



Universidad Nacional Autónoma de México

---

---



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EXPANSIÓN RÁPIDA DEL MAXILAR**

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE  
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE**

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

**MAURICIO GILBERTO GUTIÉRREZ GARCIA**

TUTOR: C.D. MARIO KATAGIRI KATAGIRI

MÉXICO, D.F.

2007



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.



**Dios:**

Por darme vida y una familia que me quiere y apoya para realizar mis sueños y haberme dejado conocer a tanta gente maravillosa durante este tiempo.

**Mis Familia:**

A mi mejor ejemplo, tanto en mi profesión, como en la vida misma. Por mostrarme cual es el camino correcto, con tu ejemplo de vida. **C.D Gilberto Gutiérrez Campuzano.**

A mi madre por ser mi mejor paciente, secretaria, confidente y cómplice en muchas cosas, en especial a ti, por que el día en que yo reciba mi título, este te pertenece, porque te has desvelado y estudiado, incluso más que yo para obtenerlo, para mí siempre serás mi doctora. **Ángela García Marcial.**

Mis hermanos: **Tannia** y **César**, gracias por todos los momentos a su lado, por hacerme reír, por su apoyo y cariño.

Mi abuela: por tu ternura y apoyo. **Placida**

**A esas Personas Especiales:**

A **Virginia**, gracias por tu amor, cariño, paciencia, confianza y apoyo cuando lo necesito eres la chispa de mi vida. **Liseth, Odín** y **Vanessa**, siempre están presentes en mis pensamientos. Gracias por compartir sus sueños conmigo.

**Mis amigos:**

**Nancy, Julio, Sandra, Magdalena**, siempre los recordare con afecto.

**A la Universidad Nacional Autónoma de México:**

Por recibirme dentro de su comunidad, y forjar mi pasado y futuro.



---

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS</b>	<b>7</b>
<b>3. CRECIMIENTO DEL ESQUELETO CRÁNEOFACIAL</b>	<b>8</b>
3.1. PERIOSTIO Y ENDOSTIO	
3.2. CRECIMIENTO DE LOS HUESOS LARGOS	
3.3. MECANISMO DEL CRECIMIENTO	
3.4. CRECIMIENTO DEL ESQUELETO FACIAL	
3.5. CRECIMIENTO DE LA MAXILA	
3.6. CRECIMIENTO DE LA MANDÍBULA	
3.7. CRECIMIENTO DE LA BASE Y BÓVEDA CRANEANA	
3.8. TENDENCIAS DE CRECIMIENTO FACIAL	
3.9. FACTORES QUE CONTROLAN EL CRECIMIENTO CRÁNEOFACIAL	
3.10. CRECIMIENTO POSTNATAL MAXILOFACIAL	
3.11. SEPARACIÓN EN UNIDADES OSEAS	
<b>4. ETIOLOGÍA</b>	<b>36</b>
4.1. PROBLEMAS DENTARIOS	
4.2. PROBLEMAS DEL DESARROLLO DENTARIO	
4.3. PERDIDA PRECOZ DE LOS DIENTES TEMPORALES	
4.4. CARIES DENTAL EN LA DENTICIÓN TEMPORAL	
4.5. DIENTES SUPERNUMERARIOS	
4.6. AGENESIA	



<b>5. PROBLEMAS ESQUELÉTICOS</b>	<b>38</b>
5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES ESQUELÉTICAS	
5.2. DISPLASIAS ANTERO POSTERIORES	
5.3. DISPLASIAS VERTICALES	
5.4. DISPLASIAS TRANSVERSALES	
<b>6. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN</b>	<b>42</b>
<b>7. DIAGNOSTICO DE LA DEFICIENCIA TRANSVERSAL DEL MAXILAR</b>	<b>46</b>
7.1. ANÁLISIS EXTRA ORAL E INTRAORAL	
7.2. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO FRONTAL	
7.3. TRAZADO DEL CEFALOGRAMA	
7.4. PLANOS DEL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO FRONTAL	
7.5. ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE YESO	
7.6. ANÁLISIS EN LA DENTICIÓN MIXTA	
7.7. ANÁLISIS DE MOYERS	
7.8. TÉCNICA EMPLEADA PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE MOYERS	
7.9. ANÁLISIS DE SCHWARTZ-KORKHAUS	
7.10 .REJILLA SIMÉTRICA	
<b>8. TRATAMIENTO</b>	<b>76</b>
<b>9. EXPANSIÓN RÁPIDA DEL MAXILAR</b>	<b>78</b>
9.1. DEFINICIÓN	
9.2. TORNILLO TIPO HYRAX	
9.3. TORNILLO TIPO HASS	
<b>10. INDICACIONES DE LA EXPANSIÓN RÁPIDA DEL MAXILAR</b>	<b>84</b>



---

<b>11. EFECTOS SOBRE EL COMPLEJO MAXILAR</b>	<b>86</b>
11.1. EFECTOS SOBRE LOS PROCESOS ALVEOLARES	
11.2. EFECTOS DENTARIOS EN EL MAXILAR SUPERIOR	
<b>12. EFECTOS SOBRE LA MANDÍBULA</b>	<b>92</b>
<b>13. EFECTOS SOBRE LAS ESTRUCTURAS FACIALES ADYACENTES</b>	<b>93</b>
<b>14. EXPANSIÓN RÁPIDA DEL MAXILAR Y EL FLUJO DEL AIRE</b>	<b>95</b>
<b>15. CONTENCIÓN Y RECIDIVAS</b>	<b>96</b>
<b>16. SINTOMATOLOGÍA</b>	<b>97</b>
<b>17. CONTRAINDICACIONES</b>	<b>98</b>
<b>18. ACTIVACIÓN</b>	<b>99</b>
<b>19. SOBRE ACTIVACIÓN</b>	<b>100</b>
19.1. MADURACIÓN ÓSEA	
<b>20. CONSIDERACIONES</b>	<b>101</b>
<b>21. CONCLUSIONES</b>	<b>102</b>
<b>22. REFERENCIAS</b>	<b>103</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

La expansión rápida del maxilar se ha usado desde mediados del siglo XIX como alternativa para la corrección de mordidas cruzadas posteriores y micrognatismo transversal del maxilar.

Este tratamiento, está encaminado a la separación de la sutura media palatina, por lo que se requiere el uso de un tornillo de expansión bilateral maxilar.

Se realizó una búsqueda bibliográfica acerca de la expansión rápida del maxilar, sus logros y efectos sobre el complejo cráneo facial, además de detallar el procedimiento en el manejo y uso de estos aparatos en la corrección de discrepancias transversas.

Un agradecimiento especial al **C.D. Mario Katagiri Katagiri**, por su paciencia, esfuerzo y apoyo en la elaboración de este trabajo y durante su curso.



## 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde mediados del siglo XIX ya existían métodos para realizar la expansión rápida del maxilar, introducida por W.H Dawernell en 1857, citado por Staples<sup>1</sup> y confirmada en 1860 por Angell<sup>2</sup>, Graber, en 1940 utiliza este sistema como tratamiento para pacientes con labio y paladar hendido. En Europa Derichsweiler y Korkhaus en los años 50's trabajaban experimentalmente en la expansión ortopédica y Haas en los años 60's demostraron científicamente su potencialidad terapéutica mediante estudios histológicos y evaluaciones céfalo métricas y clínicas.<sup>3</sup>

Pero tales sistemas cayeron con rapidez en desuso y sólo hasta hace unas pocas décadas, este procedimiento se vuelve a retomar como herramienta valiosa dentro de la terapéutica ortodóntico/ortopédica<sup>4, 5</sup>.





## 1. CRECIMIENTO DEL ESQUELETO CRÁNEOFACIAL

El hueso tiene origen en el tejido conjuntivo, y pasará por un modelo membranoso o un modelo cartilaginoso, hasta su construcción final.

El hueso está formado por células óseas u osteocitos y sustancia intercelular. Los osteocitos son del tipo osteoblastos células formadoras del tejido óseo y osteoclastos, células responsables por la resorción ósea. Ambas se diferencian de las células mesenquimatosas.

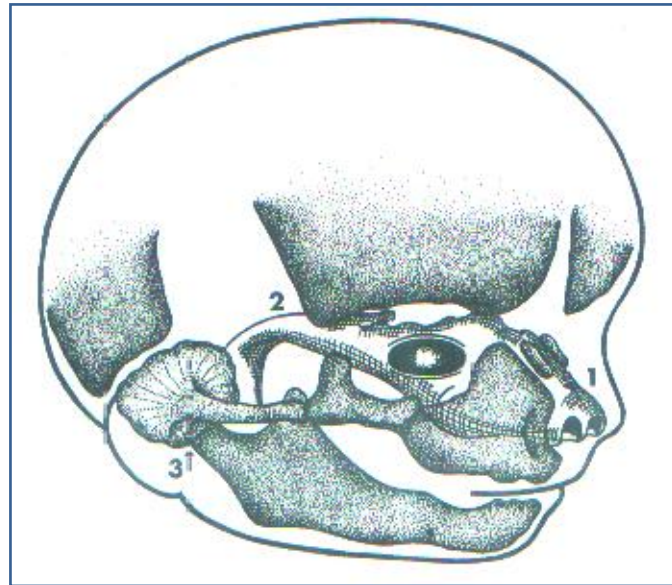
El hueso puede tener origen en el interior de un modelo cartilaginoso cuando el mesénquima se condensa formando un pre-cartílago preliminar. Posteriormente, las células de esta área condensada se diferencian en condrocitos (células cartilaginosas) que elaboran una sustancia intercelular que constituirá el esbozo de una pieza ósea. Este modelo, cartilaginoso posteriormente es destruido y sustituido por hueso.

Por tanto, en la osificación llamada cartilaginosa, el modelo original cartilaginoso es totalmente destruido, salvo en las regiones situadas entre las epífisis y diáfisis de los huesos largos. Allí persiste el cartílago primordial, llamado cartílago de crecimiento o epifisiaria, responsable por el crecimiento longitudinal de estos huesos.

Por otra parte, el hueso puede tener un origen llamado membranoso, cuando los osteoblastos surgen directamente de una concentración de células mesenquimales, indiferenciadas, para que en seguida, se forme la pieza ósea<sup>6</sup>.



El esqueleto cefálico, la base de cráneo, el revestimiento de la cabeza del cóndilo mandibular y el septo nasal tienen origen en el modelo cartilaginoso (figura 1); los demás huesos en el modelo membranoso.



*Figura 1. Desarrollo del esqueleto cefálico, evidenciando los segmentos de origen cartilaginoso representados por el septo nasal (1), base del cráneo (2) y cabeza de la mandíbula (3). Los demás segmentos óseos se edifican en modelo membranoso.<sup>7</sup>*



### **3.1 PERIOSTIO Y ENDOSTIO**

Las membranas conjuntivas que revisten externa e internamente las superficies óseas se denominan, respectivamente, periostio y endostio, desempeñando por tanto, la función de nutrir el hueso. Estas membranas son densamente vascularizadas, y desde ellas parten los vasos que penetran en los orificios de la superficie ósea hacia su interior. También son la fuente de los osteoblastos que promueven el crecimiento y la reparación ósea.

Un tejido conjuntivo denso y bastante fibroso forma el periostio, siendo más celular en su parte externa y más vascular en la parte interna junto al hueso. Las fibras de Sharpey unen el periostio al tejido óseo.

El endostio es similar al periostio en todo, aunque más fino, no siendo posible distinguir las dos capas mencionadas (celular y vascular) <sup>6</sup>.

### **3.2 CRECIMIENTO DE LOS HUESOS LARGOS.**

En los huesos largos y en los demás de origen cartilaginoso, el cartílago epifisiario (o de crecimiento) es responsable por el crecimiento del hueso.

Normalmente la desaparición del cartílago de crecimiento en un hueso coincide con la detención de este crecimiento. Una radiografía de la mano y muñeca (carpal) nos indica la edad ósea del paciente. La ausencia del cartílago de crecimiento de los huesos de la mano, del radio y el cubito nos informa que el crecimiento longitudinal del individuo terminó.



### 3.3 MECANISMO DEL CRECIMIENTO.

El hueso crece por un mecanismo de aposición y resorción; el primero a expensas de células osteoblásticas, y el segundo a costa de las células osteoclasticas. Las células que forman el tejido óseo permanecen atrapadas en la matriz osteoide que se calcifica, y por causa de esto, no pueden multiplicarse. Por este motivo el hueso crece por aposición a expensas del periostio y el endostio.

En las áreas de formación ósea, cartilaginosa o endocondral (base del cráneo, huesos que presentan articulaciones móviles como la mandíbula, huesos de la mano y muñeca).

El cartílago crece de manera **intersticial**<sup>6</sup> (consiste en anexar nuevos elementos celulares en los intersticios de los ya existentes) y **aposición**<sup>6</sup> (se basa en anexar capas superpuestas de nuevos elementos ya existentes) con una velocidad de crecimiento y ajuste mayor que el crecimiento del periostio, que es de naturaleza intra-membranosa o simplemente membranosa.

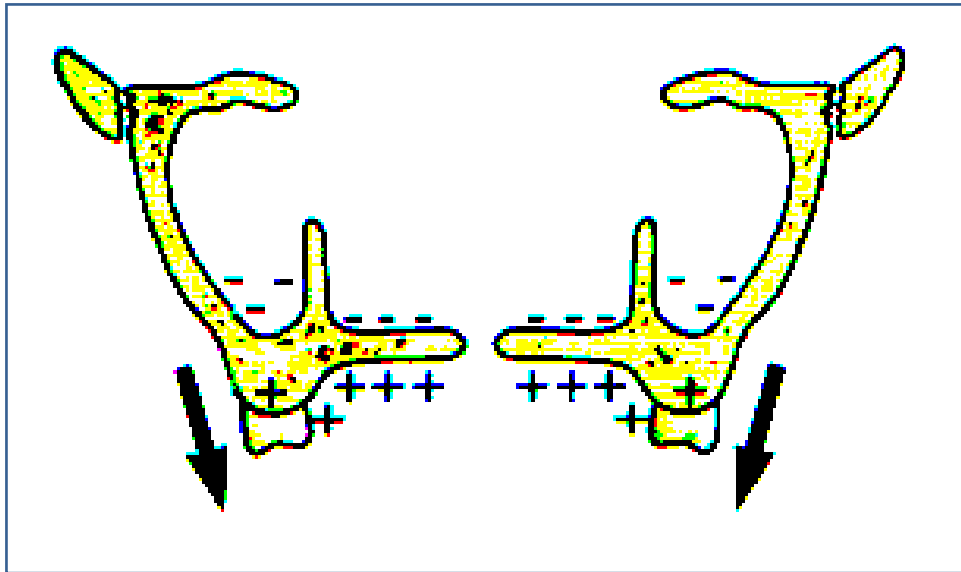
Cuando el crecimiento del periostio cesa o desaparece el cartílago de crecimiento existente en los huesos de origen cartilaginosa, el crecimiento óseo también cesa.

El mecanismo de crecimiento es activo en los jóvenes, es decir, en ellos hay más aposición ósea que resorción: por esta razón, el individuo modifica sus dimensiones.

Se reconocen básicamente tres procesos distintos en el mecanismo de crecimiento: remodelación, desplazamiento primario y secundario.

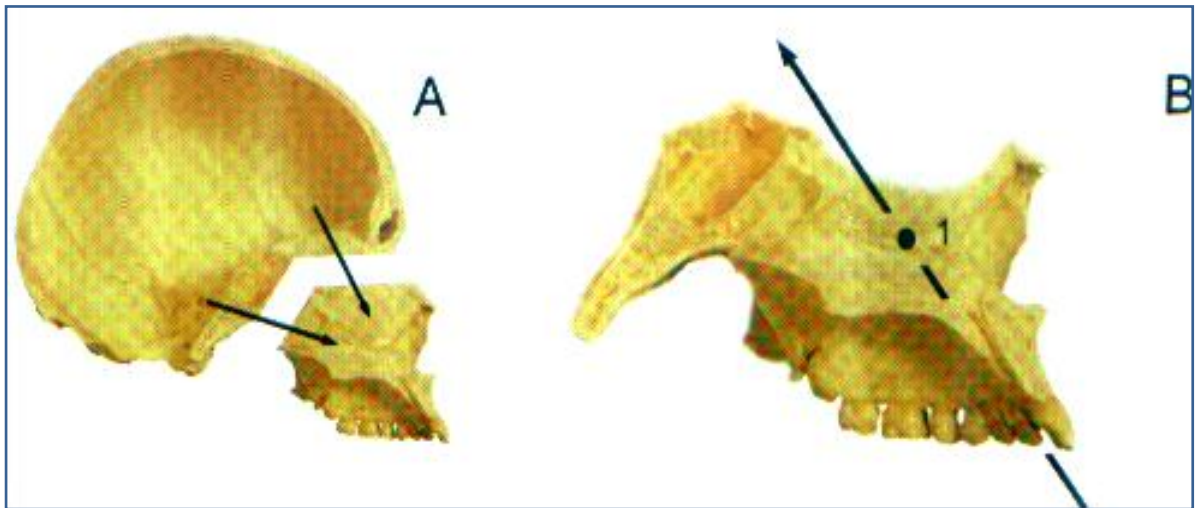


En el proceso de aposición y resorción, provoca un movimiento conocido como primario. El paladar sufre un proceso de desplazamiento en sentido vertical por causa de la resorción de la lámina ósea en la superficie nasal y de la aposición en la superficie bucal <sup>7</sup> (figura 2).



*Figura 2. Proceso de desplazamiento primario del paladar en sentido vertical, por la resorción de la lamina ósea en la superficie nasal (-) y la aposición (+) en la superficie bucal. <sup>7</sup>*

Finalmente, durante el crecimiento, cualquier pieza ósea puede sufrir un movimiento espacial llamado desplazamiento secundario resultante de la presión o tracción de diferentes huesos, tejidos blandos circunvecinos o aparatos ortopédicos especializados (figura 3).



*Figura 3. A .movimiento espacial de la maxila (desplazamiento secundario), resultante de la presión o tracción de los tejidos blandos circunvecinos*

*B. centro de resistencia de la maxila (1), alrededor del cual el hueso podrá girar cuando se aplique sobre él una fuerza ortopédica u ortodóntico (dirección de la flecha).<sup>7</sup>*

### 3.4 CRECIMIENTO DEL ESQUELETO FACIAL.

El crecimiento de los huesos que componen el esqueleto facial es extremadamente complejo, no sólo por los factores que lo controlan y modifican, sino también por la concomitancia de los mecanismos que rigen este proceso.



### 3.5 CRECIMIENTO DE LA MAXILA.

La maxila crece en modelo intra-membranoso, por aposición y resorción en casi toda su extensión y por proliferación del tejido conjuntivo sutural en los puntos en que este hueso se une a piezas vecinas (frontal, cigomáticos, palatino y proceso pterigoideo del esfenoides).

El área principal o centro de crecimiento se sitúa en la región de la tuberosidad <sup>6,7</sup>.

Áreas de aposición (figura 4):

- Tuberosidad
- Proceso alveolar
- Región de la espina nasal anterior
- Suturas fronto-maxilar, cigomático-maxilar, pterigo-palatina
- Superficie bucal del paladar

Áreas de resorción (figura 5):

- Porción nasal del proceso palatino del maxilar
- Superficie vestibular de la maxila anterior al proceso cigomático
- Región del seno maxilar

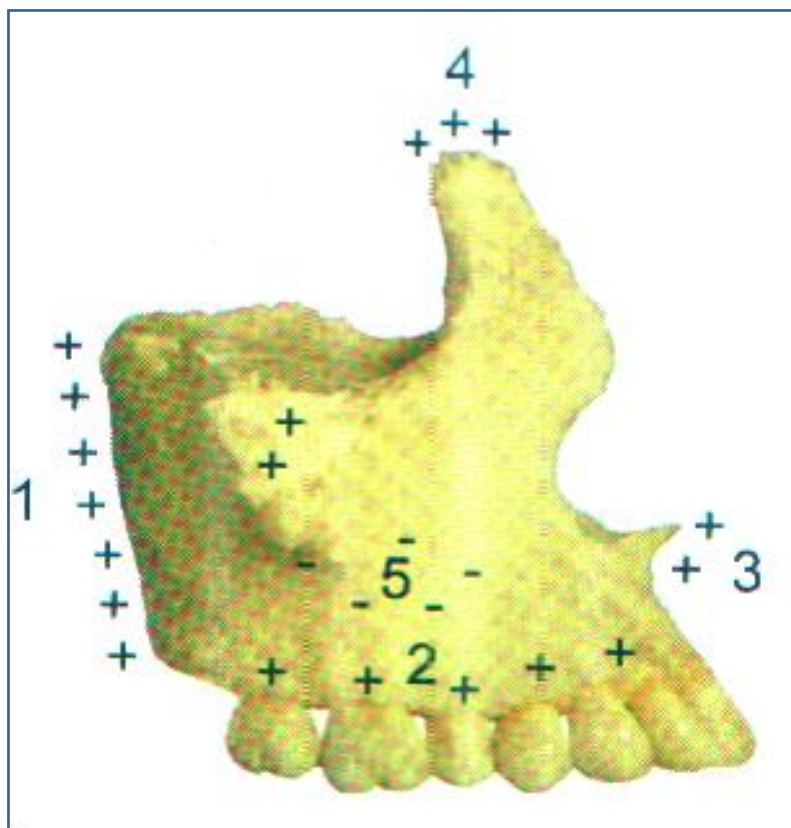


Figura 4 .Principales áreas de aposición y resorción ósea en la maxila: (1) tuberosidad, (2) proceso alveolar, (3) espina nasal anterior, (4) sutura fronto-maxilar y (5) seno maxilar.<sup>7</sup>



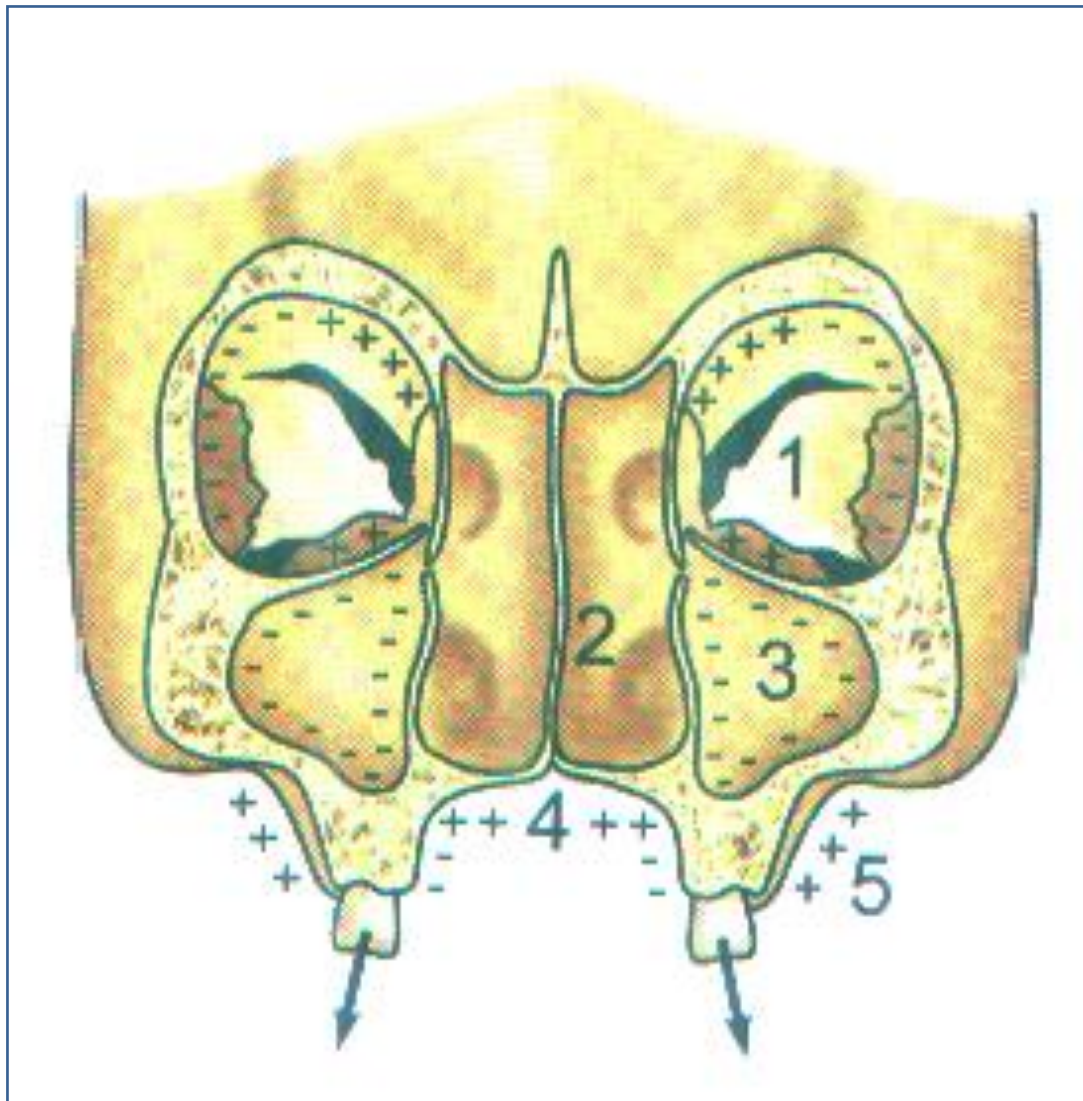


Figura 5. Corte frontal de la región de la maxila que engloba las cavidades orbitara (1), nasal (2), sinusal (3), paladar duro (4), y proceso alveolar (5) para mostrar las áreas de aposición (+) y resorción (-) óseas. El seno maxilar está representado en su totalidad como área de resorción, en virtud de que esta cavidad para nasal es de formación tardía con respecto al crecimiento óseo.<sup>7</sup>

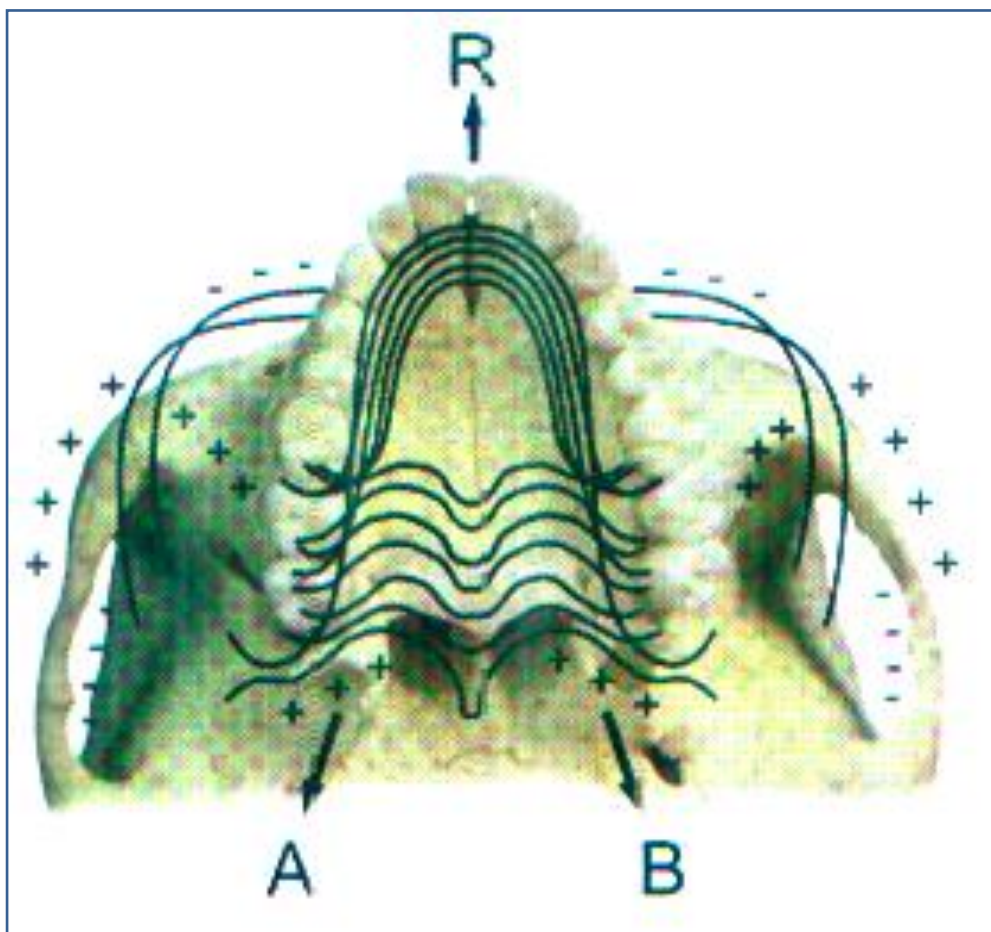


En el crecimiento de la maxila, debido a sus conexiones con la base de cráneo, el desarrollo de ésta, que es de origen cartilaginosa, influye en la maxila que es de origen membranosa. Lo que indica que el septo nasal cartilaginosa es el orientador del crecimiento hacia abajo y adelante del complejo maxilar.

Por causa del dominio de los huesos de origen cartilaginosa sobre los de origen membranosa, el crecimiento a lo ancho de la maxila termina tempranamente siguiendo la curva del crecimiento neural de la base del cráneo. Según Graber, este hecho contrasta con el crecimiento de la maxila hacia abajo y adelante que sigue la curva general del crecimiento. Es necesario aclarar que la maxila tiene un trayecto predominante de crecimiento hacia atrás y hacia arriba; sin embargo, su desplazamiento se hace hacia delante y hacia abajo.

El crecimiento real de la maxila y del arco cigomático en dirección posterior, pero con una resultante de desplazamiento anterior<sup>7,8</sup> (figura 6).

Este aumento intenso y continuo de hueso en la región de la tuberosidad maxilar, durante la fase de crecimiento, es el que permitirá que los molares permanentes tengan espacio para la erupción.



*Figura 6. Crecimiento real de la maxila y arco cigomático en dirección posterior, como indican las flechas A y B pero con una resultante de desplazamiento anterior R. áreas óseas de aposición (+) y resorción (-).<sup>7</sup>*

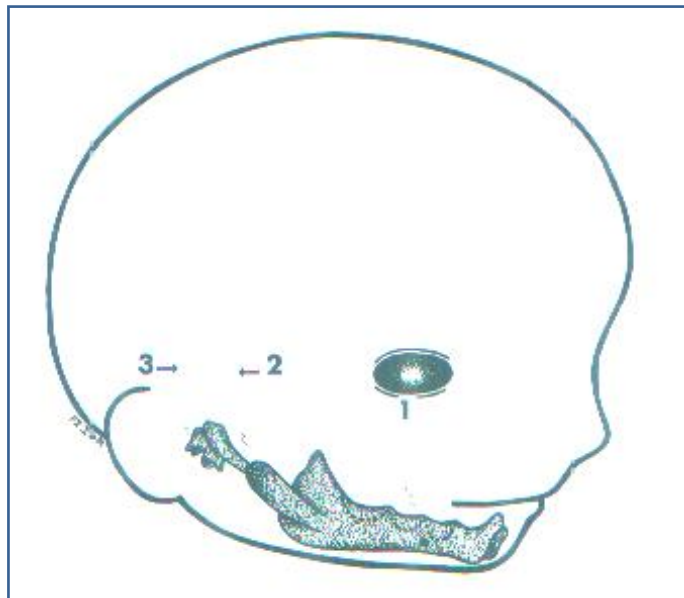
El crecimiento del proceso alveolar se hace en función de las diferentes piezas dentarias que aloja.



### 3.6 CRECIMIENTO DE LA MANDÍBULA.

La mandíbula es un hueso de origen membranoso que se desarrolla lateralmente al cartílago de Meckel, componente cartilaginosa del primer arco branquial. Al pasar el tiempo, este cartílago regresiona y desaparece, con excepción de dos pequeños fragmentos, en sus extremidades dorsales, que formaran los huesos yunque y martillo (figura7).

Secundariamente en la región del cóndilo apófisis coronoides y probablemente también ángulo mandibular, se forma tejido cartilaginoso, cuya osificación ejercerá un papel muy importante en el crecimiento mandibular. Por tanto la proliferación del tejido cartilaginoso de la cabeza de la mandíbula (crecimiento de tipo membranoso), constituyen el complejo mecanismo de crecimiento de este hueso <sup>8</sup>.



*Figura 7. Representación esquemática de la mandíbula (1) (hueso de origen membranoso), formándose lateralmente el cartílago de Meckel (2), que al regresionar da origen al yunque y al martillo (3) (huesecillos del oído).<sup>7</sup>*



Algunos autores consideran que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular, porque en esa área existe un cartílago hialino que “genera” hueso de forma similar al cartílago de crecimiento de los huesos largos (crecimiento intersticial); este cartílago hialino está recubierto por una gruesa capa de tejido conjuntivo fibroso, que a su vez favorece un crecimiento por aposición.

Weinmann y Sicher creen que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular, discordando de la opinión de Moss, para quien el cóndilo no es un factor primario, sino un área de ajuste secundario en el desarrollo de este hueso.

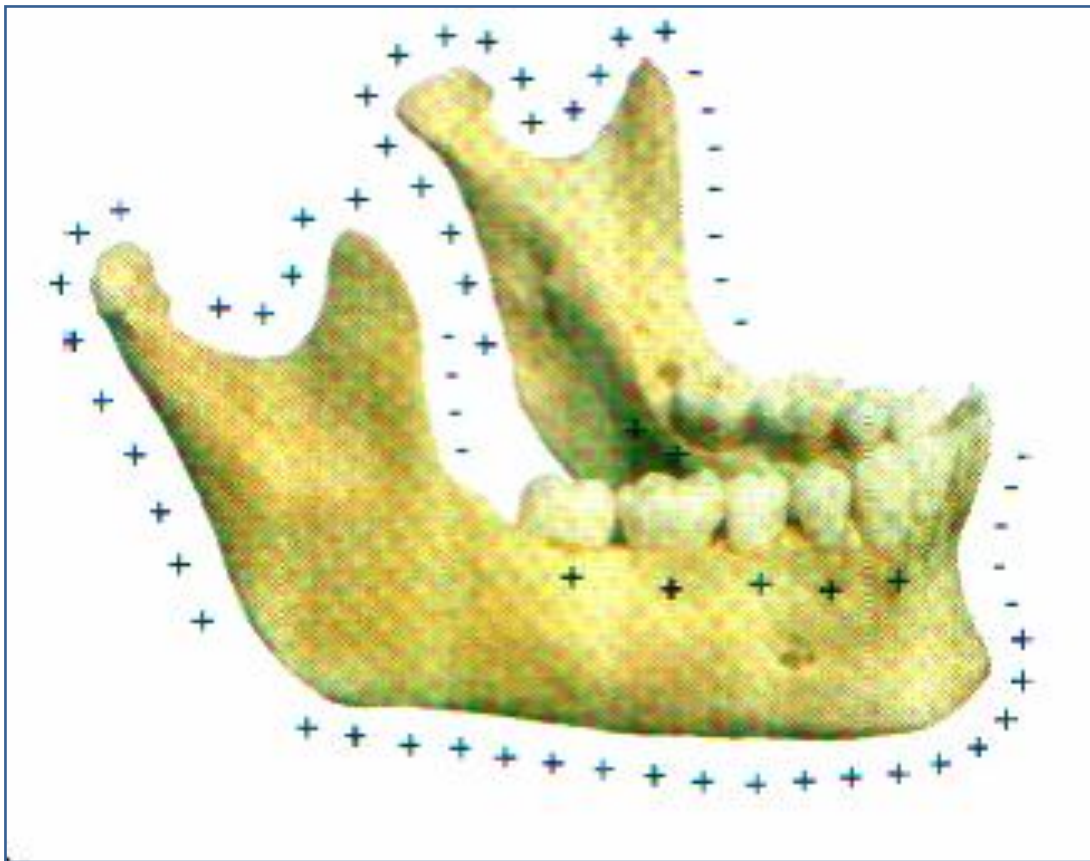
Además del cóndilo, debemos considerar como áreas de crecimiento por aposición ósea en la mandíbula <sup>6, 7, 8</sup>:

Áreas de aposición (figura 8):

- Cóndilo
- Borde posterior de la rama ascendente
- Proceso alveolar
- Borde inferior del cuerpo
- Escotadura sigmoidea
- Apófisis coronoides
- Mentón

Áreas de resorción:

- Borde anterior de la rama ascendente
- Región supra-mentoniana (punto B)



*Figura 8. Esquema que representa las áreas de aposición (+) y resorción (-) óseas de la mandíbula.<sup>7</sup>*

Hay evidentemente un crecimiento óseo periostal (aposición y resorción) en las superficies de este hueso, remodelándolo y provocando los movimientos de desplazamiento primario y secundario (figura 9). De forma similar a lo que ocurre con la maxila, en la mandíbula ocurre intenso crecimiento en el borde posterior de la rama ascendente, lo que le permite que haya espacio para la erupción de los molares permanentes (figura 10).

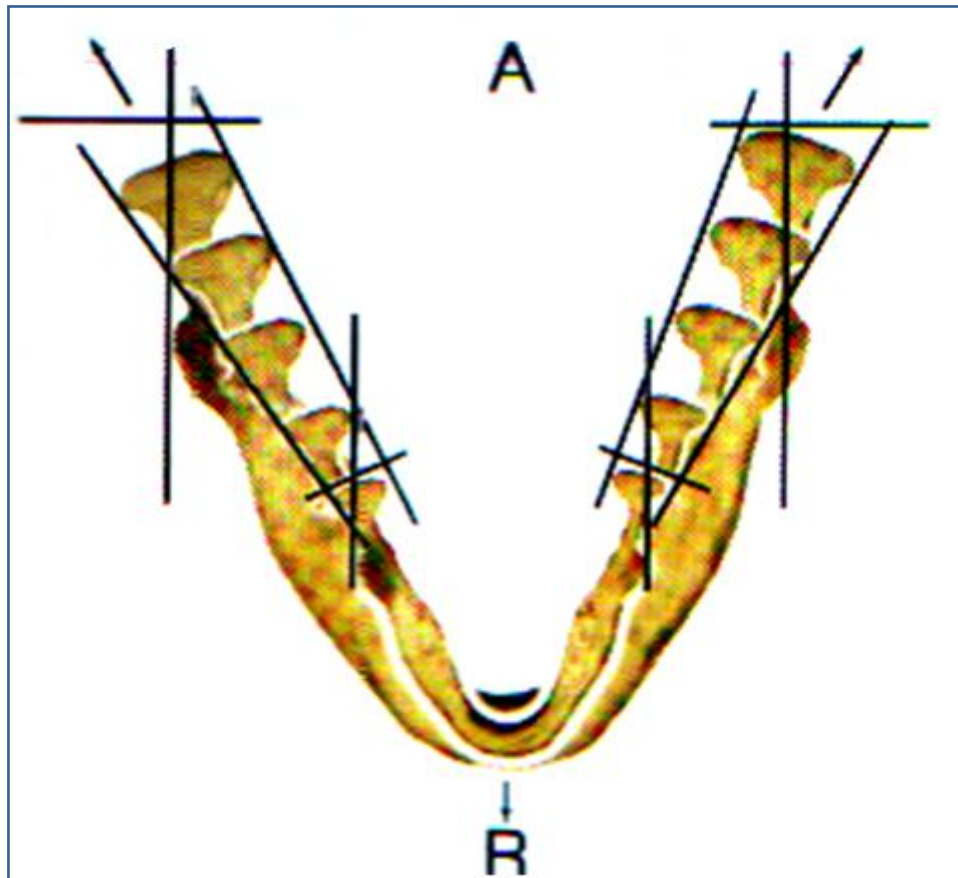
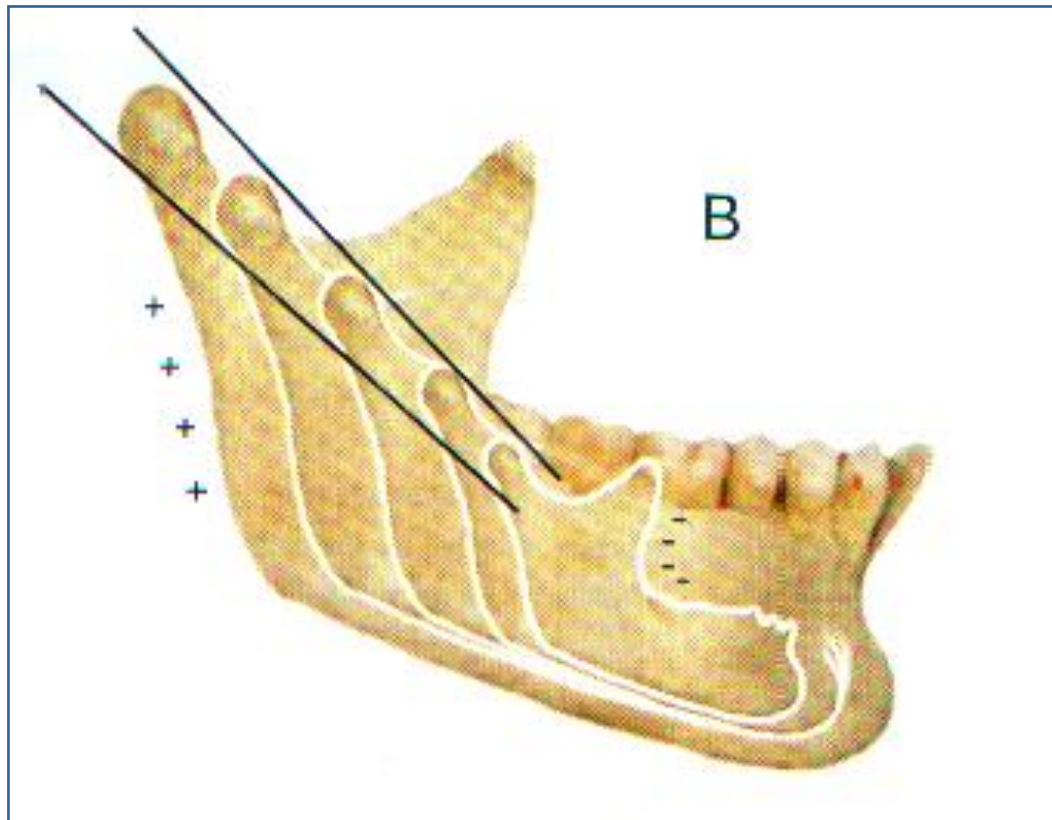


Figura 9. A. Vista oclusal de la mandíbula en crecimiento, que en realidad se hace en dirección posterior, como indican las flechas, pero con una resultante de desplazamiento anterior R.<sup>7</sup>





*Figura 10. La aposición (+) ósea en el borde posterior de la rama ascendente y la resorción en el borde anterior (-), proporciona espacio para la erupción de los molares permanentes B.<sup>7</sup>*

Con referencia al aumento de la anchura de este hueso, los estudios demostraron que cambia muy poco después del sexto año de vida.

Según Graber, la aposición ósea en la región mentoniana en el hombre puede extenderse hasta la edad de 23 años, siendo menos evidente y precoz en la mujer.

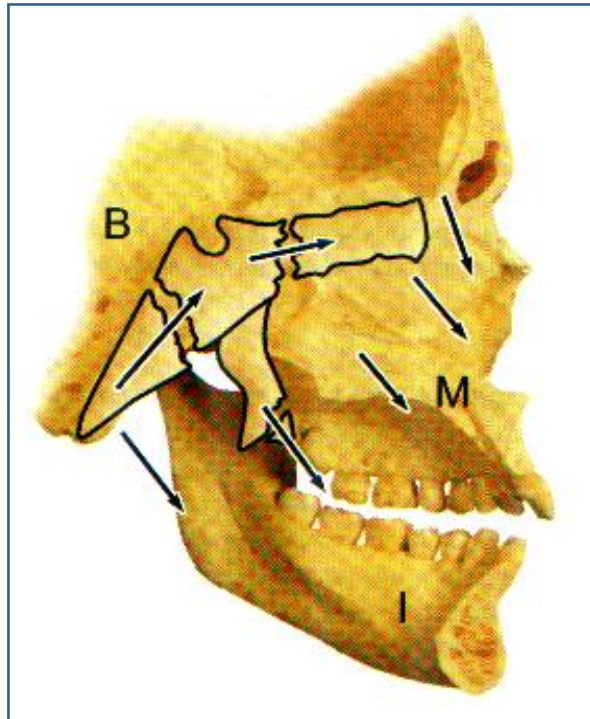




### 3.7 CRECIMIENTO DE LA BASE Y BÓVEDA CRANEANA

La cabeza de la mandíbula y el septo nasal son áreas de crecimiento llamado endocondral o cartilaginoso; la bóveda craneana y los huesos faciales son de crecimiento membranoso o intra-membranoso. En la base del cráneo hay un crecimiento principalmente en el sentido antero posterior a expensas de las sindrocondrosis esfenoccipital, esfeno etmoidal, inter-esfenoidal e intra-occipital.

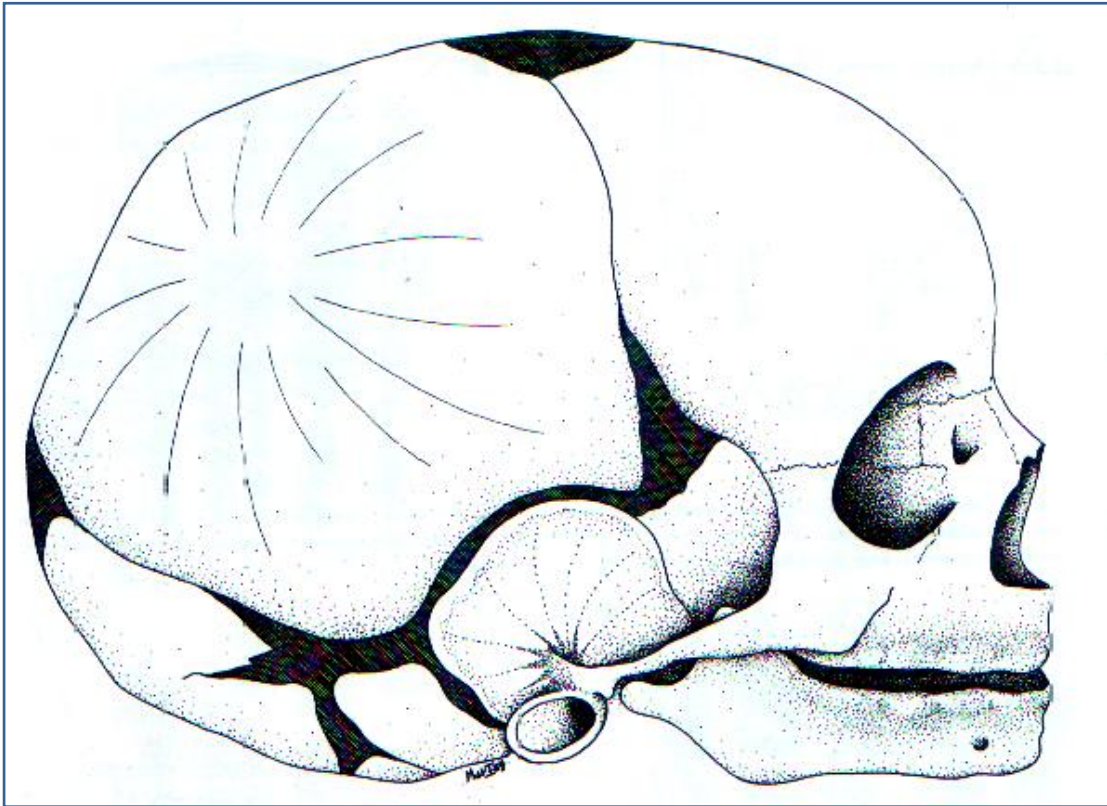
La primera de ellas se mantiene activa hasta más o menos los 21 años de vida, y su obliteración es más temprana en la mujer. Moyers afirma que el crecimiento de la base craneana tiene efecto directo en la posición espacial de la parte media de la cara y mandíbula<sup>9</sup> (figura 11).



*Figura 11. Conexiones de la parte media (M) e inferior (I) de los huesos faciales con la base del cráneo B, evidenciando la influencia de la segunda en la posición espacial de los primeros.<sup>7</sup>*



La bóveda craneana sigue en su crecimiento el modelo membranoso y, en la opinión de Moss, es un crecimiento secundario y de adaptación al aumento del cerebro (figura 12).



*Figura 12. vista lateral de un cráneo de recién nacido. Se observan las fontanelas de la región cefálica (color oscuro) que representan los espacios entre los huesos de la región, y que tienen origen en el modelo membranoso. <sup>7</sup>*



### 3.8 TENDENCIAS DE CRECIMIENTO FACIAL.

Las variaciones en la dirección del crecimiento facial fueron analizadas por la cefalometría, por superposiciones sucesivas, e indican un crecimiento orientado hacia abajo y adelante <sup>6,9</sup> (figura 13 y 14).

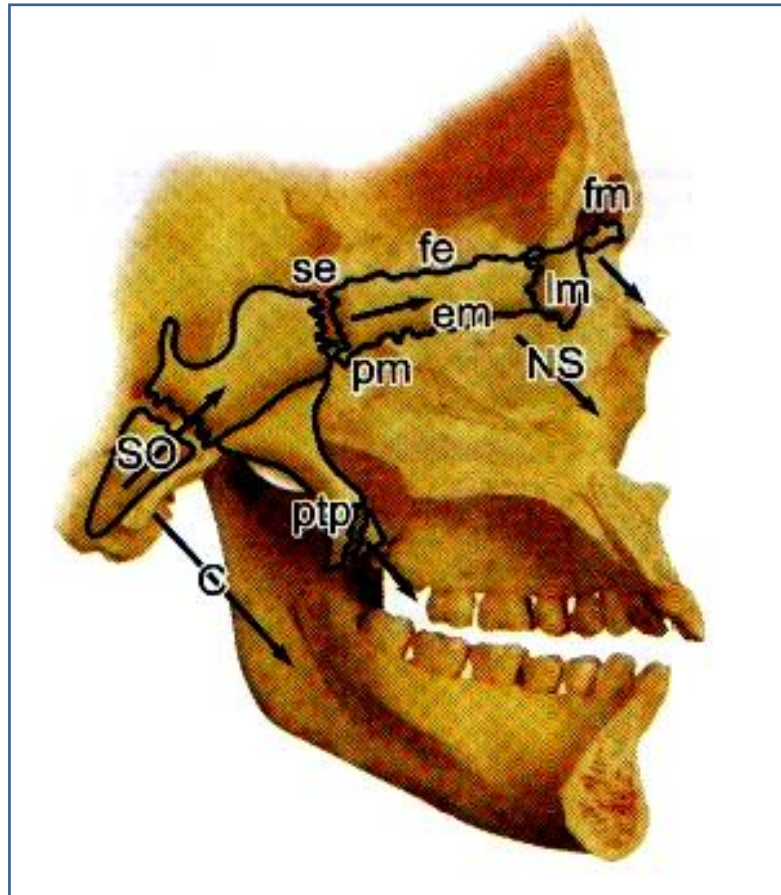


Figura 13. Dirección de crecimiento de la base del cráneo, de la maxila y mandíbula, representadas por flechas. La resultante final del crecimiento facial tiene orientación anterior e inferior. Sindrocondrosis esfeno-occipital **SO**, esfeno-etmoidal **SE**, dirección del crecimiento mandibular **C**, del tabique nasal **NS**, sutura cigomático-maxilar **Zm**, pterigo-palatina **ptp**, palato-maxilar **pm**, maxilo-etmoidal **em**, lacrimo-maxilar **lm**, fronto-maxilar **fm** y fronto-etmoidal **fe**.<sup>7</sup>

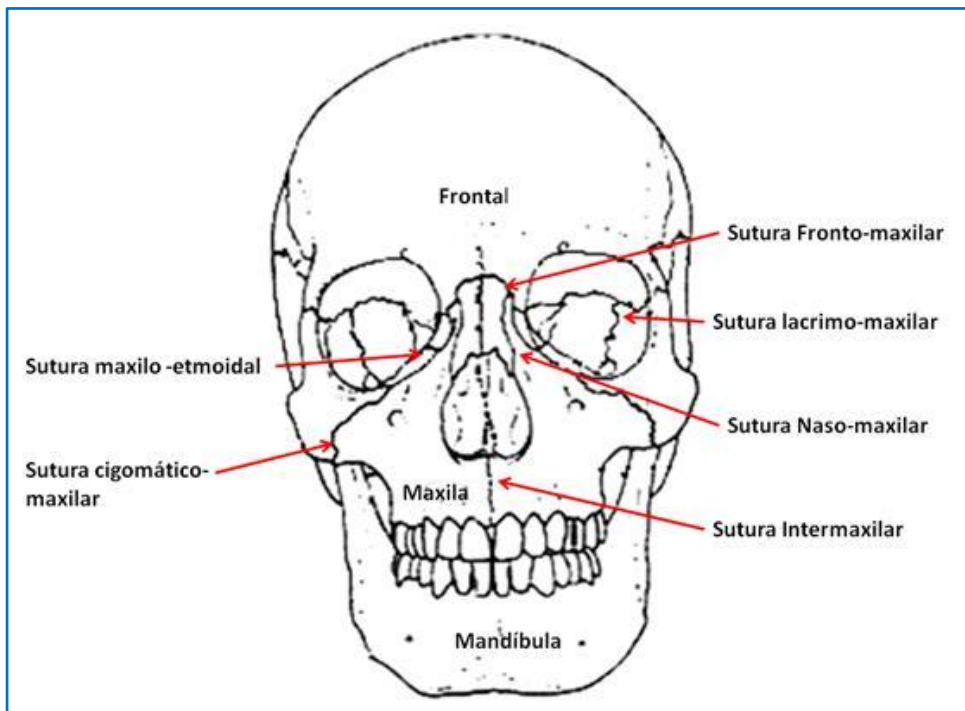


Figura 14. Suturas articuladas con el maxilar. <sup>18</sup>

Esta tendencia es el resultado del crecimiento de la maxila y la mandíbula en dirección posterior con la correspondiente reposición del hueso en el sentido anterior.

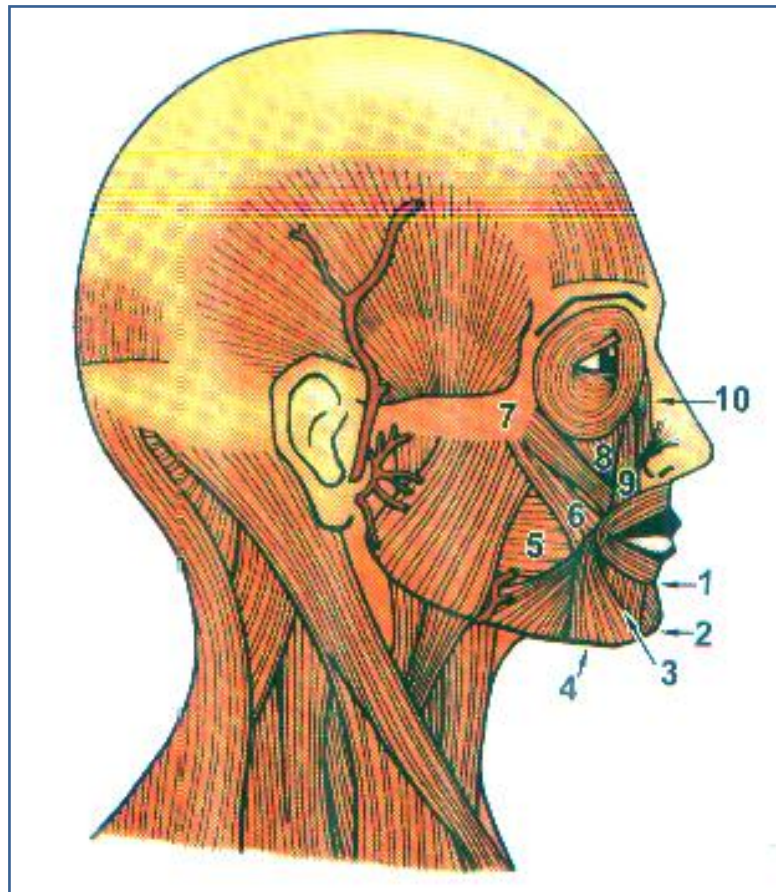
Los huesos faciales pueden tener diferentes velocidades y direcciones de crecimiento, provocando desequilibrios faciales y oclusales. El fenómeno rotatorio, que orienta el desplazamiento de la mandíbula en sentido horario o anti horario <sup>8,9</sup>.



### 3.9 FACTORES QUE CONTROLAN EL CRECIMIENTO CRÁNEOFACIAL

Los factores que controlan el crecimiento cráneo facial tienen gran importancia clínica y fueron catalogados por Van Limborg y Moyers en:

- **factores genéticos intrínsecos** <sup>3</sup> : son los inherentes a los tejidos cráneo faciales; encargados de control del crecimiento del desmocráneo (huesos de origen membranoso)
- Los **epigenéticos locales** son representados por órganos que tienen su propio contingente genético y manifiestan su influencia sobre estructuras con las cuales se relacionan (matrices funcionales de Moss); controlan principalmente el crecimiento del condrocráneo (huesos de origen cartilaginosa)
- Y los **epigenéticos generales** que controlan el crecimiento cráneo facial, como las hormonas sexuales.
- Los **factores ambientales locales**: son las influencias locales, originarias del medio ambiente externo, como la presión externa, fuerzas musculares (figura 15, 16 y 17), etc. dirigidas al crecimiento sutural y del periostio y de cierta forma el crecimiento del cóndilo mandibular.



*Figura 15. Los músculos de la cabeza, donde se muestran los músculos cuticulares o de la expresión facial, responsables en parte por el equilibrio dentario. Músculos: (1) orbicular de la boca, (2) mentoniano, (3) depresor del labio inferior, (4) depresor del ángulo de la boca, (5) buccinador, (6) cigomático mayor, (7) cigomático menor, (8) canino, (9) elevador del labio superior, (10) elevador del labio superior y del ala de la nariz.*



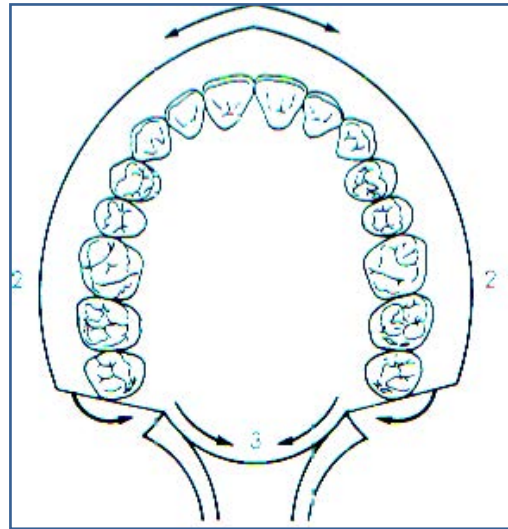


Figura 16. Esquema donde se muestra la acción de la musculatura peribucal en el equilibrio de los dientes. Los músculos orbiculares de los labios (1), buccinador (2) y constrictor superior de la faringe (3) forman el llamado mecanismo del buccinador

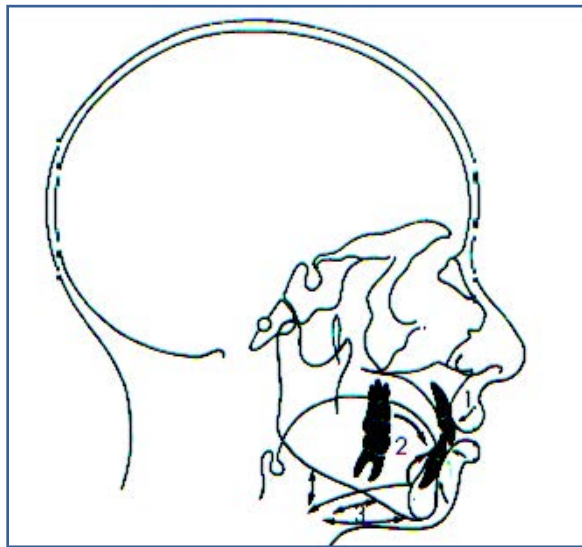


Figura 17. La acción y dirección de las fuerzas musculares labial (1), lingual (2) y supra hioidea (3)





- Y finalmente los **factores ambientales generales**: están representados por aquellas que se originan en el ambiente externo, tales como el suplemento alimentación y oxígeno.
- Los cartílagos encontrados en la cabeza ósea son centros de crecimiento.
- El crecimiento sutural es controlado fundamentalmente por factores originarios de los cartílagos de la cabeza y estructuras contiguas.
- El control del crecimiento del periostio se realiza principalmente por la influencia originaria de estructuras adyacente de la cabeza <sup>3,7</sup>.

El esqueleto cráneo-facial es un conjunto de áreas funcionales independientes, formadas por partes óseas que delimitan espacios ocupados por tejidos blandos relacionados a distintas funciones: respiración, visión, fonación, masticación, olfato.

Estos tejidos blandos representan las matrices funcionales, alrededor de las cuales se forma el hueso.

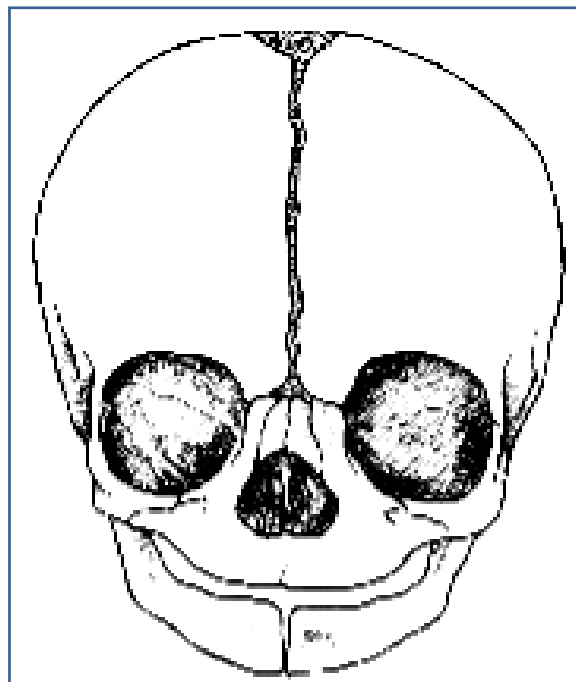


### 3.10 CRECIMIENTO POSTNATAL MAXILOFACIAL

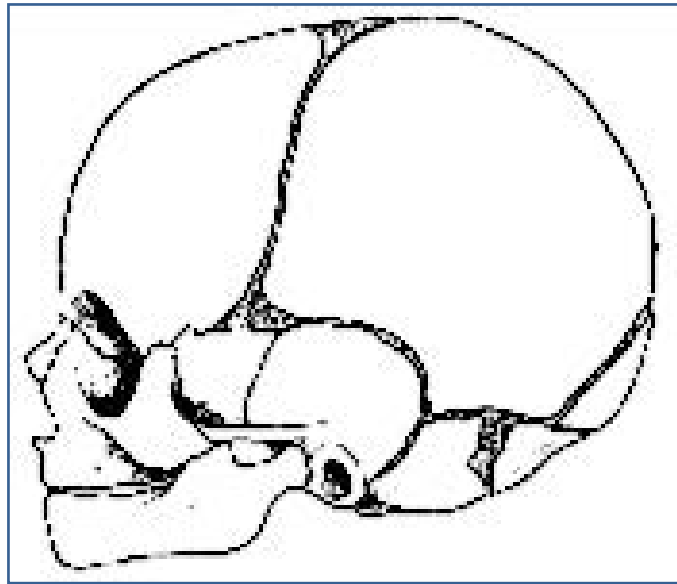
Los dientes, como estructuras implantadas sobre los maxilares, están sujetos a los cambios dimensionales y posicionales de los huesos faciales. El crecimiento individual del maxilar superior o de la mandíbula desplaza la arcada dentaria en tres planos del espacio y la oclusión se afecta secundariamente por el crecimiento y desarrollo de los huesos que forman la cara y base de cráneo.

### 3.11 SEPARACIÓN EN UNIDADES ÓSEAS

En el niño, los huesos que forman el cráneo-facies están aún separados en diferentes elementos o unidades óseas que posteriormente se fusionan <sup>7</sup> (figura 18 y 19).



*Figura 18. Cráneo del recién nacido*



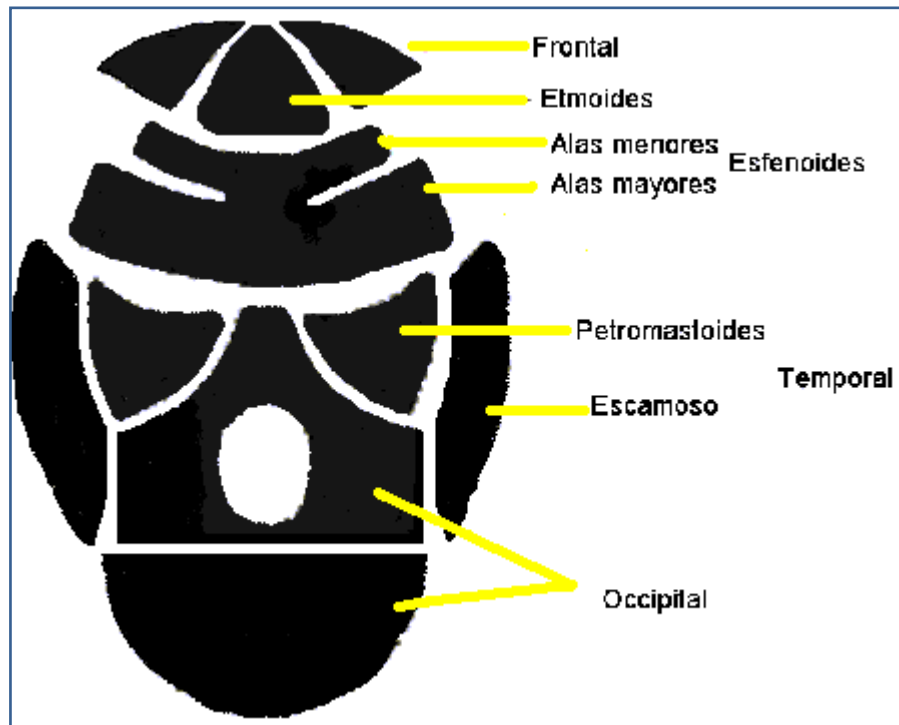
*Figura 19. Cráneo del recién nacido (lateral)*

Otros huesos que en el adulto están en contacto con el vecino y unidos por suturas, aparecen en el niño muy separados; los huesos, tanto los de origen endocondral como los intra-membranosos, tienen áreas membranosas o cartilaginosas por no haber llegado allí el proceso osificante (figura 20):

1. En la base del cráneo, el esfenoides está dividido en tres partes: una central, con el cuerpo y las alas menores, y dos laterales con el ala mayor y la apófisis pterigoidea.
2. el hueso occipital está dividido en dos partes, una condilar y otra escamosa.
3. el hueso temporal con la zona petromastoidea de origen cartilaginoso, y la escamosa de origen membranoso.



4. tanto el hueso frontal como la mandíbula están separados en dos partes a nivel de su parte media.



*Figura 20. Representación esquemática de la base del cráneo en el nacimiento.*



## **1. ETIOLOGÍA.**

Los problemas de maloclusiones pueden ser divididos en dos grandes grupos: un grupo de problemas dentarios, tanto en relación con el número, tamaño y desarrollo, y un segundo grupo de problemas esqueléticos en que podemos identificar alteraciones del desarrollo de las bases esqueléticas, tanto en discrepancias antero-posteriores, transversales como verticales.

### **4.1 PROBLEMAS DENTARIOS.**

#### **4.2 LOS PROBLEMAS DEL DESARROLLO DENTARIO.**

Están asociados a disturbios en la odontogénesis, en la cual se verifica una mala formación del elemento dentario, tanto en la fase de dentinogénesis como en la de amelogénesis y este cuadro afectara la relación entre los arcos.

#### **4.3 PERDIDA PRECOZ DE LOS DIENTES TEMPORALES.**

Es considerada como uno de los factores más frecuentes en el disturbio del desarrollo de la oclusión normal. Si consideramos a los dientes temporales como mantenedores de espacio temporales, podemos establecer que la perdida precoz de este, podría ocasionar alteraciones en el plano estético, funcional y del desarrollo de la oclusión. Esta pérdida prematura puede proporcionar una secuencia asimétrica de erupción de los dientes permanentes<sup>6,8</sup>.



---

#### **4.4 CARIES DENTAL EN LA DENTICIÓN TEMPORAL.**

La caries en las áreas superficies de contacto de los molares deciduos, provoca la pérdida de espacio, por el movimiento hacia mesial de los E.

#### **4.5 DIENTES SUPERNUMERARIOS.**

Son encontrados en grupos familiares, siendo la herencia un factor importante. Ocasionando apiñamiento dental por la reducción del espacio disponible.

#### **4.6 AGENESIA**

Tiene como uno de sus factores principales la herencia, y es definida como la ausencia congénita de uno o más dientes permanentes o temporales. Lo que ocasiona asimetría en el arco dentario. Los dientes permanentes afectados con mayor frecuencia son; segundos premolares inferiores y los incisivos laterales superiores.



## 1. PROBLEMAS ESQUELÉTICOS.

Los problemas en las bases óseas dependen del patrón genético del individuo, de los hábitos deletéreos o de problemas dentarios siendo capaces de modificar el desarrollo normal de las arcadas.

Estas alteraciones pueden proporcionar problemas en el sentido antero posterior, transversal o vertical, perjudicando una buena relación entre las bases óseas y consecuentemente, entre los arcos dentarios.

Las discrepancias en las bases óseas pueden ser corregidas mediante la utilización de técnicas que orientan y modifican el sentido del crecimiento. La principal regla en el tratamiento donde se requiere una modificación de este tipo, es que sea realizada en un periodo donde aun exista el potencial de crecimiento. Lo ideal sería comenzar el tratamiento antes del pico de crecimiento puberal, ya que la mayoría de los casos corresponde al periodo de dentición mixta. Generalmente el tratamiento en las niñas ocurre más precozmente que en los niños, pues estas presentan el periodo puberal más tempranamente <sup>8</sup>.

La modificación del crecimiento, tanto en aparatos funcionales como en aparatos extraorales, normalmente alcanzan el cóndilo de la mandíbula y las suturas maxilares, debido a la aplicación de la fuerza indirectamente en las estructuras esqueléticas o la aplicación de fuerzas sobre los dientes.



## **5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES ESQUELÉTICAS.**

### **5.2 DISPLASIAS ANTERO POSTERIORES.**

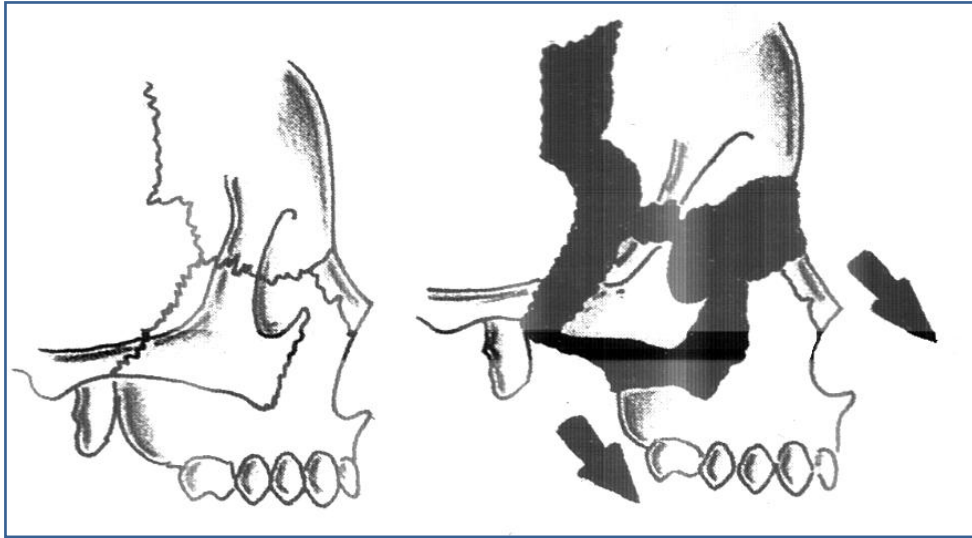
Son frecuentemente observados en la dentición temporal o al inicio de la dentición mixta. Un ejemplo son las mordidas cruzadas anteriores, provocadas por una mala inclinación dentaria.

### **5.3 DISPLASIAS VERTICALES.**

El mecanismo intra-membranoso de osificación. Las células mesenquimales indiferenciadas del tejido conjuntivo se transforman en osteoblastos y producen una matriz osteoide que se calcifica. El gran aumento de volumen maxilar que se manifiesta a lo largo del crecimiento, con desplazamiento espacial consecuente, se da por la aposición ósea en todas direcciones, principalmente en las regiones posterior y superior, promoviendo el desplazamiento hacia delante y abajo.

La dirección del desplazamiento, consecuente al crecimiento obedece básicamente a la disposición de las suturas pterigo-palatina, fronto-maxilar, cigomáticas maxilar y cigomático temporal (figura 21).<sup>3</sup>





*Figura 21. El crecimiento del complejo cráneo facial se produce en la parte inferior y hacia delante*

Por lo que sufre una importante influencia de las interacciones ambientales durante el crecimiento, reafirmando la importancia de la matriz funcional en la determinación de la configuración estructural y la disposición espacial. El crecimiento en sentido transversal involucra la expansión de los senos maxilares, la cavidad nasal y la bóveda palatina, se muestra muy vulnerable al medio ambiente, seguido en intensidad por el vertical y el antero posterior.<sup>3</sup> Los factores que influyen negativamente en el crecimiento maxilar son innumerables<sup>3,7, 8</sup>:

- Los disturbios funcionales de las vías aéreas superiores
- Postura
- Hábitos linguales inadecuados
- Succión de dedo o chupete conducen a deformidades anatómicas



- Hipoplasia maxilar
- Hiperplasia maxilar
- Respiración bucal
- Traumatismos (según la intensidad y dirección)
- Etc.

#### **5.4 DISPLASIA TRANSVERSAL.**

Como resultado de una alteración genética o ambiental, las anomalías transversales maxilares están presentes en un alto porcentaje.

Este índice tiende a crecer en las grandes ciudades, en donde la alta frecuencia de problemas respiratorios y la consecuente respiración bucal llevan a una atresia del arco superior.

McNamara pondera que la dimensión transpalatina ideal para el adulto portador de una oclusión normal está entre 36 y 38 mm, y en un joven con dentición mixta y dientes bien posicionados deben estar entre 34 y 35 mm, según estudios realizados en niños de raza caucásica <sup>9</sup>.



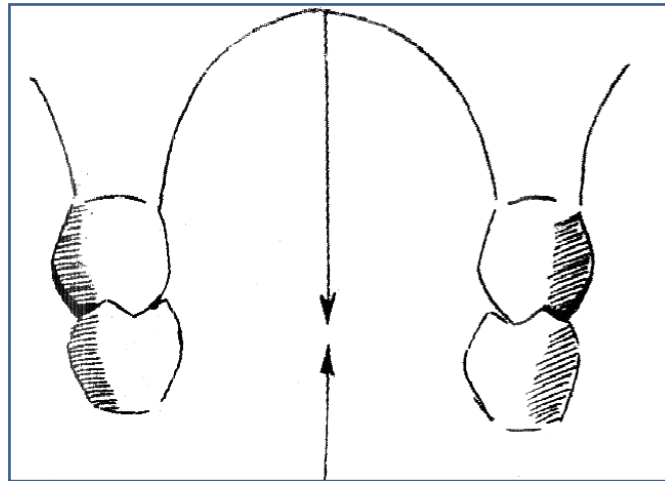
## 6. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN.

Se conoce como maloclusiones transversales a las alteraciones de la oclusión en el plano horizontal o transversal que son independientes de la relación que existe en los planos sagital y vertical. Por lo tanto se pueden encontrar maloclusiones de clase I, clase II y clase III; y también con un grado normal de sobre-mordida, una mordida abierta anterior o una sobre mordida profunda.

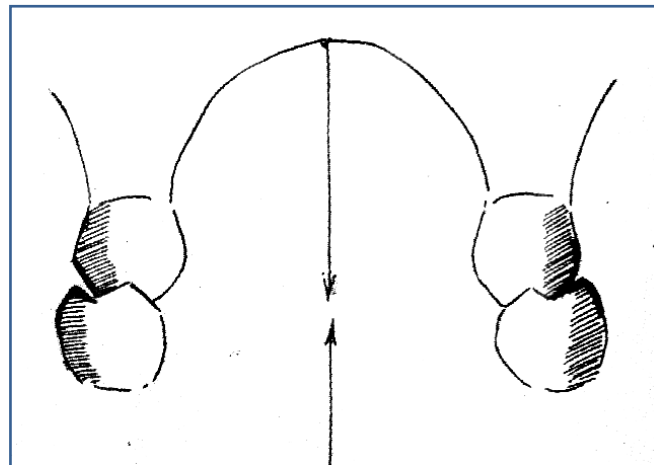
Se considera como oclusión normal en el plano horizontal la situación en la cual las cúspides palatinas de los molares y premolares superiores ocluyen en las fosas principales y triangulares de los molares y premolares inferiores.

La insuficiencia transversal en el maxilar superior, es la mayor causa de las mordidas cruzadas posteriores que pueden ser mono o bilaterales.

La mandíbula puede estar en posición céntrica respecto del cráneo, con ausencia de patologías en la ATM (figuras 22 y 23); sin embargo cuando la mordida cruzada es mono-lateral, ocasiona contactos prematuros cuspídeos, por lo cual existe una desviación lateral de la mandíbula <sup>3,8</sup>.



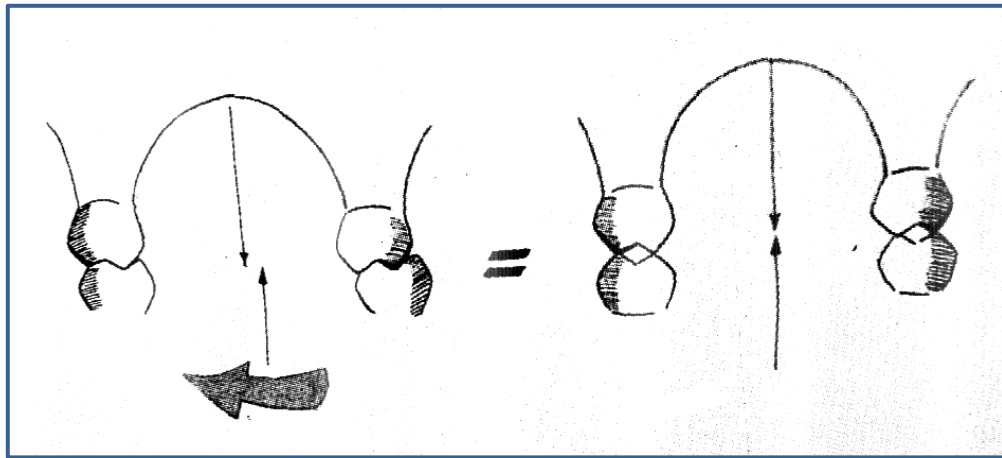
*Figura 22. Relación dento-maxilar adecuada*



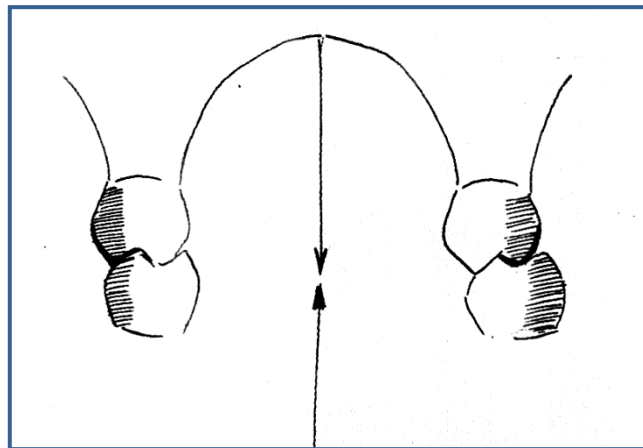
*Figura 23. Mordida cruzada bilateral con la mandíbula centrada con respecto al maxilar superior*



Por lo que la mandíbula no está ubicada céntricamente respecto al cráneo; generalmente existe patología de la ATM (figura 24). En menor número de casos existe una mordida cruzada colateral pero sin desviación de la mandíbula (figura 25)



*Figura 24. Mordida cruzada mono-lateral con desviación de la mandíbula*

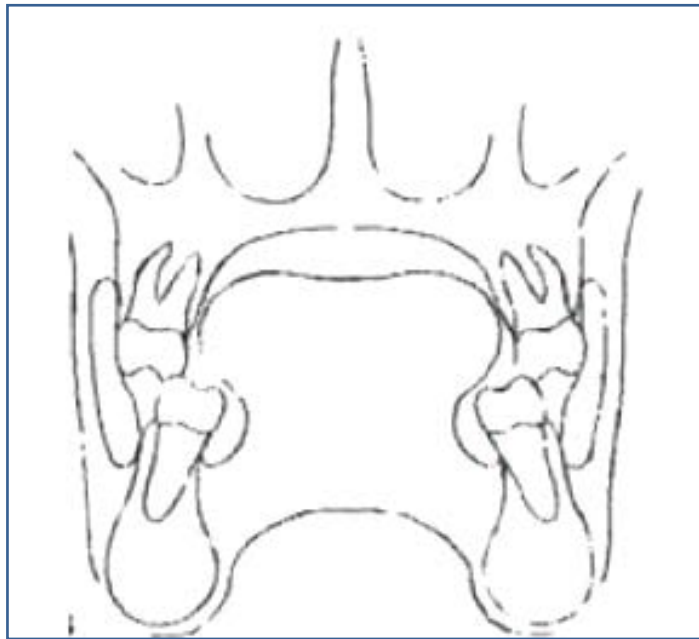


*Figura 25. Mordida cruzada mono-lateral, sin desviación de la mandíbula*



Se habla de mordida en tijera cuando las caras palatinas de los molares y premolares superiores están en contacto con la cara vestibular de las piezas inferiores.

Una mordida en tijera puede afectar mono o bilateralmente (síndrome de Brodie) (figura26).



*Figura 26. Mordida en tijera o síndrome de Brodie*



## 7. DIAGNOSTICO DE LA DEFICIENCIA TRANSVERSAL DEL MAXILAR.

### 7.1 ANÁLISIS EXTRA ORAL E INTRAORAL.

El examen clínico de la cara del paciente de frente nos puede aportar una primera valoración de la dimensión transversal. La presencia de un espacio negativo o espacios negros entre los dientes y las comisuras labiales durante la sonrisa puede indicar la presencia de un maxilar estrecho que empobrece el atractivo facial durante la sonrisa.

El examen de la cara de frente y la detección de problemas transversales del maxilar durante este examen es fundamental, opinión que comparten tanto ortodoncista como cirujanos. No se ha de olvidar que las personas nos vemos la cara de frente ante el espejo y que los demás también nos ven de frente<sup>10,11</sup>. Por tanto, detectar una sonrisa con espacios negativos. Puede ser una razón para el tratamiento transversal y, por otro lado, cada vez más se puede considerar como una indicación estética para expandir el maxilar.

Podemos llegar a un diagnóstico adecuado analizando en cada paciente las características faciales y de los arcos dentales.

**Mesiofacial:** en Oclusión clase I, la musculatura es normal y la apariencia facial ovoide es agradable. La cara no es ni demasiado larga o ancha y la estructura de la mandíbula y la configuración de los arcos dentales es similar.

**Dolicofacial:** este tipo de cara es larga y angosta, asociada a maloclusiones de clase II, división 1 ó clase III. Los arcos dentales de estas relaciones también son angostos y pueden estar asociados a una bóveda palatina alta.

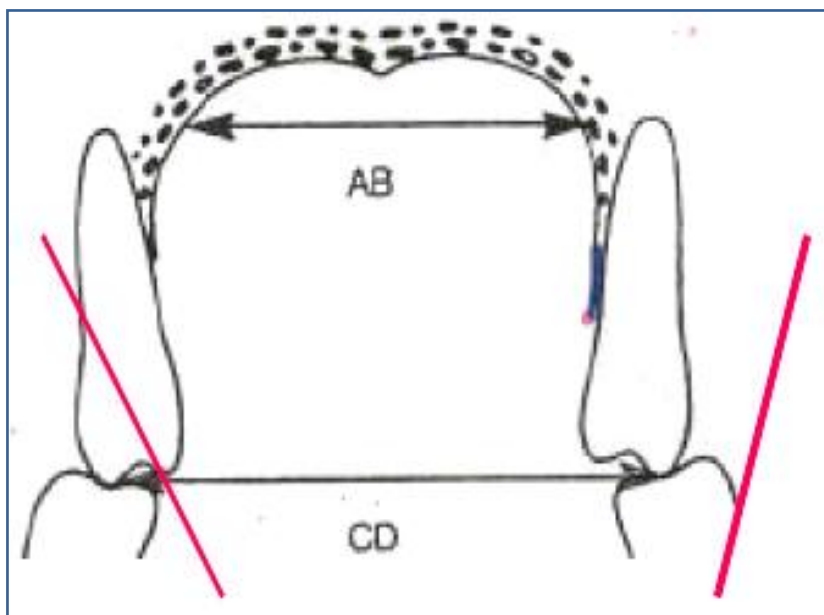


**Braquifacial.** Esta estructura facial es corta y ancha, y por lo general se observa en maloclusiones clase II, división 2. La configuración del arco asociada a esta estructura facial también es relativamente ancha y cuadrada<sup>7</sup>.

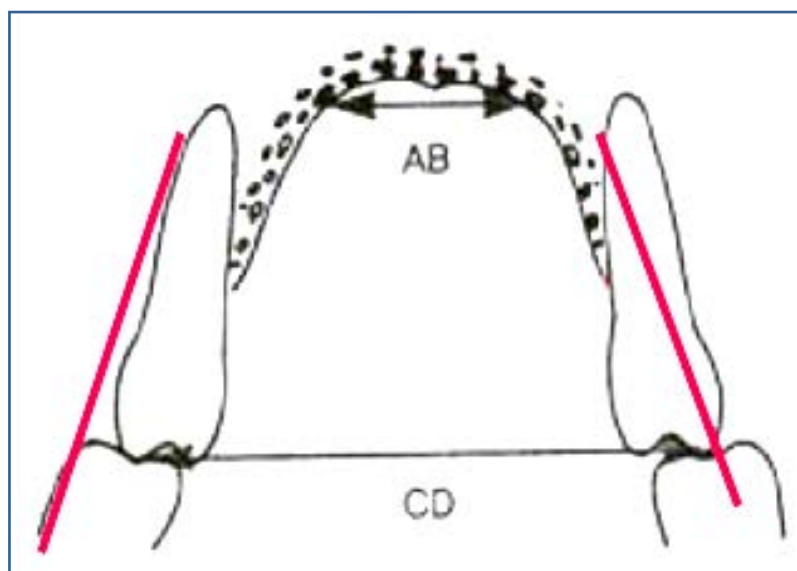
El análisis de las inclinaciones axiales vestibulo-linguales de los dientes posteriores en los modelos de estudio, como clásicamente ya describe Schwarz<sup>12</sup>, orienta también sobre la existencia de un problema transversal y permite valorar si el problema es dental, esquelético o mixto.

En el caso de una mordida cruzada, cuando la amplitud de la bóveda palatina es ancha pero los procesos alveolares están inclinados hacia la línea media el problema es de la arcada dental (figura 26); por el contrario, si la bóveda palatina es estrecha y los dientes se inclinan hacia vestibular el problema es esquelético<sup>13</sup> (figura 27).





*Figura 26. Si las tangentes a las superficies bucales de los premolares superiores son convergentes hacia la línea media, la base apical es amplia y la comprensión está localizada a nivel alveolo dentario*



*Figura 27. Tangentes divergentes en el diagrama de Schwarz.*



La comparación de las formas de arcada del maxilar y la mandíbula también aportan una información muy importante para el diagnóstico de los problemas transversales.

De la Cruz et al.<sup>14</sup> observaron que, aunque existía una gran variación individual, cuando durante el tratamiento de ortodoncia se cambiaba la forma de la arcada maxilar y mandibular, ésta tendía a volver a su forma original tras la retención. Cuando las formas de las arcadas maxilar y mandibular no son compatibles es preciso plantearse el cambio en la forma de arcada no con movimientos dentales sino esqueléticos.

Sin embargo, la simple valoración cualitativa de una mordida cruzada posterior o incluso la ausencia de mordida cruzada posterior puede no indicar por sí misma la presencia o ausencia de una discrepancia transversal.

Por esta razón hay autores que recomiendan una valoración cuantitativa del problema transversal.

McNamara<sup>14 15</sup> otorga mucho valor a la medición de la anchura inter-molar, medida en la intersección del surco palatino con el margen gingival, como indicador del desarrollo de la base ósea maxilar. En condiciones normales la anchura inter-molar en dentición mixta es de 34-35 mm y en la dentición permanente de un adulto de 36 a 39 mm. Howe et al.<sup>9</sup> demostraron que la amplitud de arcada en un grupo de pacientes sin apiñamiento era significativamente mayor que en un grupo de pacientes con apiñamiento.

Por esta razón McNamara<sup>15</sup> indica que un maxilar con la dimensión transversal adecuada ha de poder acomodar una dentición de tamaño normal.



## 7.2 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO FRONTAL

Otros autores<sup>16</sup> recomiendan cuantificar la severidad del problema transversal y diferenciar los componentes dental, alveolar y esquelético del maxilar mediante el uso rutinario de la telerradiografía frontal de cráneo. Ricketts aportó las normas para cada edad que permiten comparar con las mediciones efectuadas sobre la radiografía del paciente<sup>16</sup>. La diferencia entre la distancia entre ambos surcos antegonales de la mandíbula (los puntos AG y GA) y la distancia entre las intersecciones de la tuberosidad maxilar y el arbotante zigomático de ambos lados (puntos jugale, JR y JL) es la Diferencia Maxilomandibular.

La Diferencia Maxilomandibular normal para un adulto es de 19,6 mm y se ha de comparar con el valor obtenido sobre la radiografía frontal del paciente. En la literatura se pueden obtener los valores norma para cada grupo de edad<sup>16</sup>.

La cefalometría frontal se utiliza;

- Para el estudio de la simetría del componente del complejo dentomaxilofacial.
- Para el diagnóstico diferencial en los casos de latero-desviaciones mandibulares y desviaciones de líneas medias dentarias.
- Para la indicación y posterior evaluación de tratamientos de expansión o disyunción del maxilar superior.
- Para el diagnóstico de malformaciones que pueden afectar distintas estructuras.



- Para la determinación del espesor de las ramas ascendentes mandibulares, dato de suma utilidad en los casos quirúrgicos que no se puede obtener en las radiografías laterales.
- Clasificación del biotipo facial.
- Diagnostico de estrechamiento de las vías aéreas superiores.

Enlow describe que las radiografías frontales son útiles en la determinación de los anchos y simetría de las estructuras cráneo-faciales.

Muclick recomendó el uso rutinario para validar; desvíos de línea media maxilar y mandibular; disturbios del plano oclusal, angulación de raíces y coronas; asimetría facial; inclinación funcional de la mandíbula; y tipos morfológicos <sup>16</sup>.

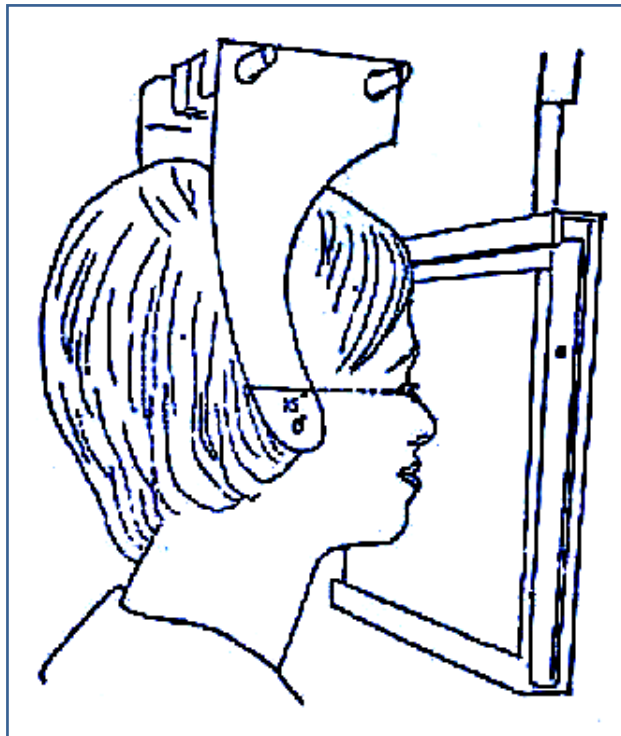
Durante el proceso de diagnóstico de las maloclusiones se debe analizar de forma rutinaria la dimensión transversal e ir más allá de la simple constatación de si existe o no una mordida cruzada. En muchas ocasiones, si no se hace así, puede pasarse por alto una discrepancia transversal. Las consecuencias de tratar sin un diagnóstico apropiado son la aparición de efectos secundarios como retracciones gingivales e inestabilidad de los resultados oclusales.

El método para la toma radiográfica es el siguiente;

1. En proyección frontal el tubo productor de rayos X debe colocarse a una distancia de 5 pies (1,52 mts).



2. El posicionamiento del paciente para la obtención de la radiografía frontal obedece a las normas descritas por Ricketts.
3. En donde: El plano de Frankfurt debe estar paralelo al piso; para ello se posiciona al paciente con ayuda del cefalostato de manera que el canto externo lateral del ojo y un punto ubicado a 1.5 cms por encima el posicionador auricular formen una línea paralela al piso.
4. Asimismo se describe que el paciente debe posicionarse de manera que la nariz tenga contacto con el film (figura28).



*Figura 28. Posicionamiento del paciente durante la toma de la radiografía.*



### 7.3 TRAZADO DEL CEFALOGRAMA

1. Se trazan las orbitas derecha e izquierda.
2. Se localizan las suturas frontocigomáticas en ambas orbitas, que están aproximadamente en la ubicación de 10 hrs. En la órbita izquierda y 2 hrs. En la órbita derecha.
3. Se traza el contorno del hueso malar hasta el arco cigomático; luego el contorno de los huesos parietales y la apófisis mastoides.
4. Se calca la apófisis Crista Galli del etmoides, que es útil para la determinación del plano medio sagital; por debajo de ella el septum nasal y se completan las cavidades nasales derecha e izquierda.
5. Por debajo del septum nasal se localiza la espina nasal anterior, también en el plano medio sagital. Para completar la cara media se calca el contorno externo del maxilar superior por encima de los molares, continuando por el malar hasta la apófisis zigomática.
6. Se traza la mandíbula incluyendo la apófisis coronoides y los cóndilos, cuidando en señalar bien la escotadura etmoidal.
7. En la parte anterior se ubica la prominencia del mentón y la apófisis geni, que nos indica la línea media mandibular.
8. Para completar el trazado frontal se dibuja, a mano o con plantilla, los incisivos superiores, incisivos centrales inferiores, caninos superiores e inferiores y los primeros molares superiores e inferiores <sup>16</sup>.( Figuras 29 ,30 y 31)

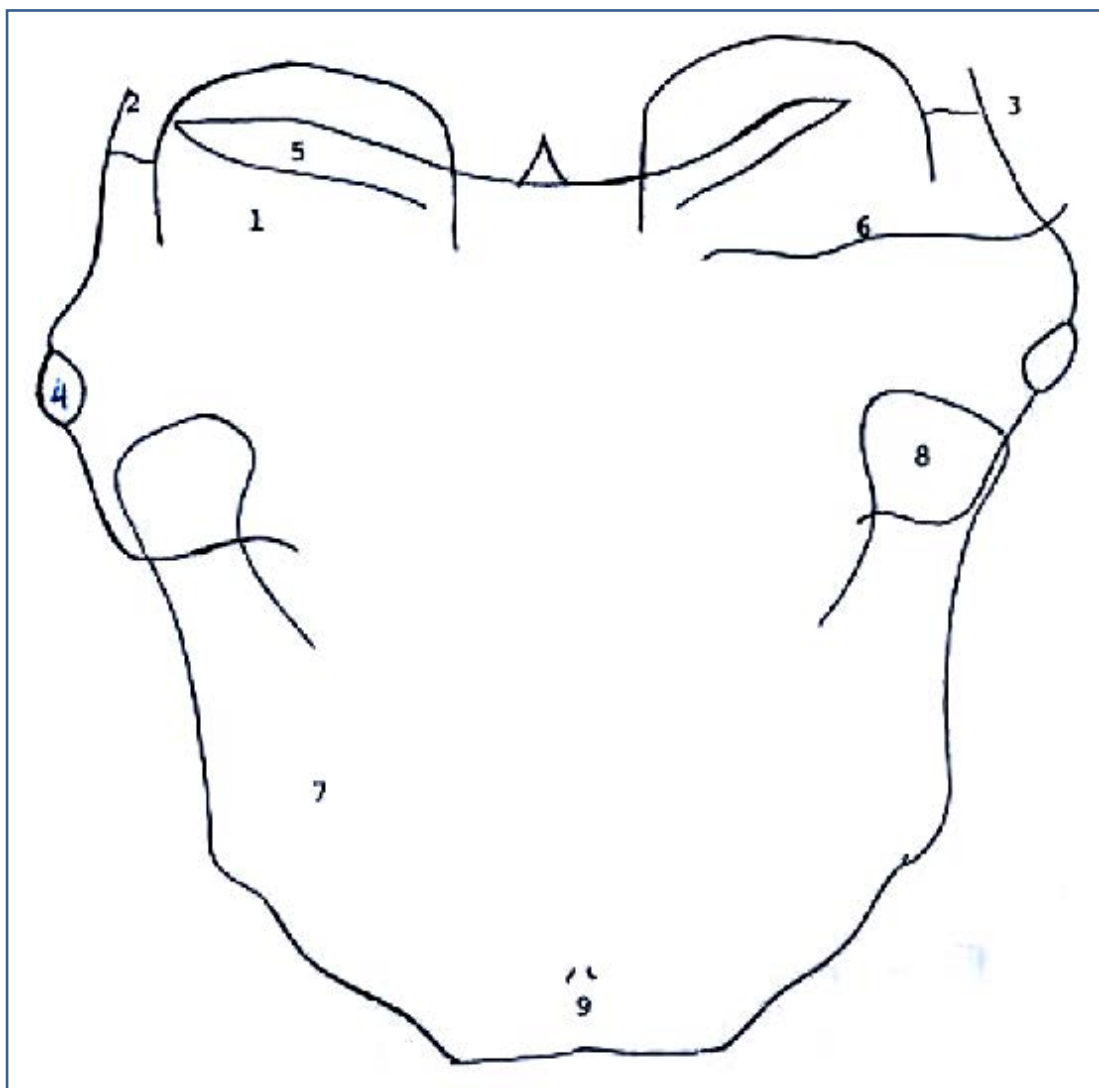


Figura 29. (1) orbitas, (2) hueso frontal, (3) sutura fronto-cigomática, (4) arco cigomático, (5) ala menor del esfenoides, (6) base media de la fosa craneana, (7) mandíbula, (8) cóndilo, (9) triángulo mentoniano.

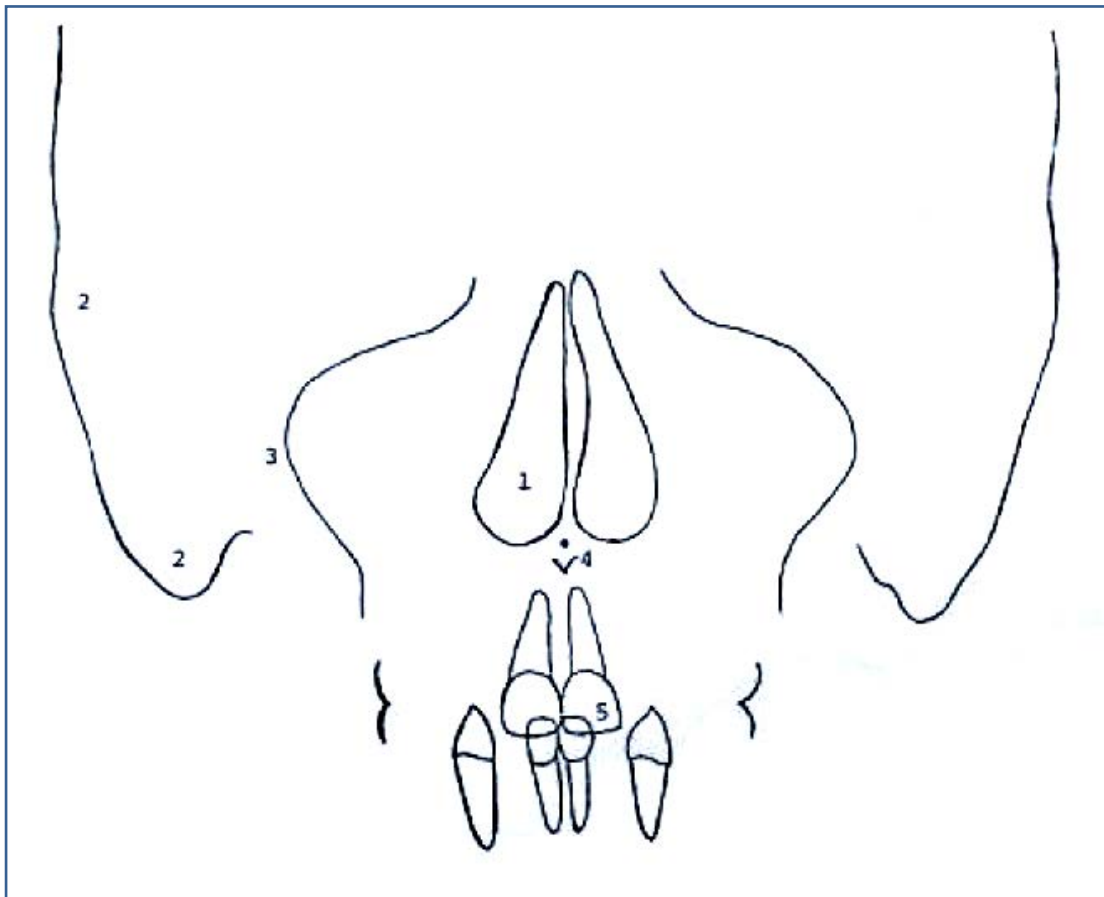
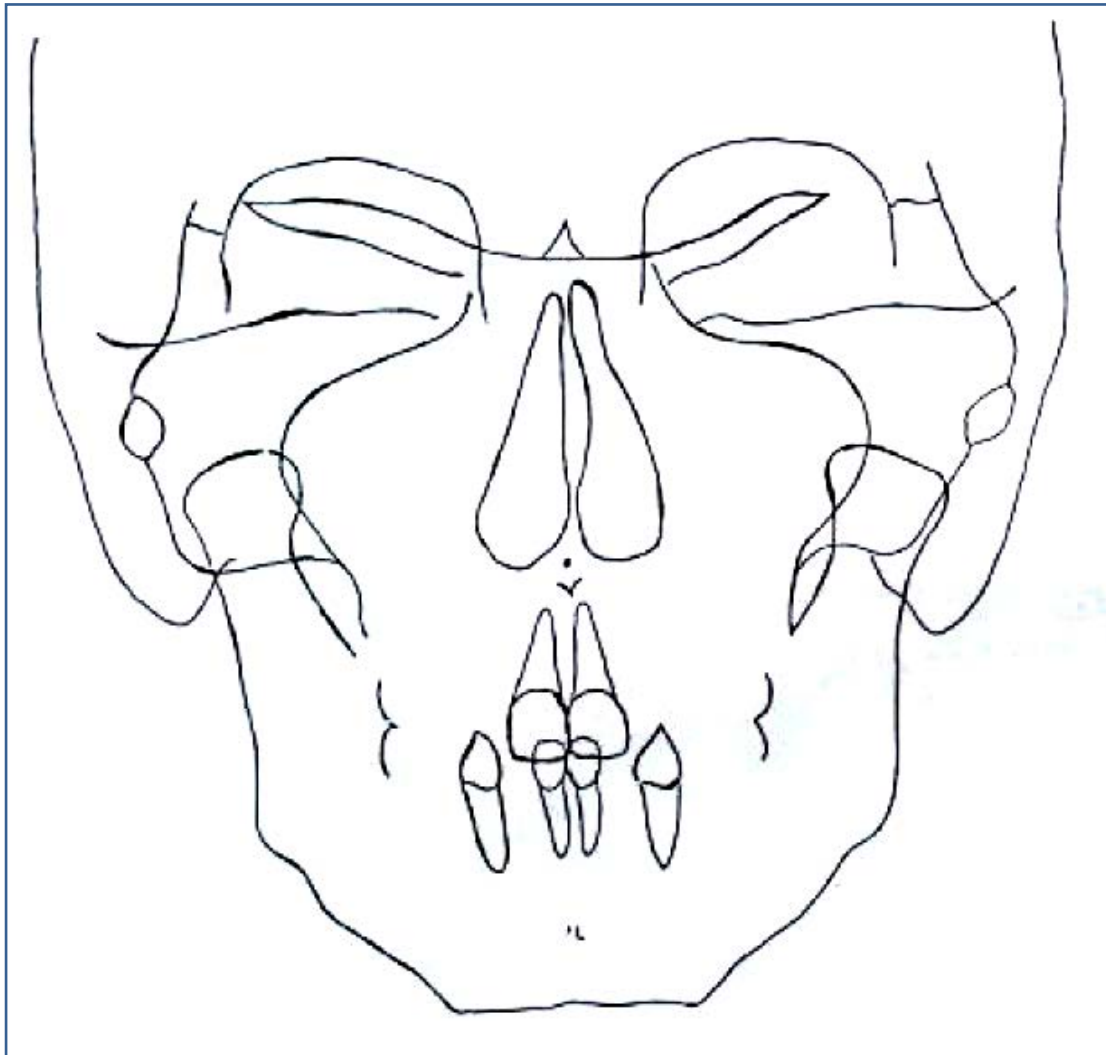


Figura 30. (1) Cavity nasal, (2) bordes laterales de cráneo y procesos mastoides, (3) tuberosidad de la maxila, (4) espina nasal anterior, (5) dientes.



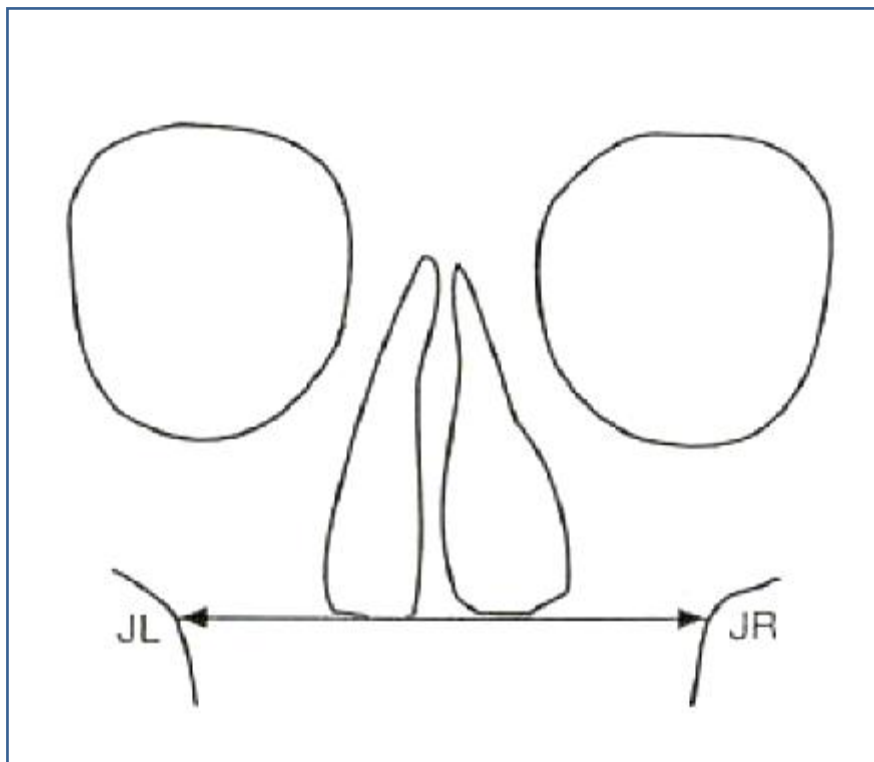


*Figura 31. Estructuras de referencia anatómica para el análisis de la radiografía frontal de Ricketts.*

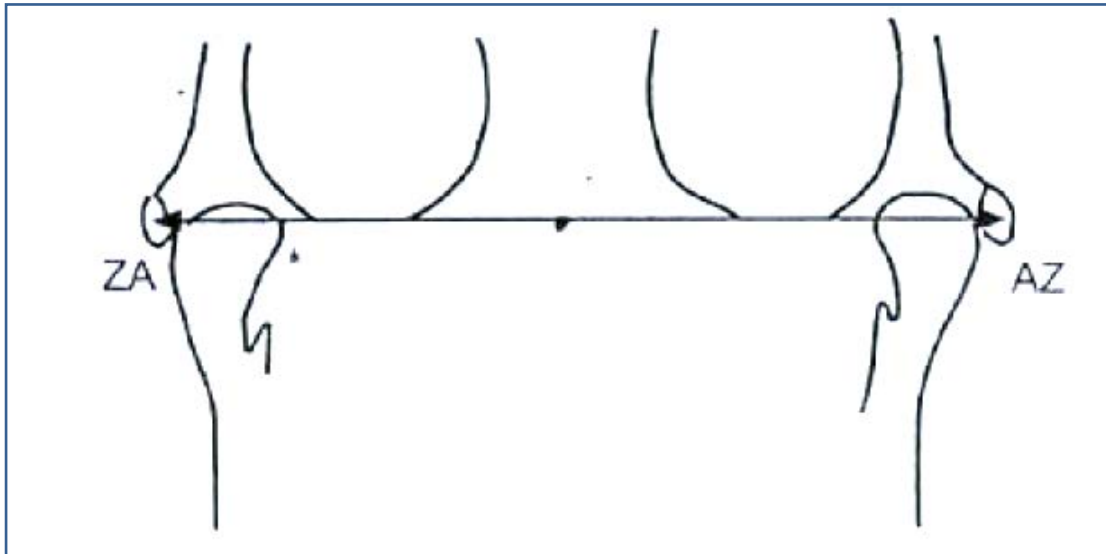


## 7.4 PLANOS DEL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO FRONTAL

Ancho Maxilar. Es la distancia entre los puntos JL y JR del análisis frontal de Ricketts. Con valor nominal de 62 mm a los 8 1/2 años; aumenta 0.6 mm por año  $\pm$  3mm. Indica el desarrollo transversal de la maxila. Debe ser tenido en cuenta para la planificación y la evaluación de la disyunción palatina (figura 32)



*Figura 32. Ancho Maxilar .Ancho Facial. Distancia entre los puntos ZA y AZ del análisis frontal de Ricketts. Valor normal; 116 mm a los 8 ½ años; aumenta 2.4 mm por año.  $\pm$  3mm. Se utiliza para la descripción de la morfología facial.*



*Figura 33. Ancho Facial.*



## 7.5 ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE YESO

Los modelos de estudio en yeso se constituyen en uno de los elementos de gran importancia para el diagnóstico y planificación de los tratamientos ortopédico-ortodóntico. Nos permiten un análisis detallado de la cara oclusal de los dientes superiores e inferiores, forma y simetría de los arcos, alineamiento dentario, giro-versiones, anomalías de forma y tamaño dentario, diastemas resultantes de la inserción baja del frenillo, morfología de las papilas interdientales y forma del paladar <sup>7</sup>.

En una vista vestibular, con los modelos en oclusión, se puede determinar la relación de los molares (clasificación de Angle), sobre mordida, resalte, mordidas cruzadas posteriores y anteriores, mordida abierta, inclinaciones axiales, curva de Spee, etc.

Las evaluaciones de los arcos por lingual solamente pueden ser realizadas en modelos de yeso, y son de gran importancia, principalmente en la detección de puntos de contacto prematuro en cúspides linguales y palatinas.

Además de todas estas observaciones complementarias que confirman con más detalle, aquello que el examen clínico ya nos mostro, los modelos de estudio no permiten hacer mediciones para determinar la relación entre cantidad de espacio en el arco alveolar y la cantidad de espacio exigida para que todos los dientes estén alineados correctamente. Este procedimiento, asociado a los análisis céfalo-métricos, permitirá datos precisos de diagnóstico.

Los análisis de la discrepancia de modelos pueden ser realizadas en dentición permanente y dentición mixta.



## 7.6 ANÁLISIS EN LA DENTICIÓN MIXTA.

Se caracteriza por la presencia, en el arco, de dientes deciduos y permanentes en diferentes niveles de desarrollo.

Para fines de análisis, deberán estar presentes en el arco los cuatro primeros molares permanentes y los incisivos superiores e inferiores permanentes.

Por los estudios del crecimiento de los huesos maxilares, se sabe que el perímetro de los arcos no se altera de la mesial del primer molar permanente a la mesial del primer molar permanente del lado opuesto a partir de los 4 años, pero en algunos casos este crecimiento puede extenderse como máximo hasta la edad de los 8 años aproximadamente. Este hecho nos permite realizar, a partir de este periodo, análisis que nos darán las posibilidades de espacio para la erupción de los demás dientes permanentes.

Los análisis de la dentición mixta pretenden, por tanto prever, a través de tablas o radiografías, el tamaño de los dientes permanentes no erupcionados y si estos tendrán espacio en el arco óseo.

**Espacio disponible:** perímetro del hueso basal comprendido entre la mesial del primer molar de un lado hasta la mesial del primer molar del lado opuesto.,

**Espacio requerido:** sumatoria del mayor diámetro mesio-distal de los dientes permanentes erupcionados o intra-óseo, localizado de la mesial de primer molar de un lado a mesial de primer molar del lado opuesto.



La diferencia entre espacio disponible y el requerido nos va a dar las discrepancias de un modelo que pueden ser positivas, negativas o nulas.

**Discrepancia positiva:** cuando el espacio disponible es mayor que el espacio requerido, habrá sobra de espacio óseo para la erupción de los dientes permanentes.

**Discrepancia negativa:** cuando el espacio disponible es menor que el espacio requerido, no habrá espacio para la erupción de los dientes permanentes no erupcionados.

**Discrepancia nula:** el espacio disponible es igual al espacio requerido, es decir el tamaño óseo es justo para albergar los dientes permanentes<sup>7</sup>.

## 7.7 | ANÁLISIS DE MOYERS.

Se basa en la gran correlación que existe entre grupos de dientes, realizando una predicción que existe entre grupos de dientes, realizando una predicción de tamaño de un grupo de dientes, conociendo el tamaño de otro grupo de dientes ya erupcionados.<sup>7</sup>

Este análisis se hace por el método estadístico. Moyers dividió el arco en dos segmentos: el anterior, que corresponde a los incisivos permanentes, y el posterior, donde están incluidos los caninos, primeros y segundos molares temporales<sup>7</sup>.

En estas condiciones se tienen dos espacios requeridos.



## 7.8 TÉCNICA EMPLEADA PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE MOYERS.

Se han empleado básicamente tres modelos para estimar el ancho mesio-distal de 3,4 y 5 permanentes:

1. Estableciendo una correlación entre 3, 4 y 5 permanentes y los dientes erupcionados primero, 2, 1, 1, 2 inferiores permanentes.
2. Estableciendo el ancho mesio-distal de 3, 4 y 5 permanentes en forma radiográfica.
3. Utilizando la combinación de las dos anteriores.

Material utilizado para el análisis de la dentición mixta:

- Modelos de yeso (superior e inferior)
- Compas de puntas secas
- Barra de alambre trenzado .017
- Lápiz, borrador
- Regla milimétrica, calibrador (vernier o pie de rey)
- Cera utility



- Tablas de predicción para hombres y mujeres.
  - Hojas de vaciado.
1. El procedimiento se realizara por cuadrantes.
  2. Este paso se realiza tanto para el modelo superior como para el inferior. Se toma la barra de alambre trenzado y se fija oclusalmente en los primeros molares permanentes con la ayuda de la cera utility, de tal manera que el alambre siga el perímetro del arco dentario, siguiendo los surcos centrales de los molares temporales, las cúspides de los caninos temporales y los bordes de los incisivos permanentes (si existe apiñamiento en estos, se debe colocar el alambre en medio del proceso alveolar, como si los incisivos estuvieran bien alineados).se debe realizar una marca, con el lápiz en : mesial del primer molar permanente, en la línea media (debe ser determinada con la línea media palatina) y en la cara mesial del primer molar permanente del lado opuesto. Se mide el cuadrante izquierdo y el derecho, se anota en la hoja de vaciado donde dice espacio disponible.
  3. medir y obtener los anchos mesio-distales de los cuatro incisivos permanentes inferiores.
  4. hallar ese valor en la fila horizontal superior de la tabla apropiada masculina o femenina 3, 4 y 5 superiores o 3,4 5 inferiores (tabla 1 Y 2).
  5. Hacia abajo en la columna vertical apropiada y obtener los valores para el ancho esperado de caninos y premolares que corresponden al





nivel de probabilidad que desea elegir. Habitualmente se usa el 75% de probabilidad.

6. Este número indica la suma de los anchos mesio-distales de 3, 4 y 5 superiores o inferiores, derechos o izquierdos.
7. Mida el ancho mesio-distal en forma individual de los cuatro incisivos superiores permanentes y anótelos individualmente.
8. Sume el ancho mesio-distal del incisivo central inferior permanente, incisivo lateral inferior permanente y el resultado que obtuvo en la tabla inferior (hombres o mujeres) para 3, 4 y 5. El resultado de esta suma se conoce como espacio requerido anótelos en su hoja de vaciado, tanto para el lado inferior derecho como izquierdo.
9. Los incisivos inferiores son usados para la predicción de caninos y premolares inferiores y superiores.<sup>8</sup>

Ventajas de este análisis:

- Posee un error sistemático mínimo y las variaciones de estos errores son conocidas.
- Se puede realizar con modelos de yeso, o una radiografía.
- Puede realizarse en boca, si se carece de modelos.


**TABLA 1. PREMOLARES Y CANINOS INFERIORES**

<b>VARONES</b>													
<b>21/12</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>21,0</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>
<b>95%</b>	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,5	23,7	23,9	24,2
<b>85%</b>	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	23,0	23,2	23,4
<b>75%</b>	20,4	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,8	23,0
<b>65%</b>	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,8	22,0	22,2	22,4	22,7
<b>50%</b>	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22,0	22,2
<b>35%</b>	19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7
<b>25%</b>	18,7	18,9	19,1	19,4	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,4
<b>15%</b>	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9
<b>5%</b>	17,5	17,7	18,0	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,8	20,0	20,2

<b>MUJERES</b>													
<b>95%</b>	20,8	21,0	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7	23,0	23,3	23,6	23,9
<b>85%</b>	20,0	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,5	21,8	22,0	22,3	22,6	22,8	23,1
<b>75%</b>	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6	21,9	22,1	22,4	22,7
<b>65%</b>	19,2	19,5	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	21,0	21,3	21,5	21,8	22,1	22,3
<b>50%</b>	18,7	19,0	19,2	19,5	19,8	20,0	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3	21,6	21,8
<b>35%</b>	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,9	21,1	21,4
<b>25%</b>	17,9	18,1	18,4	18,7	19,0	19,2	19,5	19,7	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0
<b>15%</b>	17,4	17,7	18,0	18,3	18,5	18,8	19,1	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6
<b>5%</b>	16,7	17,0	17,2	17,5	17,8	18,1	18,3	18,6	18,9	19,1	19,3	19,6	19,8


**TABLA 2. PREMOLARES Y CANINOS SUPERIORES.**

<b>VARONES</b>													
<b>21/12</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>21,0</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>
<b>95%</b>	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,4	23,6	23,9	24,1
<b>85%</b>	20,6	20,9	21,1	21,3	21,6	21,8	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,3	23,6
<b>75%</b>	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0	23,3
<b>65%</b>	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0
<b>50%</b>	19,7	19,9	20,2	20,4	20,7	20,9	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7
<b>35%</b>	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,9	22,1	22,4
<b>25%</b>	19,1	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,9	22,1
<b>15%</b>	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6	21,8
<b>5%</b>	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,0	21,3
<b>MUJERES</b>													
<b>95%</b>	21,4	21,6	21,7	21,8	21,9	22,0	22,2	22,3	22,5	22,6	22,8	22,9	23,1
<b>85%</b>	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	21,4	21,5	21,7	21,8	22,0	22,1	22,3	22,4
<b>75%</b>	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3	21,5	21,6	21,8	21,9	22,1
<b>65%</b>	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21,0	21,2	21,3	21,4	21,6	21,7
<b>50%</b>	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3
<b>35%</b>	19,2	19,4	19,5	19,7	19,8	19,9	20,1	20,2	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9
<b>25%</b>	18,9	19,1	19,2	19,4	19,5	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6
<b>15%</b>	18,5	18,7	18,8	19,0	19,1	19,3	19,4	19,6	19,7	19,8	20,0	20,1	20,2
<b>5%</b>	17,8	18,0	18,2	18,3	18,5	18,6	18,8	18,9	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5

**FICHA DE ANÁLISIS DE DENTICIÓN MIXTA**

Nombre del paciente:

Edad:

**MAXILAR**

	<b>DERECHA</b>	<b>IZQUIERDA</b>	<b>DIFERENCIA</b>
<b>ESPACIO DISPONIBLE</b>	_____	_____	_____
<b>ESPACIO REQUERIDO</b>	_____	_____	_____

**MANDÍBULA**

	<b>DERECHA</b>	<b>IZQUIERDA</b>	<b>DIFERENCIA</b>
<b>ESPACIO DISPONIBLE</b>	_____	_____	_____
<b>ESPACIO REQUERIDO</b>	_____	_____	_____
<b>AJUSTE DE MOLARES</b>	_____	_____	_____



## 7.9 ANÁLISIS DE SCHWARTZ-KORKHAUS

1. Con la regla milimétrica, calibrador (vernier o pie de rey), medir el ancho de los cuatro incisivos maxilares. La suma total de los incisivos es el valor de **S.I.** Se localiza este valor en la columna **A** (tabla 3) (figura 34).
2. El valor de **A** nos da el valor genético potencial de las medidas de 4/4 y 6/6 en ambas arcadas superior e inferior, cuando las medidas son tomadas usando el círculo en el lado derecho izquierdo superior de la tarjeta de Schwartz-Korkhaus. El 4/4 potencial genético es indicado como **B**, el inferior es indicado como **B<sub>1</sub>**; (los valores son los mismos). Los 6/6 superiores están indicados en la columna **C**. Los 6/6 inferiores están indicados en la columna **C<sub>1</sub>**. Hay que recordar que los valores del potencial genético y mediciones de los modelos de los pacientes son comparativos. La diferencia entre estos valores nos dan la guía para determinar la necesidad del desarrollo de las arcadas y determinar la aparatología necesaria para su desarrollo. Los 6/6 mandibulares esta siempre desarrollados 1mm menos en comparación con el 6/6 del maxilar para prevenir la formación de una mordida cruzada.
3. El número indicado debajo de la columna **D** nos da la medida ideal para determinar la severidad de los casos de división II. Para medir la actual **D**, debemos medir la simetría milimétrica y colocar una línea horizontal como referencia en la fosa central de las primeras bicúspides de los primeros molares temporales como lo muestra en. la longitud de la línea perpendicular hacia mesial entre el punto de contacto de los centrales será la medida actual de nuestro paciente.



---

La diferencia entre lo ideal **D** y la medida actual de nuestro paciente **D** nos mostrara la posición que necesitamos para los incisivos maxilares.



TABLA 3.

A	B,B1	C	C1	D
27	34	43.5	42.5	18
27.5	34.5	44.3	43.3	18.3
28	35	45	44	18.5
28.5	35.5	45.8	44.8	18.8
29	36	46.5	45.5	19
29.5	36.7	47.3	46.3	19.3
30	37.5	48	47	19.5
30.5	38	48.8	47.8	19.8
31	38.5	49.5	48.5	20
31.5	39	50.5	49.5	20.3
32	39.5	51	50	20.5
32.5	40.2	52	51	20.8
33	41	53	52	21
33.5	41.5	53.5	52.5	21.3
34	42	54.5	53.5	21.5
34.5	42.5	55	54	21.8
35	43.2	56	55	22
35.5	44	56.5	55.5	22.5
36	44.5	57.5	56.5	23

Ejemplo con valor de A = 32mm

Potencial Genético	Paciente	Diferencia
<b>Max. 4x4 = 39.5mm</b>	33.0mm	-6.5mm por debajo
<b>Max. 6x6 = 51.0mm</b>	46.0mm	-5.0mm por debajo
<b>Man. 4x4 = 39.5mm</b>	36.0mm	-3.5mm por debajo
<b>Man. 6x6 = 50.0mm</b>	51.5mm	+1.5mm por arriba



Por ejemplo:

A = 32mm

División II (D)

Potencial Genético = 20.5 mm

i.e. Actual = 14.5

Diferencia 6.0mm = nos sugiere sagitalmente

## 7.10 REJILLA DE SIMETRÍA

La rejilla de simetría es utilizada para determinar las asimetrías en el arco colocándola sobre el modelo utilizando la línea media como referencia. Las medidas pueden ser transversalmente o sagitalmente (colocando una línea sobre.



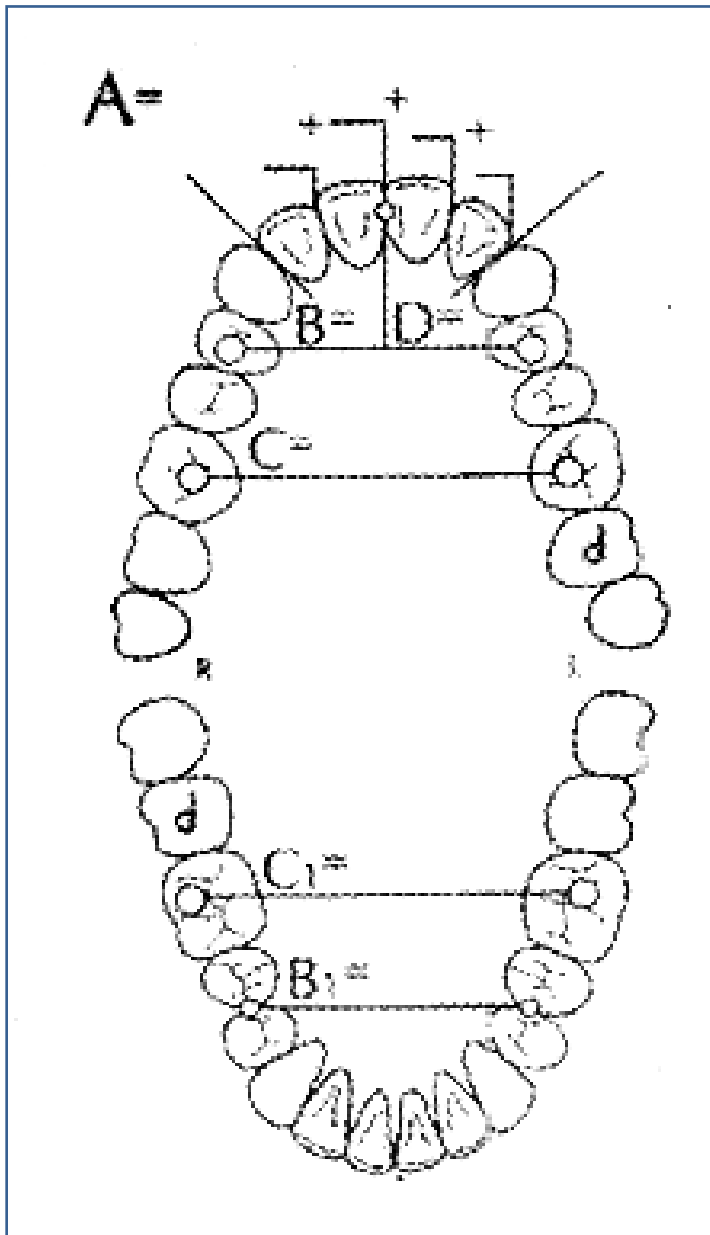


Figura 34.

**FICHA DEL ANÁLISIS DE DENTICIÓN DE KORKHAUS**

Nombre del paciente:

Edad:

**HOJA DE VACIADO**

1 derecho=      1 izquierdo=      2 derecho=      2 izquierdo=

S.I.=

**MAXILAR SUPERIOR**

	<b>TIENE</b>	<b>DEBE TENER</b>	<b>DIFERENCIA</b>
<b>1(D)</b>	_____	_____	_____
<b>4/4</b>	_____	_____	_____
<b>6/6</b>	_____	_____	_____

**MAXILAR INFERIOR**

<b>4/4</b>	_____	_____	_____
<b>6/6</b>	_____	_____	_____



El análisis de la dentición mixta es un importante elemento de diagnóstico, sobre todo cuando tenemos la sospecha de que existe un problema de espacio para acomodar a todos los dientes permanentes dentro de los arcos dentarios. La aplicación apropiada depende de:

1. Examen clínico apropiado, se debe reconocer un apiñamiento incipiente en el desarrollo.
2. Se debe de diferenciar los problemas de espacio, uno de ellos en forma **adquirida**, en la cual el paciente a sufrido una pérdida de espacio debido a factores patológicos como caries inter-proximal, pérdida prematura de un órgano dentario de la primera dentición, que ocasionan que el primer molar permanente se mesialise, con la consecuente pérdida de espacio.
3. La otra forma es la inherente, que refleja un desarrollo desfavorable tanto sagitalmente como transversalmente, que puede estar combinado con problemas de tamaño dentario; un indicador de este tipo de problema es el apiñamiento de los incisivos inferiores o superiores permanentes y la exfoliación prematura de los caninos inferiores o superiores de la primera dentición al momento de erupcionar los incisivos laterales inferiores permanentes, sobre todo en estos casos se recomienda una inter-consulta con un ortodoncista.

El análisis de la dentición mixta deberá ser utilizado con una visión integral con el desarrollo cráneo-facial patrón de crecimiento, por lo que no es prudente focalizar el problema solo en el espacio dentario, que puede estar enmascarando un problema más serio, como una displasia esquelética.



---

Se debe de reservar este tipo de procedimientos a la clase I de Angle, con deficiencias de espacio, en otros casos sólo el especialista calificado podrá utilizar criterios de diagnóstico más elaborados <sup>7,8</sup>.



## 8. TRATAMIENTO

El tipo de tratamiento transversal que precisa cada paciente depende del diagnóstico que se haya realizado. Recientemente han aparecido revisiones sobre los efectos dentales y/o esqueléticos que poseen las diferentes aparatología de uso más común y sobre la diferencia de este efecto según sea la edad del paciente sobre el que se le aplica<sup>17</sup>.

Aparatos tan comunes como las placas removibles tienen un efecto exclusivamente dental mientras que los quad-helix muestran sobretodo un efecto dental pero también tienen un efecto sobre el hueso basal.

El efecto esquelético se obtiene únicamente con los disyuntores. Sin embargo hay evidencia de que la cantidad de este efecto esquelético disminuye a medida que aumenta la edad del paciente.

Por esta razón, el uso de los disyuntores utilizados de forma convencional se limita en los pacientes en edades tempranas con déficits transversales esqueléticos.

Además, el intento de una disyunción maxilar en un adulto puede conllevar otros problemas como dolor, retracción gingival por la inclinación dental y en ocasiones la imposibilidad de conseguir la separación de la sutura palatina<sup>8</sup>.

Para evitar todos estos problemas el abordaje de la expansión maxilar en los adultos ha de ser diferente. La disyunción maxilar asistida quirúrgicamente, lo que permite el tratamiento esquelético de los déficits transversales en los adultos. La osteotomía practicada por el cirujano libera la resistencia ósea al movimiento del disyuntor colocado sobre el maxilar<sup>8</sup>.



---

Por esta razón se puede conseguir un aumento de la expansión basal maxilar parecido al de la expansión molar.

En muchos pacientes adultos puede existir una discrepancia transversal más moderada. Se puede intentar un camuflaje cuando la diferencia maxilo-mandibular es de menos de 5 mm con lo que existe suficiente hueso maxilar por vestibular que permite la inclinación dental y el camuflaje del déficit transversal. El tratamiento ortodóntico-ortopédico transversal se puede llevar a cabo cuando la diferencia maxilo-mandibular es menor de 5 mm, hay potencial de crecimiento transversal, los tejidos gingivales son normales y el paciente no presente un maxilar muy estrecho y una mandíbula muy ancha.



## 9. EXPANSIÓN RÁPIDA DEL MAXILAR

### 9.1 DEFINICIÓN

La palabra ***expansión***, se refiere a la acción y efecto de extender o dilatar, sin dividir a la unidad de alguna forma en sus partes. En el sentido ortodóntico, la expansión implica el aumento de tamaño de la arcada dentaria y no de la base apical por medio de la inclinación, ya sea bucal o vestibularmente de los dientes de las arcadas, propiciando la corrección de sobre mordidas y cierta cantidad de espacio para el acomodamiento de los dientes.

El término ***disyunción***, se refiere a la acción y efecto de separar y desunir a por lo menos dos segmentos que se encuentran formando una superficie de continuidad y que consecuentemente entre estos forman un solo cuerpo <sup>8</sup>.

Desde el punto de vista ortopédico, implica no solo el separar las suturas media palatina, sino también en mayor o menor grado, a las demás suturas que forman la maxila con otras estructuras óseas de la cara, ocasionando con el tratamiento un aumento en el tamaño del hueso maxilar en su totalidad.

Por lo que podemos asumir que la Expansión Rápida del Maxilar, es un tratamiento ortodóntico/ortopédico, ya que produce primero una expansión de la arcada dental, y cuando la fuerza acumulada tiene la suficiente intensidad se produce una disyunción aumentando transversalmente al maxilar y aumento de la base ósea.<sup>8</sup>



La Expansión Rápida del Maxilar consiste en separar ortopédicamente el paladar a nivel de la sutura media<sup>9</sup>, método frecuentemente usado para tratar la compresión del maxilar superior.

Los que apoyan este procedimiento tienen como fundamento teórico que aplicando una fuerza rápida a los dientes posteriores, no habrá tiempo suficiente para que éstos se inclinen y que la fuerza se transferirá a la sutura, que se abrirá mientras los dientes se desplazan de forma mínima<sup>18</sup>.

La separación que se logra es de 0.2 a 0.5 mm por día, y resulta un incremento inter-molar hasta de 8 mm<sup>19</sup>.

Este método fue popularizado por A.J Hass, el cual consiste en un aparato fijo al maxilar del cual surgen varios diseños, pero usando un tornillo de expansión del mismo tipo del Hyrax.

El tornillo típicamente es activado por lo menos 0.20 a 0.25 mm (un cuarto de vuelta) diariamente lo que producirá una fuerza superior a 100 N (10 Kg. ó 20 lb.). La expansión es continua hasta lograr que las cúspides linguales de los molares del maxilar entren en contacto con las inclinaciones de las cúspides bucales de los molares mandibulares.

La aparición de un diastema entre los centrales superiores es indicativo de la separación de la sutura media del paladar, que termina espontáneamente en pocas semanas continuando el procedimiento debido a un tirón de las fibras supra-crestales. Cuando la activación se ha completado, con 3 a 5 meses de retención recomendado con el aparato en su lugar.





---

Se recomienda este tipo de expansión donde se tiene mayores efectos esquelétales y minimizar la cantidad de inclinación dental que es común (como un efecto indeseable) como resultado de la expansión del arco dental<sup>20</sup>.



## 9.2 TORNILLO TIPO HYRAX (Hygienic rapid palatal expander / expansor palatal rápido higiénico)

Es el más común de los expansores maxilares, creado por W. Biederman y originalmente bajo la licencia de Dentaureum. Hoy en día está disponible por varios proveedores internacionales.

La estructura base de este aparato es construida en acero inoxidable y una aleación de cromo-cobalto. Las bandas son cementadas (usualmente) en el primer premolar y en el primer molar en el maxilar.

Las bandas son conectadas por medio de alambres rígidos al tornillo de expansión que está localizado en la línea media del paladar, muy cercano a la proximidad del contorno del paladar.

El tornillo de expansión tipo Hyrax está disponible en varias tamaños (el más común de 7 mm, 11 mm y 13 mm) dependiendo del tipo de aplicación <sup>20</sup>.

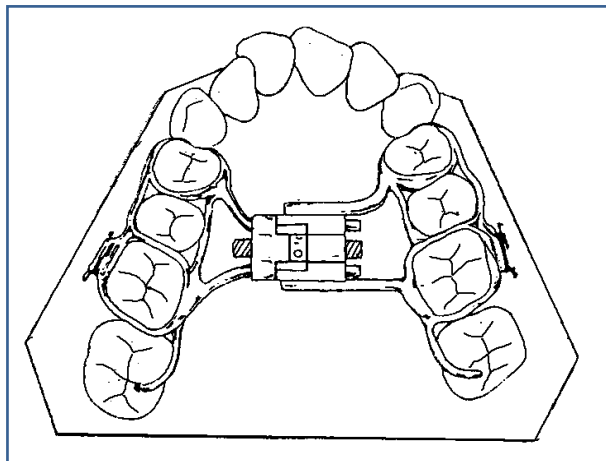


Figura 35 .Tornillo Hyrax <sup>20</sup>



### 9.3 TORNILLO DE HAAS

Este aparato fue popularizado por A.J Hass. El aparato consiste en unas bandas cementadas en el maxilar en los primeros molares, que están conectados entre sí con un alambre de grueso calibre por bucal y palatal del diente. Dos pantallas de acrílico recubren la conexión del paladar del tornillo y los alambres. Estas pantallas están en contacto íntimo con la mucosa del paladar.

El tornillo de Haas fue diseñado para expandir el maxilar por medio de abrir la sutura media del paladar, lo que ocasiona la expansión maxilar. De acuerdo con Haas, el contacto de las pantallas de acrílico con el paladar permite que las fuerzas se distribuyan contra los tejidos duros y blandos del paladar, lo que minimiza la cantidad de inclinación dental y maximiza el efecto esquelético. Otros consideran que esto es una desventaja por la limpieza del aparato, ya que ocasiona la inflamación de los tejidos del paladar<sup>20</sup>.

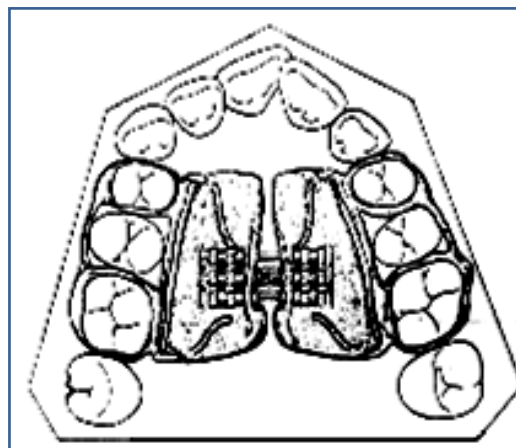
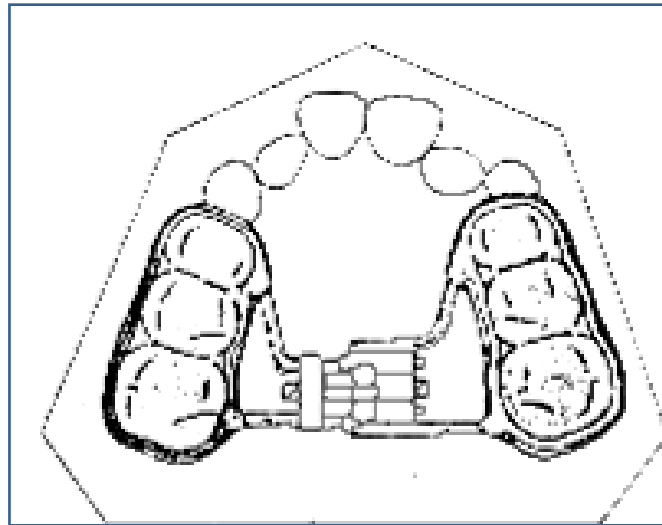


Figura 36. Tornillo Haas<sup>20</sup>.



*Figura 37. Tornillo Cementado Mc Namara <sup>20</sup>.*



## 10. INDICACIONES DE LA EXPANSIÓN RÁPIDA DEL MAXILAR

- Constricciones esqueléticas o dentales ó una combinación de ambas.
- Constricción del arco dentario superior generalmente relacionado con una mal oclusión esquelética de clase III.
- Pacientes asociados a pseudo clase III con mordida borde a borde.
- Constricción del arco dentario superior relacionado con respiración oral y bóveda palatina alta.
- Discrepancia antero posteriores; por ejemplo pacientes clase II división 1 esqueléticas con o sin mordida cruzada posterior.
- Mordida cruzada posterior donde estén involucradas varias piezas dentales ó completa.
- Mordida cruzada posterior con inclinación dentaria promedio de molares y premolares<sup>6</sup>.
- Pacientes con dentición mixta y adulta precoz, edad óptima de 8 a 15 años<sup>21</sup>.
- Ausencia de expansión dental previa.
- Pacientes con labio y paladar hendido con colapso maxilar.



- 
- Discrepancia de anchura de 4 mm o más entre los primeros molares y premolares superiores e inferiores.



## 11. EFECTOS SOBRE EL COMPLEJO MAXILAR.

La expansión rápida del maxilar ocurre cuando las fuerzas aplicadas a los dientes y procesos alveolares maxilares exceden los límites necesarios para el movimiento dental ortodóntico. La presión aplicada actúa como una fuerza ortopédica que abre la sutura media palatina. Se produce una compresión del ligamento periodontal que inclina los procesos alveolares, el anclaje dental y una apertura gradual de la sutura media palatina.<sup>6, 18</sup>

Chaconas y Caputo encontraron que la fuerza, producida por el tornillo de expansión rápida, se concentraba en la región anterior del paladar, progresivamente hacia los huesos palatinos. La fuerza es irradiada superiormente a lo largo y perpendicularmente de los huesos palatinos, el lagrimal, nasal y huesos cigomáticos, y las alas pterigoideas del esfenoides (figura38 y 39).<sup>6, 18</sup>

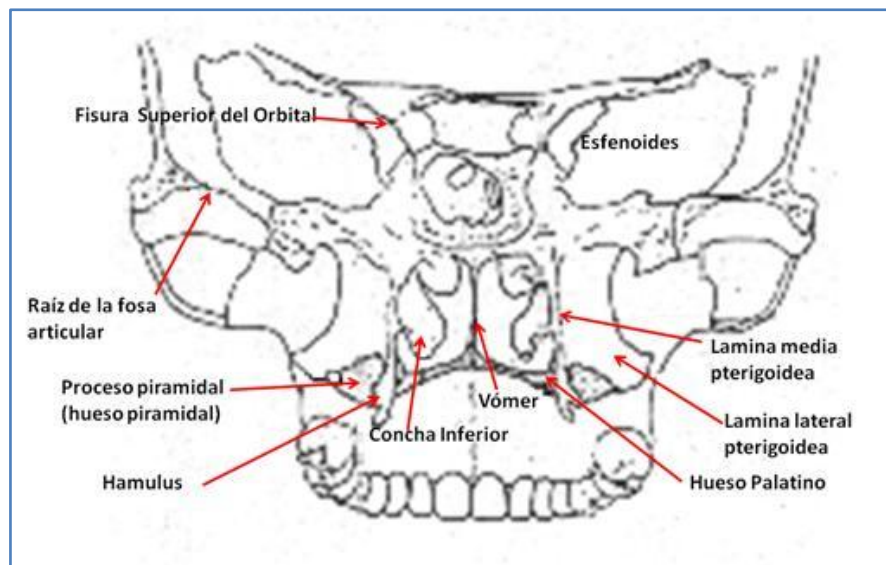
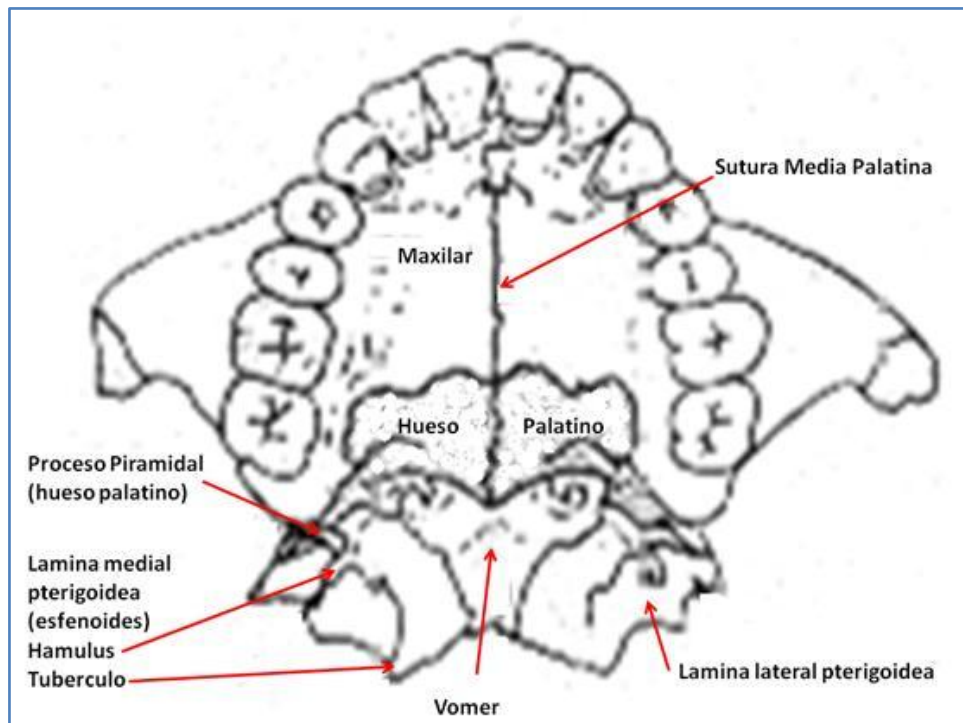


Figura 38.<sup>18</sup>



*Figura 39. Vistas posterior (28) e inferior (29) del maxilar que ilustra como el proceso piramidal de los huesos palatinos están interconectados entre las alas medial y laterales pterigoideas y el hueso esfenoides. <sup>18</sup>*

Frontalmente la separación es en forma piramidal con base hacia el sector inferior, dentario<sup>8, 21</sup> y el fulcrum se encuentra en el punto nasión. Oclusalmente es mayor en el sector anterior (incisivos) que en el borde posterior de la sutura (molares) y con un movimiento hacia abajo y adelante del punto A (generalmente mínimo).

Oclusalmente se observa una separación en forma de cuña no paralela.

Además existe un descenso y adelantamiento de la maxila<sup>3</sup>, a causa de la dirección que tienen las diferentes suturas.





---

## 11.1 EFECTOS SOBRE LOS PROCESOS ALVEOLARES.

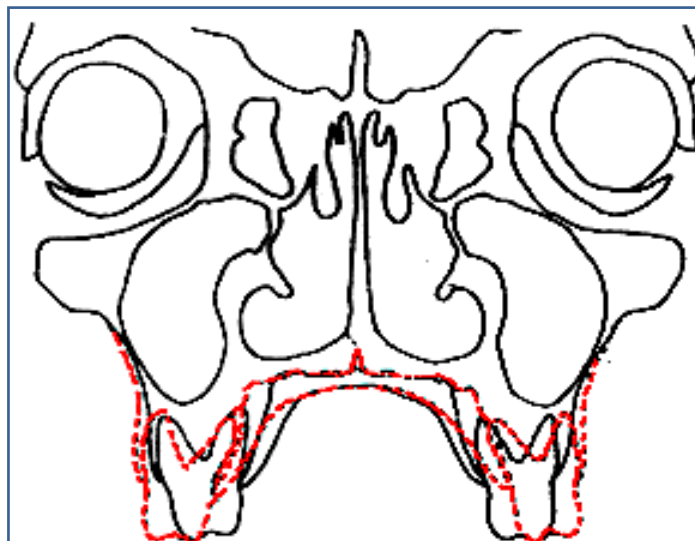
Como el hueso tiene resiliencia, la inclinación de los procesos ocurre temprano durante la expansión rápida del maxilar, la mayoría de las fuerzas aplicadas tienden a disiparse dentro de 5 a 6 semanas y una vez terminada la estabilización, cualquier fuerza residual puede provocar un efecto de rebote, lo que hace necesaria la sobre-corrección.<sup>8</sup>



## 11.2 EFECTOS DENTARIOS EN EL MAXILAR SUPERIOR

Al generarse el rompimiento de las suturas, de inmediato se presenta la separación de los procesos palatinos de la maxila que conforman el paladar duro, radiográficamente puede constatarse este distanciamiento de las dos mitades; desde una vista oclusal, el espacio que se observa es triangular, con su base dirigida hacia la parte mesial y su vértice hacia la parte distal.

En un corte coronal, los segmentos forman otra vez un triángulo con su vértice hacia la parte superior y su base hacia la parte inferior, consecuentemente con esto, los dos bordes sutúrales de los procesos palatinos descienden debido a la nueva angulación de éstos (figura 40).<sup>8</sup>



*Figura 40. En un corte coronal a nivel del primer molar. Durante la expansión rápida del maxilar, la sutura media palatina se abre en forma de V invertida, en la separación maxilar, los procesos alveolares se bucalizan.<sup>18</sup>*



Con la apertura de la sutura palatina, los centrales superiores se separan formando un diastema característico; sin embargo la formación de este diastema, no siempre es indicativo de la separación de las suturas, siempre debe confirmarse mediante una radiografía oclusal.<sup>18</sup>

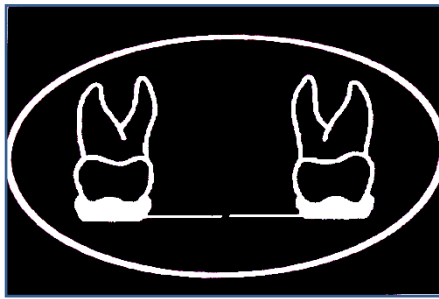
La separación es dos veces mayor a nivel de los incisivos centrales que a nivel de los molares<sup>22</sup>.

Las fibras elásticas transeptales unen las coronas de los incisivos rápidamente, y sólo al cabo de unos cuatro meses logran la convergencia de sus raíces.<sup>18</sup>

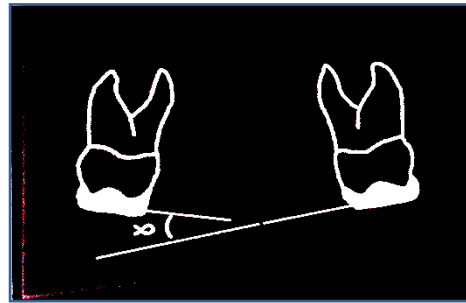
Se puede observar una ligera extrusión y palatinización de los incisivos centrales. Se piensa, que la palatinización se debe al estiramiento de la musculatura peri-bucal.

Se produce un cambio en la inclinación axial de los molares, acompañada con alguna extrusión (figura 41).

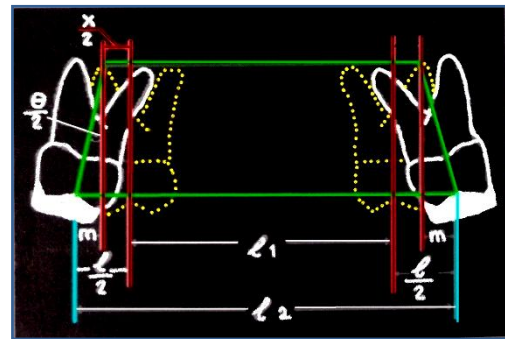
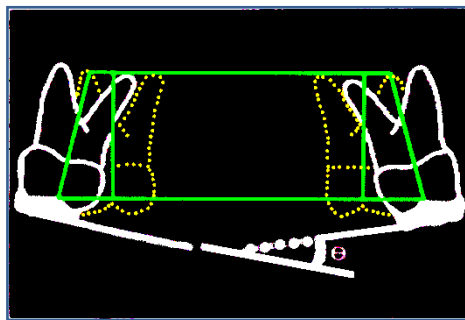
Hicks encontró que la angulación entre los molares derecho e izquierdo aumento de  $1^{\circ}$  a  $24^{\circ}$  durante la expansión.<sup>18</sup>



*Posición inicial*



*Cambio de la inclinación oclusal  
al ser aplicada*



*Figura 41. Conjunto de cambios en comparación con la posición inicial:  $x/2$  cantidad de agrandamiento del hueso logrado por la disyunción;  $m$  cantidad de expansión;  $L1$  anchura inicial;  $L2$  anchura lograda, expansión mas disyunción;  $L/2$  discrepancia entre anchura inicial de la arcada y la anchura lograda;  $\theta/2$  angulación de los dientes posteriores<sup>8</sup>.*



## 11.EFECTOS SOBRE LA MANDÍBULA.

En el maxilar inferior se observa un ligero enderezamiento o la permanencia del eje axial de los molares. Hay tendencia a la rotación mandibular hacia abajo y atrás debido a la inclinación y extrusión de los molares superiores<sup>18, 21</sup>; además de aumento en el plano mandibular, provocado por las cúspides palatinas que toman una posición más inferior que la original.

Existe un incremento ligero en la expansión, de 1.1 mm en la distancia intercanina y 2.8 mm en la intermolar.<sup>8</sup>



### 13.EFECTOS SOBRE LAS ESTRUCTURAS FACIALES ADYACENTES.

Un examen radiográfico oclusal muestra que la apertura de la sutura media palatina se extiende a través de los procesos horizontales de los huesos palatinos, pero la distancia entre las dos mitades expandidas es muy angosta.

Todos los huesos cráneo-faciales directamente articulados con la maxila son desplazados, excepto el hueso esfenoides (figura 42). El desplazamiento maxilar en sus dos mitades es asimétrico. Las suturas lambdaidea, parietal y media sagital presentan una desorientación y una apertura de 1.5 mm.<sup>18</sup>

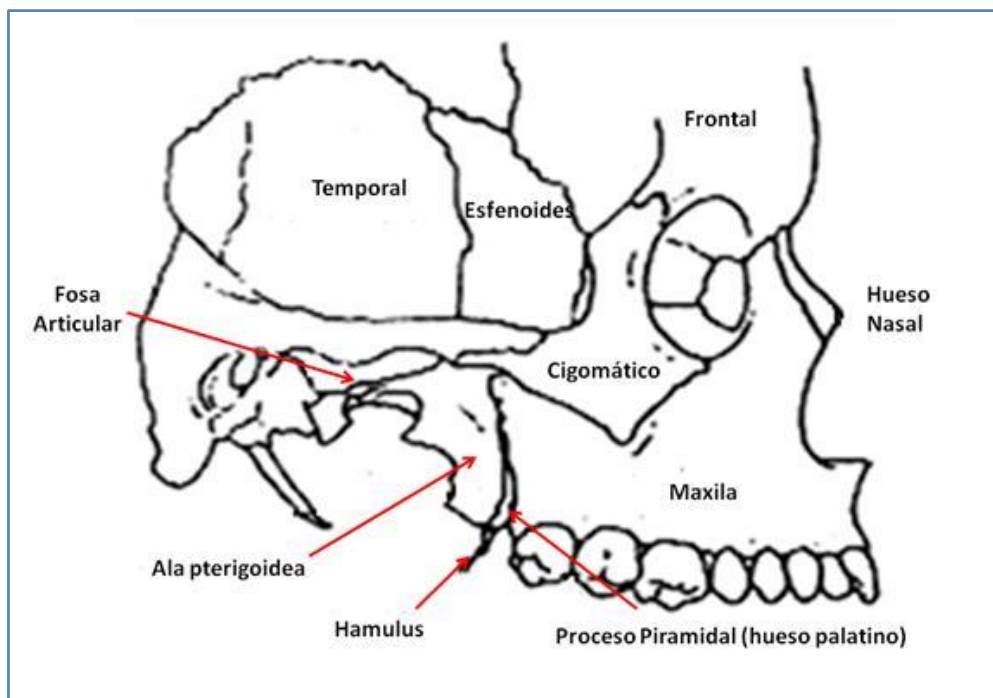


Figura 42. Huesos que se articulan con el maxilar. Vista lateral.<sup>18</sup>



Es importante para la clínica recordar que la resistencia principal a la expansión rápida del maxilar no está en la sutura, sino en las estructuras que la rodean, sobre todo en los huesos esfenoides y zigomático. Tal resistencia a la inclinación aumenta significativamente en las partes más cercanas a la base craneal, y evita alteraciones en las orbitas y la base del cráneo<sup>18, 23,24</sup>.



---

## **14. EXPANSIÓN RÁPIDA DEL MAXILAR Y EL FLUJO DE AIRE.**

Anatómicamente hay un aumento en la anchura de la cavidad nasal, de modo especial en el piso de la nariz (región antero-inferior de las fosas nasales)<sup>23</sup>. Es importante saber que si la obstrucción del paso de aire se encuentra más postero-superior será más difícil de corregirla con la expansión rápida del maxilar. La cavidad nasal se amplía en un promedio de 1.9 mm, y a nivel de los cornetes inferiores de 8 a 10 mm.





## 15. CONTENCIÓN Y RECIDIVAS.

Se observó que la cantidad de recidivas se relaciona con el método de retención después de la expansión. Sin retención se observó que las recidivas fueron 45% comparadas con 10% a 20% con retención fija y de 25% con retención removible<sup>18</sup>. Se recomienda de 3 a 6 meses de contención<sup>25</sup>.



---

## 16.SINTOMATOLOGÍA

- Presión dental al activar el tornillo (desaparece después de 5 a 10 minutos)<sup>8</sup>.
- Dolor en la sutura fronto- maxilar (una vez que la disyunción en las suturas se ha efectuado).
- Dolor en la sutura naso- maxilar.
- Dolor en la sutura zigomático- maxilar.



---

## 17. CONTRAINDICACIONES

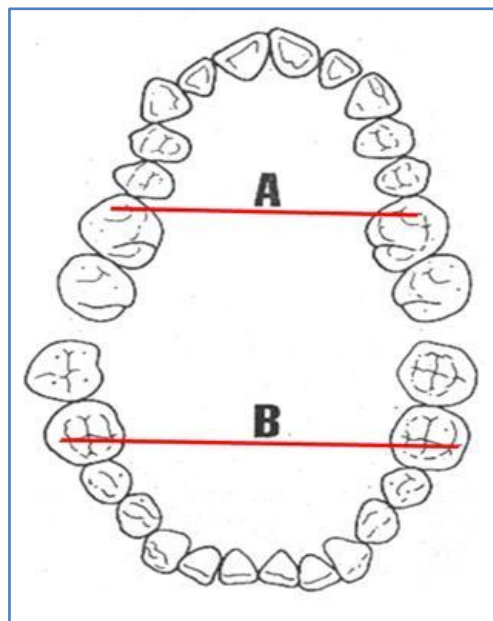
- Pacientes no colaboradores.
- Pacientes con mordida abierta, plano mandibular alto, dolicofaciales<sup>6,8</sup>.
- Pacientes con asimetría esquelética del maxilar o mandíbula.
- Pacientes con problemas esqueléticos marcados, calificados para cirugía ortognática.
- Molares inclinados vestibularmente.



## 18.ACTIVACIÓN

Par realizar una efectiva disyunción, es necesario operar el tornillo  $\frac{1}{4}$  de vuelta por la mañana y  $\frac{1}{4}$  de vuelta por la noche el número de veces que considere pertinente.

Se debe de tomar en cuenta que el tornillo tiene un límite, y que este, de continuar girándolo, puede desarticularse. En los casos donde se requiera una expansión que sobrepase los límites del tornillo, deberá realizarse la expansión en dos etapas (figura48).<sup>8</sup>



*Figura 48. Para estimar la expansión requerida, se debe medir la distancia entre las cúspides mesio-bucales de los molares superiores(A) y del surco bucal hacia la mitad de la superficie bucal de los primeros molares inferiores mandibulares (B). restando B de A. lo cual en persona con una normal oclusión es de +1.6 mm (hombres) y +1.2 mm (mujeres).<sup>19</sup>*



## 19. SOBRE ACTIVACIÓN

### 19.1 MADURACIÓN ÓSEA

La edad del paciente es un factor que debe de ser considerado, antes de iniciar el tratamiento <sup>8</sup>.

Clínicamente está comprobado que a mayor edad del paciente, es más la dificultad de lograr una disyunción de las suturas; la osificación, el incremento en el entrelazamiento (inter-digitación) de los bordes serrados aumenta la resistencia mecánica a la separación aunado de las molestias y dolores.

En denticiones permanentes, la sobre-activación debe de ser llevada hasta el punto en que las cúspides de los molares y premolares superiores tengan una relación de cúspide a cúspide con los molares y premolares inferiores. Al retirar el aparato, se suprime el efecto de expansión sobre la arcada dentaria y los molares regresan hasta el lugar adecuado para tener una relación normal con sus antagonistas inferiores.

En los casos de dentición mixta, la sobre-activación debe realizarse hasta lograr una ampliación de la arcada dentaria en 2-3 mm mayor en relación a la arcada inferior.

En denticiones temporales, no deben realizarse ninguna sobre activación del tornillo. Es suficiente que los dientes posteriores ocluyan perfectamente.



## 20. CONSIDERACIONES

- No realizar extracciones de premolares hasta haber completado la expansión. Se pueden utilizar primeros y segundos molares temporales si poseen buena superficie radicular<sup>21</sup>.
- No realizar movimientos molares y premolares previos a la expansión debido al riesgo de aumentar su movilidad e inclinación.
- Comenzar la activación del tornillo después de 30 min. de haber cementado el aparato, y permitir el fraguado del cemento.
- Proveer al paciente el horario de activación y posibles síntomas.
- Monitorear al paciente clínica y radiográficamente durante la disyunción.
- Una vez terminada la expansión usar el disyuntor como retenedor fijo por un lapso de 3 a 6 meses.
- Una vez retirado el disyuntor colocar una anclaje maximo palatino en los primeros molares superiores con un arco de acero pesado<sup>13</sup>, para minimizar la recidiva.
- Sobre-expandir los segmentos posteriores durante la Expansión Rápida del Maxilar.



---

## 21. CONCLUSIONES

La expansión rápida del maxilar es de gran utilidad para corregir las desarmonías transversales por compresión del maxilar superior.

Es necesario hacer una evaluación de qué tipo de pacientes son candidatos para la expansión rápida del maxilar, y tener en cuenta la discrepancia transversal, el biotipo facial, inclinación molar, edad y colaboración del paciente, entre otros factores.

El uso de un disyuntor con superficies oclusales cubiertas podría ser de utilidad para impedir la sobre-inclinación de molares y premolares.

Es fundamental la sobre-expansión y contención por un período mínimo de tres meses.



## 22. REFERENCIAS

1. Staples J. Palatal expansion with a new twist. J Clin Orth 1994: XXXVIII: 164-166.
2. Andell EH. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. Dent Cosmos 1860: 1: 540-544.
3. Águila, Juan F. Tratado de Ortodoncia. Tomos 1 y 2. Editorial. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica, C.A. Pp. 541-587
4. Graber TM. Aparatología ortodóncica removible. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 1990.
5. Haas A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid palatal suture. Angle Orthod 1961: 31: 73-90.
6. Proffit W. Ortodoncia: teoría y práctica. 2ª ed. Madrid: Editorial Mosby, 1994. Pp. 239-242, 454.
7. Vellini-Ferreira. Ortodoncia .Diagnostico y Planificación clínica. Editorial. Artes Medicas Latinoamérica. 2002. Pp. 161-167
8. Villavicencio L., José A. Ortopedia Dentofacial .Una visión multidisciplinaria. Tomo1.Editorial. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica, C.A. Pp.212-220,271-296
9. Canut J. Ortodoncia clínica. Barcelona: Editorial Salvat, 1989.





10. Epker BN, Stella JP, Fish LC. Dentofacial Deformities. Integrated Orthodontic and Surgical Correction, 2nd ed. St. Louis: Mosby, 1995:8.
11. Ghafari JG. Emerging paradigms in orthodontics-An essay. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;111:573-81.
12. Schwarz MA, Gratzinger M. Removable Orthodontic Appliances. Philadelphia: W.B. Saunders, 1966:61-83.
13. Proffit WR, Ackerman JL. Orthodontic diagnosis: The Development of a Problem List. In: Proffit WR, Fields HW, eds. Contemporary Orthodontics. St. Louis: Mosby, 2000:148-95.
14. De La Cruz A, Sampson P, Little RM, Årtun J, Shapiro PA. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995;107:518-30.
15. McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. Am J Orthod Dentofac Orthop 2000;117:567-70.
16. Ricketts RM. Perspectives in the Clinical Application of Cephalometrics. The first fifty years. Angle Orthod 1981;51:115-50.
17. Will LA, Muhl ZF. Dental and Skeletal Changes in the Transverse Dimension. Semin Orthod 2000;6:50-7
18. Bishara SE. Maxillary expansion: clinical implications. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987; 91: 3-14.
19. Will L, Muhl Z. Dental and skeletal changes in the transverse dimension. Sem Orthod 2000; 6: 50-57.



- 
20. Askalogiannakis, John: Glossary of orthodontic terms /by John Daskalogiannakis ;editorial board Frans P. G. M.Berlin : Quintessence, c2000
21. Dasilva OG. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through postero-anterior cephalometric analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995; 107: 268-275.
22. Adkins MD. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995; 97: 194-199.
23. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid mid palatal suture opening. Am J Orthod Dentofac Orthop 1970; 58: 41-66.
24. Spahl TJ, Witzig J. Ortopedia maxilofacial. Clínica y Aparatología. Editorial Salvat, 1991.
25. Velásquez P. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996; 109: 361-367.