

313  
2ej.



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

EFFECTOS HISTOLÓGICOS DE LA EXPANSIÓN  
RÁPIDA DE LA MAXILA

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

BEATRIZ TERESA PÉREZ RECAGNO

DIRECTOR: C.D.Msc.DAVID LEZAMA DEL VALL  
ASRSOR: C.D. FRANCISCO JAVIER LAMADRID  
CONTRERAS



México



1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Vo. Bo. 269441  
*[Signature]*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



---

**A TODOS AQUELLOS QUE CREYERON EN MI**

**E INCLUSO, A LOS QUE NO LO HICIERON**



## Índice

<b>- Introducción</b>	
<b>- Capítulo 1</b>	<b>1</b>
1.1 Embriología de la cara.	1
1.2 Crecimiento prenatal del complejo nasomaxilar.	7
1.3 Crecimiento posnatal del complejo nasomaxilar.	12
<b>- Capítulo 2</b>	<b>18</b>
2.1 Consideraciones anatómicas del complejo nasomaxilar.	18
2.2 Osteogénesis	33
a) Remodelado óseo.	33
b) Crecimiento sutural.	37
<b>- Capítulo 3</b>	<b>38</b>
3.1 Expansión rápida palatina : definición.	40
3.2 Expansión lenta.	41
3.3 Disyunción rápida palatina	42



---

3.4 Indicaciones y contraindicaciones	44
3.5 Efectos histológicos	51
3.6 Efectos fisiológicos.	56
3.7 Tipos de expansores.	59
3.8 Técnica y activación.	66
3.9 Limitaciones y sobreactivación	69

- Conclusiones y propuestas

- Bibliografía



## Introducción

Existen muchos estudios clínicos, histológicos etc. que nos hablan de la expansión rápida de la maxila. Sin embargo, la intención de hacer este trabajo es tratar de proporcionar de un modo completo y eficaz para el cirujano dentista de práctica general, los fundamentos teóricos básicos sobre el tema, para poder decidir si se siente con la capacidad y conocimientos suficientes de llevar a cabo este tratamiento en su práctica privada o a nivel institucional.

El concepto de ampliación del arco dentario mediante la aplicación de una fuerza ortopédica al maxilar, fue reportado por primera vez en la literatura en 1860 por Angell. <sup>(12)</sup> Este procedimiento, fue refutado por McQuillen en el mismo año y por Coleman en 1865, argumentando que la separación de los dientes maxilares era imposible e indeseable. En la primera década de éste siglo surgieron nuevas discusiones a favor y en contra. <sup>(12)</sup> Barnes (1906), Lischer (1907), Bogue, (1907,1912) e incluso Angle, defendían la expansión del arco maxilar porque consideraban “más fisiológico” este tipo de tratamiento. En realidad no fue sino hasta la mitad de este siglo que se demostró el mecanismo preciso de acción de la ERP (Expansión Rápida Palatina).<sup>(12,4)</sup>



Generalmente se denomina expansión o expansión lenta al procedimiento terapéutico que pretende aumentar la distancia transversal entre los dientes de ambas hemiarcadas por transformación de la base apical. La disyunción o expansión rápida pretende el mismo fin, pero con base en la separación de ambas hemiarcadas a nivel de la sutura media del paladar, con lo que, secundariamente, aumenta la base apical y el espacio disponible para los dientes. (2)

La expansión rápida palatina fue reintroducida a los Estados Unidos hace aproximadamente treinta años por Haas (1959); sus estudios experimentales en animales, posteriormente corroborados por las investigaciones ortodónticas clínicas en pacientes (1961, 1965), forman el fundamento clínico primario de este procedimiento. Melsen describió la morfología sutural media palatina y su desarrollo posnatal, basándose en autopsias humanas (Melsen, 1975; Melsen y Melsen 1982) y en biopsias realizadas en niños (Melsen 1972). Este trabajo es un factor que determina de forma importante la relación que existe entre la expansión rápida del paladar y la edad del paciente. Por investigaciones de Murray y Cleall (1971), de Ten Cate y colaboradores (1977), sabemos que la edad y el nivel de maduración de cada paciente son factores importantes al considerar los efectos de la expansión rápida palatina en las



## Introducción

---

estructuras craneofaciales. En adultos es frecuente la necesidad de expansión asistida quirúrgicamente. (5,12)

Para poder conocer los efectos de la disyunción palatina, es necesario conocer perfectamente las estructuras anatómicas y fisiológicas involucradas, desde su formación fetal, desarrollo y crecimiento.





## Capítulo 1

### 1.1 Embriología de la cara.

Las células sexuales tanto masculinas (espermatozoide) como femeninas (óvulo), se unen en un proceso conocido como fecundación o fertilización. La célula única que resulta llamada cigoto, marca el principio del nuevo individuo. Mediante divisiones mitóticas repetidas, el cigoto pasa por una serie de cambios. Primero se le llama mórula, más tarde cuando se forma una esfera hueca se le denomina blástula y posteriormente gástrula, que es una especie de tubo hueco que consta de tres capas: la externa o ectodermo, la media o mesodermo y la interna que reviste el tubo que se llama endodermo.<sup>(11)</sup>

Lo que debe interesarnos más como cirujanos dentistas es el saber de dónde provienen y como se forman las estructuras de la cara y el cráneo.

Aproximadamente un mes después de la fertilización, el centro de crecimiento que rige el desarrollo de la cara, incluyendo nariz, maxila, mandíbula y porciones del paladar, muestra un aumento de actividad. Este centro está representado en un



principio por una concavidad conocida como estomodeo que está formada por el ectodermo.

El estomodeo está separado de la parte más superior del tubo digestivo primitivo por la membrana bucofaringea que más tarde se rompe y así el estomodeo se continua con el intestino anterior. El rápido crecimiento del mesénquima subyacente en áreas específicas produce abultamientos, procesos y engrosamientos (placodas). Los más notorios son los procesos maxilar, mandibular y nasal.<sup>(11)</sup>

La característica más típica del desarrollo de la cabeza y cuello y en este caso de la cara, es la formación de arcos branquiales o faríngeos. Estos arcos aparecen en la cuarta y quinta semana de desarrollo intrauterino y contribuyen en gran medida al aspecto externo característico del embrión.

En un periodo inicial están constituidos por bandas de tejido mesenquimatoso separado por profundos surcos, denominados hendiduras branquiales o faríngeas. Simultáneamente con el desarrollo de los arcos y hendiduras, aparece cierto número de evaginaciones, las bolsas faríngeas, a lo largo de las paredes laterales del intestino faríngeo, la porción más craneal del intestino anterior. <sup>(11)</sup>



\* **Primer arco faríngeo.**

Está formado por una porción dorsal, llamada proceso maxilar, que se extiende hacia adelante debajo de la región correspondiente al ojo, y una porción ventral, el proceso mandibular, que contiene el cartílago de Meckel. En el curso del desarrollo, este cartílago desaparece, excepto en dos pequeñas porciones en su extremo dorsal que persisten y forman respectivamente, el yunque y el martillo.<sup>(11)</sup>

El mesénquima del proceso maxilar, dará origen más tarde a la premaxila, maxila, hueso cigomático y parte del hueso temporal por osificación membranosa.

La mandíbula se forma por osificación membranosa del tejido mesenquimático que rodea al cartílago de Meckel.

Del primer arco faríngeo se originan también los músculos de la masticación (temporal, masetero y pterigoideos interno y externo), el vientre anterior del digástrico, el milohioideo, el músculo del martillo y el periestafilino externo. La inervación del primer arco está dada por la rama maxilar inferior del nervio trigémino. Dado que el mesénquima del primer arco contribuye también a la formación de la dermis de la cara, la inervación



sensitiva de la piel facial depende de las ramas oftálmica, maxilar superior y mandibular del nervio trigémino.<sup>(11)</sup>

**\* Segundo arco faríngeo.**

El cartílago del segundo arco faríngeo o arco hioideo (cartilago de Reichert) da origen al estribo, la apófisis estiloides del hueso temporal, el ligamento estilohioideo y, ventralmente, el asta menor y la porción superior del cuerpo del hueso hioides. Los músculos del arco hioideo son: el músculo del estribo, el estilohioideo, el vientre posterior del digástrico, el auricular y los músculos de la expresión facial. Todos están inervados por el nervio facial, que es el correspondiente al segundo arco faríngeo.<sup>(11)</sup>

**\* Tercer arco faríngeo.**

El cartílago del tercer arco faríngeo da origen a la porción inferior del cuerpo y el hasta mayor del hueso hioides. La musculatura se circunscribe al músculo estilofaríngeo. Los músculos son inervados por el glossofaríngeo, nervio del tercer arco branquial.<sup>(11)</sup>

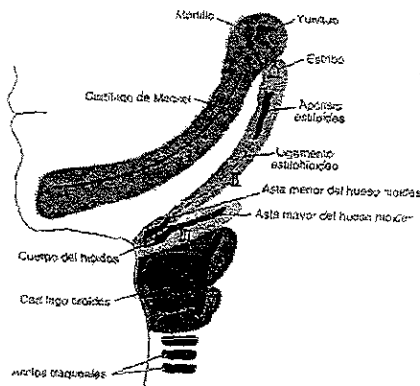


\* Cuarto, quinto y sexto arcos faríngeos.

Los componentes cartilagosos de estos arcos se fusionan para formar los cartílagos tiroideos, circoides, aritenoides, corniculado o de Santorini y cuneiforme o de Wrisberg de la laringe.

Los músculos del cuarto arco (cricotiroideo, periestafilino externo y constrictores de la farínge) son inervados por la rama laríngea superior del vago, el nervio del cuarto arco. Sin embargo, los músculos intrínsecos de la laringe reciben inervación de la rama laríngea recurrente del vago, el nervio del sexto arco.(11)

El desarrollo de la cara se ve complementado en etapas ulteriores con la formación de los procesos nasales.(11)





**Estructuras derivadas de los componentes de los arcos  
branquiales<sup>(13)</sup>**

Arco	Nervio	Músculos	Estructuras del esqueleto	Ligamentos
<b>Primero (mandibular)</b>	Trigémino	Músculos de la masticación. Miloideo y parte anterior del digástrico. Tensor del timpano. Tensor del velo del paladar.	Martillo y yunque	Ligamento anterior del martillo Ligamento eseno-mandibular
<b>Segundo (hioideo)</b>	Facial	Músculos de la expresión facial. Estapedio. Estiloideo. Parte posterior del digástrico.	Estríbo Apofisis estiloide Cuerno menor del hueso hioides. Parte superior del hueso hioideo	Ligamento estiloideo
<b>Tercero</b>	Glosofaríngeo	Estilofaríngeo	Cuerno mayor y parte inferior del cuerpo del hioides	
<b>Cuarto y sexto</b>	Rama laríngea superior del vago Rama laríngea recurrente del vago.	Cricotiroideo. Elevador del velo del paladar. Constrictor de la farínge Músculos intrínsecos de la laringe. Músculos estrados del esófago	Cartílagos tiroides, cncordes, aritenoide, corniculado, cuneiforme.	



## 1.2 Crecimiento prenatal del complejo nasomaxilar

Como ya se mencionó hacia el final de la cuarta semana es cuando aparecen los procesos faciales, consistentes en su mayor parte de mesénquima derivado de la cresta neural y formados principalmente por el primer par de arcos faríngeos.<sup>(11)</sup>

Los procesos maxilares se advierten lateralmente al estomodeo y en posición caudal a este se encuentran los procesos mandibulares. La prominencia frontonasal, formada por proliferación del mesénquima ventral a las vesículas cerebrales, constituye el borde superior del estomodeo. A cada lado de la prominencia frontonasal se observan engrosamientos locales del ectodermo superficial, las placodas nasales originadas por influencia inductora de la porción ventral del prosencéfalo.<sup>(11)</sup>

Durante la quinta semana las placodas nasales se invaginan para formar las fositas nasales u olfatorias, con lo cual aparecen los rebordes de tejido que rodean a cada fosita y forman los procesos nasales. Los del lado externo son los procesos nasales laterales y los del lado interno los procesos mediales. En el curso de las dos semanas siguientes los procesos maxilares continúan aumentando de volumen y



simultáneamente crecen en dirección medial, comprimiendo a los procesos nasales mediales hacia la línea media.

En una etapa ulterior queda cubierta la hendidura que se encuentra entre el proceso nasal medial y el maxilar, y ambos procesos se fusionan. En consecuencia, el labio superior es formado por los dos procesos nasales mediales y los dos procesos maxilares. Los procesos nasales laterales no participan en la formación del labio superior. Al principio los procesos maxilares y nasales laterales están separados por un surco profundo, el surco nasolagrimal. El ectodermo del suelo de este surco forma un cordón de epitelio macizo, el cual se desprende del ectodermo suprayacente. <sup>(11)</sup>

Después de que este cordón se canaliza forma el conducto nasolagrimal, su extremo superior se ensancha formando el saco lagrimal.

Después del desprendimiento del cordón los procesos maxilar y nasal lateral se unen y en estos momentos el conducto nasolagrimal va desde el ángulo interno del ojo hasta el meato inferior de la cavidad nasal. Los procesos maxilares se ensanchan para formar los carrillos y los maxilares superiores. <sup>(11)</sup>





La nariz se forma a partir de cinco prominencias faciales: la prominencia frontonasal que da origen al puente de la nariz, los procesos nasales mediales fusionados forman la cresta y la punta y los procesos nasales laterales que forman las aletas o alas de la nariz.

Como resultado del crecimiento medial de los procesos maxilares, los dos procesos nasales mediales se fusionan no solamente en la superficie, sino a nivel más profundo. Las estructuras formadas por la fusión de estos procesos reciben, en conjunto, el nombre de segmento intermaxilar; que comprende lo siguiente:

- a) Un componente labial, que forma el surco subnasal en la línea media del labio superior.
- b) Un componente maxilar superior, que lleva a los cuatro incisivos.
- c) Un componente palatino, que forma el paladar primario triangular.

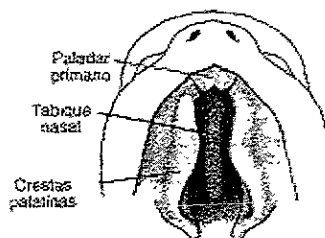
En dirección craneal el segmento intermaxilar se continúa con la porción rostral del tabique nasal, que es formado por la prominencia frontonasal.<sup>(11)</sup>



\* **Paladar**

El paladar primario deriva del llamado segmento intermaxilar, la porción principal del paladar definitivo es formada por dos evaginaciones laminares de los procesos maxilares. Estas elevaciones llamadas prolongaciones o crestas palatinas, aparecen en la sexta semana de desarrollo y descienden oblicuamente a ambos lados de la lengua. Sin embargo, en la séptima semana las crestas palatinas se fusionan entre sí, formando el paladar secundario.

Hacia adelante las crestas se fusionan con el paladar primario triangular, y el agujero incisivo puede considerarse la señal de la línea media entre los paladares primario y secundario. Al mismo tiempo que se fusionan las crestas palatinas, el tabique nasal crece hacia abajo y va a unirse con la superficie cefálica del paladar neoformado.<sup>(11)</sup>





Durante la sexta semana de desarrollo las fositas olfatorias se profundizan considerablemente, en parte por el crecimiento de los procesos nasales que las rodean y en parte porque se introducen en el mesénquima subyacente.

Al principio, la membrana buconasal separa las fositas de la cavidad bucal primitiva, pero después de su rotura las cavidades nasales primitivas desembocan en la cavidad bucal a través de los orificios neoformados llamados coanas primitivas. Estas coanas están situadas a cada lado de la línea media e inmediatamente por detrás del paladar primario.

Más adelante con la formación del paladar secundario y el desarrollo de las cavidades nasales primitivas, las coanas definitivas se sitúan en la unión de la cavidad nasal con la faringe.<sup>(11)</sup>

Los senos paranasales se desarrollan en forma de divertículos de la pared lateral de la nariz y se extienden al maxilar superior, etmoides, frontal y esfenoides. Alcanzan sus dimensiones máximas durante la pubertad y de tal manera contribuyen a la forma definitiva de la cara.



### 1.3 Crecimiento posnatal del complejo nasomaxilar.

Ya que se consideró la importancia de conocer la formación de las estructuras craneofaciales, también es de vital importancia conocer que es lo que sucede después del nacimiento.

Existen tres tipos de crecimiento óseo que están presentes en el desarrollo craneofacial:<sup>(16)</sup>

1) Crecimiento cartilaginoso basado en la proliferación inicial de cartílago y su posterior osificación.

2) Crecimiento sutural consistente en la aposición ósea a nivel de las suturas que separan a los huesos.

3) Crecimiento periostal y endostal en el que hay una proliferación ósea a partir de la membrana perióstica de los espacios medulares internos.

El tercio medio facial, lo que habitualmente consideramos como la cara propiamente dicha, está constituido por la cavidad orbitaria, la cavidad nasal, los senos, el cuerpo y la apófisis



## Crecimiento posnatal del complejo nasomaxilar

---

alveolar de la maxila. El hueso más importante es la maxila, pero entran en la arquitectura facial otros huesos, como el nasal, frontal, etmoides, vómer, lagrimales, palatinos y cigomáticos. Al analizar el crecimiento de la maxila es imposible separarla de las demás estructuras craneofaciales, a las que está unida, por lo que sería más propio hablar del crecimiento del complejo nasomaxilofacial.<sup>(2)</sup>

El crecimiento cartilaginoso del tabique nasal participa en el descenso de la maxila y en el adelantamiento tanto de la maxila como de la nariz. El crecimiento sutural está presente tanto en las suturas que unen a la maxila con las suturas retrofaciales como en los que unen los huesos retrofaciales con la base del cráneo; también la sutura palatina media facilita el ensanchamiento transversal de la maxila.

El crecimiento periostal y endostal es de especial importancia porque todo el desarrollo de la maxila descansa en un proceso de remodelamiento interno que le permite crecer tridimensionalmente y formar la apófisis alveolar y el antro de la maxila por la coexistencia de un continuado proceso de aposición y reabsorción ósea en distintas zonas. Este proceso de osificación, será explicado con detalle posteriormente.<sup>(2)</sup>



La maxila se desarrolla por completo tras el nacimiento, por osificación intramembranosa. Dado que no se produce sustitución de cartílago, el crecimiento se produce de dos formas:

1) Por aposición de hueso a nivel de las suturas que conectan la maxila con el cráneo y su base.

2) Por remodelación superficial.

Sin embargo, en contraste con la bóveda craneal, los cambios superficiales que se observan en la maxila son bastante llamativos y tan importantes como los que se producen a nivel de las suturas.

El patrón de crecimiento de la cara implica un crecimiento “hacia fuera desde debajo del cráneo” lo que significa que la maxila debe recorrer en su crecimiento una distancia considerable hacia abajo y afuera en relación con el cráneo y su base. Las suturas que fijan posterosuperiormente a la maxila 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. Las suturas mantienen su anchura y los diversos procesos maxilares se van alargando. Se produce aposición ósea en ambos lados de las suturas, de modo que los huesos a los que se une la maxila también van aumentando de tamaño.<sup>(3)</sup>

Parte del borde posterior de la maxila es una superficie libre en la región de la tuberosidad. Se va añadiendo hueso a dicha superficie, creando un espacio adicional en el que erupcionan sucesivamente los molares deciduos y los permanentes.

Es muy interesante resaltar el hecho de que las superficies frontales de la maxila van remodelándose al tiempo que crece en sentido anteroinferior y se va eliminando hueso de gran parte de su superficie anterior. Casi toda la superficie anterior de la maxila es una zona de reabsorción, no de aposición.

Sería lógico pensar que, si la superficie anterior del hueso se desplaza en dirección anteroinferior, debería ser una zona a la que va añadiéndose hueso y no eliminándose. Sin embargo, la



realidad es que se va eliminando hueso de la superficie anterior, a pesar de que dicha superficie crezca hacia adelante.<sup>(16)</sup>

En el crecimiento maxilar es necesario distinguir los dos mecanismos que dirigen el desarrollo craneofacial:

I.- El complejo nasomaxilar se desplaza en el espacio en virtud del crecimiento visceral. El crecimiento del cerebro, con la reposición ya mencionada, el aumento de tamaño de los ojos y el agrandamiento de la cavidad nasal exigen que el maxilar se aleje de la base del cráneo. Es un desplazamiento secundario a la respuesta facial ante el aumento de las exigencias funcionales de origen neural, sensorial y respiratorio.

II.- El desplazamiento es dirigido y vehiculado por un sistema de suturas que rodean a la maxila: la sutura frontomaxilar, cigomaticotemporal, cigomaticomaxilar y pterigopalatina. El alineamiento de estas suturas, que Scott denominó complejo sutural circunmaxilar, muestra que están orientadas hacia abajo y adelante: la actividad sutural desplazará secundariamente a la maxila hacia adelante y abajo. Es importante señalar que para llevar a cabo la expansión rápida de la maxila es necesario conocer estas estructuras y lo que sucede con ellas, ya que se verán afectadas en la aplicación de esta técnica. <sup>(2)</sup>





No es completamente cierto que la remodelación se oponga a la dirección de desplazamiento. Dependiendo de la zona, el desplazamiento y la remodelación pueden oponerse o ejercer un efecto aditivo. El efecto es aditivo por ejemplo, en el cielo del paladar.

Esta zona se desplaza hacia abajo y hacia adelante con el resto de la maxila, pero al mismo tiempo va eliminándose hueso del lado nasal y añadiéndose al lado bucal, creando así un movimiento anteroinferior adicional del paladar.

Sin embargo justo a su lado, la parte anterior del proceso alveolar es una zona de reabsorción, por lo que aquí la eliminación del hueso superficial tiende a contrarrestar parte del crecimiento anterior que se produciría por el desplazamiento de toda la maxila.<sup>(16)</sup>



## Capítulo 2

### 2.1 Consideraciones anatómicas del complejo nasomaxilar.

Es de vital importancia conocer la situación anatómica en la que se encuentran las estructuras sobre las que vamos a trabajar.

Para poder hablar del complejo nasomaxilar desde el punto de vista anatómico, va a ser necesario hablar también de las estructuras adyacentes, ya que todas ellas se hallan relacionadas entre sí.

#### • **Maxila.**

Posee dos caras y cuatro bordes; la cara interna presenta hacia abajo la apófisis palatina, que se articula con la del lado opuesto para formar la bóveda palatina. El borde posterior de esta apófisis se articula con la lámina horizontal del palatino.

Por delante presenta una eminencia, la espina nasal anterior. Su borde interno está prolongado por una cresta que se articula con el vómer.



Por encima de la apófisis palatina se encuentra: el orificio del seno maxilar, una superficie rugosa, vertical, para articularse con el palatino. Los dos bordes del surco del conducto nasal se articulan por arriba con el unguis y por abajo con el cornete inferior.

El orificio del seno maxilar está limitado en su parte inferior por el cornete inferior; en su parte superior por el etmoides; en la anterior por el unguis y en la posterior por el palatino. Por este orificio se observa una cavidad, el seno maxilar, en forma de pirámide triangular, cuya base corresponde a la abertura y cuyo vértice determina una saliente sobre la superficie exterior del hueso, y sus tres caras se corresponden con otras tres que encontraremos en la superficie externa del maxilar. Esta cavidad, en estado fresco, está tapizado por la mucosa pituitaria y comunica con las fosas nasales.

El vértice rugoso, apófisis del malar, se articula con este hueso. El borde inferior de esta pirámide se dirige hacia el segundo molar.

La cara superior, piso de las órbitas, forma la pared superior delgada, del seno maxilar; presenta el canal suborbitario, que bajo la forma de un conducto, atraviesa el borde anterior de la



pirámide y se abre en la cara anterior por un orificio, agujero suborbitario.

El conducto dentario anterior, situado en la pared anterior del seno se abre por arriba en el conducto suborbitario. La cara posterior forma parte de las fosas cigomática y pterigomaxilar y constituye la pared posterior del seno; en ella se ven conductos posteriores y las ramas de la arteria alveolar.

El borde anterior ofrece: la parte anterior de la apófisis palatina, la espina nasal anterior, un borde cóncavo hacia adentro que contribuye a la formación de la abertura anterior de las fosas nasales, el borde anterior de la apófisis ascendente. El borde posterior es redondeado, grueso, su mitad superior forma la pared anterior de la fosa pterigomaxilar, su mitad inferior se articula con el palatino.

El borde superior presenta de adelante hacia atrás, el vértice rugoso de la apófisis ascendente, la extremidad anterior del conducto nasal, rugosidades que se articulan con el unguis y por detrás con el etmoides.

El borde inferior, está provisto de cavidades o alveolos para la inserción de los dientes.



- **Frontal**

Consta de dos porciones, por una parte la concha o escama frontal que constituye la frente y el segmento anterior de la bóveda craneal, y por la otra las porciones orbitarias, horizontales, pares, separadas entre sí por la escotadura etmoidal situada en la línea media, las cuales pertenecen a la base del cráneo, formando parte de la bóveda de la órbita.

En la línea media hay una saliente ósea en forma de espolón que se denomina espina nasal, que se articula con los huesos propios de la nariz. La cara anterior es convexa, ofrece sobre la línea media la protuberancia nasal.

A cada lado se observan las fosas frontales (lóbulos anteriores del cerebro) y más abajo las eminencias orbitarias que forman la pared superior de las órbitas. El borde superior es largo, dentellado se articula con los parietales. Este hueso tiene relaciones articulares con: parietales, etmoides, esfenoideas, unguis, huesos propios de la nariz, malares y maxilares.

- **Temporal**

Es un hueso par que para su estudio se divide en tres porciones: escamosa, petrosa, y mastoidea.



La porción escamosa es delgada y vertical, ofrece dos caras y una circunferencia.

La cara interna es cóncava y está provista de eminencias mamilares. La cara externa es convexa y lisa, forma parte de la fosa temporal, la cual está limitada hacia abajo por la apófisis cigomática; esta se dirige hacia adelante y hacia afuera; su vértice se articula con el hueso malar.

La cara externa está recubierta por la piel. La interna se relaciona con el tendón del músculo temporal.

La porción mastoidea, forma una eminencia llamada apófisis mastoides. Presenta dos caras y una circunferencia.

La cara externa es rugosa, da inserción de arriba hacia abajo al esternocleidomastoideo, al esplenio y al complejo menor; se ve en ella el agujero mastoideo.

La cara interna es cóncava, forma parte de la cavidad craneal; se ve en ella el canal lateral, el vértice o apófisis mastoides presenta en su parte interna la ranura digástrica, para el músculo digástrico.



## Consideraciones anatómicas del complejo nasomaxilar

La porción petrosa o peñasco, tiene una base, un vértice, tres caras y tres bordes. La base presenta el conducto auditivo externo, aplanado de adelante hacia atrás, cóncavo hacia abajo.

La cara posterior, presenta el conducto auditivo interno, por fuera existe un pequeño orificio triangular, acueducto del vestíbulo. La cara inferior, se observa por el exterior del cráneo, presenta para su estudio siete partes diferentes: de dentro hacia afuera encontramos: el agujero estilomastoideo, la apófisis estiloides, una lámina ósea que continúa a la pared anterior del conducto auditivo externo: es la apófisis vaginal, el orificio anterior del conducto carotídeo, que se dirige hacia adentro, una superficie rugosa (músculo peristafilino interno).

El borde anterior es más corto, se articula con el ala mayor del esfenoides, su mitad externa se confunde con la porción escamosa, formando con ella un ángulo entrante que recibe la espina del esfenoides; en este ángulo existen dos conductos superpuestos: el inferior es la porción ósea de la trompa de Eustaquio; el superior es el conducto del músculo interno del martillo.



- **Cornete inferior.**

Este hueso, separa el meato inferior del medio. La cara interna, es convexa, y la cara externa, cóncava, están cubiertas por la pituitaria. La extremidad anterior, obtusa se articula con la apófisis ascendente de la maxila, la extremidad posterior, afilada, con el palatino. El borde inferior, convexo, libre, está recubierto por la pituitaria. El borde superior se articula por delante con la apófisis ascendente del maxilar superior y por detrás con el palatino. Del punto medio de este borde se destaca una prolongación ósea que, descendiendo, cierra la parte inferior del seno maxilar; es la apófisis auricular, situada entre la apófisis lagrimal ascendente, y concurriendo a formar el conducto nasal con el unguis y la apófisis etmoidal, posterior, ascendente y articulada con la apófisis unciforme del etmoides.

- **Malar.**

La cara externa da inserción a los cigomáticos, en ella se ve el agujero malar. La cara interna forma parte de la fosa cigomática. El borde anterior se articula con la apófisis malar. El borde posteroinferior presta inserción al masetero y en él se encuentra el tubérculo malar.





El borde anterosuperior forma parte de la base de la órbita y tiene la apófisis orbitaria, cuya cara cóncava pertenece a la cavidad orbitaria y la convexa a la fosa cigomática y cuyo borde rugoso se articula con el maxilar y el esfenoides.

El borde posterosuperior, da inserción a la aponeurosis temporal. Los ángulos anterior e inferior se articulan con la tuberosidad malar. El ángulo superior se articula con la apófisis cigomática.

- **Unguis o lagrimal.**

Es prácticamente una lámina ósea situada entre la órbita y la fosa nasal, está dirigida verticalmente. Se articula con el frontal por su borde superior; con el maxilar y con la apófisis lagrimal del cornete inferior por su borde inferior, con la apófisis ascendente del maxilar por su borde anterior y con el hueso plano del etmoides, por su borde posterior.

La cara interna concurre a formar la pared externa de las fosas nasales; la cara externa ofrece la cresta del unguis, que termina por abajo en un gancho que se articula con la maxila para formar el orificio superior del conducto nasal.



- **Palatino**<sup>(18)</sup>

La porción horizontal forma parte de la bóveda palatina. El borde anterior se articula con la apófisis palatina del maxilar. El borde superior, delgado, cóncavo, da inserción a la aponeurosis del velo del paladar. El borde interno se articula con el del lado opuesto y con el vómer. termina por detrás por la espina nasal posterior para el músculo palatoestafilino.

El borde externo se confunde con la porción vertical. La porción vertical separa la fosa nasal de la pterigomaxilar; la cara interna ofrece dos crestas que se articulan con el cornete inferior y con el medio, y dos superficies deprimidas que forman parte del meato medio de las fosas nasales.

La cara externa se aplica a la cara interna del maxilar y a la apófisis pterigoides, formando el fondo de la fosa pterigomaxilar.

Entre esta cara y el maxilar se encuentran el conducto palatino posterior, que se extiende desde la fosa pterigomaxilar hasta la bóveda palatina.



El borde posterior está provisto de una lengüeta que se encaja en la fisura situada en la parte inferior del orificio del seno maxilar. El borde posterior se apoya sobre la cara interna de la apófisis pterigoides. El borde superior ofrece una profunda escotadura que con el cuerpo de del esfenoides forma el agujero esfenopalatino. Esta escotadura separa dos apófisis: la orbitaria y la esfenoidal.

- **Etmoides**

Es un hueso impar que para su estudio se divide en una porción central y dos masas laterales. La porción central está formada por dos láminas óseas que se cortan perpendicularmente, la vertical tiene en la parte superior una apófisis triangular gruesa llamada apófisis crista galli, en la parte inferior una lámina mucho más larga y delgada llamada lámina perpendicular del etmoides que se articula por delante con la espina nasal del frontal y los huesos nasales, por detrás con el esfenoides y por debajo y atrás con el vómer.



La otra lámina, la horizontal, cruza a la anterior en el punto de unión de la lámina perpendicular y la apófisis crista galli constituyendo la lámina cribosa que sostiene por sus dos bordes a las masas laterales de este hueso y que parece que están suspendidas.

Poseen seis caras: *externa*, se articula con: el frontal, maxilar, palatino, unguis y esfenoides. *Interna*, forma la mayor parte de la pared externa de las fosas nasales. *Superior*, tiene dos depresiones que se unen a la escotadura etmoidal del frontal, y dos canales transversales que forman los agujeros orbitarios internos.

La cara *inferior* en donde se localiza el borde inferior del cornete medio, el meato medio y la apófisis unciforme. La cara *anterior* está situada por detrás de la apófisis ascendente del maxilar, por dentro y por detrás del unguis. La cara *posterior* se articula con la cara anterior del esfenoides.

- **Esfenoides**

Es un hueso impar con un cuerpo y tres prolongaciones a cada lado: alas menores, apófisis pterigoides, alas mayores. El



cuerpo tiene forma cúbica y presenta seis caras: anterior, posee un cresta media llamada cresta esfenoidea, que se articula con la lámina perpendicular del etmoides y dos aberturas laterales llamadas senos esfenoidales.

La cara posterior está soldada con el occipital. Las caras laterales sirven de implantación a las alas mayores. La cara inferior tiene una cresta media que se articula con el vómer. La cara superior tiene la superficie olfatoria donde se reúnen las alas menores, el canal óptico, la fosa pituitaria o silla turca, la lámina cuadrilátera del esfenoides terminada hacia arriba y a cada lado por las apófisis clinoides posteriores, se observa también la parte anterior del canal basilar del occipital.

Las alas menores son horizontales y triangulares ofrecen un canal en el punto de inserción con el hueso, se observa el agujero óptico a esta misma altura. El ángulo externo de las alas menores se articula con el borde posterior del frontal.

La cara externa está dividida en su parte media por una cresta, la porción que está por debajo forma parte de la fosa cigomática y la que está por encima concurre a formar la fosa temporal.



La cara anterior es pequeña, cuadrilátera y forma parte de la pared externa de la cavidad orbitaria. El borde externo se articula con la porción escamosa del temporal.

El borde interno comienza en la extremidad externa y termina en la interna pasando por los lados del cuerpo del esfenoides y concurre a formar la hendidura esfenoidal.

Las apófisis pterigoides están adheridas por su base a la cara inferior del hueso. Ofrecen una cara interna que forma parte de las fosas nasales; una cara externa que forma parte de la fosa cigomática; una cara anterior que concurre a formar la fosa pterigomaxilar por arriba y por abajo se articula con el palatino.

- **Huesos propios de la nariz**

Los huesos nasales embonan entre las dos apófisis ascendentes de la maxila y forman la parte superior del puente de la nariz. Cada uno es irregularmente cuadrilátero. El corto borde superior está engrosado y se une al hueso frontal.

El borde inferior es afilado y forma la parte superior de la circunferencia de la abertura piriforme. El borde externo se une



con la apófisis ascendente de la maxila, el borde interno, más corto, sirve para la unión del hueso propio de la nariz de un lado con el del lado opuesto. La cara anterior del hueso nasal es ligeramente convexa, y la posterior es cóncava.

Los huesos propios de la nariz presentan grandes variantes en longitud y anchura, en curvatura y en posición, que influyen la forma externa de la nariz y la cara.

- **Vómer**

Hueso en forma de arado, forma la parte posterior del tabique nasal. Es una fina lámina ósea pentagonal, situada normalmente en el plano sagital medio.

El borde posterosuperior es el más grueso y se divide en dos apófisis en forma de alas, que están unidas a la superficie inferior del cuerpo del esfenoides; el pico del esfenoides es recibido en un canal entre ambas apófisis o alas del vómer.

El borde libre posterior, ligeramente cóncavo, liso y afilado forma el borde posterior del tabique nasal y separa las coanas o aberturas nasales posteriores. El borde inferior embona sobre la cresta nasal de los huesos palatinos y maxilares, con el borde



anterior más corto sobre la pendiente posterior de la cresta incisiva de la maxila.

A lo largo de la lámina del vómer, el surco para el nervio esfenopalatino interno sigue un curso diagonal hacia abajo y adelante desde arriba y atrás. Por detrás y debajo de este surco, el vómer consiste de una fina lámina ósea; por arriba y delante del surco, una lámina izquierda y otra derecha están separadas por una hendidura profunda y estrecha en la cual embona el tabique nasal cartilaginoso.

Esta hendidura es extremadamente variable. Su variabilidad está causada en parte por las irregularidades del tabique nasal, que solo raras veces es recto; en la mayoría de las personas está inclinado a uno u otro lado de la cavidad nasal. En el punto más alto de la curvatura, una cresta ósea afilada surge de la superficie convexa del hueso.





## 2.2 Osteogénesis.

Como se dijo anteriormente, se explicará con detalle los mecanismos por medio de los cuales se llevan a cabo los diferentes procesos de crecimiento en la región craneofacial.

La osteogénesis o síntesis ósea es un proceso mediante el cual se deposita material inorgánico en la matriz orgánica. La fase mineral se compone de calcio y fósforo, cuya concentración en el plasma y en el líquido extracelular influye en la tasa de formación de la fase mineral. Se ha comprobado que la mineralización de los cristales de hidroxapatita se desarrollan a concentraciones de calcio y fósforo similares a los de un ultrafiltrado plasmático.<sup>(8)</sup>

### a) Remodelado óseo.

Aumenta el tamaño tridimensional de la cabeza por la aposición ósea superficial y el remodelamiento interno de cada uno de los huesos. Las zonas de aposición están acompañadas de otras de reabsorción que facilitan que el hueso cambie de forma y se desplace espacialmente.



## Remodelado óseo

---

Probablemente este tipo de crecimiento es el más importante en el desarrollo de la cara y de la maxila tras los primeros años de vida y una vez que decrece el crecimiento sutural y cartilaginoso.

Normalmente resulta difícil y complicado entender el proceso de crecimiento posnatal de la cara, de la maxila y la mandíbula Enlow lo ha simplificado para su mejor entendimiento.

Engloba dos principios clásicos del crecimiento: el remodelado óseo como fenómeno que modifica la forma de cada unidad ósea, y el desplazamiento espacial de cada hueso a consecuencia de su propio remodelamiento. Para facilitar la interpretación, basa la secuencia del crecimiento en seis principios:

- \* El desarrollo facial se realiza mediante la integración de la reabsorción ósea en unas áreas con la aposición ósea de otras zonas vecinas.
- Cada hueso facial constituye, así considerado, como un mosaico de distintos campos o zonas de crecimiento. En la maxila hay áreas de aposición ósea a nivel de la bóveda palatina, tuberosidad posterior y apófisis frontal y cigomática;



en otras zonas próximas se observa una reabsorción ósea y como tal puede considerarse la cara anterior del cuerpo y la base de la apófisis malar.

- No todas las zonas tienen la misma intensidad cuantitativa de crecimiento, y crecen a distinto ritmo en diferentes momentos del desarrollo; pero todas las áreas participan en el proceso, aunque haya algunas que muestren una singular y continua actividad.
- Todos los huesos maxilofaciales sufren un remodelamiento total a lo largo del desarrollo y cada una de sus partes cambia de forma mientras aumenta el tamaño. El crecimiento incluye un incremento dimensional, en ciertas direcciones, que provoca que el hueso se agrande y que se modifique a la vez la morfología.
- Cada hueso muestra, con el crecimiento, un desplazamiento que le aleja de los huesos contiguos: es un desplazamiento de carácter primario porque es el crecimiento del propio hueso el que le obliga a desplazarse en el espacio. La aposición ósea a nivel de la tuberosidad posterior de la maxila obliga su cuerpo a desplazarse mesialmente.



## Remodelado óseo

---

Cada uno de los huesos faciales muestra un desplazamiento secundario provocado por el crecimiento y remodelamiento de los huesos vecinos. De esta forma, se tiene en cuenta no sólo efecto del propio crecimiento de un hueso que le obliga a desplazarse, sino la consecuencia sobre otros huesos vecinos que se desplazan secundariamente por el remodelamiento del hueso contiguo; es el caso del cartílago nasal que al aumentar su tamaño obliga a la maxila a desplazarse secundariamente hacia adelante y abajo.



### **b) Crecimiento sutural.**

La teoría del crecimiento sutural o teoría de Sicher propone que lo regula el crecimiento, son las suturas, es decir, el tejido conectivo mesenquimatoso que se encuentra entre las suturas, es el que se transforma en tejido óseo.

El crecimiento sutural es el responsable del crecimiento de la calota craneal, que se adapta al aumento de tamaño del cerebro. También cierto número de suturas están situadas en el área facial y ajustan el crecimiento de los diferentes huesos de la cara. Otras suturas unen la cara con el cráneo condicionando que la cara se vaya distanciando de la base craneal conforme avanza el proceso del desarrollo.<sup>(3)</sup>

Tanto la maxila como la mandíbula tienen suturas mediales que permiten impulsar el crecimiento transversal de ambas hemimaxilas. En la maxila es la sutura palatina media la que a lo largo de todo el proceso de desarrollo orofacial permanecerá abierta potenciando el aumento gradual de los diámetros transversales del arco dentario.



### Capítulo 3

Una vez que hemos recordado como se forman, como crecen y en donde están localizadas las estructuras craneofaciales, podemos entonces, comenzar a hablar del tema central de este trabajo: la expansión rápida de la maxila.

Según Graber la expansión puede ser producida por varios métodos, algunos usan aparatología fija y otros aparatología removible. Estos métodos pueden dividirse arbitrariamente en tres categorías: (5)

#### \* **Expansión ortodóntica.**

Producida por aparatos fijos convencionales o por placas de expansión removibles y aparatos con resortes digitales, por lo general da como resultado movimientos laterales de los segmentos posteriores que son básicamente, de naturaleza dentoalveolar. Hay una tendencia a la angulación vestibular de las coronas de los dientes involucrados y una angulación lingual en las raíces. Puede existir recidiva o rebote por la fuerza ejercida por la musculatura de los carrillos y otros tejidos blandos.(6) También se le llama expansión lenta, que será explicada más adelante.



### \* **Expansión pasiva.**

Cuando las fuerzas de la musculatura vestibular (lateral, de carrillos y labial) quedan aisladas de la oclusión, mediante escudos, básicamente utilizados en aparatos ortopédicos; a menudo se produce una expansión del arco dental. Esta expansión pasiva no es resultado de la aplicación de fuerzas biomecánicas extrínsecas, sino más bien intrínsecas como las producidas por la lengua.

### \* **Expansión ortopédica.**

Los aparatos para expansión rápida de la maxila son los mejores ejemplos de expansión verdadera, porque los cambios se producen principalmente en las estructuras esqueléticas subyacentes, más que por movimiento de los dientes a través del hueso alveolar. También se le llama disyunción palatina y será explicada con mayor detalle posteriormente.



### 3.1 Expansión rápida palatina: definición.

La expansión rápida palatina, es un procedimiento terapéutico por medio del cual se pretende aumentar la distancia transversal entre los dientes de ambas hemiarcadas con base en su separación, a nivel de la sutura media palatina, con lo que secundariamente, aumenta la base apical y el espacio disponible para los dientes. (2) Este procedimiento se realiza en un período de tiempo corto, aproximadamente dos o tres semanas.





### 3.2 Expansión lenta.

Procedimiento terapéutico con el que se aumenta la distancia transversal entre las piezas de ambas hemiarcadas por transformación de la base apical. (16)

Según Bell, existe un patrón de respuesta típico en la expansión, que consiste, en primer lugar, en una inclinación coronovestibular de las piezas posteriores con compresión del periodonto y de los tejidos blandos del paladar. A partir aproximadamente de la primera semana, se produce un desplazamiento en masa de los sectores posteriores, con reabsorción ósea del lado vestibular.(2)



### 3.3 Disyunción rápida palatina.

La deficiencia maxilar en el plano transversal suele ir acompañada de un desarrollo vertical excesivo y un desarrollo anteroposterior normal e incluso excesivo. La estrechez esquelética del maxilar superior se traduce en un estrechamiento de la bóveda palatina. <sup>(16)</sup> Lo cual normalmente provoca una arcada en forma de “V” y un paladar profundo.

Si realmente se puede estimular la formación de tejido óseo separando las suturas, la apertura de la sutura media palatina debería permitirnos ensanchar una maxila estrecha. Así sucede en realidad: se puede inducir la formación de nuevo hueso en el paladar separando la sutura media palatina y aplicando convenientemente una fuerza intensa a través del arco dentario.

<sup>(16)</sup>

Indudablemente la edad del paciente es un factor fundamental para poder conseguir la separación de la sutura. Al igual que las demás suturas craneofaciales, la sutura media palatina va haciéndose más tortuosa con la edad. Tras el periodo medio de la adolescencia, existe la posibilidad de que se hayan formado puentes periósticos a través de la sutura, obliterándola

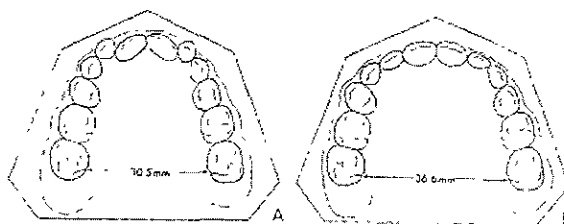


## Disyunción rápida palatina

en parte e imposibilitando la expansión esquelética. A partir de los veinte años es difícil abrir la sutura, pero no imposible. (2)

Al ensanchar las bases óseas y aumentar el ancho y el perímetro del arco puede obtenerse más espacio para la alineación de la dentición permanente. El aumento del arco a edad temprana produce una adaptación esquelética, dentoalveolar y muscular antes de la erupción de los dientes permanentes.

La expansión rápida de la maxila o disyunción palatina, no sólo separa la sutura media palatina sino que también afecta los sistemas suturales circuncingomático y circunmaxilar, como se dijo anteriormente. Después de ensanchado el paladar, en el área de expansión se deposita hueso nuevo, de modo que la integridad de la sutura palatina se restablece en un periodo de tres a seis meses.



**Ampliación del arco dentario (12)**



### 3.4 Indicaciones y contraindicaciones.

Haas, en 1959 reintrodujo en Estados Unidos el uso de la expansión rápida palatina, las indicaciones que él propone para llevar a cabo este tratamiento son las siguientes:<sup>(7)</sup>

- ◆ Deficiencias maxilares reales y relativas.
- ◆ Estenosis nasal severa.
- ◆ Clase III quirúrgica y no quirúrgica.
- ◆ Pacientes adultos con un paladar poco desarrollado.
- ◆ Problemas selectos de longitud de arco.
- ◆ Donde se requiere desplazamiento anterior de la maxila y su ancho es correcto.
- ◆ Mordida profunda esquelética.

Según Haas, no existen contraindicaciones para este tratamiento, lo que sí existe es una variabilidad de respuesta en el mismo según sea la edad del paciente.

Proffit propone utilizar este tratamiento en:<sup>(16)</sup>

- ◆ Mordida cruzada de cúspide completa con un componente esquelético.



## Indicaciones y contraindicaciones

---

- ◆ Algún grado de constricción dental, además de esquelética inicialmente.
- ◆ Ausencia de expansión dental previa.
- ◆ Ausencia de tendencia a mordida abierta.

En los últimos años se ha incrementado el uso del expansor rápido en la práctica clínica diaria. A pesar de que este procedimiento inicialmente se utilizó sólo para corregir mordidas cruzadas posteriores, ahora existen un gran número de posibles indicaciones para esta técnica. McNamara propone utilizarla en:<sup>(12)</sup>

### ◆ **Corrección de las mordidas cruzadas.**

La indicación reconocida más frecuentemente para el uso de la expansión rápida de la maxila, es la mordida cruzada posterior. Es muy común que uno o más dientes posteriores maxilares presenten una orientación lingual en relación con la dentición mandibular. La corrección de la mordida cruzada posterior se resuelve rápidamente a través de la apertura de la sutura media palatina, en aquellos pacientes donde el sistema sutural maxilar está aún en desarrollo.



◆ **Aumento en la longitud del arco.**

La dimensión transversa de la maxila puede ser aumentada y este defecto temporal en la sutura media palatina se remodela con tejido óseo. Las fibras transceptales que conectan los incisivos centrales, eventualmente causan la migración de estos dientes hacia la línea media, cerrando el diastema producido durante la expansión.

La consecuencia clínica evidente de este cambio es un aumento en la longitud total del arco, que permite la alineación de los dientes permanentes rotados, desplazados o retenidos, dentro del arco dentario.

Presumiblemente, este aumento adicional en la longitud del arco puede conducir a una reducción importante del número de pacientes sujetos a la extracción de dientes permanentes por problemas entre la longitud del arco y el tamaño de los dientes.

◆ **Corrección de la inclinación axial de los dientes posteriores.**

Uno de los principales objetivos de la mayoría de los aparatos fijos es idealizar la posición de los dientes en todas las



dimensiones tan pronto como sea posible. La orientación de las cúspides linguales de los dientes posteriores superiores es de particular importancia, debido a que en muchos casos se encuentran por debajo del plano oclusal, lo que puede producir interferencias de balance. Este hallazgo es frecuente en casos de maloclusión y se debe a la constricción maxilar y a la compensación dentoalveolar, en la que los dientes posterosuperiores se encuentran en una orientación ligeramente vestibular.

### ♦ Corrección espontánea de la maloclusión Clase II.

Muchas maloclusiones Clase II al ser evaluadas clínicamente, no presentan una constricción maxilar evidente. Sin embargo, cuando un juego de modelos de estudio del paciente son "articulados manualmente" llevándose a una relación molar Clase I, es obvio que se producirá una mordida cruzada posterior unilateral o bilateral. Esto indica la presencia de una constricción maxilar como un componente de la Clase II. Además, la dimensión transpalatina generalmente es más angosta de la que consideramos como ideal. El ensanchamiento de la maxila, frecuentemente nos lleva a una postura más anterior mandibular durante la retención la corrección de la Clase II leve o moderada, puede verse después de seis a doce meses.



Preparación para la cirugía ortognática, o para la ortopedia funcional.

Muchas de las maloclusiones Clase II severas también se benefician de la expansión rápida de la maxila. En los casos donde el paciente es preparado para la ortopedia funcional, puede estar indicada una fase inicial de expansión rápida de la maxila. No se ampliará solamente la maxila, sino también se podrán resolver los problemas intramaxilares.

Debemos evaluar cuidadosamente el uso de la expansión rápida de la maxila como parte del tratamiento quirúrgico ortognático. En aquellos casos donde solo la cirugía mandibular está indicada para corregir un problema anteroposterior, puede ser necesaria una terapia previa de ERM durante la fase ortodóncica prequirúrgica, ya que la mandíbula será avanzada a una zona más angosta del arco dentario.

En algunos pacientes en fases posteriores al periodo de crecimiento, se indica una fase inicial de expansión rápida de la maxila, incluso asistida quirúrgicamente, debido a los problemas preexistentes de la longitud del arco. Cuando el paciente es sometido a cirugía maxilar o a la combinación de esta y un procedimiento mandibular, se puede realizar una osteotomía





Le Fort I de dos piezas (o una de tres o cuatro piezas), para ensanchar la maxila durante la fase quirúrgica del tratamiento.

### ♦ **Movilización del sistema sutural maxilar.**

La expansión rápida de la maxila, se ha convertido en una parte integral de la corrección ortopédica de la maloclusión Clase III temprana. Incluso en casos que no requieren expansión transversa de la maxila, el paciente es instruido para que active el aparato una vez al día durante ocho a diez días, para aflojar el sistema sutural circunmaxilar, facilitando, presumiblemente, la respuesta del maxilar a la tracción anterior de la máscara facial.

### ♦ **Reducción de la resistencia nasal.**

A pesar de que esta no es una parte predecible del tratamiento, un gran número de pacientes muestran reducción en la resistencia del flujo aeronasal después de la expansión rápida de la maxila. El estudio de Hartgerink (1986) demostró que dos tercios de los pacientes con expansión rápida de la maxila exhiben una disminución en la resistencia nasal. Clínicamente, estos pacientes reportaron menor dificultad para respirar por la nariz.



♦ **Ampliación de la sonrisa.**

Tal vez el uso de la ERM menos fundamentada por la investigación clínica, y que en este momento es principalmente el producto de la intuición clínica, es el ampliar la maxila para hacer que la sonrisa del paciente sea más atractiva. Vanarsdall (1992), ha denominado “espacio negativo” a las sombras producidas en las comisuras bucales en la sonrisa de algunos pacientes con una maxila angosta y en forma de “V”. Independientemente de si se realizan extracciones, la maxila es expandida y la distancia intercanina superior aumentada, eliminando o reduciendo las sombras entre los dientes y la parte interna de los carrillos.



### 3.5 Efectos histológicos.

Los efectos histológicos, dentarios y esqueléticos de la expansión maxilar son algunos de los más estudiados entre todos los procedimientos terapéuticos ortodónticos. Probablemente se deba a que la expansión es tan antigua como la misma ortodoncia y se ha venido usando hasta nuestros días. La respuesta oseodentaria de la maxila es diferente según se produzca una expansión o una disyunción.

*Según Costa, en la disyunción, a nivel de las piezas dentarias de anclaje, no ocurren cambios histológicos importantes, debido a la rapidez con la que se realiza este procedimiento, que no permite la reacción biológica del hueso alveolar.*

Donde sí existen cambios importantes, es en la sutura media palatina, aunque con plena integridad de la mucosa palatina y nasal, así como del periostio; ambas mitades del hueso aparecen separadas y, entre ellas fibras colágenas distendidas y gran cantidad de osteoblastos. La sutura palatina adquiere por lo tanto, el aspecto de un callo de fractura.<sup>(2)</sup>



Los estudios efectuados en monos por Starnbach y colaboradores (1966) demostraron que la disyunción palatina, no tiene efecto solo en la sutura media del paladar, sino que también involucra a todo el sistema sutural circunmaxilar.

Gardner y Kronman (1971) reportaron que en realidad hay una apertura de la sincondrosis esfenoccipital. En general, todos estos autores reportaron un aumento de la actividad celular en el sistema sutural, así como un ensanchamiento de la vía aérea nasal ósea.<sup>(12)</sup>

El estudio clínico inicial de Haas (1961) indicó que no sólo la sutura media palatina se abre durante la expansión rápida de la maxila, sino que también se reosifica al cabo de noventa días, después de haber realizado la expansión. Por esta razón, en la actualidad la mayor parte de los clínicos mantienen el aparato de expansión en su lugar, cuando menos tres meses después de haber terminado el proceso de activación.<sup>(2)</sup>

La remodelación ósea que se da a partir de la ruptura de la sutura media palatina, es una reparación celular, en donde prolifera la formación de osteoblastos para llenar el espacio de la fractura.



Las fibras colágenas que se desprenden, quedan sostenidas de uno y otro lado de la sutura y de cierta manera sirven de guía para la osificación.

El hueso nuevo que ocupará el espacio dejado por la fractura, se forma por osificación intramembranosa y se compone de una matriz calcificada con osteocitos, encerrados dentro de espacios denominados lagunas.

Los osteocitos extienden sus prolongaciones dentro de los canalículos que se irradian desde las lagunas. Los canalículos forman un sistema anastomosado dentro de la matriz intracelular del hueso, que lleva por vía sanguínea oxígeno y alimento a los osteocitos y elimina los productos metabólicos de deshecho.

El hueso está compuesto por minerales, principalmente fosfato, junto a hidroxilos, carbonatos, nitratos y algunas pequeñas cantidades de otros iones, como sodio, magnesio y flúor. Estas sales minerales constituyen aproximadamente del 65 al 70 por ciento de la estructura ósea.

La matriz orgánica se compone principalmente de colágeno con pequeñas cantidades de proteínas no colágenas. Las sales



minerales, se depositan sobre las fibras colágenas y dentro de las mismas.

La matriz ósea depositada por los osteoblastos, no está mineralizada y se denomina prehueso u osteoide. Mientras se deposita el prehueso nuevo, el que ya se encontraba ahí se mineraliza y así es como avanza el frente de mineralización. Este proceso, tiene una duración aproximada de noventa días.

Brodie, propone que el hueso debería ser considerado como tejido conectivo, ya que es remodelable. También nos dice que la expansión rápida puede causar tensiones en partes de hueso remotas, no sólo en la sutura media palatina.

Clínicamente, se observa un diastema entre los incisivos centrales que es un signo claro de expansión.

Existen fuerzas provocadas por las fibras transceptales que hacen que los incisivos, regresen a su lugar y se cierre el diastema provocado por la expansión. Estas fibras están consideradas como una cadena integrada, parecidas a las fibras periodontales, tendidas por debajo de las fibras gingivales y rodeando a todos los dientes y manteniéndolos juntos en la arcada



## Efectos histológicos

---

El comportamiento que presentan los dientes incisivos centrales, sugiere que debe existir un elemento elástico en estas fibras, que es lo que provoca que éstos regresen a su lugar.



### 3.6 Efectos fisiológicos.

El primer signo clínico evidente de que la expansión se está llevando a cabo, es un diastema entre los incisivos centrales maxilares. La disyunción, se produce en forma de "V", es decir que las dos porciones del paladar, no se separan de forma paralela sino que hay mayor apertura en la zona de la premaxila, mientras que la zona más estrecha está en el sector posterior. El fulcro de rotación del espacio en forma de "V" invertida, creado entre las dos mitades del paladar, se encuentra en la sutura frontomaxilar. También se produce cierta inclinación alveolar y movimiento dental.

Esta forma del espacio abierto entre las suturas, (de "V" invertida) es debido a la resistencia que ponen los cigomas en el área posterior del paladar. Dado que la fuente de la fuerza aplicada es inferior a los cigomas y su efecto se opone al desplazamiento transversal, y puesto que su resistencia en el área premaxilar anterior es mínima, es imposible la apertura de la sutura absolutamente paralela anteroposterior.

De alguna manera, esto también es un efecto beneficioso, ya que si se produjera una abertura verdaderamente paralela en la longitud de la sutura palatina, los procesos frontales de los





huesos maxilares se movilizarían lateralmente en las cavidades orbitarias.

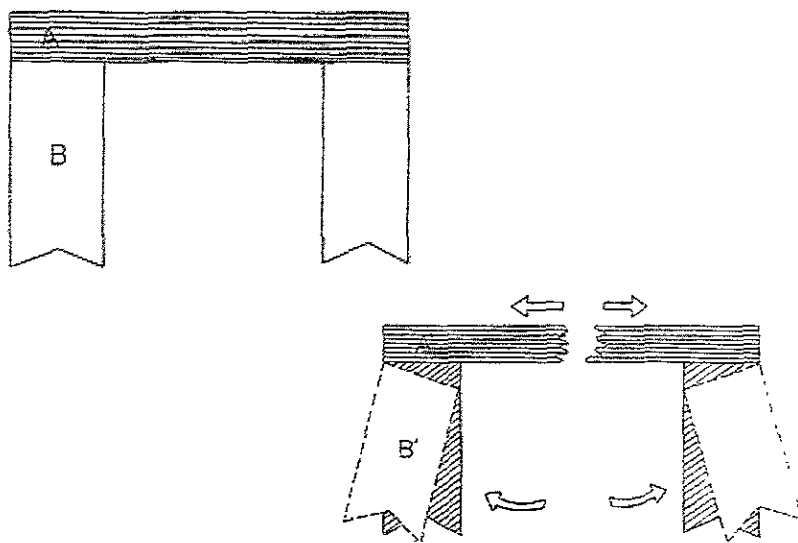
Generalmente, la separación se produce en el punto "nasion", ya que el techo del paladar forma el piso de las cavidades nasales se produce cierta separación en el área nasal que produce una mejoría en el flujo aéreo. Korkhaus, asegura que el descenso de la bóveda palatina ayuda al enderezamiento del tabique nasal desviado.

Aunque se ha aceptado que las técnicas de expansión rápida palatina mejoran el flujo aéreo a través de la nariz como ayuda a los respiradores bucales y que la técnica puede enderezar un tabique nasal desviado, existe cierta controversia de lo que pasa en el punto "A" ( la unión del hueso alveolar maxilar y del hueso basal maxilar tomando el punto más interno de la curvatura que va de la espina nasal anterior(SNA) a la cresta de la eminencia alveolar maxilar). Haas, Davis, Kronmann y otros, han comunicado que después del tratamiento, el punto "A" se mueva hacia abajo y adelante. Otros autores impugnan esta afirmación.



La teoría que subyace al movimiento anterior e inferior del punto "A" se fundamenta en la mecánica del movimiento y en la resistencia de los huesos durante la expansión.

Durante los tres meses de la fase de retención, la acción de los dientes inferiores sobre los superiores ligeramente inclinados hace que los superiores se enderecen solos hasta alcanzar una posición vertical más favorable. Pero al hacerlo, también rotarán en un eje horizontal que los lleva de nuevo hacia lingual. Así, en combinación con cierto grado de recidiva natural ya prevista, llevará el caso a la oclusión correcta con los dientes inferiores.<sup>(16)</sup>



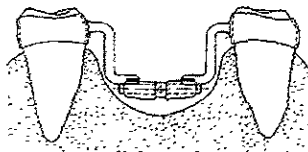
Efectos de la expansión rápida de la maxila<sup>(8)</sup>



### 3.7 Tipos de expansores.

Normalmente para llevar a cabo la expansión, se utilizan varios tipos de aparatos según sea el objetivo a lograr. En el caso de la expansión lenta, lo que se utiliza normalmente es aparatología removible, una placa de resina acrílica superior a la que se le incorporan ganchos tipo Adams en primeros molares permanentes si es que los hay o en su defecto en segundos molares temporales, se le incorpora también aunque no en todos los casos, un arco vestibular y por supuesto un tornillo de expansión.

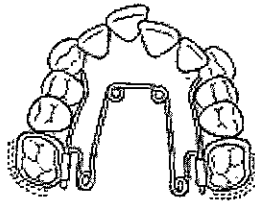
El tornillo de expansión maxilar que se usa en la actualidad, es el de Fisher o variaciones de este. Consta de dos guías paralelas y una parte activa en el centro, con una tuerca y varios orificios para su activación. Al girar la tuerca con la llave, las dos mitades del cuerpo del tornillo se separan entre sí moviendo los segmentos de acrílico. Una vuelta completa 360° corresponde a una separación de un milímetro, equivalente a la expansión de la maxila de igual dimensión. (12)



Tornillo de expansión (8)



Existe otro tipo de aparatología para la expansión: el *quad-helix*, es un aparato fijo que ha mostrado gran eficacia en un efecto alveolodentario, fue introducido por Ricketts como una modificación al aparato de Porter. Colocado en edades tempranas, hay veces en que ha producido una apertura de la sutura palatina media, pero es impredecible en que casos producirá la disyunción.



**"W" de Porter (2)**

El *quad-helix* consta de un puente anterior, dos puentes palatinos y dos brazos laterales unidos entre sí por cuatro resortes en burbuja. Se realiza sobre un modelo vaciado con las bandas en la impresión, de manera que quede aproximadamente un milímetro por encima de la mucosa palatina. Puede ir soldado



## Tipos de expansores

---

o introducido en cajetines en la cara palatina de los primeros molares permanentes o sobre segundos molares temporales o permanentes.

Por otro lado, están los aparatos usados para la expansión rápida de la maxila.

- **Expansor tipo Haas.**

Este aparato fue popularizado por Haas (1961, 1965, 1970, 1980). Consiste en cuatro bandas colocadas en los primeros premolares y los primeros molares superiores. Se incorpora un tornillo de expansión en la parte media de las dos masas de acrílico, las cuales están en estrecho contacto con la mucosa palatina. Los alambres de apoyo se extienden anteriormente a los molares a lo largo de las superficies bucales y linguales de los dientes posteriores, para aumentar la rigidez del aparato.

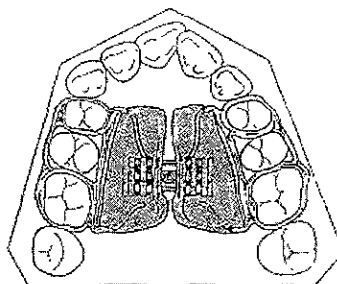
Haas (1961) establece que se produce mayor movimiento de translación de los molares y premolares y menor inclinación dentaria cuando se añade una cubierta de acrílico palatina para apoyar el aparato; esto permite que las fuerzas generadas se dirijan, no solamente a los dientes, sino también en contra del



## Tipos de expansores

---

tejido blando y duro del paladar. Sin embargo, se ha reportado inflamación del tejido palatino como una complicación ocasional.



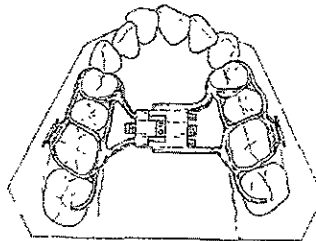
**Expansor tipo Haas<sup>(12)</sup>**



- **Expansor tipo Hyrax.**

Este aparato es similar al que propone Haas, la diferencia radica en que éste, no lleva soportes acrílicos.

Es el aparato de expansión rápida con bandas más común, se fabrica únicamente de acero inoxidable. Las bandas se colocan en los primeros premolares y en los primeros molares. El tornillo de expansión se localiza en el paladar, en estrecha proximidad con el contorno palatino. Se incorporan alambres de apoyo linguales y bucales para aumentar la rigidez del aparato.



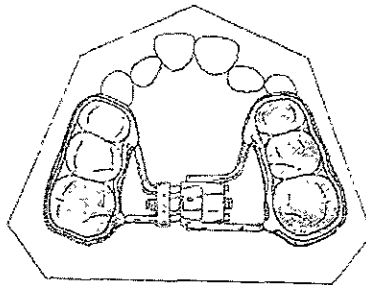
**Expansor tipo Hyrax<sup>(12)</sup>**



- **Aparatos de adhesión directa**

Existen otro tipo de aparatos para llevar a cabo la expansión rápida, estos son los de adhesión directa. Este es la base del tratamiento ortopédico temprano en los pacientes con discrepancias entre la longitud del arco y el tamaño de los dientes.

El expansor con férula acrílica ensancha el maxilar, separando la sutura media palatina y activando los sistemas circunmaxilares. En los pacientes jóvenes, el efecto primario del aparato es de naturaleza ortopédica. Brust (1992) ha demostrado que existe una ligera inclinación dentaria que puede ser observada durante la expansión, la cual se debe presumiblemente al armazón rígido del aparato y a la adhesión de este a la dentición posterior. El expansor adherido, no solo afecta la dimensión transversa, sino que también produce cambios en las dimensiones anteroposterior y vertical.



**Aparato de adhesión directa para expansión rápida de la maxila.**(12)





## Tipos de expansores

---

La cubierta oclusal posterior de acrílico de tres milímetros de espesor actúa como bloque de mordida posterior, inhibiendo la erupción de los molares durante el tratamiento y permitiendo el uso de este aparato en pacientes con altura facial aumentada. La cubierta oclusal acrílica también abre la mordida posteriormente, facilitando la corrección de las mordidas cruzadas anteriores.



### 3.8 Técnica y activación.

Haas propone que la activación del aparato depende en gran medida de la edad del paciente, por lo cual divide el tipo de aplicación en cuatro grupo según la edad del paciente:

⇒ **Catorce años de edad o menos.**

- Aplicar cuatro vueltas al tornillo en la inserción del aparato.
- Dos vueltas por día.
- De dos a cuatro vueltas en la revisión semanal.
- La duración aproximada es de tres semanas.
- Se abrirá entre 12 y 16 mm en total.
- Habrá que dejar el aparato en la boca sin activación, aproximadamente tres meses.

⇒ **De quince a dieciocho años de edad.**

- Aplicar dos vueltas al tornillo en la inserción del aparato.
- Una vuelta por día.
- Una o dos vueltas en la revisión quincenal (opcional)
- La duración aproximada es de seis semanas.
- Se abrirá entre 12 y 16 mm en total.



- Habrá que dejar el aparato en la boca sin activación aproximadamente tres meses.

**⇒De dieciocho a veinticinco años de edad.**

- Aplicar una vuelta al tornillo en la inserción del aparato.
- Una vuelta cada tercer día.
- Revisión mensual.
- La duración aproximada es de doce a catorce semanas.
- Se abrirá entre 12 y 14 mm en total.
- Habrá que dejar el aparato en la boca sin activación aproximadamente tres meses.

**⇒De veinticinco años en adelante.**

- Aplicar una vuelta al tornillo en la inserción del aparato.
- Comenzar aplicando una vuelta cada tercer día. Será necesario estar pendientes por si se necesita hacer un ajuste de media vuelta en lugar de una. En caso de ser necesario, se pueden dar hasta dos vueltas por semana.
- Revisión cada mes y medio o dos meses.
- La duración aproximada es de 28 a 40 semanas.
- Abrirá en total de 12 a 14 mm en total.



## Técnica y activación

---

- Habrá que dejar el aparato en la boca sin activación aproximadamente durante tres meses.
- Todas estas indicaciones en caso de adultos, con previa cirugía.

La activación de los otros aparatos, normalmente usados en pacientes en edad de crecimiento, es de dos vueltas por día durante catorce días y en ese momento debe evaluarse cuanto más se expandirá.

En el caso de los aparatos de adhesión directa el promedio de expansión es de seis a ocho milímetros lo cual equivale a 28 a 40 activaciones o, a cuatro a seis semanas de tratamiento.



### 3.9 Limitaciones y sobreactivación.

Existen ciertos factores que debemos tomar en consideración al aplicar la expansión rápida de la maxila, ya que existen casos en maloclusiones leves que puedan ser corregidas con una expansión lenta, es decir dentoalveolar.

Incluso en un caso que podría considerarse idóneo para la aplicación de la disyunción, hay que tomar en cuenta, que si la bóveda platina desciende, la mordida también abre la dimensión vertical ligeramente, puesto que existe cierto grado de extrusión de las coronas de los dientes posteriores a causa de las fuerzas de expansión. Esto se debe al movimiento hacia abajo del maxilar.

El desarrollo hacia abajo es aproximadamente de uno a dos milímetros, que a su vez haría descender el punto de contacto de cierre inicial de los dientes posteriores, abriendo así la dimensión vertical.

Otro efecto que deberá considerarse es la diferencia entre una mordida cruzada posterior unilateral verdadera y una mordida cruzada posterior bilateral con un desplazamiento mandibular que

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



## Limitaciones y sobreactivación

---

hace que parezca unilateral. En este caso, respondería bien a la expansión rápida y permitiría que la mandíbula se corrigiera en su desplazamiento de línea media, dando como resultado una oclusión correcta y una relación cóndilo-fosa correcta y equilibrada.

Haas, propone que no existen contraindicaciones para la aplicación de la disyunción, sin embargo, hay una limitante que deberemos tomar en cuenta: la edad. En pacientes adultos es probable que sea necesario llevar a cabo un procedimiento quirúrgico, antes de la colocación de cualquier aparato de expansión. Esto es debido a la edad de osificación de la sutura media palatina.

En cuanto a la sobreactivación, no será necesaria siempre y cuando se cuide que no haya recidivas; la manera correcta de hacer esto es manteniendo el aparato utilizado para la expansión durante tres meses o más, utilizándolo como retenedor, es decir sin activación; se habla de tres meses o más porque este es el tiempo aproximado que tardará en reosificarse la sutura media palatina. Aunque existen autores <sup>(1)</sup> que proponen una sobrecorrección hasta del cincuenta por ciento.



## Conclusiones y propuestas

La expansión rápida de la maxila, es un tratamiento indicado para la obtención de espacio en la arcada dentaria superior en sentido transversal.

Es un tratamiento muy utilizado y aunque tiene limitaciones, es necesario utilizarlo en varios tipos de maloclusiones.

Tiene la ventaja de que el rango de edades en que puede ser usado, es muy amplio ya que se utiliza desde la dentición mixta hasta la edad adulta.

La aplicación de la expansión rápida de la maxila, es un procedimiento que tiene indicaciones precisas y que así deberán ser cumplidas; es necesario conocer todas las estructuras anatómicas involucradas, como se forman y de que forma reaccionan ante este procedimiento.

En caso de que el clínico, no tenga estos conocimientos, así como el conocer realmente que es lo que pasa a nivel histológico y fisiológico con la sutura media palatina en la aplicación de la



disyunción, sería arriesgado llevar a cabo este procedimiento y lo mejor sería remitir al paciente con un especialista.

El cirujano dentista de práctica general deberá conocer sus limitaciones en ciertos tratamientos de maloclusiones, pero podrá contribuir al mejoramiento de esos pacientes, sabiendo diagnosticar el tipo de maloclusión y saber si está en sus manos corregirla o en su defecto apoyarse en un ortodoncista.

Sería bueno profundizar en la enseñanza de este tema a nivel licenciatura para evitar que los alumnos recién egresados cometan algún error, queriendo aplicar esta técnica en su práctica privada o institucional.





### Bibliografía

- 1 - **Betts, Norman J. y cols.**, "Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency" Int J Adult Orthognath Surg., Vol 10. No 2, 1995.
- 2 - **Canut, Brusola, José A.**, "Ortodoncia Clínica"., Ed. Salvat, 1ª edición, México 1992.
- 3 - **Enlow, D.H.** "Crecimiento maxilofacial"., Ed. Interamericana, 2ª edición, México, 1984.
- 4 - **Espinosa Rescala, Irma y col.**, "Estudio tomográfico de la expansión rápida maxilar (presentación de un caso)". Práctica Odontológica. 15(2) 1994. pp 9-21.
- 5 - **Graber, T.M. - Swain, B.F.**, "Ortodoncia". Ed. Panamericana, Argentina, 1988.
- 6 - **Ham, A.W.** "Tratado de histología". Ed. Interamericana, México, 1983.



## Bibliografía

---

- 7 - Haas, A.J.**, "Indications for Rapid Palatal Expansion" Apuntes proporcionados por el Dr. Haas. Copia en la Coordinación de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAM.
- 8 - Haas, A.J.**, "Rapid expansion of maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture"., Angle Orthodontics.31: 73-90,1961.
- 9 - Haas, A.J.**, "Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics". American journal of orthodontics., 57: 219-255, 1970.
- 10-Harrison**, "Principios de Medicina Interna",Ed. Interamericana,13ª edición,Volúmen II, España, 1994.
- 11 - Langman, J.**, "Embriología médica"., Ed. Interamericana, México, 1993.
- 12 - McNamara, James A.**, "Tratamiento Ortodóntico y ortopédico en la dentición mixta"., Ed. Needham Press.,2ª edición, Estados Unidos,1995.
- 13 - Mooore, Keith L.**, " Elementos de Embriología humana", Ed. Inteamericana, México 1991.



- 14 - **Muñoz Razo, Carlos.**, "Como Elaborar una investigación de tesis"., Ed. PHH, A Simon and Shuster company. 1ª edición. 1998.
- 15 - **Ojeda León, Sergio, y cols.**, "Comparación de la eficacia de dos aparatos de expansión maxilar". *Práctica odontológica* 12 (10) 1991, pp 11-15.
- 16 - **Proffit, William.**, "Ortodoncia teoría y práctica"., Ed. Mosby/Doyma libros, 2ª edición, Madrid, España, 1994.
- 17 - **Rojas Soriano Raúl.**, " El proceso de la investigación científica" Ed. Trillas, 4ª edición, México,1990, reimpresión 1996.
- 18 - **Sicher, Harry.**, " Anatomía Dental".,Ed. Interamericana, Sexta Edición, México, 1991.
- 19 - **Sphal, Terrance J.**, "Ortopedia maxilofacial. Clínica y aparatología". Ed. Salvat, España, 1991.
- 20 - **Tamayo y Tamayo, Mario.**, " El proceso de la investigación científica". Ed. Limusa, 3ª edición, México, 1998.