde el exceso vertical ya es severo o muy marcado, y se ha terminado la etapa de crecimiento y desarrollo se requiere de la ayuda del área quirúrgica maxilofacial, para poder corregir el problema esquelético de manera radical.<sup>18</sup>

### **3.2.3 Quirúrgico.**

El tratamiento quirúrgico es otra opción cuando los problemas de overjet y overbite es severo y el paciente no es candidato para un camuflaje dental o cuando los problemas esqueléticos, en este caso, el exceso vertical es de moderado a severo y no existe una armonía facial ideal para el paciente. Dentro de estas técnicas tenemos: La cirugía Lefort I, la mentoplastía, osteotomía subcondílea, entre otros.<sup>18</sup>

#### **3.2.3.1 Cirugía de Lefort I.**

La osteotomía Le Fort I se considera como un procedimiento seguro en la medida en que se torna más rutinaria y los grupos de profesionales en cirugía ortognática han obtenido mayor experiencia, las complicaciones tanto intraoperatorias como en el post-quirúrgico inmediato son escasas y cuando se presentan son solucionadas satisfactoriamente en la mayoría de los casos.<sup>47</sup>

Fue descrita la primera osteotomía de Lefort I por Wassmund para corregir mordida abierta, la osteotomía Lefort I alta fue descrita por Obwegesser y fue nombrada como Lefort I cuadrangular por Keller y Sather. La primera corrección de protrusión maxilar fue establecida por Kohn y Stock quienes utilizaron técnicas dentoalveolares. Las modificaciones a Le Fort I fueron hechas por Bell y Mc Bride en la que contemplan ya la necesidad de multifragmentar el maxilar para corregir el síndrome de cara larga.<sup>47,48</sup>

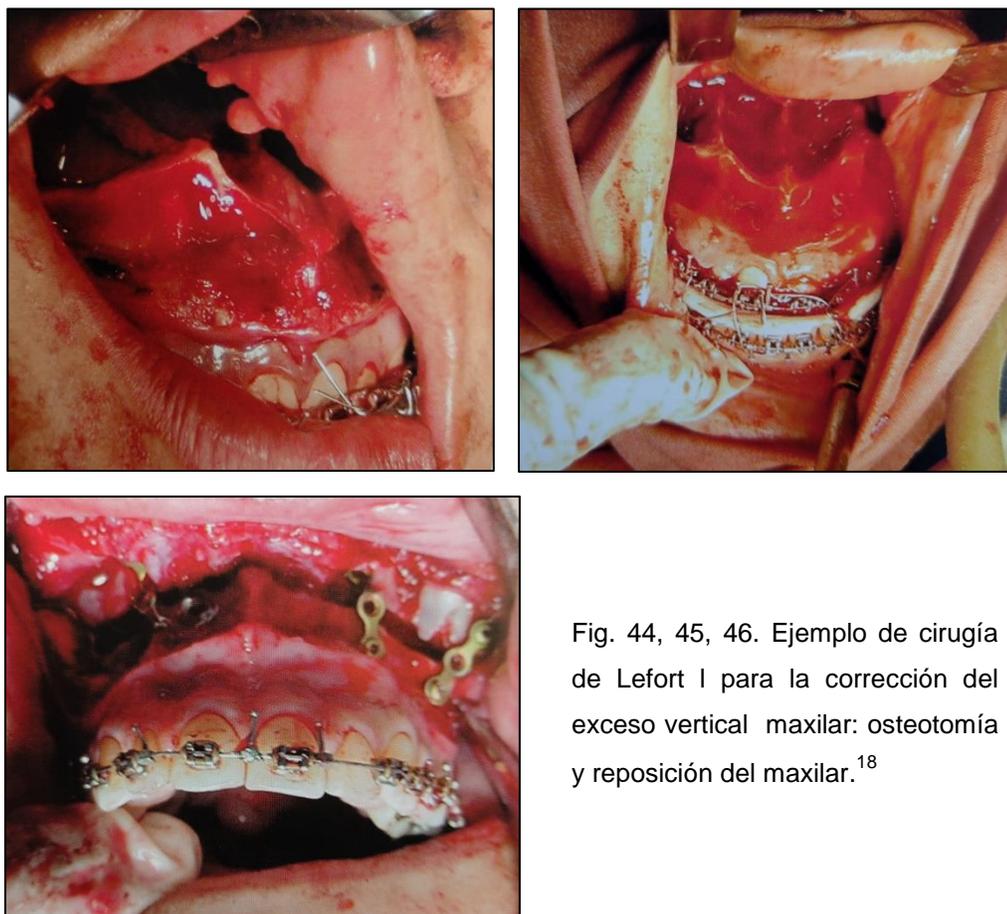


Fig. 44, 45, 46. Ejemplo de cirugía de Lefort I para la corrección del exceso vertical maxilar: osteotomía y reposición del maxilar.<sup>18</sup>

La técnica tipo Lefort I alveolar total o en herradura tienes las siguientes indicaciones:

1. Exceso vertical maxilar que sobrepasa los 5 mm de impactación, debido a que intruir una cantidad mayor a ésta

obligaría a realizar turbinectomías teniendo como consecuencias trastornos en la fisiología de la respiración, además de producir un cierre importante del tamaño de las fosas nasales (fig. 44, 45, 46).

2. Puede ser utilizada en ausencia de exceso vertical maxilar, cuando los múltiples segmentos alveolares pueden expandirse, contraerse o recontornearse, en casos de procesos alveolares malformados, ofreciendo la ventaja de retención estabilización. Está contraindicada para corregir deficiencias anteroposteriores, o en descensos maxilares para corregir el síndrome de cara corta, dado que ofrece poca estabilidad para mantener los injertos en su sitio.<sup>48</sup>

### **3.2.4 Miniimplantes**

Existen diversos métodos para la corrección del exceso vertical del maxilar, entre ellos el ortopédico, el ortodóncico y/o quirúrgico. Dentro de las técnicas empleadas en ortodoncia se encuentra el uso de microtornillos, microimplantes u orto implantes. Este método fue introducido por Creekmore y Eklund. El tratamiento consiste en arcos continuos ligados a los dientes superiores. Los efectos e indicaciones de este sistema son similares a aquellos que propuso Burstone con los arcos de intrusión e igualmente Ricketts con los arcos de utilidad.<sup>49</sup>

La necesidad de proporcionar un anclaje absoluto en ortodoncia ha dado como resultado el desarrollo y evolución de los mini-implantes, una alternativa de tratamiento perfecta para la corrección de la mordida abierta anterior, mediante la intrusión de los molares.

Los mini-implantes son roscas piramidales, autotrabantes, con un perfil levemente cónico, se presentan en diferentes alturas, diámetros y longitudes, son biocompatibles, no sufren de expansión, son pequeños para

poder colocarse en cualquier área de la boca y deben soportar cargas ortodónticas (hasta 300g) en todos los planos del espacio, pueden ser colocados y removidos con gran facilidad bajo anestesia local luego de completar la terapia biomecánica.<sup>50</sup>

Son tornillos que se colocan de forma temporal en estructuras óseas, para ser utilizados fundamentalmente como anclaje. Básicamente está formado por una cabeza, un perfil transmucoso o cuello, y un cuerpo o punta activa formado por espiras (fig. 47).<sup>49,50</sup>

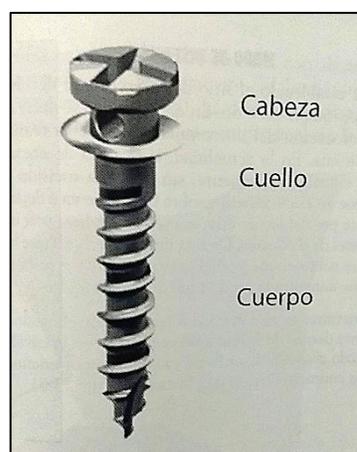


Fig. 47. Estructura de los miniimplantes o microtornillos.<sup>15</sup>

Para el empleo de esta técnica, vale la pena resaltar la importancia del anclaje en ortodoncia, debido a que es el punto estratégico sobre el cual se ejercen las fuerzas, con el propósito de lograr el movimiento de los dientes y de esta manera conseguir los objetivos planteados.

El tipo de movimiento dental que puede producir el anclaje con microtornillos está determinado por las mismas consideraciones y principios biomecánicos que operan durante el tratamiento ortodóncico convencional. Gracias a su longitud y espesor tienen la gran ventaja que pueden colocarse en numerosas áreas de la boca y a diferentes alturas sobre la encía en relación al plano oclusal, logrando así producirse varios tipos de movimiento

dental dependiendo de la posición del mismo, la altura, la sujeción elastomérica, y la magnitud de la fuerza aplicada.<sup>50,51</sup>

Para la intrusión del sector anterosuperior, los microtornillos deben colocarse entre las raíces de los dientes anteriores, unilateral o bilateralmente, dependiendo del caso, y la fuerza puede aplicarse desde el dispositivo directamente sobre el arco principal (fig. 48).<sup>49,50</sup>

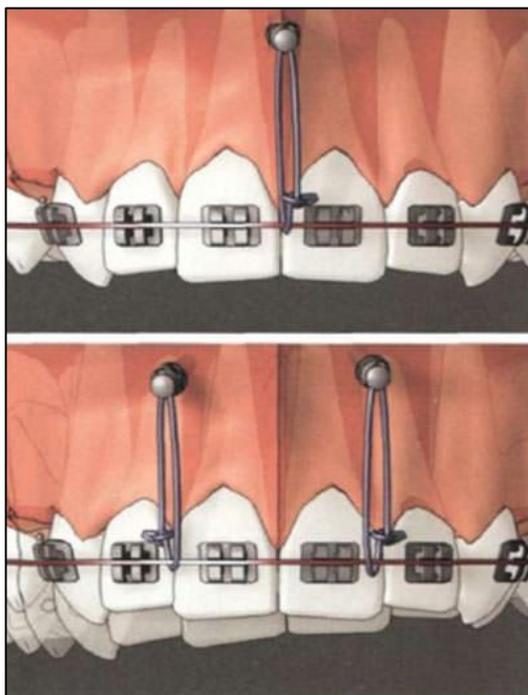


Fig. 49. Ejemplificación de la colocación de miniimplantes en la zona anterior.<sup>49</sup>

Por lo regular, el uso de miniimplantes siempre va acompañado de la ortodoncia correctiva en los adultos. Y se usan las técnicas habituales para tratar de corregir el exceso vertical del maxilar.

En el caso de los adolescentes el uso de los miniimplantes en combinación en la ortodoncia correctiva ayuda a frenar el crecimiento acelerado del maxilar en sentido vertical, al detener su crecimiento y posibilitando su redireccionamiento porque impacta al maxilar al funcionar como anclaje máximo permitiendo la intrusión al mismo tiempo de los dientes posteriores o anteriores dependiendo de cada caso.<sup>49, 51</sup>

La fuerza que ejercen los miniimplantes al ser colocados en puntos estratégicos ayudan a que el crecimiento vertical se desacelere y permita corregir las maloclusiones al mismo tiempo evitando el síndrome de cara larga o la sonrisa gingival características clínicas de los pacientes dolicocefálicos.

Como se sabe, la mordida abierta anterior es ampliamente considerada como una de las maloclusiones más difíciles de corregir, especialmente cuando se asocia con un mayor ángulo plano maxilo-mandibular (MMPA). La corrección completa a menudo requiere una osteotomía de impacto maxilar para reducir indirectamente el MMPA y la altura inferior de la cara anterior (LAFH). Sin embargo, es posible corregir con éxito la mordida abierta en los adolescentes y redirigir el crecimiento con el uso adjunto de anclaje esquelético temporal.<sup>52</sup>

Se ha sugerido que los miniimplantes alveolares palatales, junto con un arco transpalatal rígido personalizado, proporcionan posibilidades óptimas de estabilidad de miniimplantes e intrusión molar, especialmente en pacientes con paladares de arco alto (fig. 50).

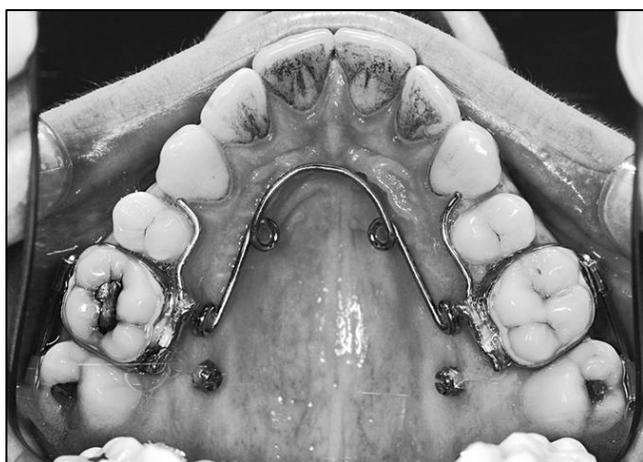


Fig. 50. Miniimplantes palatales bilaterales hasta un aparato de cuatro hélices. Los segundos molares maxilares se han unido como parte de aparatos fijos bilaterales.<sup>52</sup>

Varios estudios han investigado los efectos totales de la intrusión molar, pero los resultados han incluido intrusión molar mandibular adicional y montaje de molar maxilar y mandibular vertical (oclusal) después de la fase

de intrusión y la finalización del tratamiento. Como resultado, los principales movimientos molares maxilares y cualquier cambio mandibular asociado pueden ser difíciles de discernir.<sup>52</sup>

Ejemplo de un caso real de miniimplantes utilizado en la zona anterior con ortodoncia correctiva para ayudar a corregir el defecto del exceso vertical maxilar expresado como sonrisa gingival.



Fig. 51. Miniimplantes colocados en zona anterior y zona palatina posterior para controlar el crecimiento vertical del maxilar y poder corregir las maloclusiones causadas de la misma.<sup>52</sup>

No tratar los problemas del crecimiento vertical del maxilar en edades tempranas, puede traer consigo mayores grados de dificultad en la corrección de dichos problemas conforme el paciente vaya creciendo pudiendo llegar a la cirugía ortognática como último recurso.<sup>18</sup>

## CONCLUSIONES

- El exceso vertical del maxilar tiene una etiología multifactorial como alteraciones en el complejo nasorespiratorio por alergias, desarrollo anormal de adenoides y amígdalas o por una remodelación superficial ósea de reabsorción acelerada en el maxilar después del nacimiento. Por tanto, es importante conocer el crecimiento embriológico del maxilar, así como sus características clínicas durante las etapas de crecimiento y desarrollo. Para saber en qué momento el maxilar está presentando un exceso de crecimiento en sentido vertical.
- Es importante conocer las características clínicas del síndrome de Cara larga como el tercio inferior aumentado, la mordida abierta, la sonrisa gingival, etc. para poder establecer un diagnóstico más certero, así como reconocer el patrón dolicofacial/leptoprosopo asociados principalmente a este síndrome o al exceso vertical del maxilar.
- La cefalometría resulta de gran importancia en el diagnóstico del crecimiento del maxilar en sentido vertical al establecer ángulos y normas en donde si disminuye o aumenta ciertos ángulos podemos determinar si el crecimiento es normal o es excesivo. Dentro de estos análisis tenemos el análisis cefalométrico de Jarabak, el de Ricketts y el análisis arquitectural o estructural de Delaire.
- El uso de los miniimplantes hoy en día, puede ayudar a redireccionar el crecimiento maxilar al ser tratado en edades tempranas, y en el caso de los adultos resultan como alternativa para evitar la cirugía ortognática mejorando las características clínicas de los pacientes dando por resultado un perfil facial en armonía. Los miniimplantes resultan de gran ayuda en la corrección del exceso vertical del maxilar, hasta el punto de funcionar en combinación con ortopedia y ortodoncia correctiva.

- Es de gran importancia que como cirujanos dentistas seamos capaces de diagnosticar el exceso vertical del maxilar, apoyándonos en todos los elementos de diagnóstico como radiografías laterales de cráneo y análisis cefalométrico, fotografías clínicas intraorales y extraorales, porque un diagnóstico temprano ayudará a poder redireccionar el crecimiento y tratar con ortopedia dicho problema, en el caso de ser un diagnóstico tardío, la ortodoncia correctiva con cirugía ortognática son una alternativa, o la combinación de ortodoncia correctiva con miniimplantes son otra alternativa menos costosa y dolorosa, claro está, remitiendo a los especialistas correspondientes a estos pacientes con un diagnóstico certero.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Otaño R. Ortodoncia. 1ª ed. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas. 2014, pp. 29-
- 2) Quirós O. Haciendo fácil de ortodoncia. 2da Ed. Venezuela: AMOLCA, 2012. Pp 45-96.
- 3) Proffit William R. Ortodoncia contemporánea. 5ª ed. España: ELSEVIER, 2014. Pp 20-40. 517-528.
- 4) Consultado 22 Feb. 2021. Disponible en: <https://www.emaze.com/@AIZFCORT>
- 5) Yujra R., Yujra L. Crecimiento y desarrollo craneofacial. Rev. Actualización Clin. Investig. Mayo, 2012.
- 6) Otaño R., Otaño G., Fernández R. Crecimiento y desarrollo craneofacial: INFOMED. Consultado 23 Feb. 2020. Disponible en: <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>
- 7) Schulz R., Núñez M., Cerda B., Rivera M., Ponce E., López J. Características esqueléticas para la determinación cualitativa del biotipo facial en telerradiografía lateral: Estudio piloto. Rev Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. 2018.
- 8) Sánchez M.A., Yañez E. Asociación entre el biotipo facial y la sobremordida. Estudio piloto. Rev. Estomatol Herediana. 2015
- 9) Cerda B., Schulz R., Lopez J., Romo F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. Rev Clin. Periodoncia, Implantol. Rehabil. Vol 12, N. 1, Marzo, 2019.
- 10) Companioni A., Torralbas A., Sánchez C. Relación entre la proporción áurea y el índice facial en estudiantes de Estomatología de La Habana. Rev. Cubana de Estomatolog. Vol 47, N.1. Marzo, 2010.
- 11) Gregoret J., Tuber E., Escobar H., Matos Da A. Ortodoncia y cirugía ortognática: Diagnóstico y planificación. 2ª ed. Venezuela: AMOLCA, 2014. Pp 288-298.

- 12) Serrano J., Ubilla W., Mazzini F. Incidencia de los biotipos faciales mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. Uso del vert. Rev. Cientif. Univ. Odont. Dominicana. 2014.
- 13) Graber L., Vig. K., Vanarsdall R., Huang G. Ortodoncia: Principios y técnicas actuales. 6ª Ed. Chile: ELSEVIER, 2018.
- 14) Hallado en:  
<https://www.clinicaferrusbratos.com/2Fencias/2gingivectomia>
- 15) Mateu M, Schweizer H. S, Bertolotti M. C. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. 1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Guía, tomo 1. 2015. v. 2. Pp 655-672
- 16) Companioni A., Rodríguez M., Días V., Otaño R. Bosquejo histórico de la cefalometría radiológica. Rev. Cubana. Estomatol. 2008.
- 17) Barahona JB, Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóncico. Rev. Cientif. Odontolog. 2006.
- 18) Rodríguez E. Ortodoncia Contemporánea. Diagnóstico y tratamiento. 3ª ed. México: Amolca, 2019. Pp 51-91
- 19) Vidal C., Larrucea V., Valdéz G. Detección de incrementos de Dimensión Vertical Oclusal mediante análisis cefalométrico de Ricketts. . Rev Clin. Periodoncia, Implantol. Rehabil. Vol 3, N. 2, Agosto, 2010.
- 20) Zamora C.E. Compendio de cefalometría, 2ª ed. Colombia: AMOLCA, 2010. Pp. 120-148, 190-2010.
- 21) Pantoja R. Bases Anatómicas y fisiológicas del análisis arquitectural y estructural cráneo-facial de Delaire. Anuario Sociedad de la Radiología Dental de Chile 1988-89, pp. 35-43.
- 22) Mora N; Schulz R; Cerda B; Rivera Ma; López J; Martínez V. Estudio del Plano Oclusal de una Población Chilena según los Cefalogramas de Steiner, Ricketts y Delaire. International Journal of Odontostomatology. vol.9 no.3 Temuco dic. 2015

- 23) Análisis arquitectural y estructural Cráneofacial de Delaire. Disponible en: <https://es.slideshare.net/arg107/analisis-cefalometrico-de-delaire-f6>
- 24) Ocampo A. Diagnóstico de las alteraciones verticales dentofaciales. Rev. Fac. Odont. Univ. Antioq. 2005; 17 (1): 83-98.
- 25) Meneses A, Marin Y, Hiromoto J, Tuesta O, Ventura H. Tratamiento ortodóncico-quirúrgico de un paciente con síndrome de cara larga. Rev. Estomatol. Herediana 2005; 15 (1): 66-72.
- 26) Curioca S, Portillo G. Determinación Clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos. Rev. Odont. Mex. Vol 15, No 1. Enero-Marzo 2011.
- 27) Eniko T, Donald O. Relationships between soft tissues in a posed smile and vertical cephalometric skeletal measurements. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol 150, Issue 2. August 2016.
- 28) Sarver D. Interactions of hard tissues, soft tissues, and growth over time, and their impact on orthodontic diagnosis and treatment planning. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 148, No. 3. September 2015.
- 29) Casco J, Eberle K, Hoppens B. Treatment of a dental Deep bite in a patient with vertical excess and excessive gingival display. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1999, 96. 1.
- 30) Villegas A, Ortiz J. Características y Etiología de la Sonrisa Gingival. Rev. Latinoamericana de Ortodonc y Odontopediat. 2016.
- 31) <https://www.iberorto.com/introduccion-swlf-parte-5>
- 32) Del Real M; Gutiérrez R. Historia, características y usos del Arco Extraoral. Rev. Latinoamer. De Ortodoncia y Odontopediat. 2018.
- 33) Rojas A; Gutiérrez J; Peña C; Aguilar N. Efecto Ortopédico del Arco Extraoral con férula acrílica y tracción occipital: una opción para el manejo de clase II. Rev. Latinoamer. De Ortodoncia y Odontopediat. 2013.

- 34)** Govea L; Ballesteros M. Vertical control of dolichofacial patient with an ACCO. Rev. Mex. Ort: ELSEVIER: Vol 3. Núm 1. Pp 56-61. January-March 2016.
- 35)** González L; Yudovich M; Aguilar M. Tratamiento ortopédico-ortodóncico en pacientes con crecimiento vertical y mordida abierta, caso clínico. Rev. Odont. Mex. Vol 14, Núm. 3 México. Septiembre, 2010.
- 36)** Lv, Yan, et al. Two-Phase Treatment of Skeletal Class II Malocclusion with the combination of the Twin-Block Appliance and High-Pull Headgear. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 142, No 2, August, 2012, Pp. 246-55.
- 37)** Saldarriaga J; Álvarez E; Botero P. Treatments for skeletal Class II malocclusion combined. CES odontol. Vol.26 No.2 Medellín July/Dec. 2013
- 38)** Hallado en: <https://www.ortoplus.es/blog/2019/07/09/teuscher-digital-ortoplus/>
- 39)** Fernández R; Marín G; Otaño G; Pérez M; Delgado L. Los bloques gemelos. Uso y construcción del aparato convencional. Rev. Cub. Estomat. Vol. 42 No. 3 Ciudad de La Habana, Sep.-Dic. 2005
- 40)** Fernández R; Otaño G; Pérez M; Delgado L. Cambios faciales y de tejidos blandos en pacientes con síndrome de clase II división 1 tratados con bloques gemelos. Rev. Cub. Estomat. Vol. 42 No. 2 Ciudad de La Habana: Mayo-Ago. 2005.
- 41)** Camacho J.C; Altamirano M. Uso del arco extraoral en la corrección de la maloclusión clase II división 1. Kiru 2011, 8: 99-104
- 42)** Trenouth M.J. Cephalometric evaluation of the twin-block appliance in the treatment of class II division 1 malocclusion with matched normative growth data. American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2000; 117:54-9.

- 43) Benedi M; Alonso A; Ameneiros O; Batista N. Bloques gemelos contra fuerza labial superior. Elementos en el tratamiento de Clase II división 1. Rev. Latinoamer. Ortod. odontopediat. 2018.
- 44) Hallado en: <http://laboratorioceosa.com/aparatos-funcionales/>
- 45) Hallado en: <http://orthohacker.com/2013/10/09/unos-cuantos-articulos-sobre-el-twin-block/>
- 46) Hallado en: <http://orthohacker.com/2013/10/09/unos-cuantos-articulos-sobre-el-twin-block/>
- 47) Duques F.; Jaramillo P. Complicaciones asociadas con osteotomía Le Fort I. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2009; 20(2): 205-221.
- 48) Pedroso A.; Lara A. Osteotomía Le Fort I alveolar total como tratamiento para exceso vertical. Presentación de un caso. Rev Mex Ortodoncia. 2008. Vol. 12, Núm. 4, pp 217-223.
- 49) Álvarez T.; McQuattie I.; Scannone A. Tratamiento alternativo en casos de Exceso Vertical del Maxilar: Uso de Microtornillos - Reporte de un Caso Clínico. Rev. Latinoamer. De Ortodo y Odontopedia, 2012.
- 50) García A.; Castro P.; Grajeda E. Corrección de mordida abierta mediante intrusión de molares con mini-implantes. Rev. Mex. Ortodoncia: ELSEVIER. 2014; Vol. 2. Núm. 4. Páginas 257-267.
- 51) Wang X.; Zhang J.; Liu D.; Lei F.; Liu W.; Song Y.; Zhou Y. Nonsurgical correction using miniscrew-assisted vertical control of a severe high angle with mandibular retrusion and gummy smile in an adult. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol 151, Issue 5. 2017.
- 52) Hart T.; Cousley R.; Fishman L.; Tallent R. Dentoskeletal changes following mini-implant molar intrusion in anterior open bite patients. Angle Orthodontist. Vol 85, No 6, 2015.
- 53) Chaparro D. Diagnóstico y tratamiento temprano del exceso vertical maxilar. TESIUNAM, 2018.