

DE LA IMPRESIÓN  
A LA ACTIVACIÓN EN  
**ORTODONCIA  
Y ORTOPEDIA**

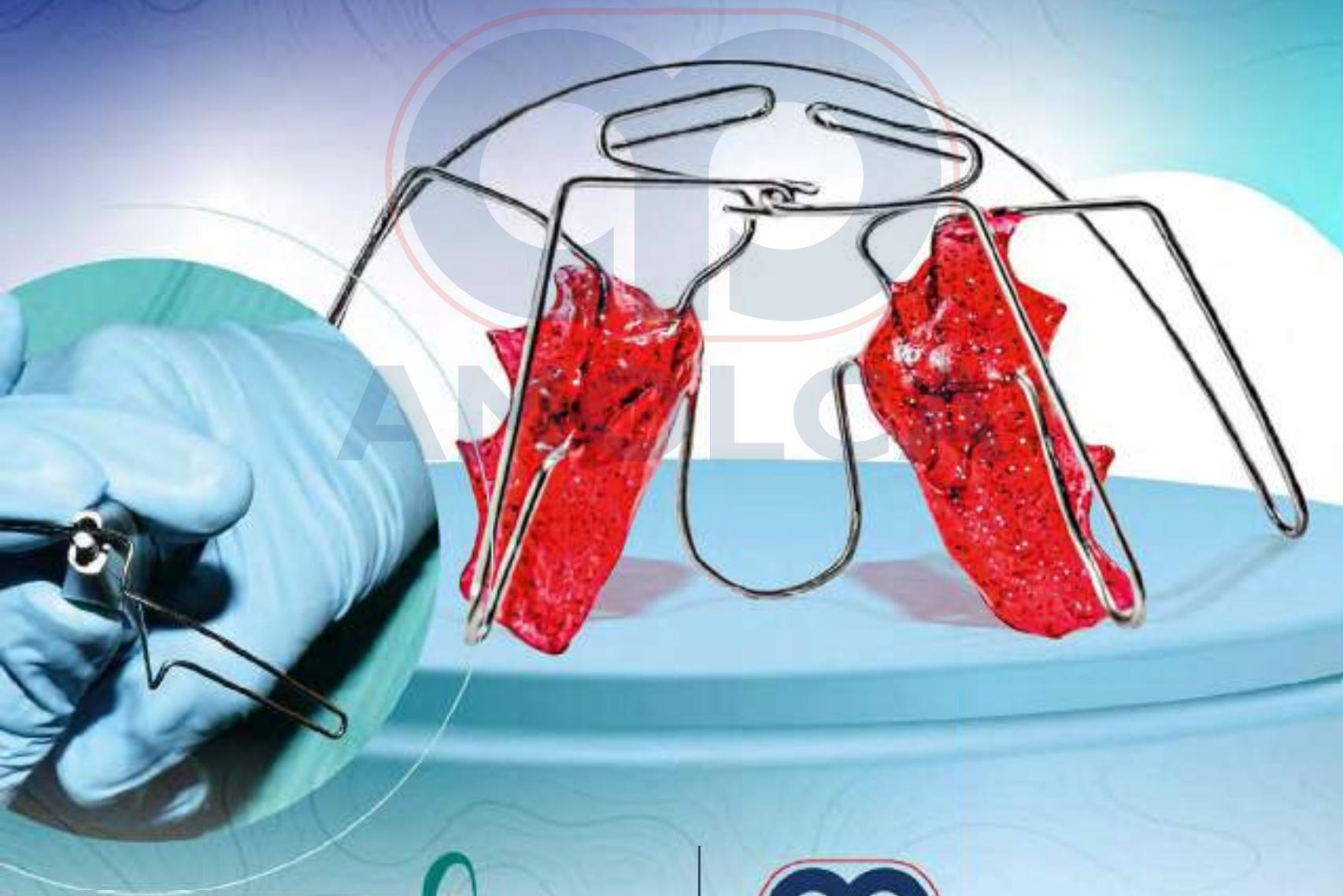
 **Biblioteca  
digital**

Incluye **e-Book**

**2<sup>a</sup>**

EDICIÓN

**ESEQUIEL  
RODRÍGUEZ**



  
**IMO**  
INSTITUTO MEXICANO DE ORTODONCIA

  
**AMOLCA**

# Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial



**IMO**

INSTITUTO MEXICANO DE ORTODONCIA  
(S.E.P.) RVOE 20090900 / desde Octubre 2009



#familiaimo

+52 (477) 707.28.20  
+52 (477) 770.48.30

f imoedumx

o institutomexicanodeortodoncia

📍 León, Guanajuato, México.



[www.imo.edu.mx](http://www.imo.edu.mx)

SCAN ME

DE LA IMPRESIÓN  
A LA ACTIVACIÓN EN  
**ORTODONCIA  
Y ORTOPEDIA**

**2<sup>a</sup>**

**EDICIÓN**

**ESEQUIEL  
RODRÍGUEZ**



**AMOLCA**

**2024**



**AMOLCA**





**Dr. Esequiel Eduardo Rodríguez Yáñez**

Ortodoncista

[www.imo.edu.mx](http://www.imo.edu.mx)

- Director del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial en el Instituto Mexicano de Ortodoncia (IMO) en la ciudad de León, Guanajuato, México.
- Autor del *Best Seller* «1001 tips en ortodoncia y sus secretos» (primera y segunda edición, Editorial Amolca), publicado en español, inglés, italiano, portugués, árabe y coreano.
- Autor del libro «Ortodoncia contemporánea. Diagnóstico y tratamiento» (primera, segunda y tercera edición, Editorial Amolca) publicado en español y portugués.
- Autor del libro «Arte de la ortodoncia aplicada» Tomo 1 y 2 (Editorial Amolca), publicado en español.
- Autor del libro «De la impresión a la activación en ortodoncia y ortopedia» (primera y segunda edición, Editorial Amolca), publicado en español.
- Coautor del «Manual paso a paso para el sistema QR».
- Coautor del «Sistema biofuncional QR» (Quirós-Rodríguez).
- Certificación en ortodoncia lingual en el sistema WIN, Barcelona, España.
- Certificación en el sistema Invisaling, León, Guanajuato, México.
- Miembro del Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas (CNCD).
- Miembro de la Academia Mexicana de Ortodoncia (AMO).
- Miembro de la *World Federation of Orthodontist* (WFO).
- Miembro de la Asociación Americana de Ortodoncia (AAO).
- Certificación en el sistema Damon, León, Guanajuato, México.
- Más de 150 artículos publicados en México, España, Italia, Perú, Colombia, Ecuador y Venezuela.
- Conferencista nacional e internacional.

# Contenido

<b>Capítulo 1. Crecimiento y desarrollo</b> .....	<b>1</b>
Fundamento biológico del complejo craneofacial .....	1
Arcos faríngeos .....	1
Bolsas faríngeas .....	3
Hendiduras faríngeas .....	4
Formación del paladar primario .....	4
Elementos del aparato masticatorio .....	6
Dentinogénesis .....	7
Amelogénesis .....	8
Cementogénesis .....	8
Formación del periodonto .....	9
Conceptos básicos .....	10
Mecanismo de crecimiento craneofacial .....	12
Factores involucrados en el crecimiento y teorías del crecimiento .....	14
Teorías del crecimiento .....	14
Dentición y oclusión .....	15
Desarrollo de la oclusión .....	17
Referencias bibliográficas .....	20
<b>Capítulo 2. Materiales y procedimientos básicos de laboratorio</b> .....	<b>21</b>
Materiales de impresión .....	21
Alginato hidrocólicoide .....	23
Yesos dentales .....	27
Acrílicos .....	30
Pinzas e instrumental auxiliar .....	44
Referencias bibliográficas .....	56
<b>Capítulo 3. Sistemas retentivos en ortodoncia</b> .....	<b>57</b>
Introducción .....	57
Gancho .....	57
Gancho de Schwarz .....	57
Gancho de Adams .....	57
Gancho de Adams con espiga única .....	60
Gancho en forma de hilo .....	61
Gancho en forma de bola .....	61
Gancho en "C" con terminal en forma de bola .....	62
Gancho lanceado reverso .....	62
Gancho en forma de mariposa .....	62
Gancho de Schneemann .....	62
Gancho doble de Schneemann .....	64
Gancho de Dominique .....	64
Gancho de Korn .....	64
Gancho de Jackson .....	64
Gancho de Amoric .....	64
Gancho de Duyzing .....	66
Arcos labiales .....	66
Arco vestibular simple .....	66
Arco vestibular simple con asas verticales en "M" .....	67
Arco vestibular anatómico .....	67
Arco vestibular de Ricketts .....	68
Arco vestibular de retracción inferior .....	68
Arco retractor de Roberts .....	68
Arco vestibular continuo (Circunferencial) .....	69
Arco vestibular revestido .....	69

Resortes .....	69
Resorte en zeta simple .....	69
Resorte en zeta con ojal .....	69
Resorte en zeta doble .....	70
Resorte en ojal .....	70
Resorte oral .....	71
Resorte interdentario .....	71
Resorte en ballesta .....	72
Resorte en bandera .....	72
Resorte en "S" .....	72
Resorte en "U" .....	73
Resorte con espiga vestibular .....	73
Resorte deslizante de Roberts .....	73
Referencias bibliográficas .....	74

## ■ **Capítulo 4. Diferentes técnicas de acrilados .....** **75**

Técnicas de acrilado .....	75
Materiales y accesorios para los acrilados .....	75
Técnica de encapsulado convencional .....	76
Técnica de marmoleado directo .....	78
Técnica 2D .....	79
Técnica Collage .....	81
Técnica de pedrería .....	82
Técnica marco en acrílico .....	84
Técnica con contorneado .....	86
Técnica de marmoleado con godetes .....	87
Técnica de loseta .....	89
Técnicas con acuarelas .....	90
Técnica de crayola .....	92
Técnica de transferencia .....	93
Personalización de llaves .....	95
Decoración de cajas .....	96

## ■ **Capítulo 5. Aparatos de elección para disyunción y expansión .....** **98**

Tornillo Hass .....	98
Tornillo Hyrax .....	109
Tornillo Triple .....	115
Quad Helix .....	119
Crozat .....	129
Tornillo en abanico .....	139
Referencias bibliográficas .....	143

## ■ **Capítulo 6. Planos y bloques .....** **145**

Bite plane .....	145
Bite block .....	152
Placa expansora para descruzar mordida anterior .....	157
Plano inclinado .....	161
Referencias bibliográficas .....	164

## ■ **Capítulo 7. Aparatología de ortopedia funcional .....** **166**

Aparato de Bimler .....	166
Construcción del Bimler tipo A1 .....	167
Construcción del Bimler tipo C1 .....	179
Regulador de Función Fränkel II .....	191
Posicionador mandibular activo Quirós-Crespo .....	207
Referencias bibliográficas .....	212

## ■ **Capítulo 8. Dispositivos fijos en el mantenimiento de anclaje .....** **214**

Arco Transpalatino .....	214
Arco lingual .....	224
Cromosoma .....	227
Referencias bibliográficas .....	232

<b>Capítulo 9. Fuerza extraoral</b> .....	<b>233</b>
Introducción .....	233
Historia .....	233
Efectos ortodóncicos y ortopédicos de la aparatología extraoral .....	234
Aparato extraoral .....	234
Otras aparatologías extraorales .....	246
Mentonera (chin cup) .....	246
Máscara facial (de protracción o de anclaje inverso) .....	249
AEO de Thurow («splint maxilar») .....	250
AEO de Thurow modificado .....	251
Referencias bibliográficas .....	254
<b>Capítulo 10. Guardas deportivos</b> .....	<b>258</b>
Antecedentes históricos .....	258
Características ideales de un protector bucal .....	258
Materiales y tipos de protectores bucales .....	259
Clasificación de protectores bucales .....	259
Protectores bucales hechos a la medida en tratamientos de ortodoncia .....	259
Fabricación de guarda deportivo termoformado hecho a la medida para paciente con ortodoncia. (Protocolo JFF1) .....	260
Fabricación de guarda deportivo termoformado personalizado hecho a la medida para paciente sin ortodoncia. (Protocolo JFF2) .....	264
Referencias bibliográficas .....	271
<b>Capítulo 11. Simões Network (1, 2, 3 y 4)</b> .....	<b>272</b>
SN1. (Modelo Deslizante) .....	272
SN2. (Modelo mantenedor lingual) .....	277
SN3. (Modelo de las pequeñas aletas Inferiores) .....	285
SN4. (Modelo escudo lateral y labial) .....	289

AMOLCA

# Capítulo 5

## Aparatos de elección para disyunción y expansión

*David Rocha, Carmen Gabriela Camacho, Orliney Fermín, Cynthia Silva, Johana Maldonado, Melisa Martínez, Alejandro Domínguez, Edgar Delgado, Marisol Castañeda, Saraith Taylor, Vladimir Ramírez, Esequiel Rodríguez y Katty Blanco*

Cuando se requiere el desarrollo transversal de un hueso maxilar colapsado o estrecho, se dispone de varios tipos de aparatos con diseños diferentes, de acuerdo con las necesidades terapéuticas del paciente. El efecto de un aparato de disyunción es el ensanchamiento del arco dental, seguido de la apertura de las suturas circunmaxilares. La disyunción maxilar se presenta en dos mecanismos: primero la expansión del alvéolo dentario, después la expansión sutural.

La disyunción maxilar rápida es un procedimiento terapéutico empleado en ortopedia para el tratamiento de las deficiencias transversales del maxilar en pacientes en crecimiento. Fue descrita por primera vez en 1860 y popularizada por Hass 100 años más tarde. El procedimiento consiste en la aplicación de fuerzas ortopédicas de gran magnitud, generadas tras múltiples activaciones de un tornillo de expansión dirigidas hacia el hueso basal maxilar, lo que provoca la apertura gradual de la sutura palatina media. Esta acción, desde el punto de vista oclusal, logra la corrección de las mordidas cruzadas, el incremento del perímetro del arco dentario y la eliminación de la discrepancia ósea.

### Tornillo de Hass

Uno de los objetivos principales de la ortodoncia es la corrección de problemas transversales como primera fase del tratamiento. El término *disyunción* se refiere a la acción y efecto de separar por lo menos dos segmentos que se encuentran formando una superficie de continuidad y que consecuentemente forman un solo cuerpo. Desde el punto de vista ortopédico-odontológico, la disyunción implica no solo separar al maxilar por su sutura palatina media, sino también, en menor o mayor grado, separar las demás suturas que unen al maxilar superior con otras estructuras óseas de la cara.

Los primeros reportes de expansión rápida del paladar datan de mediados del siglo XIX, introducida por W.H. Dawernell en 1857. Sin embargo, estos aparatos entraron rápidamente en desuso y solo hacia mediados del siglo XX este procedimiento vuelve a ser utilizado como una alternativa práctica en los tratamientos ortodóncicos/ortopédicos.

El disyuntor tipo Hass es el primero que se utiliza como aparato de expansión. Este aparato lleva el nombre de su creador, Dr. Andrew J. Hass, quien lo populariza en 1960 con la publicación de su ya clásico texto *Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture*, este es el primero de cuatro publicaciones dedicadas al tema.

Hass, en 1961, establece que si se añade una cubierta de acrílico palatina para apoyar el aparato, se producirá un mayor movimiento de translación de los molares y los premolares y, por lo tanto, una menor inclinación dentaria; esto permite que las fuerzas se dirijan no solamente a los dientes, sino también en contra del tejido blando y duro del paladar. En un estudio clínico inicial, Hass indicó que la sutura palatina media se abre durante la expansión rápida del maxilar y que se osifica al cabo de 90 días después de haber realizado la expansión. Esta es la razón por la cual 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. Por lo tanto, este procedimiento incluye una fase activa, que comienza a las 24 horas después de la instalación del dispositivo e implica la activación del tornillo 2/4 de vuelta en la mañana, 2/4 de vuelta en la tarde, logrando así una vuelta al terminar el día (1 mm), hasta lograr la morfología adecuada del arco dental superior. Esta fase se extiende entre una a dos semanas, dependiendo de la magnitud de la atresia del maxilar. La fase pasiva se refiere al período de seis meses (tiempo ideal) después de que termina el período de activación del tornillo; este se conoce como período de contención, donde el tornillo se cubre con acrílico después de la disyunción.

La sutura palatina media puede separarse mediante la expansión rápida o lenta y, en ambos casos, se puede emplear el mismo tipo de aparato. En el caso de la expansión lenta, se requiere de dos a tres meses para lograr la expansión y es posible retirar el aparato al cabo de otros tres meses de retención (la expansión lenta es más estable que la rápida). En la expansión rápida, el proceso de separación dura aproximadamente dos semanas, pero después debe estabilizarse el perno y mantener el aparato pasivo en la boca durante un período de 5 a 6 meses.

## ¿Cómo actúa el aparato?

Comprime al ligamento periodontal, vence los procesos alveolares, inclina el anclaje dental y abre gradualmente la sutura palatina media. Es necesario recordar que la separación de la sutura palatina es de forma piramidal; en la radiografía se observa un área triangular radiolúcida con la base de la pirámide en el lado oval del hueso. La expansión rápida del maxilar realizada con el Hass es mayor en el área frontal alveolar que en otras partes de la sutura palatina media.

Si la mordida cruzada es esquelética, ya sea uni- o bilateral, debe intentarse la expansión rápida del maxilar al comenzar el tratamiento. Los aparatos de disyunción maxilar pueden usarse para corregir mordidas cruzadas posteriores unilaterales, bilaterales, o cuando la discrepancia entre los anchos de los primeros molares superiores e inferiores sea de  $-4$  mm.

## Constitución del aparato

- Bandas cementadas en los primeros molares y premolares superiores.
- Barras de conexión palatina que van soldadas a las bandas que también pueden extenderse por las caras vestibulares de los premolares y los molares, para así proporcionarle una mayor rigidez al aparato.
- Dos almohadillas deacrílico asentadas sobre la bóveda palatina en contacto con la mucosa del paladar.
- Un tornillo de expansión embebido en las almohadillas deacrílico a nivel del rafe medio (Figura 5.1).

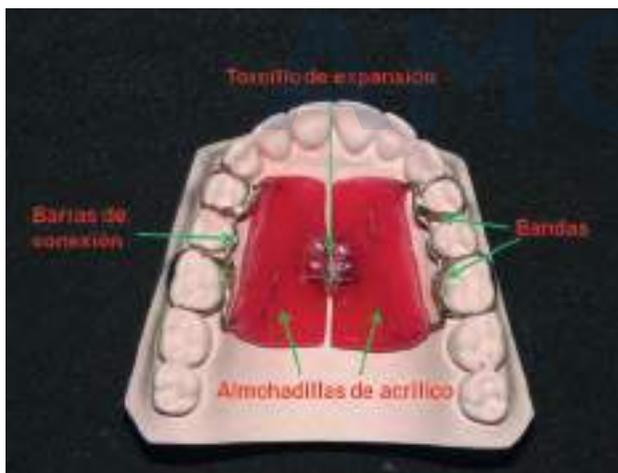


Figura 5.1. Componentes del aparato de Hass.

## Efectos del tornillo Hass en el maxilar superior

1. Se cree que durante la apertura activa de la sutura, los incisivos se separan alrededor de la mitad de la

distancia en que se ha abierto el tornillo. Los incisivos también se verticalizan o se inclinan hacia palatino; esto lo puede producir la musculatura perioral estirada.

2. Al completarse la expansión, las fibras transeptales traccionan primero a las coronas y luego a las raíces de los incisivos hasta sus inclinaciones axiales originales. La separación a nivel de los incisivos centrales es dos veces mayor que a nivel de los molares.
3. Paralelamente a los cambios en la dimensión transversal, el maxilar superior se mueve en forma consistente hacia abajo y adelante alrededor de 1 a 2 mm (adelantamiento del punto A). El movimiento inferior del maxilar superior y la corrección de mordidas cruzadas demuestran la consiguiente apertura del ángulo del plano mandibular.

## Efectos del tornillo de Hass en la mandíbula

Se ha demostrado que los resultados de la expansión rápida del maxilar superior (ERM) produce una expansión simultánea del arco inferior. Hass observó un aumento de 4 a 6 mm en el ancho intercanino e intermolar inferior. Este autor afirmó que el arco mandibular tiende a seguir a los dientes superiores inclinándose lateralmente y que el ancho intercanino en el paciente sin crecimiento puede ser aumentado si se ensancha el complejo del maxilar superior.

## Construcción del aparato Hass

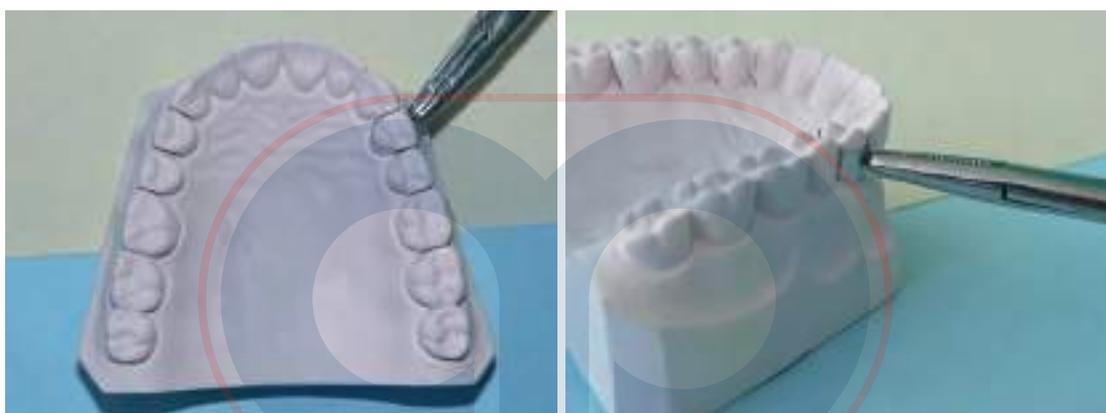
1. Colocación de separadores en los primeros premolares y en los primeros molares superiores.
2. Probar bandas en premolares y molares. Se construye el modelo de trabajo mediante una impresión de transferencia.
3. También se pueden ajustar y elaborar las bandas sobre el modelo de trabajo (Figuras 5.2-5.11).



Figura 5.2. Material utilizado para la elaboración de las bandas.



**Figuras 5.3 y 5.4.** Se sigue el modelo de trabajo.



**Figuras 5.5-5.7.** Se ajusta el material para banda en los molares y premolares.



**Figura 5.8.** Se puntean las bandas.



**Figuras 5.9 y 5.10.** Se recortan con una piedra Mizzy y se pulen con disco de hule.



**Figura 5.11.** Modelo de trabajo con bandas en premolares y molares.

4. Una vez elaboradas las cuatro bandas del modelo superior, se procede a la elaboración de las barras palatinas o barras de conexión.
  - Se utiliza alambre 0,036" y se cortan dos trozos de aproximadamente 10 cm (Figura 5.12).
  - Se marcan los puntos en los que queremos doblar el alambre con un plumón indeleble (Figura 5.13).

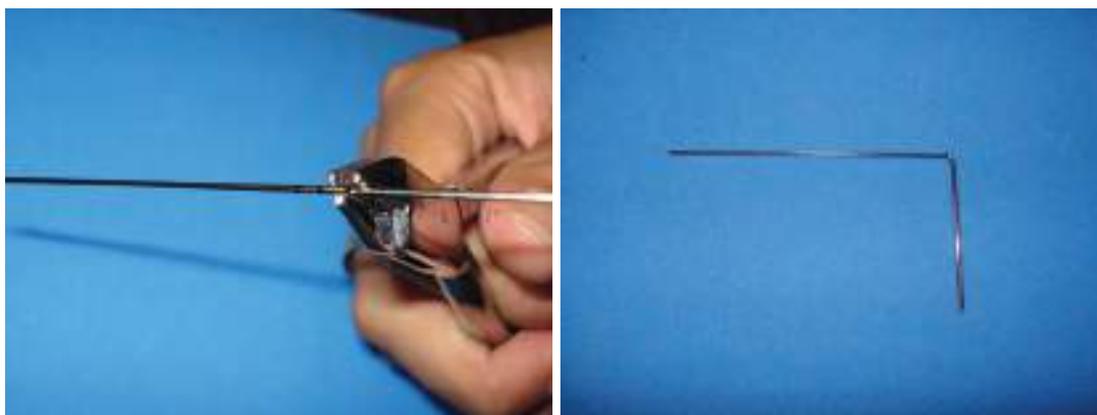
- Con la pinza de dos o tres picos, se realiza el primer dobléz, formando un ángulo de 90° (Figuras 5.14 y 5.15).
- Se comienza a festonear el alambre sobre las caras palatinas de los premolares y los molares (Figuras 5.16-5.21).



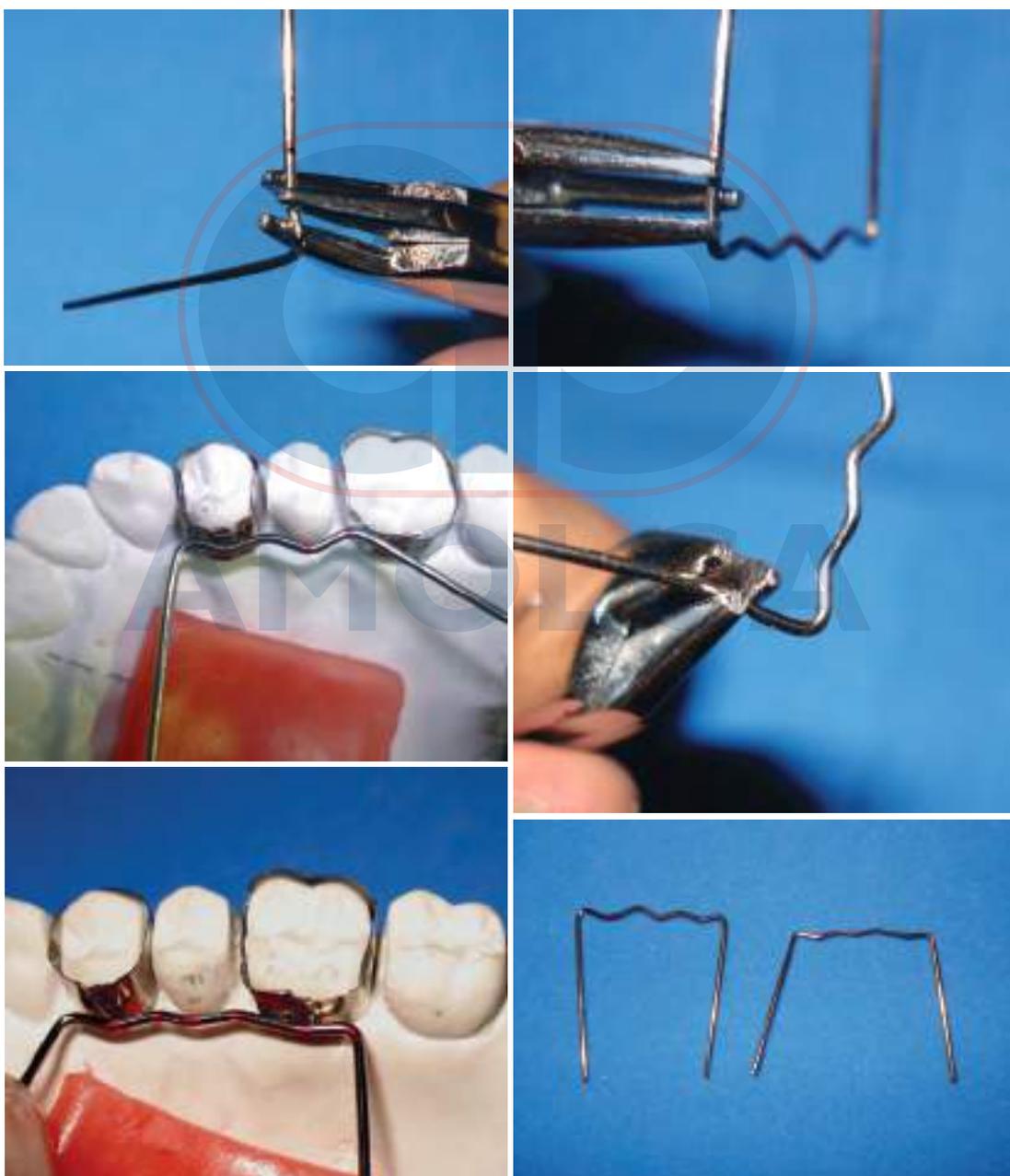
**Figura 5.12.** Modelo de trabajo con bandas colocadas y un trozo de alambre de acero 0,036".



**Figura 5.13.** Se comienza marcando por mesial del premolar.



Figuras 5.14 y 5.15. Primer dobléz para formar las barras de conexión.



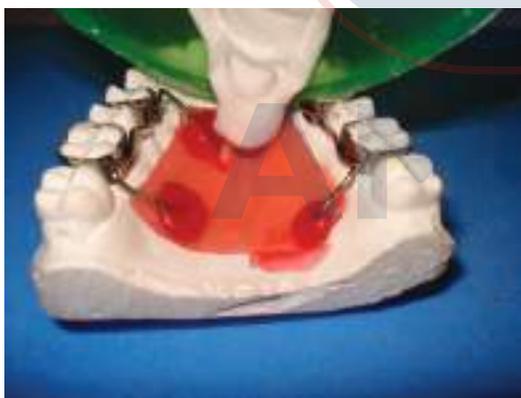
Figuras 5.16-5.21. Elaboración de las barras de conexión para el tornillo Hass.

- Una vez terminadas las barras palatinas de ambos lados, se fijarán al modelo de trabajo con la ayuda de cera pegajosa (Figura 5.22).



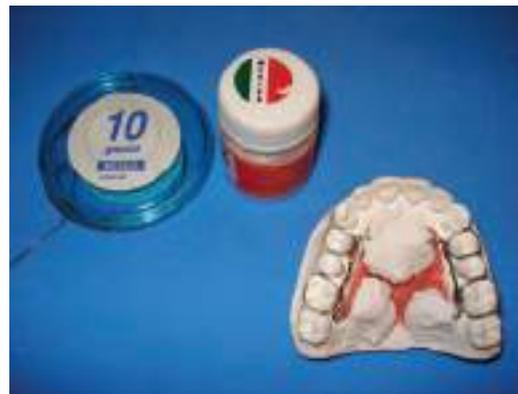
**Figura 5.22.** Fijación al modelo de trabajo con la ayuda de cera pegajosa.

- Se ubica el yeso cubriendo la cera. El objetivo de colocar el yeso es para la fijación de los componentes y aislar la zona donde se soldarán los alambres festoneados a las bandas. El yeso evitará que el calor se traslade por todo el alambre y el modelo de trabajo, disminuyendo el templado de las barras metálicas y la deshidratación del yeso (Figuras 5.23 y 5.24).

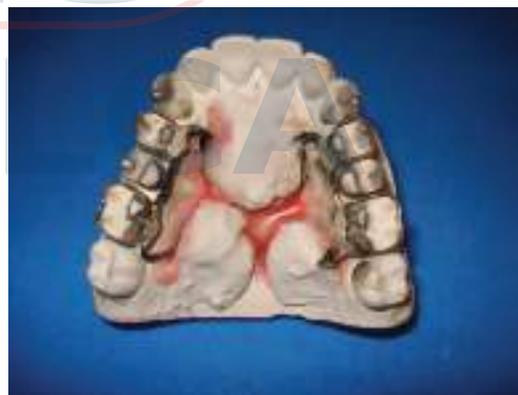


**Figuras 5.23 y 5.24.** Las barras se fijan para poder soldarlas.

- Con soldadura de plata y el fundente (*flux*) se unen las barras a las bandas (Figuras 5.25-5.27).



**Figura 5.25.** Flux, soldadura y modelo de trabajo.



**Figuras 5.26 y 5.27.** Se sueldan las barras y las bandas.

- Se retira el yeso y se pulen los puntos de soldadura (Figuras 5.28-5.31).
- Una vez pulidas las barras y colocadas en el modelo de trabajo, se comienza con el acrilado del tornillo Hass (Figuras 5.32 y 5.33).
  - Se coloca el aislante o separador yeso-acrílico en toda la superficie del modelo de trabajo (Figura 5.34).
  - Justo en el centro del paladar, en el rafe medio, entre el primer premolar y el primer molar, se fija con cera el tornillo de expansión (Figuras 5.35-5.38).

- Una vez que se ha fijado el tornillo al yeso, se inicia con el acrilado. La recomendación

es realizarlo con la técnica «sal y pimienta» (Figuras 5.39-5.42).



**Figura 5.28.** Con una piedra de hule gris se pule hasta lograr una superficie lisa.



**Figura 5.29.** Se termina el pulido con una borla y el rojo inglés.



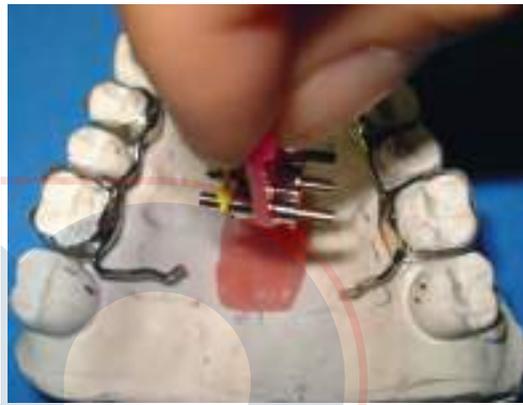
**Figuras 5.30 y 5.31.** Barras de conexión pulidas.



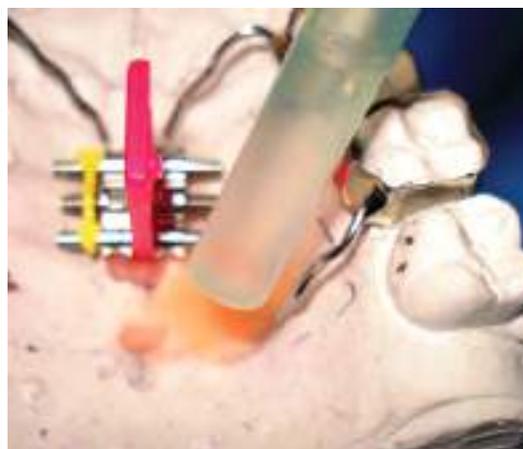
**Figuras 5.32 y 5.33.** Tornillo de expansión.



**Figura 5.34.** Con la ayuda de una brocha o pincel se coloca el separador.



**Figuras 5.35-5.38.** Fijación del tornillo de expansión con cera en el centro del paladar.



**Figuras 5.39 y 5.40.** Acrilado del Hass.

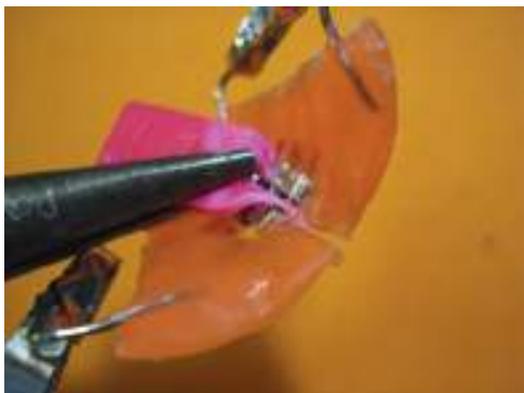


**Figuras 5.41 y 5.42.** Acrilado del Hass.

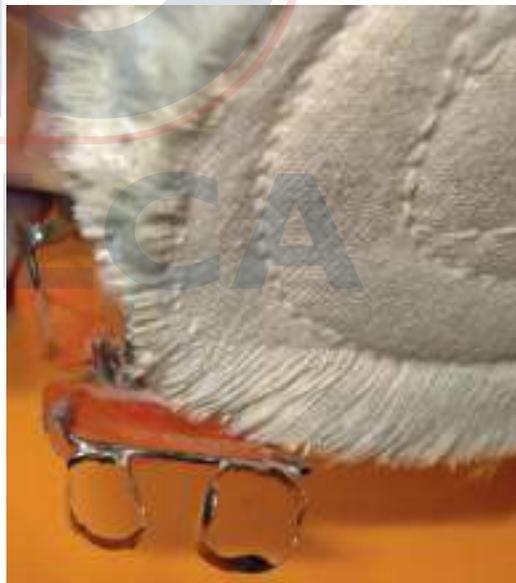
9. Una vez que ha polimerizado el acrílico, se comienza con el pulido del aparato.
  - Con la ayuda de discos metálicos, fresones, pimpollos y fresas, se cortan y eliminan las irregularidades de todos los bordes del aparato (Figuras 5.43-5.45).
  - Con una pinza se retira el plástico protector restante del tornillo (Figura 5.46).
  - El detallado del pulido se realiza con lijas de agua, borlas, mopas, blanco de España y Policril (Figuras 5.47-5.51).



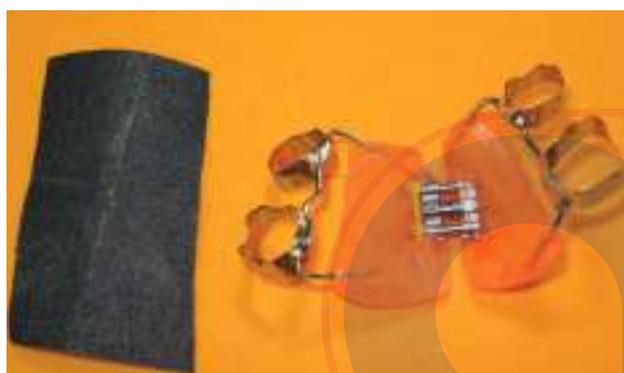
**Figuras 5.43-5.45.** Eliminación de excesos de acrílico.



**Figura 5.46.** Retiro del plástico del tornillo.



**Figuras 5.49-5.51.** Pulido final con borla y Policril.



**Figuras 5.47 y 5.48.** Se empieza el pulido final con una lija fina.

### Cementado:

Para el cementado se deben utilizar adhesivos resistentes, ya que se llegan a presentar microfisuras en el material generadas por la fuerza del aparato. Se aconseja el uso de ionómeros vítreos que liberan flúor con el objeto de prevenir posibles descalcificaciones en el esmalte de los dientes de anclaje.

### Activación:

En su fase activa, este disyuntor libera fuerzas laterales y en su fase pasiva contiene la expansión lograda. La fase activa se inicia a las 24 horas de haber instalado el

aparato y consiste en activar 2/4 de vuelta en la mañana y 2/4 de vuelta en la noche. Esta fase va a tener una duración de 2 a 3 semanas dependiendo del colapso del maxilar (Figuras 5.52-5.55).

La fase pasiva del tratamiento, consiste en mantener el aparato en la boca durante 6 meses, período en el cual se lleva a cabo la reorganización sutural y se disipan las fuerzas residuales acumuladas. Ya que las activaciones

las realizarán los familiares, es conveniente que la perforación del tornillo se encuentre levemente inclinada hacia la apertura bucal y en forma invertida, para que de esta forma la activación sea de adelante hacia atrás. La llave de activación también tendrá que estar atada con

alguna cinta larga, estambre o hilo dental por si ocurriese algún accidente, como por ejemplo que se resbale y caiga a la garganta del paciente. A la llave se le puede realizar un dobléz a 45° en su parte terminal para facilitar la activación del tornillo.



Figuras 5.52-5.55. Activación del tornillo Hass.

## Ventajas

- Puede liberar fuerzas entre los 2 y 5 kg para producir la separación de la sutura palatina media.
- Se puede lograr una expansión de hasta 12 mm.
- Es un aparato rígido por la presencia de las almohadillas palatinas de acrílico.
- Es efectivo y bien aceptado por los pacientes.
- Puede ser utilizado junto con una máscara facial, extendiéndose el acrílico hasta las caras oclusales de los molares y los premolares.
- Presenta un efecto favorable sobre la respiración, debido a que desciende el piso de las fosas nasales y se aumenta el volumen del flujo de aire.

## Desventajas

- Dificultad para la correcta higiene oral del paciente.
- Inflamación gingival de la mucosa palatina causada por las almohadillas de acrílico.

- Consume tiempo para su elaboración en el laboratorio.
- Depende de la colaboración del paciente y de los padres para la correcta activación del disyuntor.
- El paciente puede presentar un ligero dolor al momento de la activación del disyuntor.

## Indicaciones

- Aumento en la longitud del arco.
- Arco dentario superior comprimido, generalmente relacionado con maloclusiones esqueléticas clase III.
- Arco dentario superior comprimido relacionado con hábitos de respiración bucal y bóveda palatina alta.
- Para corregir mordidas cruzadas posteriores, uni- o bilaterales.
- Mordida cruzada posterior con inclinación de los ejes axiales hacia palatino de los molares y los premolares.

- Ampliación de la sonrisa.
- Corrección espontánea de la maloclusión clase I.
- Preparación para la cirugía ortognática o para la ortopedia funcional.
- Movilización del sistema sutural maxilar.
- Reducción de la resistencia nasal.

## Contraindicaciones

- Pacientes con mordida abierta.
- Pacientes con el plano mandibular alto o abierto.
- Pacientes dolicofaciales.
- Pacientes con asimetría esquelética de maxilar o mandíbula.
- Pacientes con problemas esqueléticos severos que pudieran requerir cirugía ortognática.
- Molares inclinados vestibularmente.

## Recomendaciones

- Pasado el período de contención, se debe retirar el aparato disyuntor y sustituirlo por una placa acrílica de retención removible por un período de 6 meses.
- Se recomienda sobreexpandir el maxilar de 1 a 2 mm por la recidiva que pudiera presentarse.
- Es imprescindible realizar un estricto control para evitar las expansiones excesivas.
- Una vez terminado el proceso de disyunción, se feruliza el tornillo en la posición alcanzada mediante la colocación de una ligadura ubicada en las perforaciones del tornillo o se bloquea con acrílico para evitar movimientos.
- En caso de irritación gingival, se recomienda retirar el aparato e indicarle al paciente el uso de enjuagues bucales a base de gluconato de clorhexidina.
- El uso de un disyuntor con superficies oclusales cubiertas de acrílico puede ser de gran utilidad para impedir la sobreinclinación de molares y premolares.
- No efectuar las exodoncias de premolares hasta haber completado la disyunción.
- Se pueden utilizar los primeros y segundos molares primarios como anclaje de las bandas, siempre y cuando tengan una buena longitud radicular.
- No realizar movimiento de molares y premolares previo a la disyunción, ya que estos tendrán el riesgo de aumentar su movilidad e inclinación.
- Dar al paciente indicaciones claras sobre el horario de activación y las posibles molestias que pudiera causar inicialmente la activación.
- Control clínico y radiográfico durante la disyunción.
- Con los tornillos tipo Hass debe tenerse la precaución de examinar constantemente la mucosa palatina para evitar lesiones irritativas, ya sea por compresión o por acúmulo de restos alimenticios debajo de él.

## Tornillo Hyrax

Este disyuntor fue creado por el Dr. Briederman. Es un disyuntor fijo, fabricado totalmente de acero inoxidable con un tornillo robusto a partir del cual salen cuatro brazos de alambre de diámetro notable, los cuales se moldean a la anatomía del paladar y son soldados a bandas de número variable (dos o cuatro) posicionadas sobre los dientes con función de anclaje. El aparato Hyrax con cuatro bandas está indicado en los casos con un severo apiñamiento anterior acompañado por un estrechamiento del arco (esto hace al aparato lo más rígido posible); el diseño del Hyrax con dos bandas es recomendado en la dentición mixta, el apiñamiento leve y la constricción posterior.

Es un aparato que produce el mismo efecto que el Hass, pero en menor tiempo; la ventaja del Hyrax sobre el Hass es la ausencia de las almohadillas de acrílico que retienen restos alimenticios, así como su impactación en el tejido blando.

Este aparato consta de:

- Cuatro bandas, 2 en los primeros premolares y 2 en los primeros molares permanentes (opcional) (Figura 5.56).
- Un tornillo de expansión localizado a nivel del rafe medio con 3 mm de separación de la mucosa palatina. Esta separación es importante ya que cuando se realiza la disyunción del maxilar la bóveda palatina desciende.



Figura 5.56. Disyuntor Hyrax.

## Efectos del Hyrax

**Efectos sobre el complejo maxilar.** Cuando las fuerzas aplicadas a los dientes y procesos alveolares maxilares exceden los límites necesarios para el movimiento dental ortodóntico se produce una disyunción. La presión que ejerce la fuerza ortopédica aplicada va a actuar sobre la sutura palatina media provocando su apertura. Se produce una compresión del ligamento periodontal que

inclina los procesos alveolares y se empieza a producir una apertura gradual de la sutura palatina media. Desde el punto de vista frontal, la separación ocurre en forma piramidal, con la base hacia el sector anterior dentario y el fulcrum en el punto nasion. Oclusalmente, la expansión es mayor en el sector anterosuperior a nivel de los incisivos (apertura en abanico) que en el borde posterior de la sutura a nivel de los molares, donde la dimensión transversal es mantenida por los procesos pterigoideos que, por ser de origen endocranial, representan estructuras difícilmente modificables con esta terapia (Figura 5.57). Todo esto provoca un descenso y un adelantamiento del punto A de aproximadamente 1 a 2 mm.

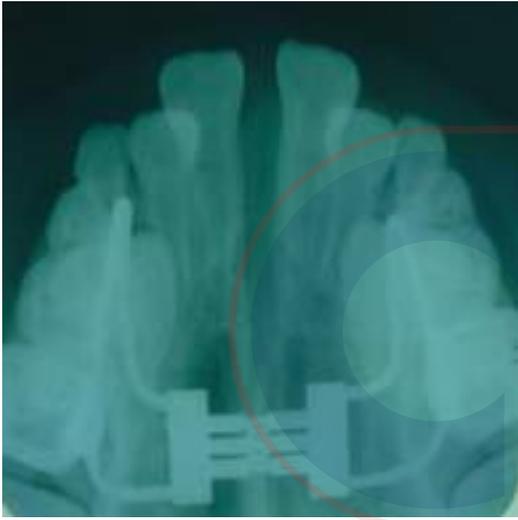


Figura 5.57. Apertura en abanico.

**Efectos sobre los procesos alveolares.** Como el hueso tiene resiliencia, la inclinación de los procesos alveolares ocurre tempranamente durante la disyunción. 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 sobrecorrección. Cuanto más lenta se haga la expansión, se logrará un mayor efecto de expansión dentaria y un menor efecto de expansión basal. Cuando se realiza una expansión basal u ósea se provoca una fuerza que produce una hialinización que ancla los dientes sobre el hueso y se produce la apertura de la sutura. El órgano dental empieza a desplazarse después de unas tres semanas, gracias a la reabsorción ósea indirecta que interviene en el alvéolo dentario. Por esta razón, es necesario aprovechar estas tres semanas para activar el disyuntor, mientras que los dientes que sirven de apoyo del expansor ofrecen una máxima resistencia gracias a la hialinización del ligamento. Si la fuerza aplicada es ligera y lenta, el tejido de hialinización es mínimo y, por tanto, habrá más vestibuloversión que apertura de la sutura.

#### Efectos dentarios:

1. La disyunción provoca la apertura de un diastema entre los incisivos centrales. Este diastema se cierra después de 2 a 4 semanas debido a la tracción recíproca de las fibras transeptales que conectan a los incisivos centrales y los desplaza hacia la línea media, produciendo así un aumento de la longitud de la arcada. La separación es dos veces mayor a nivel de los incisivos centrales que a nivel de los molares.
2. Las fibras periodontales transeptales unen las coronas de los incisivos rápidamente y solo al cabo de unos cuatro meses se logra la convergencia de sus raíces.
3. Se puede observar una ligera extrusión y palatinización de los incisivos centrales. Este movimiento dental se debe al estiramiento de la musculatura peribucal.
4. Se produce un cambio en la inclinación axial de los molares acompañada de una ligera extrusión. Esta inclinación provoca un torque positivo de las piezas dentales y con ello el descenso de las cúspides palatinas por debajo del plano oclusal.
5. Favorece la corrección de la mordida cruzada anterior, sobre todo en aquellos pacientes con dentición primaria o mixta. La ERM provoca un ligero avance del punto «A».

**Efectos sobre la mandíbula:** se ha demostrado que los resultados de la ERM resultan en una expansión simultánea del arco inferior. Hass observó un aumento de 4 a 6 mm en el ancho intercanino e intermolar inferior. La mandíbula tiende a rotar hacia abajo y atrás debido a la inclinación y extrusión de los molares superiores. Por esta razón se abre la mordida anterior.

**Efectos sobre las estructuras faciales adyacentes:** un examen radiográfico oclusal muestra que la apertura de la sutura palatina media se extiende a través de los procesos horizontales de los huesos palatinos, pero la distancia entre las dos mitades expandidas es muy angosta. Es importante recordar que la resistencia principal a la ERM no está en la sutura, sino en las estructuras que la rodean, sobre todo en los huesos esfenoides y zigomático. Tal resistencia aumenta significativamente en las partes más cercanas a la base craneal.

Anatómicamente, la ERM también produce un aumento en el ancho de la cavidad nasal debido al descenso del piso de las fosas nasales, dando como resultado un aumento de la permeabilidad de las vías respiratorias. La cavidad nasal se amplía en un promedio de 1,9 mm y a nivel de los cornetes inferiores de 8 a 10 mm.

#### Construcción del aparato Hyrax

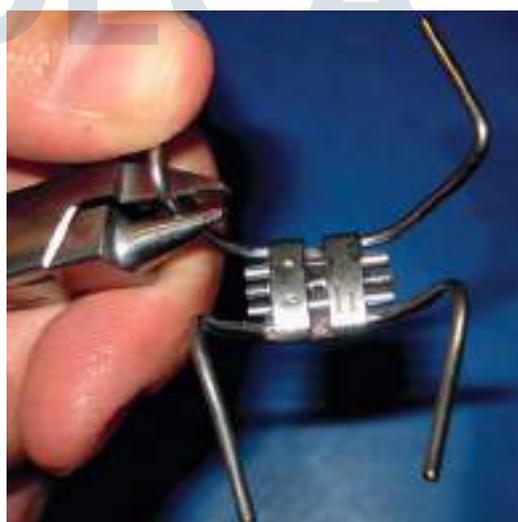
1. Se adaptan las bandas al paciente. Se toma una impresión (con las bandas en la boca del paciente) y se construye el modelo de trabajo. La elección del tornillo dependerá del tamaño y la magnitud de la expansión máxima (Figuras 5.58 y 5.59).



Figuras 5.58 y 5.59. Tornillo Hyrax.

Se debe observar la inclinación de los molares donde se van a colocar las bandas de anclaje con el objeto de evaluar el grado de paralelismo. En algunos casos de dentición permanente, la dirección axial de los dientes que servirán de anclaje tiene un grado de alteración que no permitirá la correcta inserción del aparato; ante esta situación, es conveniente adaptar bandas con cierta holgura para favorecer su inserción. Debe tenerse en cuenta que el tornillo debe estar posicionado a una altura que le permita mantener una colocación lo más horizontal posible respecto a las bandas de anclaje, aunque, por supuesto, la tolerancia del paciente señalará los límites de la ubicación.

2. Se ajustan los brazos a las caras palatinas; los excesos se eliminan con discos y piedras (Figuras 5.60-5.63).
3. Una vez pulido, el Hyrax se ubica encima del modelo de trabajo. Sobre la bóveda palatina se coloca cera con un espesor de 3 a 5 mm con el objeto de posicionar el tornillo separado de la mucosa. El espesor de la cera variará según la profundidad de la bóveda (Figuras 5.64 y 5.65).
4. Se fija el tornillo expansor con yeso al modelo de trabajo. Este recubrimiento evita su movimiento durante el proceso de soldado (Figuras 5.66 y 5.67).
5. Se coloca *flux* entre la banda y el brazo a soldar (Figura 5.68).



Figuras 5.60 y 5.61. Pinzas y aditamento para adaptar los brazos del Hyrax.



Figuras 5.62 y 5.63. Eliminación de los excesos y pulido.



Figuras 5.64 y 5.65. Hyrax adaptado en el modelo de trabajo.



Figuras 5.66 y 5.67. Fijación del tornillo Hyrax con yeso.



Figura 5.68. Flux entre banda y brazo.

6. Se lleva a cabo el soldado del aparato a las bandas (Figuras 5.69 y 5.70).
7. Una vez terminado el proceso anterior, se retira el yeso de fijación (Figura 5.71).
8. Se retira el tornillo Hyrax del modelo de trabajo (Figuras 5.72 y 5.73).
9. Con piedras, discos y borlas se procede a pulir el área de las bandas y los brazos soldados (Figuras 5.74-5.76).
10. El Hyrax está listo para ser cementado (Figura 5.77).



**Figuras 5.69 y 5.70.** Con soldadura de plata se unen las bandas a los brazos del tornillo.



**Figura 5.71.** Cuidadosamente, se retira el botón de fijación.



**Figuras 5.72 y 5.73.** Retiro del tornillo.

## Ventajas

- Es mucho más higiénico por no poseer botones de acrílico sobre la mucosa palatina.
- Este tornillo viene en presentaciones de 8, 11 y 13 mm, dependiendo de las necesidades transversales requeridas.
- Es un aparato muy efectivo.
- Es factible realizar expansiones de 10 a 12 mm.
- Extrema fortaleza.
- Este dispositivo genera una fuerza entre 3 y 5 kg.

- Modifica la postura mandibular, colocándola en una posición más hacia abajo y atrás, debido a la extrusión de las cúspides palatinas de los molares y los premolares superiores.
- Mejora la capacidad respiratoria en los pacientes debido al descenso del piso de las fosas nasales.



**Figuras 5.74-5.76.** Pulido del Hyrax.

## Desventajas

- Un mal diseño del aparato puede ocasionar su invaginación en la mucosa palatina.
- Consume tiempo para su fabricación en el laboratorio.



**Figura 5.77.** Colocación en la boca.

- Depende 100 % de la colaboración tanto del paciente como de los padres para su correcta activación.
- Es un disyuntor muy rígido y difícil de doblar.

## Indicaciones de una disyunción

- Se utiliza en pacientes que aún no hayan finalizado su desarrollo del sistema sutural del maxilar.
- Colapso del arco dental superior relacionado con una maloclusión esquelética clase III.
- Colapso del arco dental superior relacionado con respiración oral y bóveda palatina alta.
- Mordidas cruzadas esqueléticas uni- o bilaterales.
- Mordidas cruzadas dentoalveolares posteriores.
- Pacientes con dentición mixta y permanente temprana, edad óptima de 8 a 15 años.
- Cuando exista una deficiencia transversal de -4 mm o más entre los primeros molares y premolares superiores e inferiores.

## Contraindicaciones

- Pacientes no colaboradores.
- Casos con mordida abierta.
- Pacientes con crecimiento hiperdivergente o dolicofaciales.
- Pacientes con asimetría esquelética del maxilar o la mandíbula.
- Pacientes con problemas esqueléticos marcados, calificados para cirugía ortognática.
- Molares inclinados vestibularmente.

## Recomendaciones y activación

- Se recomienda siempre, en un tratamiento por constricción del maxilar, resolver primero los problemas transversales y luego los sagitales.
- Es aconsejable una apertura diaria de 0,5 mm (2/4 de vuelta al día, uno por la mañana y otro por la noche), que es una medida tolerada por el paciente (1/4 de vuelta = 0,25 mm).
- Cada milímetro de expansión posterior produce 0,7 mm de aumento en la longitud de la arcada.

- Comenzar la activación del tornillo después de 30 min de haber cementado el aparato hasta que el fraguado del cemento se haya completado.
- 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 6 meses. En los estudios de Hass en 1961 se indicó que la sutura palatina media se reosificaba al cabo de tres meses; por tal motivo, se da una retención mínima por ese mismo tiempo.
- Una vez retirado el disyuntor, se coloca una barra palatina en los primeros molares superiores y un arco principal de acero pesado.
- Cementado de *brackets* para minimizar la recidiva.
- Sobreexpandir los segmentos posteriores durante la ERM.
- Se recomienda dejar de expandir cuando las cúspides palatinas contacten con las cúspides vestibulares de los molares inferiores.
- Es necesario hacer una evaluación de qué tipo de pacientes son candidatos para la ERM y tener en cuenta la discrepancia transversal, el biotipo facial, la inclinación molar, la edad y la colaboración del paciente, entre otros factores.
- Resulta oportuno avisar a los padres que después de cierto número de activaciones aparecerá el diastema interincisivo, para que puedan interpretar este signo en forma positiva.
- Durante el período de contención es recomendable bloquear el aparato con ligadura pasándola a través de los orificios de activación del tornillo. Se puede realizar también el bloqueo del tornillo con acrílico.
- La adición de pistas oclusales puede prevenir la sobreinclinación de los dientes que sirven como anclaje.



Figuras 5.78 y 5.79. Tornillo triple.

### Diseño

Este aparato presenta tres segmentos o placas de acrílico, una anterior y dos posteriores. La anterior se puede extender hasta la cara vestibular de los incisivos con el fin de proinclinarlos (proyectarlos hacia vestibular); las posteriores se adaptan sobre la mucosa y las caras palatinas de dicho segmento y pueden o no extenderse a las caras oclusales. La cobertura oclusal podrá ayudar a cerrar una mordida abierta anterior.

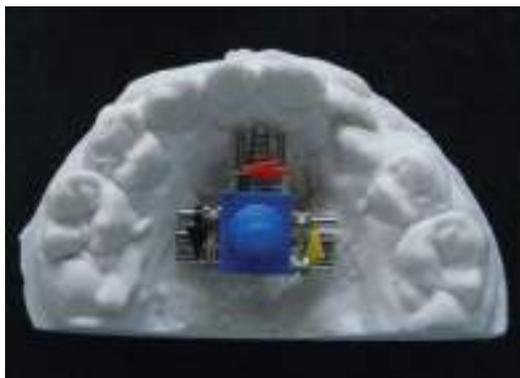
El diseño del aparato se determinará después de valorar el ángulo del incisivo central a nasion-punto «A» y la cantidad de apiñamiento. Si no se desea vestibularizar los incisivos, el acrílico no debe estar en contacto con la superficie palatina de estos dientes.

### Construcción del tornillo triple

1. Se mide el tornillo sobre el modelo de trabajo, la parte anterior del tornillo se encuentra inmediatamente mesial del límite de la premaxila (Figura 5.80).
2. Colocar el separador yeso-acrílico sobre el modelo de trabajo (Figuras 5.81-5.84).

### Tornillo triple

Este tornillo, también llamado triple de Bertoní, es un tornillo de expansión en tres sectores que genera una expansión transversal y una protrusión del sector central. Generalmente se recomienda en pacientes con hipoplasias y/o colapsos del maxilar superior (pacientes con labio y paladar hendido, clase III, mordida cruzada anterior o borde a borde). Cuenta con tres secciones independientes (roja, amarilla y negra), las cuales se activan de forma separada, permitiendo dos tipos de expansiones, una transversal (tipo Hass o Hyrax) y otra sagital, que provoca la protrusión del segmento anterior (premaxila) (Figuras 5.78 y 5.79). El tornillo se coloca con una división de acrílico en forma de «Y» que divide a la placa en dos sectores laterales y uno anterior; por lo tanto, tiene dos ejes de movimiento, permitiendo de esta forma el movimiento sagital que descruza la mordida anterior y el transversal que permitirá resolver la compresión posterior, dando forma a la arcada con la expansión en los dos sentidos del espacio.



**Figura 5.80.** El tornillo se mide sobre el modelo de trabajo.

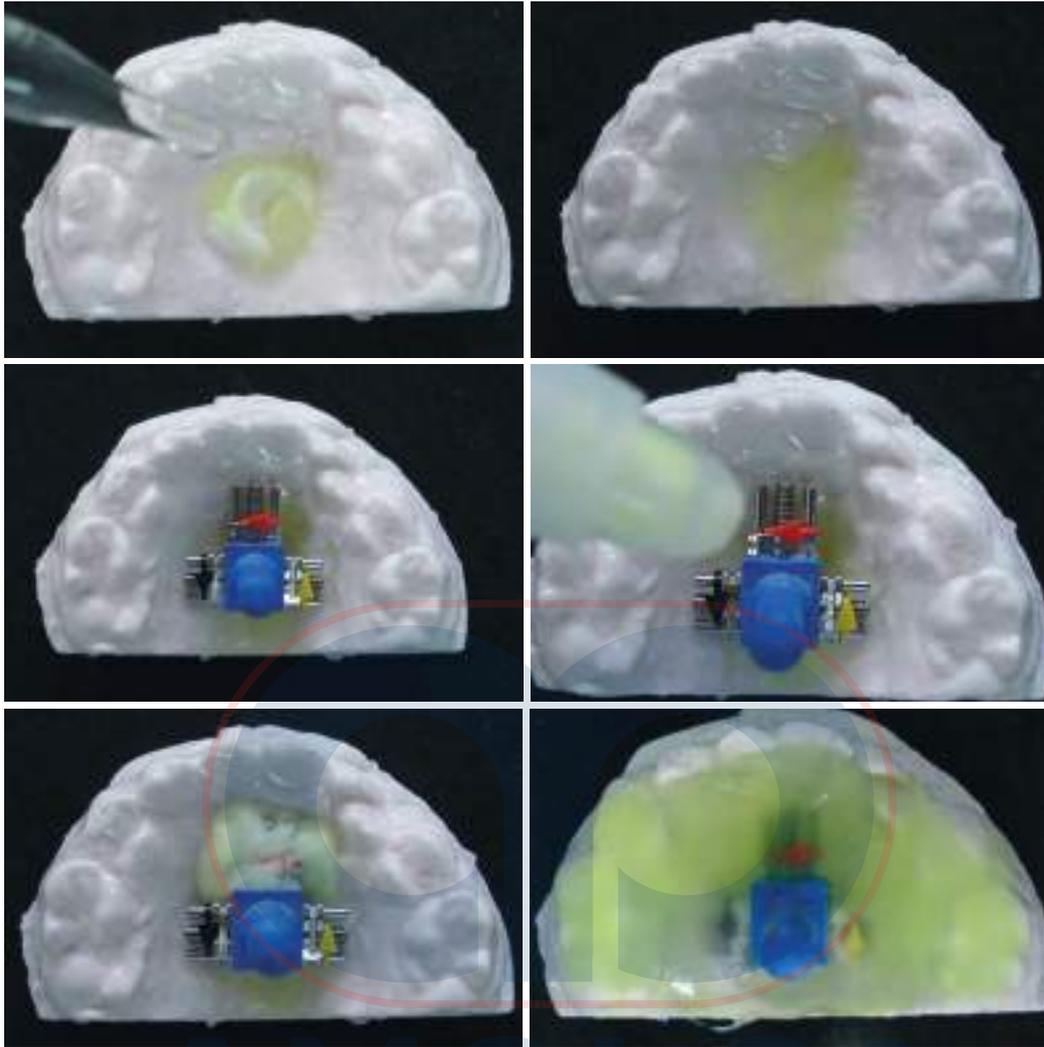


**Figuras 5.81 y 5.82.** Material para la elaboración del acrilado.



**Figuras 5.83 y 5.84.** El modelo de trabajo se barniza con separador yeso-acrílico.

3. Se comienza el acrilado y es recomendable la técnica de espolvoreado «sal y pimienta» (Figuras 5.85-5.90).
4. Dependiendo del diseño individualizado para el paciente, este tornillo puede tener retención con ganchos de alambre Adams o bola circunferenciales. En ocasiones, se realiza con planos de mordidas anterior y posterior para dar mayor estabilidad (Figura 5.91).
5. Se recomienda realizar el segmentado durante la etapa plástica del acrílico. Esta se puede hacer con una espátula 7A (Figura 5.92).
6. En caso de omitir el paso anterior, con discos y fresas se efectúa el corte de los tres segmentos (Figuras 5.93 y 5.94).
7. Con discos, borlas, fresones, pimpollos, mopas, Policril y blanco España se realiza el pulido (Figuras 5.95-5.100).



Figuras 5.85-5.90. Acrilado del tornillo triple.

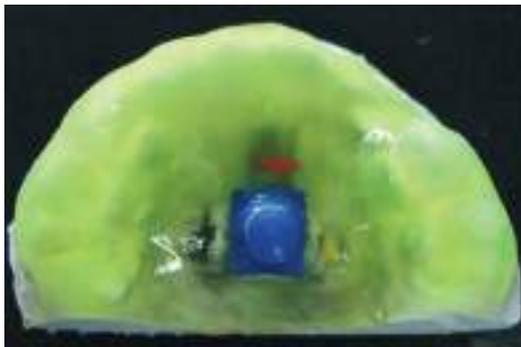


Figura 5.91. Tornillo con planos de mordida.

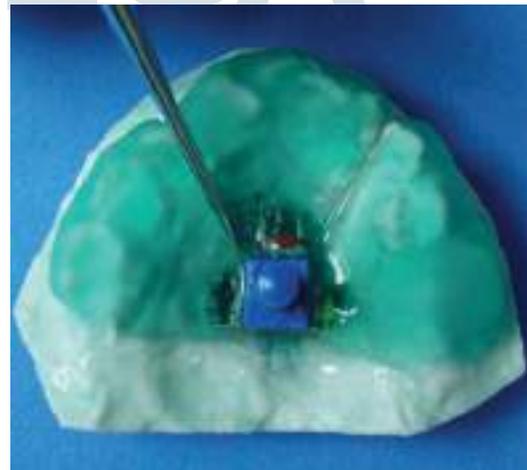


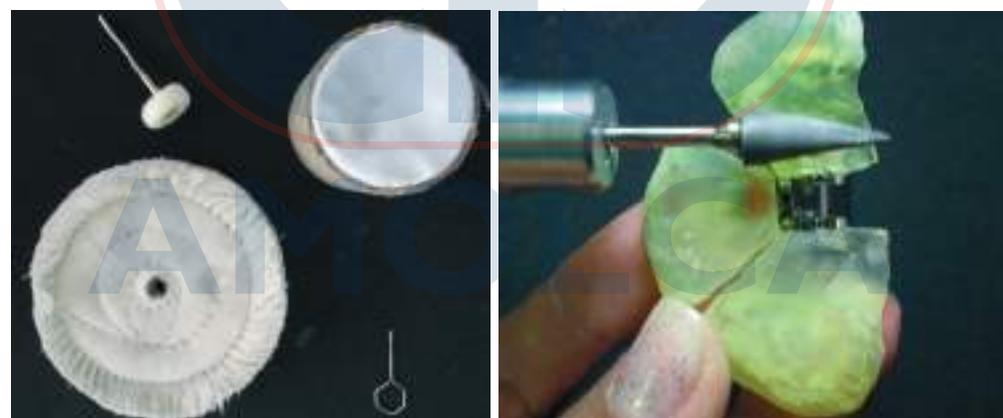
Figura 5.92. Segmentado con espátula.



Figuras 5.93 y 5.94. Sección del tornillo triple.



Figuras 5.95 y 5.96. Material e instrumental para llevar a cabo el pulido.



Figuras 5.97 y 5.98. Pulido del acrílico.



Figuras 5.99 y 5.100. Pulido final.

## Activación

Su activación se realizará al mismo ritmo que el tornillo en abanico (un cuarto de vuelta cada tres días), empezando con el movimiento transversal para continuar con el sagital o se podrán alternar ambos movimientos.

Se puede expandir por segmento hasta 4 mm. Cada cuarto de vuelta equivale a 0,35 mm.

## Indicaciones

Los aparatos sagitales de dos direcciones o de dos ejes se utilizan cuando se necesita una expansión antero-posterior y lateral. Están indicados cuando existe apiñamiento dental o mordida cruzada anterior y/o posterior.

## Ventajas

- Produce expansión en tres dimensiones.
- La expansión es progresiva.
- Corrección de apiñamiento sin aparatología fija.
- Control del movimiento dentario a través de las placas de acrílico.
- Fácil elaboración.
- Es económico.

## Desventajas

- Requiere tiempo de laboratorio.
- Su efectividad depende de la colaboración del paciente y/o de sus padres.
- Inflamación gingival de la mucosa palatina causada por las almohadillas de acrílico.

## Quad hélix

### Introducción

El Quad Hélix es un aparato de expansión palatina muy práctico, fácil de confeccionar, higiénico y bien tolerado por los pacientes, aunque su mayor actuación la realiza por el vuelco o vestibularización de los procesos dentoalveolares, influyendo secundariamente a nivel de la sutura palatina media en pacientes jóvenes en dentición decidua, mixta o permanente temprana.

En la actualidad, el Quad Hélix es reconocido fundamentalmente como un aparato de expansión, pero ha demostrado poseer otras propiedades, como:

1. Disyunción sutural.
2. Versión dentaria vestibular.
3. Expansión o contracción de los procesos dentoalveolares.
4. Traslación dentaria.
5. Rotación dentaria selectiva uni- o bilateral.
6. Torque.

### Historia

El Quad Hélix es un aparato de expansión maxilar que se empezó a desarrollar como una modificación del aparato «W» de Porter, el cual constaba de cuatro ansas en

espiral o hélices, aumentando de esta forma la longitud de alambre para hacerlo más flexible. El Quad Hélix fue diseñado por Ricketts y ha tenido mucha aceptación; ha sido comentado y usado por una gran cantidad de autores. Debido a su diseño, el Quad Hélix es un aparato muy práctico, versátil y flexible, que ejerce una fuerza intermitente, continua y controlada, básicamente para la expansión de molares maxilares, tanto permanentes como temporales. Además se puede usar para una gran variedad de aplicaciones concretas y específicas:

- Mover hacia vestibular algún diente determinado.
- Expandir únicamente una hemiarcada maxilar.
- Abrir la mordida colocando un bloque de acrílico en el puente anterior.
- Rotar y dar torque a molares permanentes.
- Mover los incisivos superiores hacia vestibular.
- Influye secundariamente en la expansión de la sutura palatina media en pacientes con dentición mixta o permanente temprana.
- Auxiliar en el tratamiento de hábito de lengua y/o de succión digital añadiéndole una rejilla, lo cual puede servir secundariamente para cerrar la mordida abierta asociada a estos hábitos.

### Tipos de Quad Hélix

Puede ser fijo, soldado a las bandas de los molares; o removible, insertado en cajas palatinas. Estos dos modelos pueden adquirirse preformados en diferentes tamaños o construirse en el laboratorio sobre modelos del paciente; además, es posible encontrar variaciones, como el Quad Hélix con prolongaciones anteriores.

### Modificaciones del Quad Hélix

Quad Hélix con prolongaciones en el sector anterior:

Está indicado cuando se necesita hacer expansión lateral y anterior de la arcada. Simultáneamente con las activaciones laterales, lo hacen también las prolongaciones anteriores de los brazos laterales con el objeto de provocar la protrusión del grupo incisivo.

### Quad Hélix removible

La función y la activación de este aparato es igual a la del anterior. La diferencia radica en que este tipo de Quad Hélix tiene en los extremos posteriores dos anclajes o llaves horizontales que se insertan en las cajas palatinas de las bandas de los molares. Su activación permite producir movimientos de torque y de rotación. Además, su fácil instalación y remoción permiten realizar las activaciones fuera de la boca y el control de su magnitud y dirección con más precisión y facilidad que el Quad Hélix fijo. Se encuentra disponible en varios tamaños y también puede ser construido sobre el modelo del paciente.

### Componentes:

El Quad Hélix consta de cuatro dobleces helicoidales espiralados, dos en la zona anterior que van a la altura

de los caninos por la cara palatina (puente anterior); los otros dos se ubican aproximadamente por detrás de las bandas que están en los molares, lo que permite rotar y expandir la zona posterior.

El alambre utilizado debe ser de acero inoxidable y de calibre 0,036". El Dr. Ricketts recomienda el alambre de aleación cromo-cobalto, conocido como Elgiloy, en calibre de 1 mm (0,040").

### Construcción del Quad Hélix

1. El Quad Hélix es construido sobre el modelo de yeso del paciente con las bandas ajustadas en los segundos molares primarios o en los primeros molares permanentes, según el estadio de erupción de las piezas dentarias (Figura 5.101).
2. Selección del instrumental adecuado (Figuras 5.102-5.106).



**Figura 5.101.** Modelo de trabajo.



**Figuras 5.102-5.106.** Pinzas de Jarabak para corte, de tres y dos picos.

3. El Quad Hélix es conformado con alambre de 0,036" (Figura 5.107).



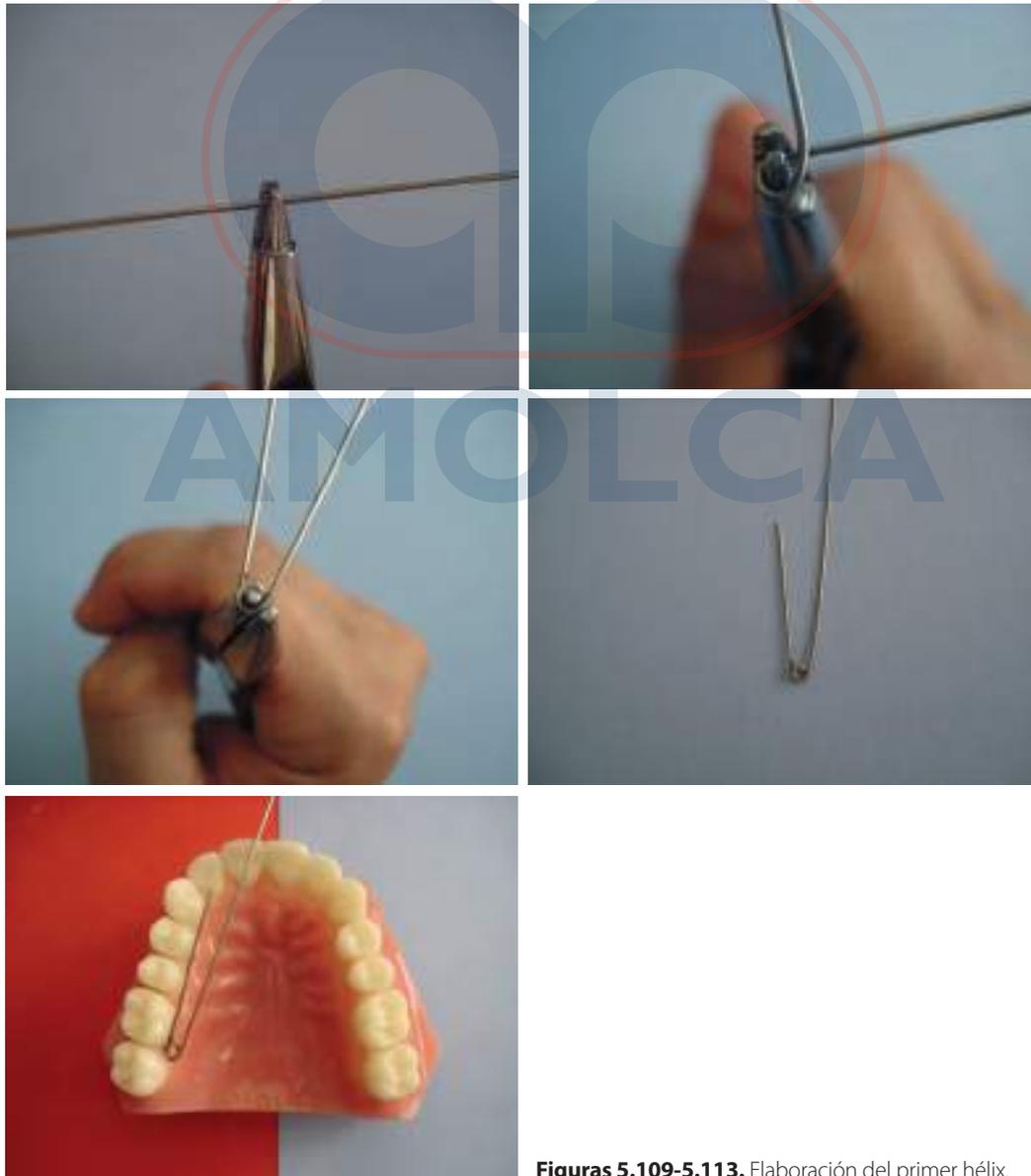
**Figura 5.107.** Alambre de acero 0,036".

4. Con un plumón permanente se hace una marca sobre el alambre para proceder a la elaboración del primer dobléz helicoidal posterior (Figura 5.108).



**Figura 5.108.** Marca donde se realizará el primer dobléz helicoidal.

5. Luego, con una pinza de Jarabak con la parte redondeada, se hace el dobléz helicoidal, obteniendo el primer hélix posterior (Figuras 5.109-5.113).



**Figuras 5.109-5.113.** Elaboración del primer hélix.

6. Se realiza la segunda marca para el doblez helicoidal anterior. Este se efectúa a la altura de los caninos (Figura 5.114).



**Figura 5.114.** Marca donde se realizará el segundo doblez helicoidal.

7. Luego, con una pinza de Jarabak con la parte redondeada se hace el doblez helicoidal, obteniendo el segundo hélix (Figuras 5.115-5.118).



**Figuras 5.115 y 5.116.** Elaboración del segundo hélix.



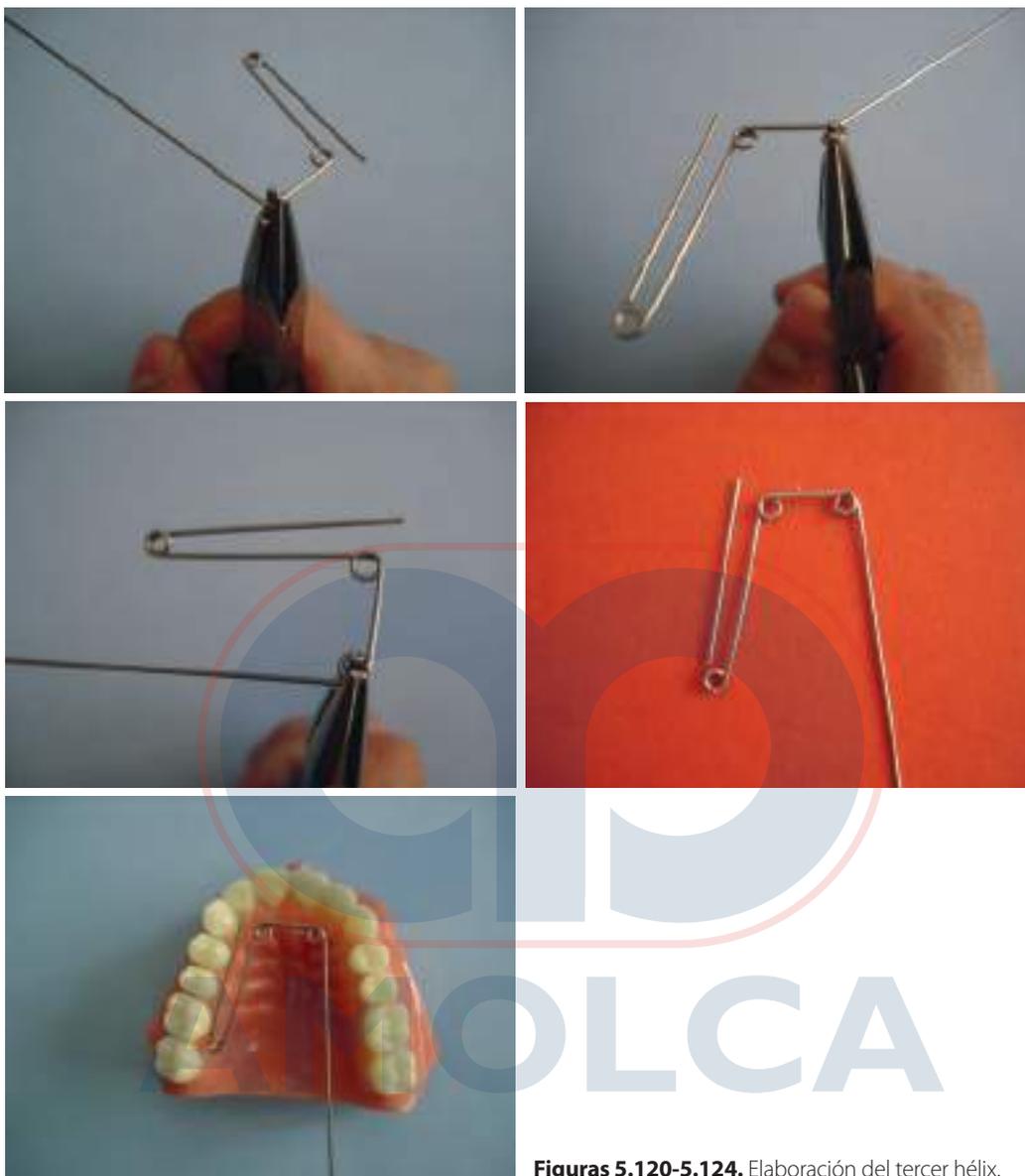
**Figuras 5.117 y 5.118.** Elaboración del segundo hélix.

8. Se realiza la tercera marca, donde se hará el segundo doblez helicoidal anterior (Figura 5.119).



**Figura 5.119.** Marca donde se hará el tercer doblez helicoidal.

9. Se hace el tercer hélix (Figuras 5.120-5.124).



**Figuras 5.120-5.124.** Elaboración del tercer hélix.

10. Se practica la cuarta marca donde se realizará el segundo doblez helicoidal posterior (Figura 5.125).



**Figura 5.125.** Marca donde se realizará el cuarto doblez helicoidal.

11. Luego, con una pinza de Jarabak, se hace el último doblez del Quad Hélix (Figuras 5.126-5.129).



**Figuras 5.126-5.129.** El cuarto hélix es conformado.

12. Una vez terminado este último doblez, se habrá logrado el cuerpo del Quad Hélix (Figuras 5.130 y 5.131).

13. Posteriormente, se le hace una marca con el plumón para cortar la extremidad de alambre que sobra. Esta marca será a nivel del canino (Figuras 5.132 y 5.133).



**Figuras 5.130 y 5.131.** Cuerpo del Quad Hélix terminado.



**Figuras 5.132 y 5.133.** Se elimina el alambre sobrante.

14. Cuerpo del Quad Hélix terminado. Es recomendable que cada hélix posterior esté a 5 mm por distal de las bandas de los molares (Figuras 5.134-5.136).



**Figuras 5.134-5.136.** Quad Hélix terminado.

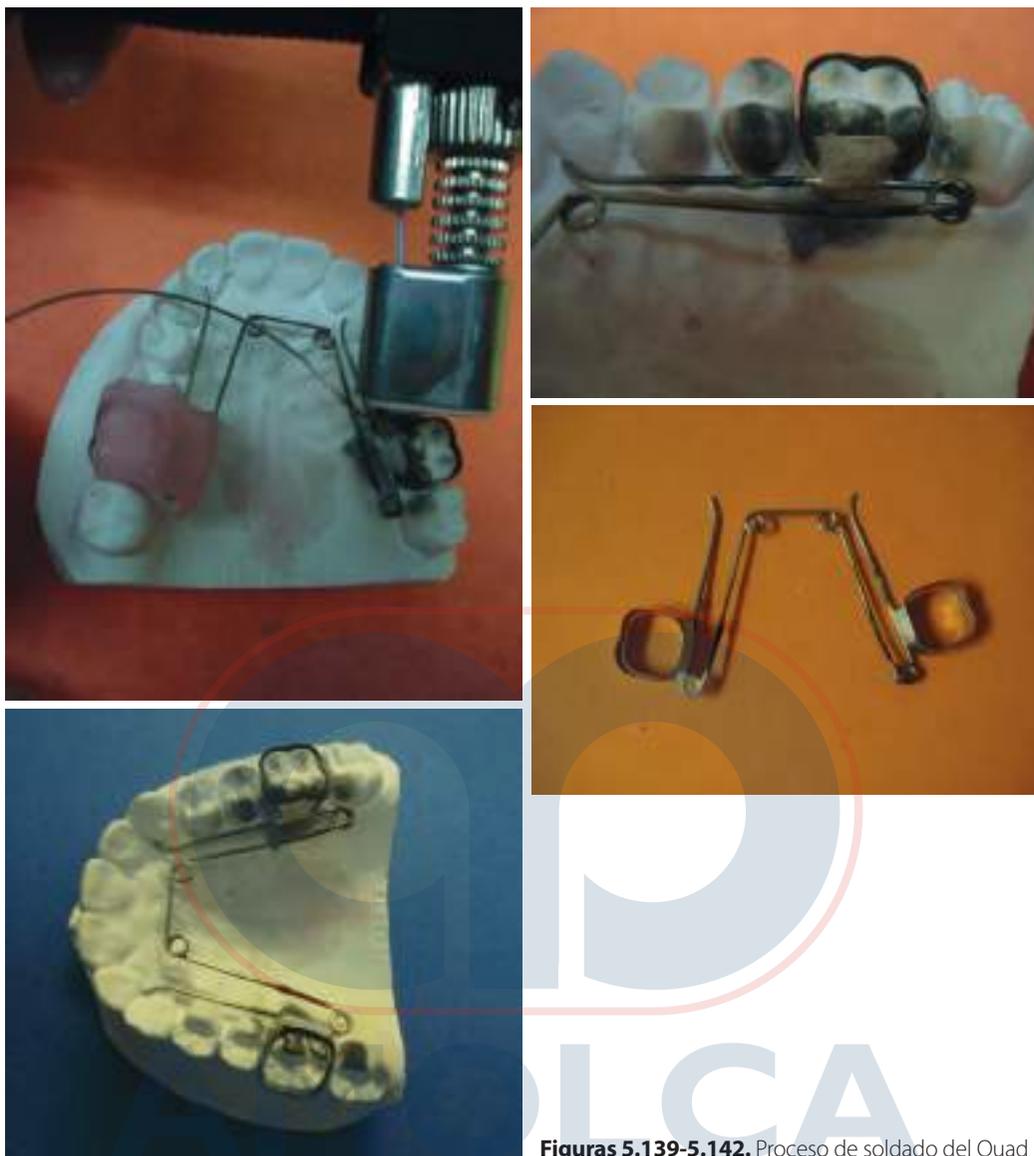
15. Una vez terminada la confección del expansor, se soldará a las bandas del modelo del paciente (Figura 5.137).
16. Se ajusta el Quad Hélix sobre el modelo de trabajo del paciente y se fija con yeso o con cera. Una vez fijado, se suelda a las bandas (Figuras 5.138-5.142).



**Figura 5.137.** Selección del material para soldar el aparato (soplete, flux, soldadura y material para bandas).



**Figuras 5.138.** Proceso de soldado del Quad Hélix.



**Figuras 5.139-5.142.** Proceso de soldado del Quad Hélix.

17. Se pulen los puntos de soldadura luego de soldar el expansor a las bandas (Figuras 5.143-5.150).



**Figuras 5.143 y 5.144.** Selección del material para el acabado final (borla, discos, piedra y rojo inglés).



**Figuras 5.145 y 5.146.** Se eliminan los restos de soldadura con la piedra Mizzy.



**Figuras 5.147-5.150.** El pulido final se lleva a cabo con una borla y rojo inglés.

18. Finalmente, el Quad Hélix está listo para llevarlo y adaptarlo a la boca del paciente (Figuras 5.151-5.153).



**Figuras 5.151-5.153.** Quad Hélix ajustado.

## Activación

- La primera activación se realiza manualmente antes del cementado. Se expande aproximadamente 5 mm con la precaución de que esta maniobra mantenga paralelos los brazos laterales, es decir, que la expansión a nivel molar y en el sector lateral sea de la misma magnitud (Figuras 5.154-5.156).



**Figuras 5.154-5.156.** Las bandas de los molares, por su parte palatina, llegarán hasta el surco central de los molares.

- A la cuarta semana se efectúa el primer control; en este momento, se hace en el sector anterior una activación intraoral con una pinza de tres picos. Esta segunda activación provoca una expansión y una rotación mesial de los molares (Figuras 5.157 y 5.158).



**Figuras 5.157 y 5.158.** La segunda activación se realiza con pinzas tres picos en el puente anterior. Esta pinza debe estar lo más perpendicular al plano oclusal.

- La tercera activación se hace en los puentes laterales. Estas activaciones producen una rotación distal de los molares logrando un paralelismo en la expansión (Figuras 5.159 y 5.160).



**Figuras 5.159.** Con la tercera activación se rotan distalmente los molares y se expande el segmento lateral. La pinza de tres picos debe estar lo más perpendicular al plano oclusal.



**Figuras 5.160.** Con la tercera activación se rotan distalmente los molares y se expande el segmento lateral. La pinza de tres picos debe estar lo más perpendicular al plano oclusal.

Por lo general, cuando es activado el Quad Hélix, las coronas de los molares se inclinan hacia vestibular, alterando el torque de estos dientes. Dependiendo del torque que ellos presentaban al inicio de la expansión, pueden necesitarse compensaciones que devuelvan a estas piezas el torque correcto.

Si el caso requiere una nueva activación, es conveniente retirar el aparato, reacondicionarlo fuera de la boca, realizar la nueva activación y volverlo a instalar.

No es aconsejable hacer otra activación intraoral porque el aparato puede sufrir distorsiones que no se pueden evaluar estando instalados.

Generalmente, las expansiones y las rotaciones se obtienen en un plazo de 2 a 3 meses. Se deja el aparato durante un período de aproximadamente 3 meses más y se retira.

## Indicaciones

- Mordidas cruzadas en las que es necesario ensanchar el arco superior.
- Casos en dentición mixta en los que se requiera una leve expansión, ya que se puede presentar una carencia de espacio para la erupción de los incisivos laterales superiores.
- En los casos clase II. Normalmente estos pacientes presentan un colapso del maxilar y debe ser ensanchado; es recomendable su colocación en este tipo de maloclusiones, ya que con el Quad Hélix se pueden rotar los molares superiores hacia distal y lograr la clase I. Para limitar su efecto solo al giro del molar, se construye sin los brazos laterales.
- En los pacientes con clase III, en los que el arco superior debe ensancharse y adelantarse con el uso de elásticos intermaxilares con vector III.
- En los casos de succión del pulgar o empuje lingual. Para la corrección de succión del pulgar o deglución atípica, se combina el Quad Hélix con las parrillas destinadas a corregir estos hábitos. Estas modificaciones, si bien reducen su elasticidad y su capacidad para la expansión porque impiden la construcción de los *loops* anteriores, brindan la posibilidad de tratar simultáneamente el problema transversal y el hábito.

- Para la corrección de mordidas cruzadas anteriores; en estos casos se prolongan los brazos laterales hacia la cara palatina de los incisivos.

## Ventajas

- Por ser un aparato fijo, no requiere de la colaboración del paciente.
- Es higiénico.
- Produce fuerzas fisiológicas, continuas y ligeras.
- Se produce aumento del ancho intermolar e intercanino de hasta 6 mm.
- No produce dolor al paciente.
- Puede ser utilizado simultáneamente con la aparatología fija.
- Es un aparato sencillo de fabricar y fácil de usar.
- Puede ser utilizado como dispositivo de anclaje y de retención.
- En pacientes jóvenes produce la separación de la sutura palatina media entre 3 y 4 mm.
- Generalmente, las expansiones y las rotaciones se obtienen en un plazo de 60 a 90 días.

## Desventajas

- Para su correcta efectividad, existe un menor rango de edad en los pacientes.
- El paciente puede tener dificultad para el habla.
- En ocasiones, dificulta la correcta higiene dental.
- Una vez que está cementado en la boca, se dificultan las activaciones subsecuentes.
- Si el aparato está demasiado hacia abajo y hacia atrás en la cavidad bucal, se restringe la correcta función de la lengua.

## Crozat

### Introducción

A principios del siglo XX, el Dr. Georges B. Crozat (Nueva Orleans, EUA) diseñó una técnica de ortodoncia preventiva, la cual se basaba en el uso de un alambre de acero festoneado sobre las caras palatinas y/o linguales de los molares y premolares con el fin de realizar una expansión dental. Sin embargo, el Dr. Crozat no contó con la rápida oxidación del acero en la boca, de tal modo que sus modelos fueron pronto desechados por los problemas que causaba el acero y sus diseños fueron sustituidos por aparatos de metal-resina.

La aparición del titanio y del TMA en el mundo de la ortodoncia ha devuelto a un primer plano los diseños del Dr. Crozat.

El aparato de Crozat ha sido empleado en Estados Unidos desde 1920 y tiene las mismas indicaciones que las placas activas (expansoras), con la diferencia de que no consta de un cuerpo acrílico, sino de un esqueleto de alambre que se sujeta a los dientes por medio de ganchos o bandas; su soporte está en el arco dentario y no en el paladar.

El Dr. Albert Wiebrecht, profesor del Dr. Crozat, fue el primero en utilizar los aparatos diseñados por él para el desarrollo del arco dental. Por ello, al método Crozat también se le llama método Wiebrecht-Crozat.

## Características

El Crozat es un aparato:

- Removible (si es colocado con cajas palatinas).
- Liviano.
- No necesita de base acrílica.
- Estético.
- Higiénico.
- Puede ser utilizado en pacientes con dentición mixta y permanente, tanto en el maxilar superior como en el inferior.

Por su principio, este dispositivo se diferencia apenas de las placas removibles y se caracteriza por su menor volumen que le confiere una mayor aceptación. Por regla general, este dispositivo se puede llevar las 24 horas al día sin que los pacientes lo resientan.

## Componentes

Se confecciona con alambre beta-titanio o cromo-cobalto en el cual se sueldan ganchos y ansas o se inserta a las cajas palatinas de los molares. El cuerpo del aparato consiste en una barra palatina con una ansa metálica (omega) doblada hacia delante de tamaño variable, elementos de sujeción y apoyos molares oclusales para la estabilidad vertical.

Gracias a los elementos adicionales tales como resortes, ganchos, etc., se pueden efectuar movimientos dentales.

El alambre Crozat es un alambre de una acreditada aleación de acero inoxidable a base de cromo y se distingue por su absoluta resistencia química en la boca, así como por su extraordinaria resistencia mecánica y su elevado grado de elasticidad. El aparato Crozat se puede confeccionar tanto en la mandíbula como en el maxilar.

El aparato de Crozat sirve, entre otras cosas, para una expansión transversal y retención dental.

## Construcción del Crozat

1. Selección del instrumental adecuado (Figuras 5.161 y 5.162).



**Figura 5.161.** Pinzas de corte, de dos y tres picos.



**Figura 5.162.** Alambre Crozat.

2. Se obtiene el modelo de trabajo (Figuras 5.163 y 5.164).



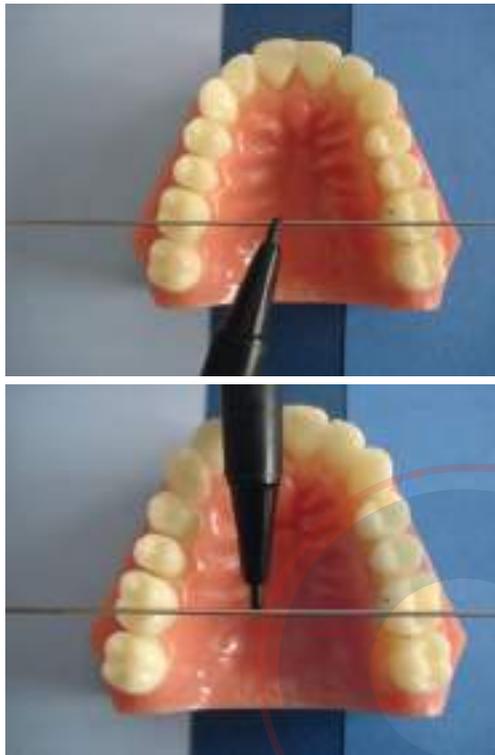
**Figuras 5.163 y 5.164.** Modelo de trabajo.

3. Longitud del alambre de Crozat (Figura 5.165).



**Figura 5.165.** Alambre Crozat sobre el modelo de trabajo.

- Se centra el alambre sobre del modelo de trabajo y a nivel del rafe medio del paladar se hace una marca con un plumón o marcador indeleble (Figuras 5.166 y 5.167).



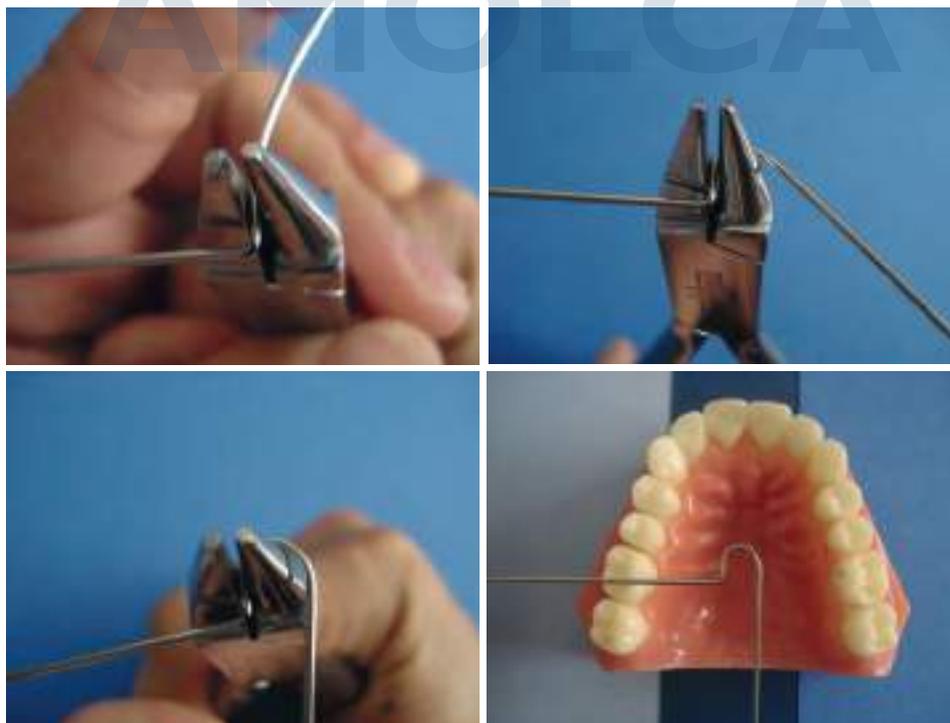
**Figuras 5.166 y 5.167.** Se marca el alambre con plumón indeleble. En este punto es donde se inicia el dobléz del omega.

- Sobre la marca que se hizo con el plumón, con una pinza dos picos se realiza un dobléz a 90° hacia mesial. Este es el inicio del omega (Figuras 5.168 y 5.169).



**Figuras 5.168 y 5.169.** Doblez a 90°.

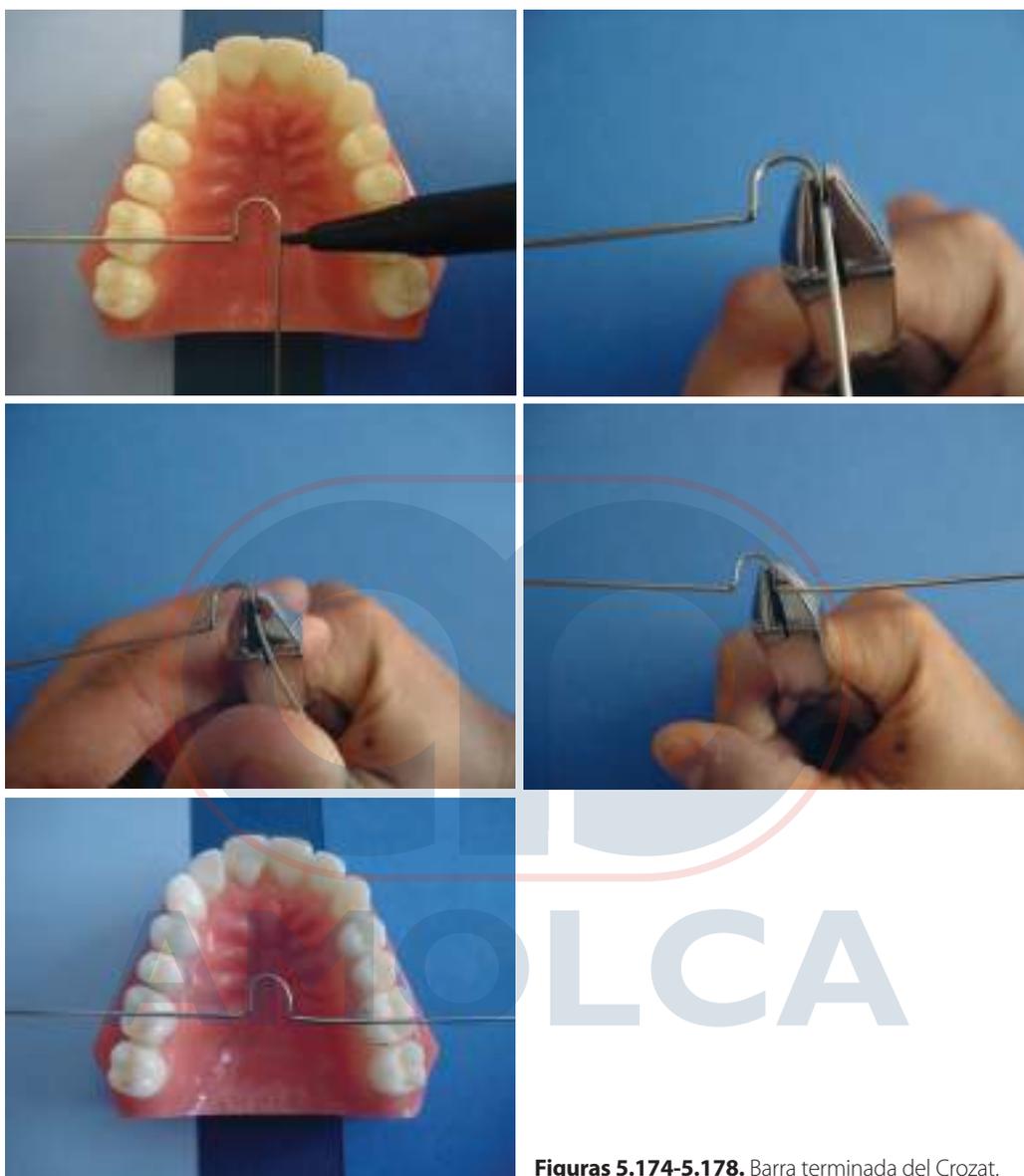
- Posterior a este dobléz, con la punta redonda de la pinza de dos picos, se elabora el omega del Crozat (Figuras 5.170-5.173).



**Figuras 5.170-5.173.** Elaboración del omega.

- Una vez terminado el doblé anterior, se hace otra marca sobre el alambre, indicando en dónde se va a realizar el doblé del lado contrario. De

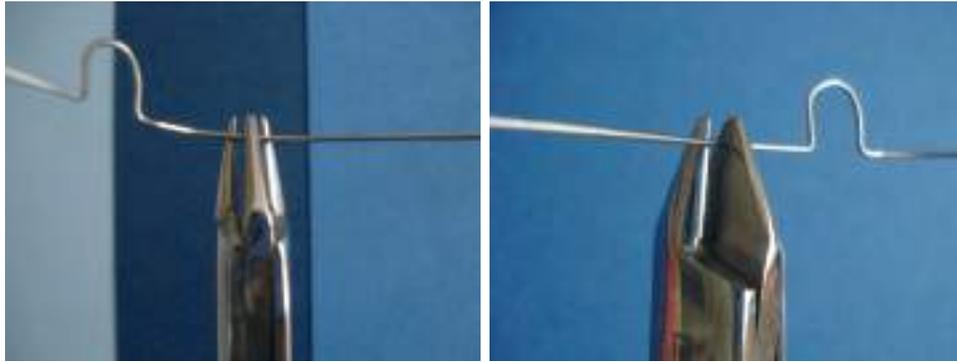
esta forma, se obtiene la barra para el Crozat (Figuras 5.174-5.178).



**Figuras 5.174-5.178.** Barra terminada del Crozat.

- Una vez terminada la barra, esta se contornea con la pinza de tres picos para adaptarla al paladar. Debe tener una separación de 1 a 1,5 mm aproximadamente (Figuras 5.179-5.181).
- Una vez ajustada la barra sobre el paladar, se realiza una marca con el plumón a nivel de los

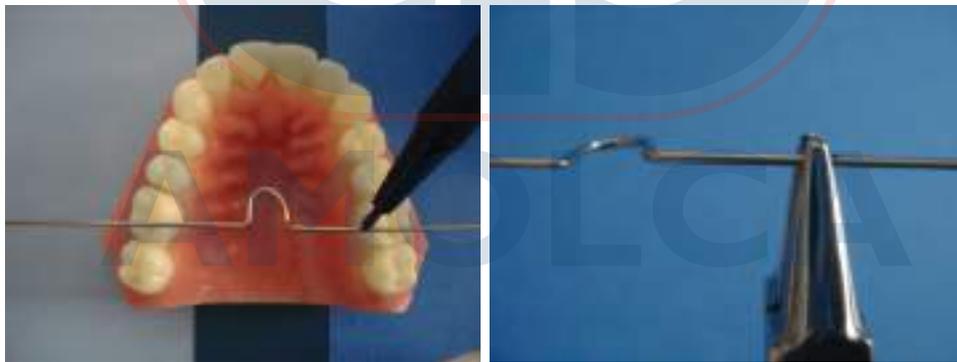
primeros molares superiores; en este punto se hace un doblé a 90°. Esto va a dar origen a las prolongaciones o brazos anteriores, los cuales tienen la función de realizar la expansión dentoalveolar (Figuras 5.182-5.188).



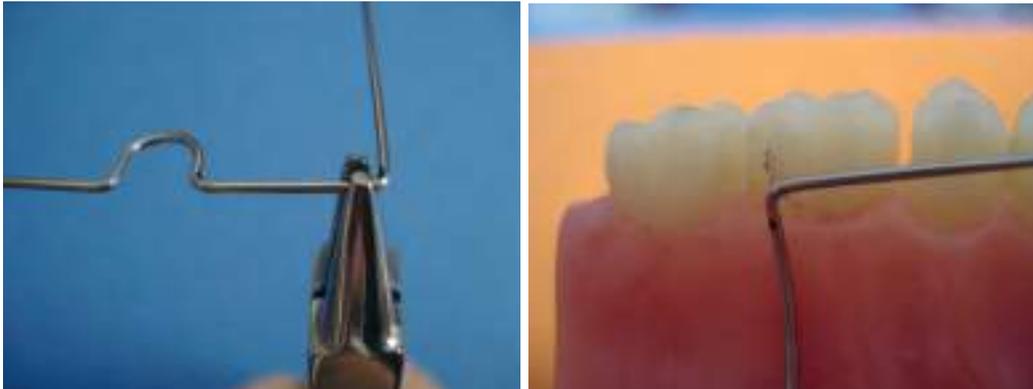
**Figuras 5.179 y 5.180.** Contorneado con la pinza de tres picos.



**Figura 5.181.** La barra debe ir separada 1,5 mm aproximadamente.



**Figuras 5.182-5.184.** La barra es marcada y se realiza un doblé a 90° el cual dará origen a los brazos anteriores.

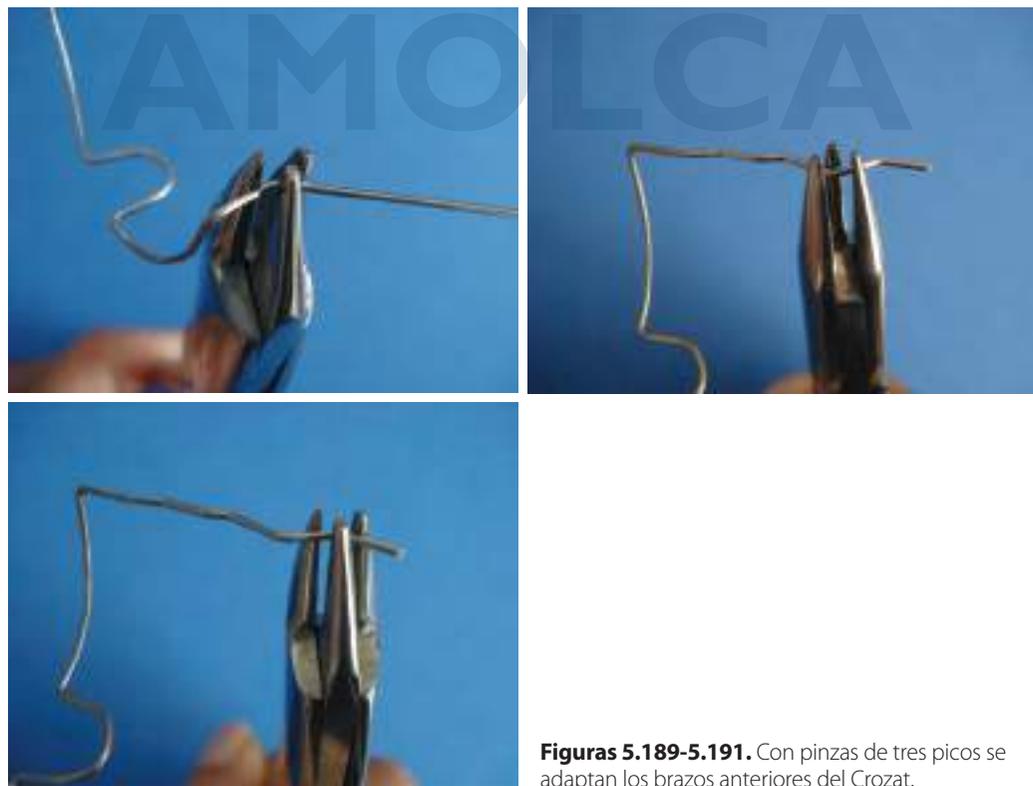


**Figuras 5.185-5.186.** La barra es marcada y se realiza un doblé a 90° el cual dará origen a los brazos anteriores.



**Figuras 5.187 y 5.188.** Brazos anteriores para realizar la expansión dentoalveolar.

10. Una vez obtenidos los brazos de expansión, estos se adaptan a las caras palatinas de los molares, premolares y caninos a nivel del tercio medio con la pinza de tres picos (Figuras 5.189-5.194).



**Figuras 5.189-5.191.** Con pinzas de tres picos se adaptan los brazos anteriores del Crozat.



**Figuras 5.192-5.194.** Brazos adaptados al tercio medio dental.

11. Una vez que se han terminado de adaptar los brazos anteriores, el Crozat está prácticamente finalizado (Figuras 5.195-5.197).



**Figuras 5.195-5.197.** Cuerpo del Crozat.

- Terminada la adaptación del Crozat al modelo de trabajo, será necesario soldarlo a las bandas de los molares (Figura 5.198).



**Figura 5.198.** Elementos para llevar a cabo el soldado del Crozat a las bandas (soldadura, flux, soplete, espátula, cera rosa y modelo con bandas ajustadas).

- Una vez adaptadas las bandas a los molares, se suelda el Crozat a estas últimas. El Crozat se puede fijar al modelo con yeso o con cera (Figuras 5.199-5.201).



**Figuras 5.199 y 5.200.** Soldado del Crozat a las bandas de los primeros molares superiores.



**Figuras 5.201.** Soldado del Crozat a las bandas de los primeros molares superiores.

- Posterior al soldado del Crozat a las bandas, es necesario pulir la soldadura (Figura 5.202).



**Figura 5.202.** Crozat listo para pulir.

- Selección del material para el acabado final (pulido) (Figuras 5.203 y 5.204).



**Figuras 5.203 y 5.204.** Piedras, discos, borlas y rojo inglés para pulir la soldadura.

16. Se procede al pulido del aparato (Figuras 5.205-5.210).



**Figuras 5.205 y 5.206.** Piedra Mizzy.



**Figuras 5.207 y 5.208.** Disco para pulir metal.



**Figuras 5.209 y 5.210.** Pulido final con borla y rojo inglés.

17. Crozat terminado (Figuras 5.211-5.214).



Figuras 5.211-5.214. Crozat terminado.

### Activación

- La primera activación se realiza manualmente antes de cementarlo en la boca del paciente. Esta consiste en expandir el Crozat, de tal forma que las bandas superiores o inferiores (por su cara

palatina o lingual) lleguen hasta la fosa central de la cara oclusal del primer molar, con la previsión de que esta maniobra mantenga paralelos los brazos laterales y que la expansión a nivel molar y lateral sea de igual magnitud (Figuras 5.215 y 5.216).



Figuras 5.215 y 5.216. Primera activación del Crozat.

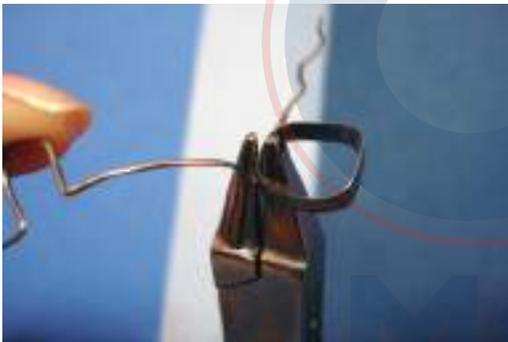
- La segunda activación del Crozat se lleva a cabo durante la cuarta u octava semana posterior a su cementado. Esta se hace pinzando la barra palatina (por un lado del omega) con pinzas de

tres picos de forma intraoral. Con esta activación, se abrirán los brazos anteriores y se producirá un movimiento expansivo en el sector lateral (premolares y caninos) (Figuras 5.217 y 5.218).



**Figuras 5.217 y 5.218.** Activación para expandir los brazos del Crozat.

- Si se requiere rotar, distalar o ganar espacio, se logra pinzando el Crozat sobre su punto de soldadura (Figura 5.219).



**Figura 5.219.** El dedo índice de la mano opuesta se utiliza para empujar el Crozat y provocar su activación.

- Con el Crozat se puede llevar a cabo un torque radicular en los molares. Esto se logra doblando el alambre desde el punto de soldadura con la pinza de dos picos (Figura 5.220).



**Figura 5.220.** Se utiliza el dedo índice o pulgar para alterar la posición de las bandas del Crozat.

## Tornillo en abanico

- La expansión asimétrica de la arcada dentaria superior es posible con el uso de un tornillo especial denominado «abanico» creado por el italiano Fiorino Pagani. La peculiaridad principal de este tornillo está representada por la posibilidad de expandir, de modo sustancialmente diferente, el área anterior y posterior de la arcada superior.
- Este tornillo es utilizado cuando se necesita expandir el segmento anterior más que el posterior. Consiste en un tornillo central que genera la fuerza de expansión y una bisagra que limita la expansión posterior.
- El tornillo en abanico tiene un aspecto muy similar a la placa de Hass, pero en la región posterior (cerca del límite más distal del dispositivo) se mantienen unidas las placas acrílicas por una bisagra. Cuando se activa el tornillo, esta bisagra permite que el aparato expanda solo la mitad frontal abriendo en forma de «V» o de abanico.

## Procedimiento para la construcción de la placa en abanico

1. Seleccionar el tornillo adecuado (Figuras 5.221 y 5.222).



**Figuras 5.221.** Tornillo en abanico.



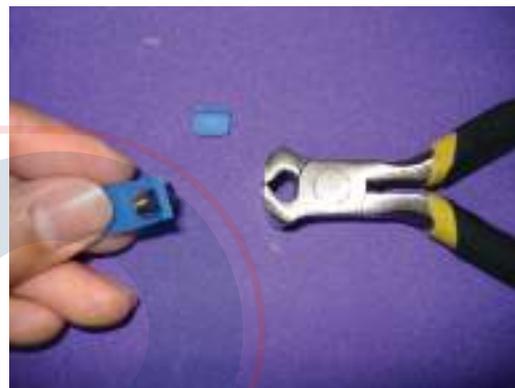
**Figuras 5.222.** Tornillo en abanico.

2. Aplicar un separador de acrílico al modelo de trabajo (Figuras 5.223 y 5.224).



**Figuras 5.223 y 5.224.** Separador de acrílico y su aplicación sobre el modelo de trabajo.

3. Se corta la parte inferior del tornillo para que se adose al modelo (Figuras 5.225 y 5.226).



**Figuras 5.225 y 5.226.** Se corta la parte inferior del tornillo previo a su colocación para el acrilado.

4. Colocación del tornillo en el rafe medio (Figura 5.227).



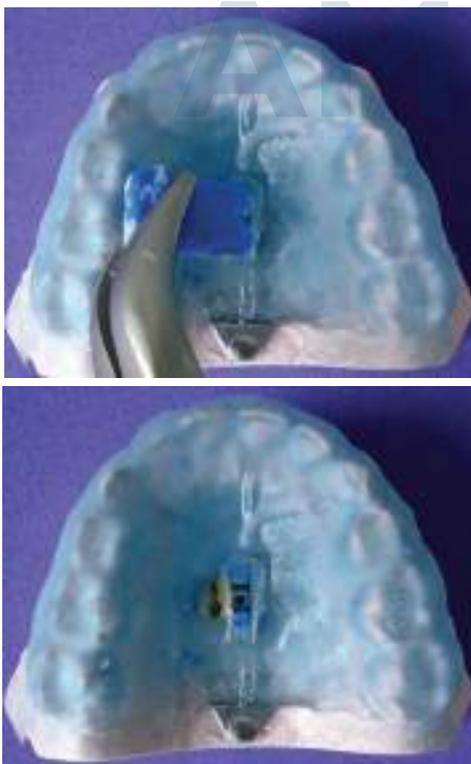
**Figura 5.227.** Se coloca el tornillo sobre el modelo de trabajo y la bisagra en la parte más distal (a la altura del último molar).

5. Se procede a acrilar con la técnica sal y pimienta (Figuras 5.228-5.230).



**Figuras 5.228-5.230.** Acrilado del tornillo. La bisagra se coloca levemente abierta.

6. Se corta la parte plástica del tornillo con una pinza pico de pájaro (Figuras 5.231 y 5.232). 7. Se retira la placa del modelo (Figuras 5.233 y 5.234).

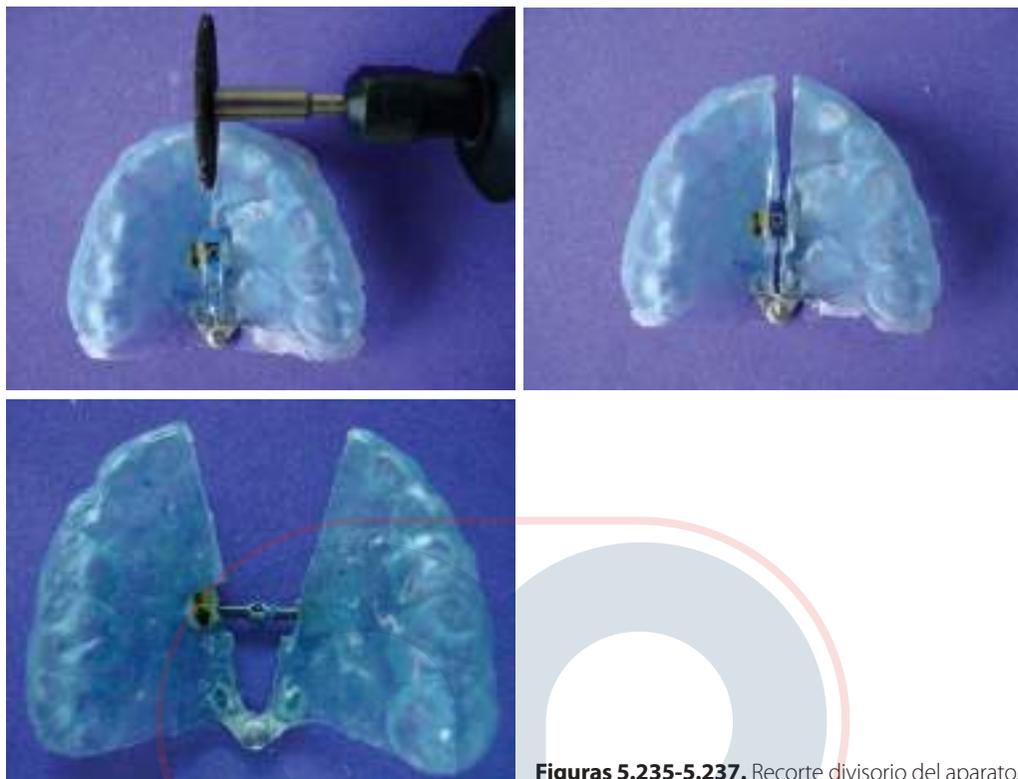


**Figuras 5.231 y 5.232.** Retiro de la base plástica del tornillo.



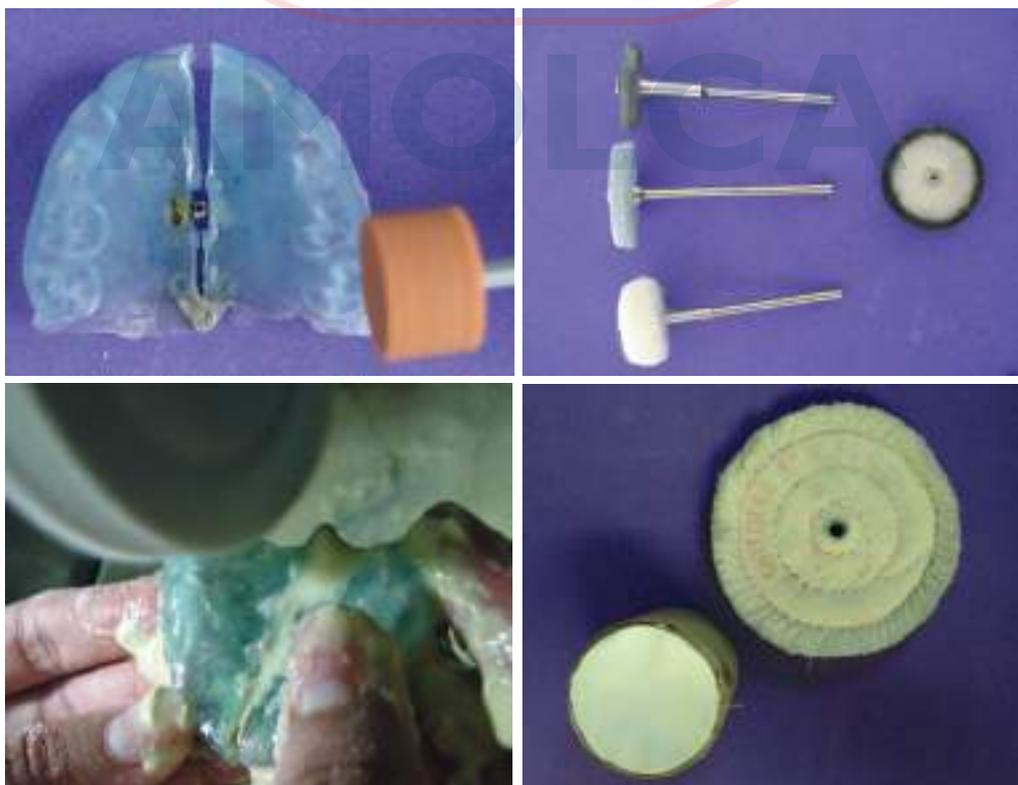
**Figuras 5.233 y 5.234.** Retiro del aparato del modelo de trabajo.

8. Se recorta con disco de carburo de grano fino para dividir el aparato (Figuras 5.235-5.237).



Figuras 5.235-5.237. Recorte divisorio del aparato.

9. Se eliminan excesos y se pule el acrílico (Figuras 5.238-5.241).



Figuras 5.238-5.241. Pulido del aparato utilizando piedra rosa, Policril y blanco España.

## Ventajas

- Se puede lograr una expansión hasta de 14 mm.
- Este tornillo se abre como un ventilador, lo que permite una mayor expansión en el sector anterior manteniendo casi la misma distancia en el segmento posterior.
- Es efectivo y bien aceptado por los pacientes.
- Puede usarse como tratamiento en un colapso transversal del maxilar.

## Desventajas

- Inflamación gingival de la mucosa palatina.
- Consume tiempo para su elaboración en el laboratorio.
- Depende de la colaboración del paciente y de los padres para la correcta activación del tornillo en abanico.
- Dificultad para la correcta higiene oral del paciente.
- El paciente puede presentar un ligero dolor al momento de la activación del tornillo.

## Indicaciones

- Expansión anterior del arco superior.
- Molares en posición correcta.
- Alineación de dientes anteriores.
- Expansión en el área anterior y media (hasta los premolares).
- Déficit del diámetro transversal en el sector anterior.

## Contraindicaciones

- Pacientes con molares mal posicionados.
- Pacientes con asimetría esquelética de maxilar o mandíbula.
- Pacientes con mordida cruzada posterior.
- Molares inclinados vestibularmente.

## Referencias bibliográficas

1. Calvo Dámarys Pérez, Martínez Isabel, García del Busto China Marisela. Disyunción palatina, tratamiento ortodónico temprano: Reporte de caso. *Estomatología Herediana* 2002;12(1-2):36-41.
2. Quirós O. Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva. Caracas Venezuela. Amolca. año 2006. Págs.134-137.
3. Rodríguez Esequiel. 1.001 Tips en Ortodoncia y sus Secretos. 1ª edición. Venezuela Amolca. 2007. Págs. 230-231.
4. Chester S, y cols. Nonsurgical Rapid Maxillary Expansión in Adults: Report on 47 cases Using the Hass Expander. *The Angle Orthodontist*: Vol. 70, No 2. Págs. 129-144.
5. Hass A. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1965; 57:219-55.
6. Viazis A. Atlas de ortodoncia. Principios y aplicaciones clínicas. Argentina. Editorial Médica Panamericana. Págs. 187-195.
7. Da Silva F, Boas M, Capelozza F. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100(2): 171-9.
8. Puerta G. Expansión rápida del maxilar. Informe de un caso. *Revista Colombia médica*. Corporación Editora médica Del Valle. Vol 32, No.3, 2001, Págs.: 152-155.
9. Gregoret J; Tuber E; EscobarH. Aparatología auxiliar. El tratamiento ortodónico con arco recto. 1ª edición Madrid España. NM ediciones. 2003. Págs 283-287.
10. Guardo C. Ortopedia maxilar. Atlas Práctico. 1ª edición Venezuela. Amolca. 1993. Págs. 82-83.
11. Isaacson K.G. y J.K. Williams. Introducción a los Aparatos Fijos. Segunda edición. México Editorial el Manual Moderno S. A. 1981.
12. McNamara J. y William B. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. U.S.A. Needham Press, Inc 2002.
13. Saadia Marc y Ahlin Jeffrey. Atlas de Ortopedia Facial Durante el Crecimiento. 1ª edición Barcelona. Publicaciones Medicas Expaxs. 1999.
14. Testa Mauro. Técnicas Ortodónticas: Guía para la Construcción y Utilización de Dispositivos Terapéuticos. 1ª edición Venezuela. Amolca. 2005.
15. Verna C., Troiani S., Luci C., Overview Passive and Active Overlay System. *Journal of Clinical Orthodontic*. 2004 Vol. 38 Numero 12. Págs. 673-76
16. Mundstock KS, Barreto G, Meloti AF, Araújo MA, dos Santos-Pinto A, Raveli DB. Rapid maxillary expansion with the Hyrax appliance: an occlusal radiographic evaluation study. *World Journal of Orthodontic*. 2007 Fall; 8(3):277-84.
17. Lagravere M, Heo G, Major P, Flores-Mir C. Meta-analysis of immediate Changes with rapid maxillary expansion treatment. *Journal American Dentistry Association*. 2006. Jan; 137 (1):44-53.
18. Grohmann Ulrike. Aparatología en ortopedia Funcional. Edición Original Caracas Venezuela Editorial Amolca. 2002.
19. Chaconas; Spiro. Ortodoncia, 1ª edición. México. editorial El manual moderno, S.A de C.V, 1982.
20. <http://www.odontocat.com/tratortofixe.htm>.
21. <http://www.ortodoncia.org.ar/editoriales.asp>
22. McNamara Jr James, Brudon William L. Tratamiento Ortodónico y Ortopédico en la dentición Mixta. U.S.A. Needham Press. 1995.
23. Proffit, W, Ortodoncia teoría y practica, segunda edición, Madrid España. Editorial Mosby/Doyma libros, 1994.
24. Quirós O. Manual de Ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. (1ª Edición). Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica C.A. 1993.
25. Ricketts, R, Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires Argentina. editorial Medica Panamericana, S.A, 1983.
26. Rodríguez, Esequiel. Ortodoncia Contemporánea Diagnostico y Tratamiento. Segunda Edición. Caracas Venezuela. Editorial Actualidades Medico Odontológicas. Año 2005.
27. Saadia Marc y Ahlin Jeffrey. Atlas de Ortopedia Dentofacial Durante el Crecimiento. Barcelona España. Publicaciones Medicas Espaxs. 2002.
28. Manazuru, Kokurakita-ku, y Kitakyushu. Expansion of the mandibular arch in children during the mixed dentition period—a clinical study. *The Journal Clinic Pediatric Dentistry*. 2006, summer; 30(4):329-32.
29. Hua XiKou, Qiang YiXue, y ZaZhi. The clinical application and modification of the Quad Hélix appliance. 2001 Apr; 19(2):95-8.
30. Rodríguez de Almeida Marció, Rodriguez de Almeida Renato, De Castro Ferreira Ana Claudia. Long-term stability of an anterior open-bite malocclusion treated in the mixed dentition: a case report. *journal of applied oral science*. 2006; 14(6):470.
31. Ferreras, C. Crozat y Titanio, IES Aynadamar, Granada. 2005. [www.marycarreras.com/crozat/archives/Crozat%20&%20Titanio.pdf](http://www.marycarreras.com/crozat/archives/Crozat%20&%20Titanio.pdf).

32. <http://www.conocimientosweb.net/portal/term4233.html>.
33. Mayoral, J. Mayoral G. Ortodoncia, principios fundamentales y prácticos. 6ta Edición. Barcelona, España. Editorial Labor S.A. 1990.
34. Ortoplus. Aparatología Funcional. 2007. [www.ortoplus.es/catalogo/retencion/retencion.html](http://www.ortoplus.es/catalogo/retencion/retencion.html).
35. Testa Mauro, Comparelli Ugo, Georges Kratzenberg, Técnicas ortodónticas: guía para la construcción y utilización de dispositivos terapéuticos. Venezuela. Actualidades Médico Odontológicas. 2005.
36. Quirós Oscar J. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Venezuela. Amolca. 2006.
37. Gross AM, Kellum GD, Franz D, Michas K, Walker M, Foster M, et al. A longitudinal evaluation of open mouth posture and maxillary arch width in children. Angle Orthod. 1994.
38. Guardo, Antonio J. Manual de ortodoncia: ortopedia odontológica, Buenos Aires. El Ateneo. 1999.
39. Suzuki A, Takahama Y. A jointed fan-type expander: A newly designed expansion appliance for the upper dental arch of patients with cleft lip and/or palate. Cleft Palate J. 1989. Jul;26(3):239-41.
40. Ulrike Grohman. Aparatología en Ortopedia Funcional/ Segunda edición. Venezuela. atlas ilustrado, Amolca 2007.
41. Doruk C, Bicakci AA, Basciftci FA, Agar U, Babacan H. A comparison of the effects of rapid maxillary expansion and fan-type rapid maxillary expansion on dentofacial structures. Angle Orthod. 2004. Apr;74(2):184-94
42. Levrini L, Filippi V. A fan-shaped maxillary expander. J Clin Orthod. 1999 Nov;33(11):642-3.
43. [info@dent-thel.com](mailto:info@dent-thel.com) <https://dent-thel.com/tienda/tornillo-en-abanico-en-2-piezas-14-mm/>
44. Meneguzzi, Ricardo Damo. Análisis comparativo de expansión maxilar rápida usando tres marcas de tornillo expansor tipo abanico: prueba de laboratorio usando tipodonto. Prensa dental j. Orthod. 2011. Sept-Oct;16(5):119-26.
45. Ornelas Rubio Juan Francisco, Canto Cervera Diana Beatriz. "El Quad Hélix un aparato versátil". Revista ADM 2019; 76 (4): 219-228.





# DE LA IMPRESIÓN A LA ACTIVACIÓN EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA

ESEQUIEL RODRÍGUEZ

2<sup>a</sup>  
EDICIÓN

El doctor Esequiel Rodríguez, prolífico autor y conferencista internacional, con una vasta experiencia en ortodoncia y ortopedia maxilofacial, ha preparado la segunda edición de la obra *De la impresión a la activación en ortodoncia y ortopedia*, consciente de los considerables cambios e innovaciones en la disciplina ortodóntica desde que se publicó la primera edición en 2011.

En esta nueva edición, el doctor Rodríguez incluye un nuevo capítulo sobre técnicas con acrílicos, de gran popularidad en los tratamientos ortopédicos y ortodónticos; un capítulo dedicado al diseño y construcción de planos de bloque y mordidas; un interesante capítulo en el cual se explica la fabricación de protectores bucales para deportistas, con especial énfasis en pacientes con ortodoncia; y también un capítulo que detalla la elaboración paso a paso de los Simões Network.

Esta obra, sin duda, representa un avance en la técnica de fabricación de aparatos ortodónticos y ortopédicos y su pondrá un aporte invaluable para todos los especialistas.



## Biblioteca digital

Con la compra de este libro, usted tendrá acceso a contenidos complementarios en línea (e-Book) y podrá disponer de su propia biblioteca digital, usando el código de acceso que está en el interior.

ISBN: 978-626-7528-74-1



9 786267 528741

WWW.AMOLCA.COM