



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RECUPERADORES DE ESPACIO

T E S I S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ANDREA YÉPEZ PADILLA

DIRECTOR: C.D. JESÚS RUBALCAVA LERMA  
ASESORES: C.D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ  
C.D. JAVIER LAMADRID CONTRERAS



México

2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



## **Agradecimientos**

***A Dios:** Por guiar y alumbrar siempre mi camino. Por permitirme completar una carrera profesional.*

***A mis padres:** Agradezco a ustedes mi existencia. Gracias por sus consejos. Por su cariño, por sus desvelos conmigo. Gracias por sembrar en mi los valores buenos de la vida. Gracias haberme dado los medios para obtener una carrera profesional. Gracias porque siempre que los necesito están ahí, para guiarme y apoyarme. Porque nunca escatimaron esfuerzo alguno para mi educación. Gracias por ser mi estímulo en los momentos difíciles.*

*Hay mil cosas mas que agradecerles, pero sobre todo, gracias por ser mis padre. Gracias por ser como son.*

***A la Universidad:** Gracias por haberme dado la oportunidad de ser una integrante más de ella. Gracias por prestarme sus instalaciones y todo lo que en ella alberga. Gracias, porque en ella, he pasado los mejores años de mi vida.*

***A mis hermanos.** Agus y Beto. de quienes me siento muy orgullosa. Gracias por el apoyo, el cariño y la comprensión que han tenido para mi. Por permitirme compartir con ustedes los momentos de alegría, y por hacer mas llevaderos aquellos momentos difíciles.*



---

***A mis maestros: A todos aquellos que influenciaron en mi formación profesional.***

***A la Dra. Margarita Linares: Por su infinito y constante apoyo***

***A mis tíos, primos y a mi madrina: Gracias por el respaldo que he obtenido de ustedes, por sus consejos y su cariño.***

***A mis amigos: Por compartir conmigo tanto los momentos buenos y bellos, así como los malos, por aquellas risas y los llantos. A todos aquellos de quienes he necesitado y siempre han estado ahí para apoyarme.***

***A todos los que hicieron posible este trabajo.***

***Y un agradecimiento muy especial a todos mis pacientes, que me brindaron su confianza y que a través de ellos puede aprender.***

***A todos ustedes GRACIAS.***

***Con cariño y respeto***

***ANDREA***



## Índice

### Introducción

### Capítulo 1. Antecedentes históricos .....1

### Capítulo 2. Crecimiento y desarrollo de los maxilares y la erupción dental

2.1 Definición de crecimiento y desarrollo.....7

2.2 Crecimiento maxilar.....8

2.3 Crecimiento Mandibular.....10

2.4 Erupción dental.....13

2.4.1 Definición de erupción dental.....13

2.4.2 Cronología de la erupción de la primera dentición.....15

2.4.3 Cronología de la erupción de la segunda dentición.....16

2.4.4 Influencia de la erupción dentaria sobre el desarrollo del arco dental.....19

### Capítulo 3. Factores que distorsionan el espacio normal del arco

3.1 Factores genéticos.....21

3.2 Influencias ambientales.....21

3.2.1 Pérdida de espacio debido a caries.....22

3.2.2 Pérdida prematura de dientes primarios.....23

3.2.3 Distorsión de espacio en el arco por hábitos.....25

3.2.4 Erupción ectópica de dientes secundarios.....26

3.2.5 Mordidas cruzadas.....27

3.2.6 Retención prolongada y anquilosis de dientes primarios.....27

3.2.7 Malnutrición y bajo peso.....28

3.2.8 Traumatismos.....29



## Capítulo 4. Manejo de la pérdida de espacio

4.1 Análisis de la pérdida de espacio.....	30
4.1.1 Relación oclusal.....	30
4.1.2 Desarrollo de la dentición.....	31
4.1.3 Desarrollo del germen dentario, edad dental, patrón de erupción y cubierta ósea.....	32
4.1.4 Sector en que se produjo la pérdida de espacio.....	33
4.1.5 Arcada en que se produjo la pérdida de espacio.....	34
4.1.6 Cantidad de espacio perdido.....	35
4.1.7 Discrepancia óseo-dentaria.....	35
4.1.8 Tiempo transcurrido desde la pérdida.....	36

## Capítulo 5. Recuperadores de espacio

5.1 Recuperación de espacio.....	37
5.2 Definición de recuperadores de espacio.....	37
5.3 Clasificación de los recuperadores de espacio.....	38
5.4 Recuperadores de espacio removibles.....	39
5.4.1 Placa activa con tornillo y resorte helicoidal.....	39
5.4.1.1 Descripción.....	39
5.4.1.2 Elementos.....	39
5.4.1.3 Técnica de elaboración.....	47
5.4.1.4 Material.....	47
5.4.1.5 Procedimiento.....	48
5.5 Recuperadores de espacio unidos a bandas.....	56
5.5.1 Arco lingual.....	56
5.5.1.1 Descripción.....	56
5.5.1.2 Acciones.....	56
5.5.1.3 Contraindicaciones.....	57
5.5.1.4 Clasificación.....	57
5.5.1.5 Técnica de elaboración.....	59
5.5.1.6 Material.....	59



5.5.1.7 Procedimiento.....	59
5.5.2 Lip Bumper.....	64
5.5.2.1 Descripción.....	64
5.5.2.2 Acciones.....	65
5.5.2.3 Contraindicaciones.....	65
5.5.2.4 Técnica de elaboración.....	66
5.5.2.5 Material.....	66
5.5.2.6 Procedimiento.....	66
5.5.3 Barra transpalatina.....	71
5.5.3.1 Descripción.....	71
5.5.3.2 Acciones.....	71
5.5.3.3 Contraindicaciones.....	72
5.5.3.4 Clasificación.....	72
5.5.3.5 Técnica de elaboración.....	73
5.5.3.6 Material.....	73
5.5.3.7 Procedimiento.....	73
5.5.4 Muelles.....	78
5.5.4.1 Descripción.....	78
5.5.4.2 Acciones.....	78
5.5.4.3 Contraindicaciones.....	79
5.5.4.4 Técnica de elaboración.....	79
5.5.4.5 Material.....	79
5.5.4.6 Procedimiento.....	80
<b>Conclusiones.....</b>	<b>84</b>
<b>Propuestas.....</b>	<b>86</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>88</b>



## Introducción

El aparato estomatognático crece y se desarrolla en conjunto, gracias al equilibrio que guardan los elementos que lo conforman, como son dientes, músculos, huesos, vasos sanguíneos, nervios, ligamentos y articulaciones. Cada uno de estos elementos tiene una función específica, interactuando para mantener la armonía en el individuo, la cual se puede ver afectada por la ausencia o deterioro de alguno de estos componentes.

La oclusión en el individuo se va desarrollando paulatinamente desde la erupción de incisivos hasta los molares en la edad infantil. Esta dentición primaria brinda al ser humano la capacidad de masticar, que a su vez, estimula a los demás componentes para crecer y desarrollarse en armonía. Esta dentición también es fundamental para mantener el espacio necesario para la erupción adecuada de los dientes secundarios.

Lo anterior es importante, pues en base a la mesialización continua que poseen los dientes, es claro que la pérdida de espacio se puede dar con facilidad en ambos maxilares, tanto por caries interproximales como por la pérdida prematura de dientes primarios. Si este espacio se pierde, es seguro el enorme problema que acarreará en el recambio de dentición, pues a falta de un órgano dentario se altera la función de crecimiento y desarrollo normal, que va a tener como resultado apiñamiento dentario, asimetría del arco y la pérdida de armonía del aparato estomatognático.





Es importante que el odontólogo lleve a cabo tratamientos preventivos como son técnica de cepillado, profilaxis, aplicaciones de flúor, colocación de selladores de fosetas y fisuras, y que sea capaz de inculcar al paciente hábitos de higiene y alimenticios, como son el cepillado dental, ingerir alimentos bajos en azúcares y la alimentación a base de fibra que estimule a un mejor desarrollo y crecimiento.

En ocasiones, estas medidas preventivas no se llevan a cabo, las cuales se pueden ver reflejadas en los órganos dentarios como la presencia de caries. Si la caries no es tratada en fases iniciales, esta enfermedad se va a volver progresiva, llegando a afectar áreas interproximales e incluso comprometiendo la vitalidad y la permanencia de órgano dentario dentro de la arcada, llegando a tener como consecuencia una pérdida de espacio.

La intercepción de este problema de pérdida de espacio tiene su base en la colocación de aparatos fijos, removibles o mixtos, cuyo objetivo primordial es la recuperación y mantenimiento del espacio perdido, para permitir el adecuado recambio de la dentición primaria por la secundaria y evitar así una futura maloclusión.

Los aparatos para este fin son llamados recuperadores de espacio, y podemos disponer de ellos de acuerdo a las necesidades del paciente y a los objetivos que pretendamos lograr con el tratamiento. Dentro de la aparatología fija se encuentra el arco lingual, el parabolios (lip bumper), los muelles, la barra transpalatina, el péndulo, el distal jet, los hélix (bihélix, cuadhélix o hexahélix), el tripoide, el distalador molar de Belussi, en cuanto a la aparatología removible podemos contar con las placas con aditamentos como los tornillos y resortes y como recuperadores de espacio mixtos se encuentran el arco extraoral, arco labial y el arco intraoral MS, entre otros.



## Capítulo 1. Antecedentes históricos

Desde el tiempo de Hipócrates (460 – 370 a.C.) se encuentra la primera literatura perteneciente a las irregularidades de los dientes, donde asentó el siguientes aforismo: "Mayor número de dientes, mas larga es la vida".

Begg, en base a sus estudios realizados en aborígenes australianos se da cuenta que los dientes a lo largo de la vida tienden a mesializarse.<sup>1</sup>

Rober Woofendale, en 1783 sostuvo que es la presencia o ausencia de los dientes primarios los que controlan el futuro de los secundarios y si se presta la atención adecuada a la renovación del primer juego de dientes, ha de poder ser preservada la simetría apropiada. Dedicó cuidadosa atención a los dientes deciduos, con referencias al tiempo apropiado para su extracción, y que las irregularidades en los dientes secundarios pueden ser previstas.

En 1829, Thomas Bell, clasifica las irregularidades observando los disturbios en el recambio de los dientes.

En 1837, C. J. Linder definió la dirección del movimiento de los dientes y explicó que la irregularidad de los dientes debe ser movida hacia adentro, afuera, mesializado, distalizados, o rotados.

A la aparición del libro de E. Angle; La maloclusión de los dientes; hay una continuidad de pensamientos relativa a la etiología de la maloclusión. Así es herencia, falta de desarrollo del arco alveolar, demasiada retención o eliminación precoz de los dientes.<sup>2</sup>



En 1932, Brandhorst, manifiesta que el 20 por ciento de las extracciones prematuras producen una maloclusión. Willett, en 1933, menciona que es el 28 por ciento, mientras que Foster, en 1936, señala una cifra del 65 por ciento.

Cohen, en 1942, en un estudio que realizó de 21 pacientes, encontró que en 18 casos en que el primer molar primario se había perdido prematuramente, solo un primer premolar no erupcionó en posición correcta. También menciona que de 15 segundos molares primarios que habían sido extraídos precozmente, el 40 por ciento no erupcionaron en buena posición.

Weber, en 1949, estudió otro grupo de niños a quienes se les había extraído prematuramente uno o mas molares primarios, observó que el 87 por ciento de todos los espacios se cerraron, el 6.3 por ciento se volvieron a abrir y el 6.7 por ciento permaneció igual.

Concluyó con sus estudios, que se producen maloclusiones por extracción prematura de molares primarios y que la posibilidad de cierre de espacio es mayor en la zona del segundo premolar que en la del primero.

Speidel, en 1949, recomienda que se observe el ritmo de la erupción del segundo molar permanente, con relación a la erupción del canino y del premolar. Sus estudios y datos sugerirían una hipótesis. "Si el segundo molar está erupcionando activamente durante el periodo en que se reduce el apoyo del contacto mesial del primer molar, es probable que éste se incline mesialmente". En 1952, al tratar el crecimiento maxilar y la erupción dentaria en su relación con la conservación del espacio, y al referirse a ciertos principios orientados dice: " Los incisivos permanente erupcionan con una



mayor inclinación labial que sus precesores, por lo que la longitud del arco aumenta.

Lo y Moyers, en 1953, comunican un estudio relativo a la secuencia de la erupción de la dentadura permanente, que también constituye una consideración diagnóstica en cada paciente.<sup>3</sup>

En 1955, el título "Controlador de Espacio" fue introducido por Gainsforth. Las determinaciones sobre que tipo de aparato colocar, cuando y cuando no, son importantes en la relación con una evaluación de controlar el espacio.<sup>3</sup>

Lunt y Law hicieron hallazgos sobre la cronología de la dentición, aceptado como estándar durante muchos años.<sup>4</sup>

En los años sesentas, Richardson, Ronnerman y Thilander, observaron que los problemas mas severos sucedían, cuando en la primera dentición, en particular, el primer molar primario, era exfoliado antes de la erupción del primer molar secundario.<sup>5</sup>

Tanaka y Johnston desarrollaron un método para el análisis del espacio en la dentición mixta que se basa en la anchura de los incisivos inferiores para predecir el tamaño de los caninos y premolares no erupcionados.<sup>6</sup> Mientras que Nance mencionaba que si el espacio libre o a la deriva no es usado, la longitud del arco seria disminuida según migren los molares.<sup>7</sup>



Kloehn, en 1961 propinó el tratamiento temprano de la tracción extraoral como una ventaja para guiar el crecimiento maxilar y para ejercer una fuerza ligera para mover los dientes que necesitaran ser movidos. El objetivo del tratamiento era mover los dientes superiores distalmente a una relación funcional correcta con los dientes inferiores.

Graber, en 1955 utilizó la tracción extraoral sobre el primer molar superior cuando todavía no erupcionaba el segundo molar superior, el primer molar se inclina distalmente y no se distala en cuerpo.<sup>8</sup> Aunque las primeras aplicaciones de la fuerza extrabucal, tiene una antigüedad de mas de 100 años, cuando Kingsley implemento el llamado "casco".

Las placas con tornillo fueron introducidas por Scwartz aproximadamente hace 60 años, para realizar el movimiento distal. Un tornillo facilita el movimiento distal hasta 8 mm.<sup>9</sup> La placa activa típica también es utilizada para la recuperación de espacio, en 1987, Graber y Neumann mencionan los elementos constitutivos, dentro de los cuales son, los retenedores, la placa base y los elementos activos que incluye el arco vestibular, resortes y tornillos, siendo estos últimos los que ayudan a la recuperación de espacio.

Goshgarian diseñó la barra traspalatina, aparato que lleva en la parte central una omega, la cual también sirve para desrotar y distalar molares.<sup>10</sup> Este aparato es un dispositivo auxiliar fundamental en la terapia, ya que es muy efectivo tanto pasivamente para mantener el espacio, sirve de anclaje y si es activo sirve para realizar expansiones, constricciones rotaciones e inclinaciones.<sup>11</sup>



Ricketts introdujo el arco utility, el cual es similar al arco lingual, pero empleado por vestibular, y se utiliza en dentición mixta, como mantenedor o recuperador de espacio. También diseñó el Quad-Hélix, que es un arco palatino con cuatro helicoides y soldado a bandas cementadas. Estos aparatos son empleados como distalizadores.<sup>12</sup> El quadhélix fue inspirado en el primitivo aparato de W. Coffin en 1869, y tras sucesivas transformaciones, es reconocido como aparato de expansión o recuperación de espacio, entre otras propiedades como son la disyunción, la versión dentaria, rotación selectiva y de torque.<sup>13</sup>

James Hilgers trató de usar un tipo de aparato para distalar o rotar los molares superiores, al darse cuenta de una situación que se presenta en las clases II y es que los pacientes tienen una arcada superior angosta y por delante del inferior.<sup>14</sup> Uno de los aparatos modificados y más recientes para la distalización de molares es el péndulo de Hilgers, el cual está diseñado para resolver problemas de longitud de arco mediante la distalización y rotación de molares en un movimiento pendular.<sup>15</sup> Este aparato sirve para corregir las clases II, sin actuar en la arcada inferior y sin la colaboración del paciente. El aparato aprovecha las propiedades del alambre de titanio molibdeno, y se pueden agregar aditamentos como son tornillos de expansión, topes oclusales o tornillos de disyunción al botón de acrílico.<sup>16</sup>

La aplicación removible del ACCO (Acrylic Cervical Occipital), fue introducida por Cetlin, que está equipado con dos resortes localizados masialmente al primer molar. Estos resortes crean una pequeña fuerza distal.<sup>17</sup> Cetlin en 1983 combinó fuerza extraoral usándola tiempo parcial para con la fuerza intraoral usando estos tiempo completo, para lograr un movimiento en cuerpo molar y no solo de inclinación.



La placa intraoral Cetlin es una placa removible que modifica la original de Margolis. Contiene un arco vestibular contorneado a las caras vestibulares de los incisivos con espacio para colocar el acrílico, ganchos retentivos Adams, resortes de distalización y un círculo del resorte que se coloca paralelo al centro de resistencia radicular de los primeros molares. El acrílico palatino puede llevar avance mandibular.<sup>9, 17</sup>

Un estudio reciente hecho por Rana y Becher (2002), considero los efectos del tratamiento del aparato distalizador de Wilson, reportando que los molares se distalan de 1 mm y se inclinaron posteriormente 2°.

El distal Jet, es un aparato lingual para distalización relativamente nuevo, desarrollado por Carano y Testa en 1996. Este aparato tiene ventajas como: los molares superiores son distalizados sin el movimiento lingual que ocurre con el péndulo y puede convertirse en arco de Nance, produce menos inclinación molar y mas con movimiento en cuerpo.<sup>18</sup>



## **Capítulo 2.**

# **Crecimiento y desarrollo de los maxilares y la erupción dental**

El éxito en el diagnóstico, plan de tratamiento y procedimientos clínicos exige un conocimiento del crecimiento y desarrollo de las estructuras dentoalveolares. La prevención, intercepción y corrección de estas estructuras dependen de la comprensión del crecimiento y desarrollo relacionada con la base genética y las influencias ambientales del paciente.<sup>4</sup>

### **2.1 Definición de crecimiento y desarrollo**

El crecimiento se refiere al aumento de tamaño anatómico. El crecimiento y evolución de las arcadas dentarias incluye las modificaciones de ambos maxilares y las regiones alveolares para proveer de espacio adecuado y hueso a los dientes. Generalmente el aumento de tamaño se refiere a 3 parámetros:

- Magnitud: se refiere a la dimensión lineal general o de una parte,
- Dirección: significa el vector del aumento de tamaño,
- La velocidad: se define como la cantidad de cambio por unidad de tiempo.

El desarrollo se refiere a la especialización y al aumento de la organización de las partes funcionales que incluye la transición de la actividad.<sup>4</sup>





## 2.2 Crecimiento maxilar

La maxila está formada por los huesos maxilares en asociación con los huesos palatinos. En la maxila hay estructuras anatómicas que son localizaciones de crecimiento prolífico como son la sutura frontomaxilar, la pterigopalatina y la cigomáticomaxilar, las cuales indican que se producirá un emplazamiento hacia adelante y hacia abajo.<sup>7</sup>

Durante el crecimiento el depósito de hueso y alargamiento más prolífico se produce en tres centros principales: la tuberosidad de la maxila que crece en dirección posterior; los márgenes alveolares, que crecen en dirección vertical y el cuerpo de la maxila, que causa su orientación oblicua y crece a su vez en dirección vertical y horizontal.<sup>21</sup>(Fig. 2.1)

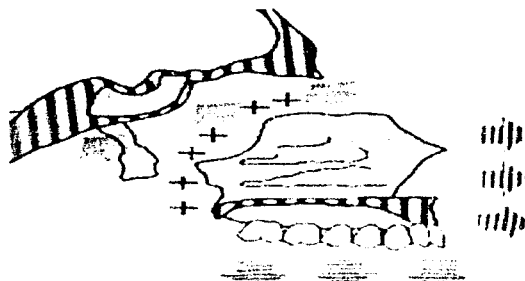


Fig. 2 1

Crecimiento oblicuo de la maxila

(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)

El movimiento hacia delante refleja el crecimiento hacia atrás de la tuberosidad que crece hacia la referencia craneana estable, por lo tanto el crecimiento posterior se convierte en desplazamiento hacia delante y hacia abajo del complejo nasomaxilar.<sup>20, 22, 32</sup> (Fig. 2.2)

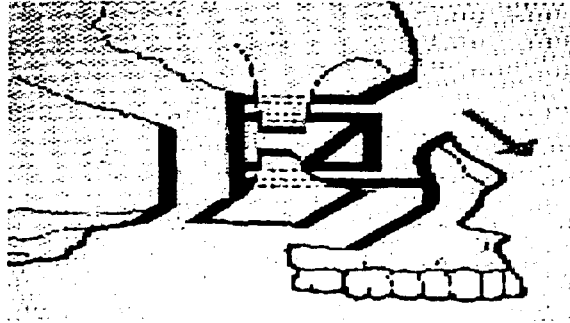


Fig. 2.2

*El complejo nasomaxilar es  
desplazado hacia abajo y adelante*

*(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)*

En el paladar existen dos suturas principales, la sutura palatina media y la palatina transversa. La sutura palatina media se cierra en etapa temprana, sin embargo se producen adiciones a ambos lados de la sutura transversa.<sup>7</sup> La apófisis alveolar es un lugar de constante crecimiento óseo, incluyendo adiciones y resorciones, contribuyendo así a su dimensión horizontal. El paladar y el arco maxilar crecen hacia abajo por depósito perióstico directo sobre los bordes inferiores de los márgenes alveolares y el paladar.<sup>20</sup>



### 2.3 Crecimiento mandibular

La mandíbula está compuesta por un par de huesos simétricos bilateralmente y que se unen en la sínfisis mandibular. La mandíbula es un hueso que se desarrolla a partir de tejido membranoso. Estas áreas membranosas se encuentran en la cabeza del cóndilo, la apófisis coronoides y del ángulo de la mandíbula. <sup>21</sup> (Fig. 2.3)

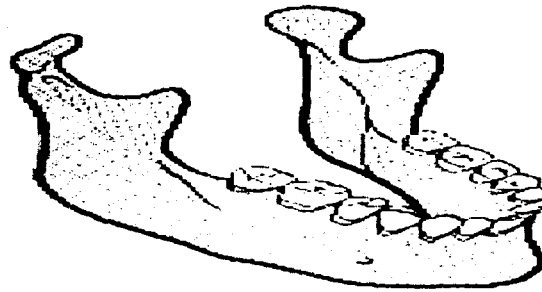


Fig. 2.3

*Centros membranosos del crecimiento mandibular*  
(*Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber*)

Estas superficies están orientadas a una variedad de direcciones que van a dar como resultado la dirección general hacia atrás y arriba del crecimiento mandibular. <sup>7, 20, 21, 22</sup> (Fig. 2. 4)

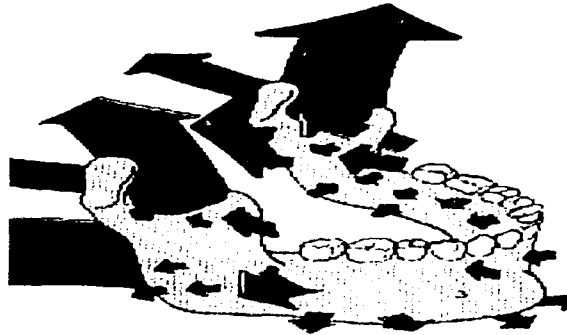


Fig. 2.4

*Dirección de crecimiento Mandibular*  
(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)

El cóndilo es el centro de crecimiento principal de la mandíbula, y su actividad va a producir un componente de crecimiento hacia arriba. La combinación del crecimiento condilar y de la rama produce una trasposición hacia atrás de toda la rama, permitiendo así una elongación del cuerpo mandibular, desplazamiento anterior del cuerpo y por ende el alargamiento de la cara.<sup>20, 22</sup> (Fig. 2.5)

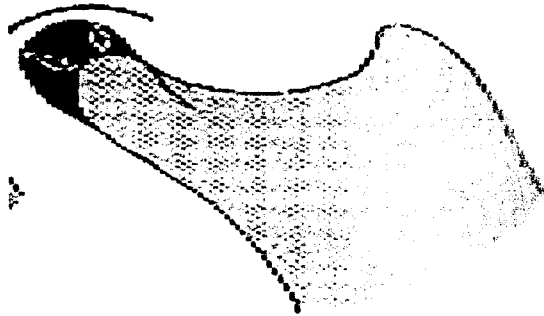


Fig. 2 5

*El cóndilo es el principal centro de crecimiento de la mandíbula*  
(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)



El lado bucal del proceso coronoides es reabsorbativo, y el lingual es depositario, mientras que el lado bucal de la rama es depositario y el lado lingual es reabsorbativo. El compuesto de los cambios de crecimiento en todas las regiones produce un movimiento generalizado hacia arriba y hacia atrás de toda la rama como unidad.

El incremento en el ancho refleja la reubicación de los cuerpos mandibulares que resulta del depósito de hueso sobre las caras vestibulares y la reabsorción de las caras linguales del cuerpo. Después de los cuatro años el cuerpo mandibular aumentó a lo largo, sobre todo en dirección posterior al producirse reabsorción a lo largo de la rama ascendente, lo que va a producir espacio para la erupción de los molares secundarios. Con el aumento de la arcada posterior, hay un desplazamiento del cuerpo hacia la línea media, llamado crecimiento en "V" (Fig. 2.6 y 2.7). En cuanto al desarrollo del mentón crece hacia delante lo que da una prominencia, también hay un depósito de hueso en el mentón y reabsorción en la zona intercanina.<sup>22, 33</sup>

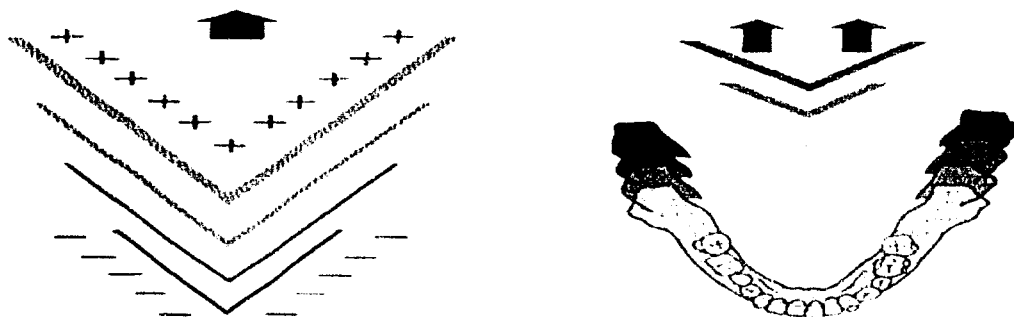


Fig. 2.6 y 2.7

Crecimiento en forma de "v"

creando espacio en la zona posterior para albergar los molares

(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)



El crecimiento del proceso alveolar va a depender de los dientes que alberga. El hueso alveolar crece en respuesta de la erupción dentaria que se adopta y remodela de acuerdo a las necesidades dentarias, mientras que se reabsorbe cuando se pierde dientes.

Los movimientos de crecimiento de la mandíbula son complementados por correspondientes cambios interrelacionados que ocurren en la maxila.<sup>21</sup> A medida que la maxila es desplazada hacia delante, el crecimiento horizontal mandibular es simultáneo, en dirección equivalente y aproximadamente en igual extensión. Algo similar ocurre con el cuerpo de la maxila cuando desciende durante el crecimiento, el arco mandibular es desplazado hacia abajo, junto con la elongación vertical continuada de la rama.

## **2.4 Erupción dental**

### **2.4.1 Definición de erupción dental**

La erupción dentaria es el movimiento del diente desde su posición en el hueso alveolar de la maxila y la mandíbula mediante un movimiento axial hacia el plano oclusal y comienza cuando se ha completado la formación de la corona y se inicia la formación de la raíz. Clínicamente se divide en dos fases, la preclínica que es cuando se lleva el movimiento dentro del hueso alveolar y la fase clínica, y que se manifiesta cuando se perfora la mucosa y se hace visible un borde incisivo o la parte más alta de una cúspide.<sup>12, 22, 23</sup> En el proceso eruptivo pueden distinguirse tres fases:



- **Fase preeruptiva:** Comienza con el primer esbozo de la corona dentro del germen dentario y comienza a trasladarse desde su posición inicial intraosea. El folículo dental se desplaza primeramente de forma lateral, desde la parte mas interna del hueso hacia la parte externa. Mientras que la formación de la corona es completada y empieza a desarrollarse la raíz. Es entonces cuando el diente inicia su traslación vertical hacia la superficie de la encía.
- **Fase prefuncional:** Cuando la raíz alcanza entre la mitad y tres cuartas partes de lo que será su longitud definitiva, el diente, que ha atravesado totalmente el hueso alveolar, rompe la encía y hace su aparición en la boca. En este momento el proceso se acelera.
- **Fase funcional:** Al contactar con el antagonista, el diente interrumpe su desplazamiento vertical, pero entra en una fase de estabilidad derivada del engranaje oclusal.<sup>29</sup> Cuando un diente está en erupción clínica, encuentra a su antagonista en un contacto oclusal manifestando una resistencia y restringiendo la migración vertical.<sup>23</sup> (Fig. 2.8)

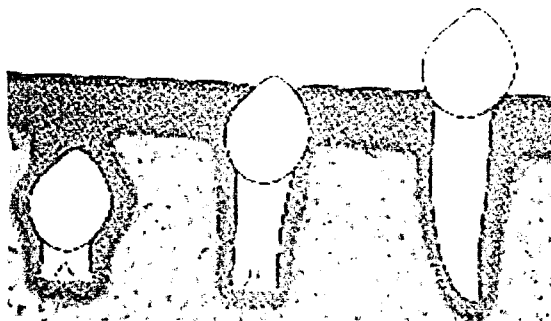


Fig. 2.8

Fases de la erupción

(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)



Durante el periodo de desarrollo de una corona aumenta la dimensión vertical de los cuerpos de la maxila y la mandíbula por aposición del hueso en sus crestas. Por lo tanto las coronas de los dientes que inician su desarrollo mas tarde tienen que recorrer una distancia mayor. Por lo tanto el diente con una mayor trayectoria durante la erupción es la del canino secundario.<sup>23</sup>

Los procesos de desarrollo y los factores que se han relacionado con la erupción dental incluyen la elongación de la raíz, las fuerzas ejercidas por tejidos vasculares, el crecimiento del hueso alveolar, el crecimiento de la dentina, la constricción pulpar, el crecimiento y tracción de la membrana periodontal, la presión por acción muscular y la reabsorción de la cresta alveolar.<sup>4</sup>

#### **2.4.2 Cronología de la erupción de la primera dentición**

La mayoría de los cambios de las arcadas dentarias se producen durante la época de erupción y exfoliación de los dientes. De otro modo, las dimensiones permanecen estáticas. La erupción dentaria va a ejercer influencia en el desarrollo adecuado del arco dental y este a su vez tiene interacción con el crecimiento y desarrollo de los dientes

El primer diente primario emerge alrededor de los 6 meses de edad, y son generalmente los centrales inferiores, y todos los dientes deciduos están normalmente presentes en la boca a los tres años. (Fig. 2.9)

El orden normal de la erupción dental de la primera dentición es el siguiente: Primero los incisivos centrales, seguido de los incisivos laterales, primeros molares, caninos y segundos molares. Los dientes inferiores





generalmente preceden a los superiores, excepto los laterales.<sup>4, 8, 21</sup> Las edades aproximadas consideradas son:

- Centrales inferiores: 6 meses
- Centrales superiores: 6-7 meses
- Laterales superiores: 7-8 meses
- Laterales inferiores: 8-9 meses
- Primeros molares: 12 meses
- Caninos: 16 meses
- Segundos molares: 24 meses



Fig. 2.9

*Dentición primaria establecida*

*(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)*

### 2.4.3 Cronología de la erupción de la segunda dentición

Los cambios de la primera dentición por la dentición secundaria consiste en un fenómeno complejo, el cual está compuesto de una variedad de adaptaciones fisiológicas. La exfoliación de la dentición primaria y la erupción de la dentición secundaria son independientes, sin embargo, ocurren en una secuencia armoniosa.



Consecuentemente sigue el desarrollo de las estructuras craneofaciales como el sistema neuromuscular, que cuando se completa, llega a una homeostasis del sistema estomatognático.

Entre los 6 y 7 años hace erupción los primeros molares, seguido del incisivo central entre los 7 y 8 años. Los incisivos laterales erupcionan entre los 8 y 9 años. El canino inferior erupciona entre los 9 y 11 años, seguido del primero y segundo premolar. En el arco superior primero hace erupción el primer premolar, entre los 10 y 11 años, y el canino erupciona entre los 11 y 12 años, y posteriormente erupciona el segundo premolar superior aproximadamente a los 12 años. El segundo molar en el arco inferior se presenta entre los 11 y 13 años, mientras que el superior erupciona entre los 12 y 13 años. Finalmente, los últimos en aparecer son los terceros molares entre 17 y 21 años. (Fig. 2.10)



*Fig. 2.10*

*Segunda dentición establecida*

*(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)*



La erupción del primer molar inferior secundario es guiado en su erupción por la cara distal del segundo molar primario, con un movimiento hacia mesial. En el maxilar a medida se mueve en sentido anterior y crea el espacio atrás, permite el agrandamiento de la tuberosidad, el primer molar secundario rota y perfora la encía.<sup>4, 20</sup>

Los incisivos inferiores secundarios se desarrollan por lingual de las raíces en reabsorción de los incisivos primarios, forzándolos hacia labial para ser exfoliados. La actividad lingual mueve a los incisivos secundarios hacia labial hasta su posición balanceada normal, entre la matriz funcional interna; la lengua, y la matriz funcional externa; el labio y la musculatura facial.

Los incisivos superiores secundarios erupcionan con una inclinación más labial que sus predecesores. Los centrales superiores erupcionan con una ligera inclinación distal y alguna separación entre ellos en la línea media, que disminuye con la erupción de los laterales y se cierra cuando los caninos buscan su camino en el arco.

La erupción más frecuente en la mandíbula del siguiente bloque de dientes por erupcionar son; canino, primer premolar y segundo premolar. Los caninos al erupcionar primero, tienden a mantener el perímetro del arco al impedir la inclinación de los incisivos. Generalmente el primer premolar no experimenta dificultad para erupcionar. El segundo premolar es el último del bloque en erupcionar, y en ocasiones presenta problemas para erupcionar porque el espacio disponible es pobre. En ocasiones también se produce un acortamiento del perímetro del arco por movimiento mesial del primer molar.

El primer premolar superior habitualmente erupciona sin problemas, ya que tiene casi el mismo tamaño que su predecesor. El ancho mesiodistal del segundo molar primario es generalmente mas ancho que la corona de su



predecesor, lo que permite la fácil erupción del segundo premolar en el lugar en el arco. Este espacio libre puede ser necesario para proporcionar espacio para la acomodación del canino permanente.

#### **2.4.4. Influencia de la erupción dentaria sobre el desarrollo del arco**

Durante la etapa de la dentición primaria existen diastemas en la parte anterior y posterior de la arcada. Los diastemas incluyen los espacios primates que se que se presentan en los caninos superiores por mesial. En la arcada inferior están ubicados entre el canino y el primer molar. Los espacios interdentarios son factores importantes en el desarrollo de la arcada porque sirven como mecanismo para permitir a los incisivos permanentes una erupción sin apiñamiento.

Antes de la erupción, los espacios interdentarios posteriores empiezan a cerrarse ligeramente con la reducción de la longitud de la arcada. Cuando erupcionan los primeros molares inferiores, los diastemas posteriores se cierran con el movimiento mesial de los dientes posteriores. Esto acorta la longitud de la arcada posterior, sin embargo, la longitud total no se modifica, ya que los incisivos secundarios, en comparación con sus predecesores toman una posición mas inclinada labialmente. Una situación contraria ocurre con la arcada superior, ya que ésta si incrementa su largo. El ancho intercanino aumenta aproximadamente 3 mm. Con la erupción de los incisivos, que es causado por la necesidad de espacio con la erupción de los incisivos superiores que empujan los caninos hacia distal. En la arcada inferior el ancho intercanino aumenta de 2 a 3 mm por la inclinación vestibular de los incisivos.



Por lo tanto hay tres factores que contribuyen el acomodo de los incisivos secundarios y son:

- La presencia de espacios interdentarios en la región anterior, siendo este factor el que mas provee de un mayor espacio,
- La ubicación más vestibular de las coronas que aumenta la circunferencia de la arcada, y
- El aumento del diámetro intercanino.

La modificación del arco dentario que continua es cuando los premolares y caninos empiezan a reemplazar a los caninos y molares primarios. El ancho mesiodistal de los premolares y caninos es ligeramente menor que el ancho de los predecesores primarios, por lo que queda espacio disponible durante la transición. El canino inferior generalmente erupciona antes que el canino superior y antes que el segundo molar inferior primario se exfolie. Mientras que en el arco superior el canino hace erupción después del primer premolar y después de la exfoliación del segundo molar primario, pero el canino superior secundario crea espacio moviendo al primer premolar distalmente hacia el espacio dejado por el segundo molar primario ya que el segundo premolar no requiere de un espacio tan amplio.<sup>4 6.22</sup>



## **Capítulo 3.**

# **Factores que distorsionan el espacio normal del arco**

Hay muchas influencias morfogenéticas y ambientales que causan un desorden en el desarrollo oclusal. Cualquier alteración cambio de posición o movimiento no considerado dentro de los límites normales se denomina maloclusión, la cual tiene origen multifactorial. <sup>5, 8, 25</sup>

### **3.1 Factores genéticos**

Hay casos en que los niños muestran una manifestación temprana en la discrepancia hueso – diente asociados a factores genéticos. El niño puede presentar unos dientes de crecimiento mayor que el complejo cara – maxilares. Los dientes de tamaño exagerado causan problemas de exfoliación precoz de algunos dientes, con la consecuente falta de espacio.

<sup>24, 26, 28</sup>

### **3.2 Influencias ambientales**

Hay varias influencias ambientales que disminuyen o distorsionan el espacio existente en el arco para los dientes permanentes, y que pueden observarse a medida en que los niños entran en el estadio de dentición mixta. Estas influencias pueden ser reconocidas y corregidas tempranamente, para que los dientes permanentes tengan una mejor oportunidad de lograr una alineación y oclusión normal. Algunos factores ambientales que causan una distorsión en el arco o lo disminuyen son:

- Pérdida de espacio debida a procesos cariosos interproximales en los dientes primarios,
- Pérdida precoz de los dientes (trauma, extracción, caries),



- Distorsión del espacio en el arco por hábitos locales ( succión digital, músculo mentoniano activo),
- Erupción ectópica de los incisivos y molares secundarios. Mordidas cruzadas
- Retención prolongada de los dientes primarios y anquilosis, principalmente los molares primarios inferiores.
- Malnutrición y bajo peso
- Traumatismos

### **3.2.1 Pérdida de espacio debido a caries**

Es una de las causas más frecuentes por las que se puede presentar la pérdida del perímetro del arco. Puede presentarse una pérdida de espacio en un arco si tanto la superficie mesial, y/o la distal de los molares primarios comienza a presentar caries, con la subsiguiente destrucción de porciones significativas de coronas de los dientes, permitiendo así la inclinación hacia el espacio del diente contiguo.<sup>22, 24</sup> (Fig. 3.1.1, y fig. 3.1.2)



*Fig. 3.1.1 Proceso carioso extenso, con pérdida de espacio  
(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)*



*Fig. 3.1.2 Pérdida de espacio asociada a caries.  
(Odontología Pediátrica, de Braham)*



El mejor tratamiento en estos casos es la remoción del tejido carioso y la colocación de restauraciones de amalgama perfectamente bien contorneadas o con coronas de acero inoxidable. Si no se realiza un tratamiento a tiempo, el proceso carioso continuará su curso, llegando a comprometer la vitalidad del diente y su permanencia en la boca.<sup>24</sup>

### 3.2.2 Pérdida prematura de dientes primarios

- **Pérdida de incisivos primarios:** Estos dientes suelen perderse prematuramente principalmente por trauma, en un periodo en el que el infante aprende a pararse y a caminar. Es importante la colocación de una mantenedor de espacio para evitar algún futuro hábito, también ayuda a la estética y funcionalidad.<sup>22</sup> Pocas veces aparece una falta de espacio cuando se pierden prematuramente los incisivos.<sup>27</sup> (Fig. 3.2)



Fig. 3.2

*Pérdida prematura de incisivos*

*(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)*

- **Pérdida de caninos:** Los caninos son de los dientes primarios más importantes en el mantenimiento del espacio para los dientes secundarios.<sup>27</sup> Pueden ser extraídos por caries, pero la causa





indeseada más frecuente, es por la erupción de incisivos grandes. En ocasiones un incisivo lateral grande, que empieza erupcionar por lingual y debido a su gran tamaño no hay lugar para él en el arco, y con la presión de la lengua, lleva al lateral contra el canino primario, produciendo la reabsorción del canino y provoca la pérdida prematura.

<sup>22, 28</sup>

- **Pérdida de molares primarios:** La pérdida de los primeros molares primarios no es una situación tan severa como la que se presenta en los segundos molares. La pérdida del perímetro del arco es más frecuente cuando los molares se pierden en edades tempranas.

La pérdida del perímetro más rápido suele deberse a la inclinación mesial y rotación del primer molar secundario, después de la pérdida del segundo molar primario. <sup>22, 27, 28</sup> (Fig. 3.3)



Fig. 3.3

*Pérdida prematura del molar primario ocasionando la mesialización del molar secundario al perder su guía de erupción (Odontología Pediátrica y del Adolescente, de McDonald)*



Es importante, que cuando se llega a la instancia de una pérdida prematura de molares primarios, se aplique la odontología preventiva, como la utilización de mantenedores de espacio inmediatamente después de la extracción para preservar la dimensión y el perímetro del arco y evitar así la mesialización de los dientes.<sup>24</sup>

- **Pérdida múltiple de dientes primarios:** Cuando se pierden varios dientes primarios el perímetro del arco se acorta. Lo indicado es colocar un recuperador y no un mantenedor de espacio. Lo ideal es la colocación del aparato el mismo día de la extracción.

### **3.2.3 Distorsión de espacio en el arco por hábitos orales**

Dentro de las causas mas frecuentes que alteran el espacio en el arco tenemos los hábitos. Son patrones neuromusculares de naturaleza muy compleja que se aprenden, estos a su vez se dividen en beneficiosos, funcionales o perjudiciales, estos últimos resultan de la perversión de una función normal que pueden provocar trastornos, anomalías y otras alteraciones en el niño desde edades tempranas.<sup>25</sup> La presencia de hábitos que se adquieren durante el periodo de desarrollo y erupción dentaria intervienen directa o indirectamente en la generación de maloclusiones. Casi todos los niños que presentan hábitos orales de larga duración muestran como resultado una distorsión de los arcos. La succión digital y el empuje lingual pueden perturbar la simetría de las porciones anteriores de los arcos. Un músculo mentoniano hiperactivo o una deglución atípica ejerce presión hacia los dientes incisivos, acusando una inclinación anormal, perdiendo así el espacio.<sup>24,27</sup> (Fig. 3.4)



Fig. 3.4

*Inclinación de los dientes por hábito de presión digital*  
*Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)*

### 3.2.4 Erupción ectópica de los dientes secundarios

La erupción ectópica es la presencia de un diente un lugar equivocado durante el proceso de la erupción. Suele afectar principalmente a los molares y a los incisivos.<sup>28</sup> (Fig. 3.5)



Fig 3.5

*Erupción ectópica del incisivo por falta de espacio*  
*(Problemas Bucodentales en Pediatría , de Margarita Varela)*

La erupción ectópica de los primeros molares se caracteriza por la reabsorción atípica y prematura de la raíz distal de los segundos molares primarios producida por la corona del molar secundario en su erupción hacia el plano oclusal, lo que condiciona una inclinación mesial del molar con la



consiguiente pérdida de espacio.<sup>8</sup> Una falta de espacio, puede provocar una erupción de los dientes secundarios fuera de lugar.

### 3.2.5 Mordidas cruzadas

Los dientes anteriores que erupcionan en una mordida cruzada distorsionan el reborde lingual en la zona anterior, disminuyendo la longitud de la arcada superior. Las mordidas cruzadas posteriores pueden provocar una distorsión del hueso maxilar del lado afectado. Esta distorsión disminuye también la longitud del arco y causa un problema de espacio cuando erupcionen los premolares y caninos.<sup>24</sup> (Fig. 3.6)



Fig. 3 6

Mordida cruzada

(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)

### 3.2.6 Retención prolongada y anquilosis de dientes primarios

Lo común es que los dientes primarios sean exfoliados de forma natural, y casi al mismo tiempo que su compañero del cuadrante opuesto. Las desarmonías dentales pueden ser ocasionadas por el resultado de la permanencia prolongada de los dientes primarios.<sup>27</sup> (Fig. 3.7)



En la anquilosis alveolodentaria, al producirse la fusión anatómica entre el hueso alveolar y el cemento radicular con la desaparición del ligamento periodontal, se interrumpe la erupción del diente. El diente anquilosado pierde progresivamente contacto con sus dientes contiguos y antagonistas, produciendo un cuadro clínico similar al producido por la pérdida prematura de dientes primarios.<sup>8</sup> Cuando se presenta la anquilosis, el diente parece que se sumerge dentro de su alveolo, y entonces se presentan tres situaciones:

- Reabsorción radicular por parte del diente secundario,
- El crecimiento natural a lo largo de la cresta del alveolo se interrumpe,
- Puede haber un desvío en la dirección de la erupción del diente permanente inhibido, llegando a producir una erupción ectópica.<sup>24</sup>

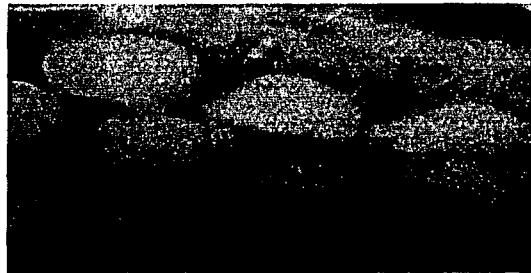


Fig. 3.7

*Anquilosis del primer molar primario con una infraoclusión  
(Odontología Pediátrica, de Braham- Morris)*

### 3.2.7 Malnutrición y bajo peso

En estudios realizados sobre el comportamiento de la erupción dentaria y maloclusiones en el periodo de dentición mixta en niños de bajo peso al nacer, se demostró que los niños de bajo peso presentan un retardo mayor en la erupción dental, y una mayor prevalencia de maloclusión con respecto a niños normopeso. En niños con bajo peso al nacer muestran un desarrollo transversal del maxilar y la mandíbula con micrognatismo



transversal, se pudo predecir que iban a tener alteraciones en la oclusión.<sup>25</sup>  
(Fig. 3.8)



Fig. 3.8

*Hipoplasia de la mandibula debida a la malnutrición*  
(Color Atlas of Dental Medicine, de Raskosi, Jonas y Graber)

### 3.2.8 Traumatismos

Los niños al sufrir caídas, es común que se golpeen los dientes en su periodo de formación. En ocasiones el impacto puede desplazar a un diente. Los traumatismos pueden dar lugar a maloclusiones por diferentes mecanismos como son; el deterioro de la erupción de un diente secundario por la lesión en un primario, con la consecuente pérdida de espacio, deriva de los dientes secundarios tras la pérdida prematura de los dientes primarios o una lesión directa al diente permanente. También puede llegar a afectarse la formación radicular, provocar una dilaceración, puede impedir que la corona adopte la posición correcta en el arco dental.<sup>28</sup> (Fig. 3.9)



Fig. 3.9 Pérdida dental por traumatismo  
(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)



## Capítulo 4.

### Manejo de la pérdida de espacio

#### 4.1 Análisis de la pérdida de espacio

Estudios realizados sobre el crecimiento demuestran que una vez establecida la dentición primaria, el largo de la arcada (medido a partir de la superficie distal del segundo molar primario, siguiendo a lo largo de la arcada hasta llegar al lado opuesto), es constante hasta que se establezca la dentición permanente. La conservación de la longitud de la arcada es importante en las denticiones primaria y mixta, para permitir el acomodo de los dentición secundaria sin apiñamiento.<sup>32</sup>

Ante cualquier pérdida de espacio se ha de realizar un estudio clínico del paciente en el que se analizan los siguientes factores:<sup>8</sup>

- Relación oclusal
- Fase de dentición
- Desarrollo del germen permanente
- Sector de la arcada en que se produjo la pérdida de espacio
- Arcada en la que se ha producido la pérdida de espacio
- Cantidad de espacio perdido
- Diferencia óseo-dentaria

##### 4.1.1 Relación oclusal

La mayoría de las pérdidas de espacio son consecuencia de la pérdida prematura del segundo molar primario, y conlleva una alteración de la relación molar de la hemiarcada correspondiente. Es importante comparar



con el lado contrario, para establecer por simetría, la cantidad de espacio perdido.<sup>8</sup> Dentro de la relación oclusal, hay que observar la relación molar, la articulación canina y el resalte, ya que ellos proporcionan la clave del sitio del acortamiento.<sup>22</sup> La altura cuspidéa contribuye a la estabilidad de la dentición,<sup>32</sup> y es un factor a tomar en cuenta al examinar la interdigitación.<sup>32</sup> (Fig. 4.1)

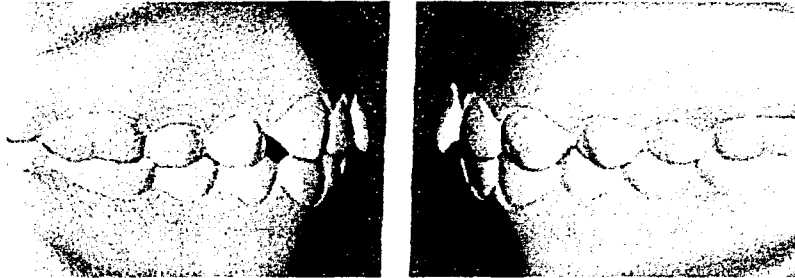


Fig. 4.1

*Relación oclusal*

*(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)*

#### 4.1.2 Desarrollo de la dentición

Para realizar movimientos, la dentición mixta será más favorable, ya que los dientes que deben moverse están en fase de consolidación, y los segundos molares no han hecho su aparición.<sup>8</sup> (Fig. 4.2)



Fig. 4.2

*Dentición mixta en consolidación*

*(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)*





#### 4.1.3 Desarrollo del germen dentario, edad dental, patrón de erupción y cubierta ósea

Hay normas asociadas con la edad cronológica. Sin embargo, la edad cronológica tiene menos valor que la edad dental del paciente cuando se trata de vigilar la dentición en desarrollo. Puede presentarse trayectos anormales de erupción que influyan en el desarrollo dental. Si el trayecto de erupción son atípicos, el tiempo normal de expulsión puede alargarse. Hay casos en que queda afectada la cubierta ósea. <sup>4,32</sup>

Es importante conocer la situación del germen por erupcionar, ya que el tiempo que transcurrirá para su aparición en la boca estará relacionado con su desarrollo radicular, ya que un diente con desarrollo radicular próximo a las dos terceras partes hará su aparición en la boca rápidamente, a diferencia de un desarrollo radicular escaso. <sup>8</sup> (Fig. 4.3)



Fig. 4.3

*Desarrollo del germen*

*(Problemas Bucodentales en Pediatría, de Margarita Varela)*



#### 4.1.4 Sector en que se produjo la pérdida de espacio

La pérdida de los dientes temporales incisivos no produce una pérdida de espacio, pero si hay que tomar en cuenta en este sector la situación estética y funcional, así como el evitar hábitos.<sup>8</sup>

El corrimiento mesial de los primeros molares secundarios implica tres tipos de movimientos; inclinación mesial de la corona, rotación y traslación. Existe una diferencia del movimiento entre los molares superiores con los inferiores, diferencias causadas por la forma coronaria, número de raíces y relaciones oclusales. La pérdida de la corona del segundo molar primario es un factor determinante en el tipo de movimiento que se ve. Debido a la gran raíz palatina del molar superior, se ve la rotación de la corona con inclinación mesial y la cúspide distobucal se hace mas prominente en bucal. Cuando el segundo molar se pierde antes de la erupción del primer molar secundario, también se puede ver la traslación del primer molar secundario. Los molares inferiores muestran inclinación mesial, rotación coronaria y traslación, pero son mas propensos a mostrar inclinación lingual durante el movimiento mesial al no tener una raíz lingual.<sup>22</sup> (Figs. 4.4.1 y 4.4.2)



Fig 4.4.1

*Inclinación mesial del molar*



Fig 4.4.2

*Rotación de los molares*

*(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)*



La pérdida de espacio de los molares tiene un planteamiento diferente, su recuperación de espacio es mediante el distalamiento, enderezamiento o desrotación de los primeros molares.<sup>8</sup>

#### 4.1.5 Arcada en que se produjo la pérdida de espacio

Owen observó una mayor pérdida de espacio en la arcada superior que en la inferior, en un periodo similar de tiempo. La temprana pérdida del segundo molar primario superior muestra una mayor pérdida de espacio, seguido de la del segundo molar inferior, mientras que los primeros molares muestran una pérdida de espacio similar en ambas arcadas.<sup>5</sup> ( Fig. 4.5)

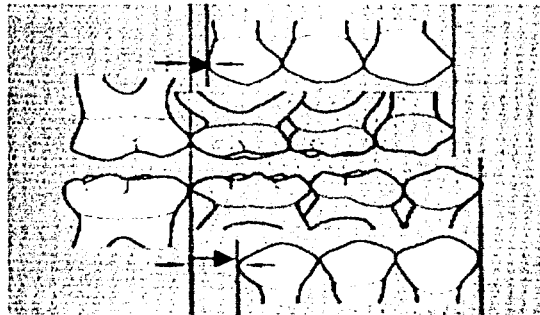


Fig 4 5

*Hay mayor pérdida de espacio en la arcada superior que en la inferior  
(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)*

En la arcada superior se requiere preferentemente de aparatología fija debido a la necesidad de rotación y distalamiento, mientras que la arcada inferior responde adecuadamente con aparatología removible de apertura y enderezamiento.<sup>8</sup>



#### 4.1.6 Cantidad de espacio perdido

Cuando se perdió dos terceras partes del espacio existente se realiza acciones para distalar el molar, cuando hay una pérdida menor, puede bastar con el enderezamiento y desrotación y con escaso distalamiento.<sup>8, 28</sup> La recolocación de los dientes para recuperar espacio debe limitarse a recuperar 3 mm, o menos en una zona localizada.<sup>28</sup> (Fig. 4.6.1 y 4.6.2)



Fig. 4.6.1

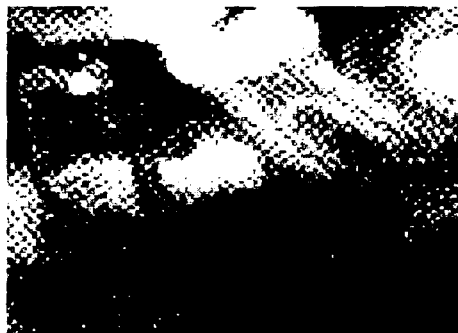


Fig. 4.6.2

*Diferencia de la cantidad de espacio perdido  
(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber*

#### 4.1.7 Discrepancia óseo - dentaria

El espacio disponible para la dentición es de suma importancia. Las denticiones con espacio adecuado tienden a no perder espacio tan rápidamente como las denticiones apiñadas. Es indispensable evaluar y decidir si la falta de espacio es relativa al desarrollo o es resultado de condiciones ambientales preexistentes.<sup>32</sup> ( Fig. 4.7.1 y 4.7.2)

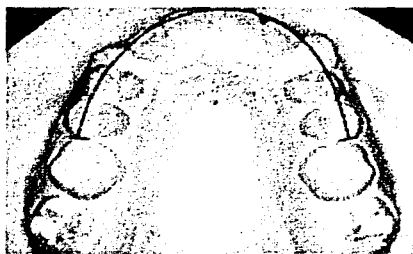


Fig. 4.7.1

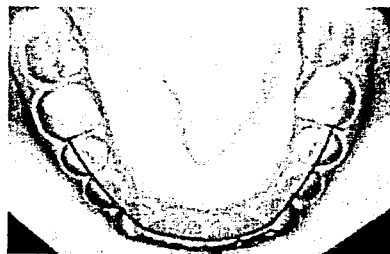


Fig. 4.7.2

*Espacio disponible de dos arcadas diferentes*

*(Color Atlas of Dental Medicine, de Rakosi, Jonas y Graber)*

Es necesario conocer el espacio habitable mediante la medición de la arcada. La asistencia tradicional del perímetro del arco está determinada por la resta al espacio requerido del espacio disponible expresada en milímetros.

8 31

#### **4.1. 8 Tiempo transcurrido desde la pérdida**

Es necesario tomar en cuenta el tiempo transcurrido después de la extracción, puesto que la migración suele ocurrir durante los primeros seis meses. De ser posible, los aparatos deben colocarse inmediatamente después de la extracción, y no esperar a la cicatrización de los tejidos. El espacio disponible para la dentición es de suma importancia. Las denticiones con espacio adecuado tienden a no perder espacio tan rápidamente con las denticiones apiñadas. Es indispensable evaluar y decidir si la falta de espacio es relativa al desarrollo o es resultado de condiciones ambientales preexistentes.<sup>32</sup>



## Capítulo 5. Recuperadores de espacio

### 5.1 Recuperación de espacio

El movimiento dentario básico necesario en la recuperación de espacio es el movimiento distal de los primeros molares secundarios, en donde trataremos de recapitular los movimientos ocurridos en reversa. Por lo tanto, la selección del aparato recuperador de espacio depende de si requiere inclinación, rotación, traslación, o una combinación. Generalmente, la inclinación distal y la rotación del primer molar secundario suele producir una gran ganancia del espacio a recuperar, por lo que es recomendable realizar primeramente estos movimientos, y posteriormente la traslación.<sup>22, 27</sup>

La recuperación de espacio requiere de el uso de aparatos activados. Por lo común son empleados resortes o fuerzas elásticas para producir los movimientos necesarios.<sup>24</sup>

### 5.2 Definición de recuperadores de espacio

Los aparatos recuperadores de espacio son aquellos que se emplean únicamente para recobrar el espacio que una vez existió. Es importante entender que la recuperación de espacio no es creación de espacio.<sup>22</sup>



### 5.3 Clasificación de los recuperadores de espacio

En términos generales podemos dividir a los recuperadores de espacio en:

➤ Recuperadores de espacio removibles:

Placa activa con tornillo  
Placa activa con resorte  
Placa de Cetlin

➤ Recuperadores de espacio fijos :

Arco lingual  
Barra transpalatina  
Espaciador omega  
Muelle  
Hélix (cuadhélix,  
hexahelix)  
Péndulo  
Distal Jet  
Lip bumper  
Tripóide  
Distalador de Belussi  
Arco utility

➤ Recuperadores de espacio mixtos

Arco intraoral MS  
Arco extraoral  
ACCO



## 5.4 Recuperadores de espacio removibles

### 5.4.1 Placa activa con tornillo y placa activa con resorte helicoidal

#### 5.4.1.1 Descripción

**A) Placa con tornillo:** Es un aparato removible, confeccionado de resina acrílica autopolimerizable. El tornillo que se emplea es en la modalidad sectorial o también llamados en "u", que nos permitirán el movimiento sagital unidireccional (distalización).<sup>8,34</sup>

**B) Placa con resorte:** También es un aparato removible, con la utilización de resortes para realizar el movimiento distal del primer molar secundario se hará con resortes digitales o de extremo libre que aplican su fuerza en la cara mesial de molar y por debajo del punto de contacto.<sup>8</sup>

#### 5.4.1.2 Elementos

##### A) Retenedores

Los retenedores es un elemento auxiliar que permite al aparato mantenerse en posición. Deben de estar bien adaptados a los dientes utilizados como pilares retentivos, evitando así el desplazamiento en cualquier sentido y contribuyendo a lograr una mejor estabilidad.<sup>34,35</sup> Existen diversos diseños, pero los retenedores mas empleados son:

- **Retenedor de flecha:** Se realiza con alambre de acero del 0.028, es de fácil fabricación. Su extremo interdental lleva un dobléz en forma de punta de flecha, el cual penetra en el espacio interproximal de lo dientes adyacentes, favoreciendo la retención. Es de fácil activación y ajuste. No se emplea en dientes primarios por su forma anatómica abombada y su corta corona facilita el movimiento y disminuye su retención. (Fig. 5.4.1)



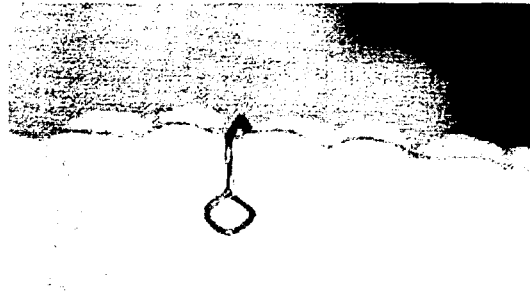


Fig. 5.4.1

*Retenedor de flecha*

*(Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva,  
De Oscar Quirós)*

- **Retenedor interproximal:** Confeccionado en alambre de acero del .028", es comúnmente utilizado por la facilidad de su confección. Se realiza un dobléz en la punta, el cual penetra en el espacio interdental para facilitar la retención. (Figs. 5.4.2.1 Y 5.4.2.2)

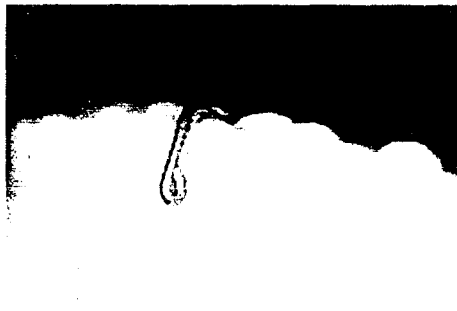


Fig. 5.4.2.1

*Retenedor interproximal*

*(Manual de ortopedia funcional de los  
maxilares y ortodoncia interceptiva,  
de Oscar Quirós)*

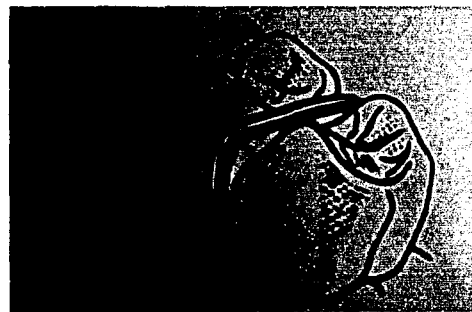


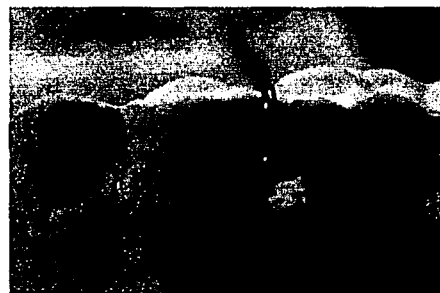
Fig. 5.4.2.2

*Retenedor interproximal*

*(Ortodoncia para el  
Odontólogo General,  
de Carlos Sanin y Oscar López)*



- **Retenedor en punta de bola:** Estos retenedores traen en su extremo una terminación en punta de bola, que ayuda a la retención. Estos retenedores pueden ser prefabricados con diferentes calibres, o bien, el profesional los puede elaborar colocando una gota de soldadura a la punta de un alambre. (Fotos 5.4.3.1 y 5.4.3.2)



Fotos 5.4.3.1 y 5.4.3.2

*Retenedor de bola*

*(Ortodoncia para el Odontólogo General,  
de Carlos Sanín y Oscar López)*

- **Retenedor circunferencial contorneado:** Este retenedor rodea la circunferencia del diente, ubicándose por debajo de la zona retentiva del mismo. Es buen retenedor en molares aislados. Está contraindicado en molares primarios, ya que su forma acampanada no permite una buena adaptación, y por lo tanto ofrece una retención pobre.<sup>34</sup> (Fotos 5.4.4.1 y 5.4.4.2)

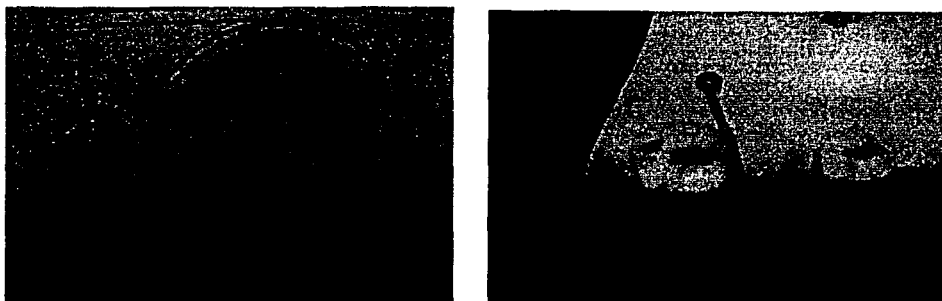


Foto 5.4.4.1 y 5.4.4.2

*Retenedor circunferencial*

*(Ortodoncia para el Odontólogo General,  
de Carlos Sanín y Oscar López)*

- **Retenedor de Adams:** Los retenedores anteriores son mas utilizados, sin embargo, presentan deficiencias de retención. El retenedor de Adams es muy eficaz en la retención. Se utiliza en dientes que han terminado con el proceso de erupción. El calibre para la construcción de este retenedor es de .024" para dientes primarios o .028" para dientes secundarios. Se utiliza en las socavaduras mesiales y distales de los dientes.

Dentro de las ventajas de estos retenedores se menciona que es pequeño, definido y no obstructivo, ocupando mínimo espacio en el surco bucal y en la placa base. Puede utilizarse en dientes primarios y secundarios. Es rígido y exacto, pero suficientemente elástico como para efectuar un ajuste firme con el propósito de retención.<sup>8,34,35</sup>  
(Fotos 5.4.5.1 y 5.4.5.2)



Fotos 5.4.5.1 y 5.4.5.2

*Retenedor de Adams*

*(Ortodoncia para el Odontólogo General,  
de Carlos Sanín y Oscar López)*

### **B)Arco vestibular**

El arco vestibular es un arco de alambre que contornea las superficies labiales de los dientes anteriores, ( foto 5.4.6.1) a nivel del tercio medio, a la altura de los caninos lleva un ansa y posteriormente se pasa el alambre hacia palatino, (foto 5.4.6.2) sobre el espacio interproximal entre el canino y el primer molar (dentición primaria) o bien, entre el canino y primer premolar (dentición secundaria)



Fotos 5 4 6 1 y 5 4 6 2

*Arco vestibular contactando las superficies vestibulares  
y después se pasa hacia palatino*

*(Ortodoncia para el Odontólogo General de Carlos Sanín y Oscar López)*



El arco vestibular puede tener dos funciones. Una es el sostener la placa en su sitio y contener los dientes, lo que quiere decir que tiene una función pasiva. La otra es servir como elemento activo para el movimiento de los dientes, y simultáneamente para estabilizar el aparato. El arco vestibular ejerce una presión.<sup>35</sup> Si se utiliza como elemento activo, entonces el alambre no deberá contactar todos los dientes anteriores, sino que contactará únicamente con el diente más protruido, a medida que el diente se desplace hacia palatino, el alambre irá contactando el resto de los dientes. El grosor del alambre empleado para la realización del arco es del 0.032".<sup>35</sup> (Foto 5.4.6.3)



Foto 5.4.6.3

*Arco vestibular en el modelo*

### C) Tornillos

Existe una gran variedad de tornillos, con los tornillos se puede lograr movimientos en todos los planos del espacio. (Foto 5.4.7.1)



Foto 5.4.7.1. Diferentes diseños de tornillos



Sin embargo, el tornillo que se emplea para recuperar espacio es el tornillo de expansión sagital o distalización. Con el empleo de tornillo se puede conseguir movimientos de distalización de 5 mm.<sup>8</sup> El tornillo debe ser colocado de manera que el eje del mismo esté paralelo a la dirección del movimiento y al plano oclusal, de igual manera el corte de acrílico debe ser paralelo a la dirección del movimiento.<sup>34</sup> Hay que tener en cuenta en la colocación del tornillo dentro de la resina acrílica es la señalización del sentido del giro de la llave que lo hace funcionar.<sup>35</sup> (Fig. 5.4.8.)

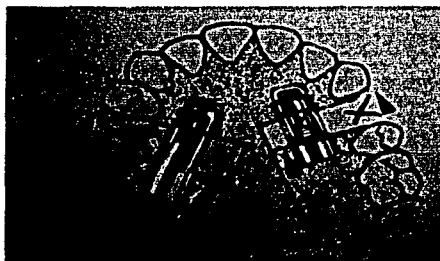


Fig. 5.4.8.

*Tornillo unidireccional para distalar  
(Ortodoncia para el Odontólogo General,  
de Carlos Sanín y Oscar López)*

Su activación será un cuarto de vuelta cada tres días, hasta conseguir el distalamiento deseado. Los tornillo sectoriales pueden producir un distalamiento tanto de molares superiores como de inferiores. Sin embargo, el movimiento rotacional del molar superior limita su empleo, contrario a lo que ocurre con el molar inferior, en donde la distalización conlleva al enderezamiento del molar, siempre y cuando el molar no se encuentre bloqueado por un retenedor cerrado, por lo que es recomendable utilizar un retenedor abierto circunferencial.<sup>8</sup>



## D) Resortes

Existen varios diseños de resortes para recuperar espacio. Los resortes son aquellos aditamentos que se colocan con el fin de producir movimientos dentales.

El tipo de resorte mas empleado con esta finalidad es el resorte helicoidal de extremo libre, este resorte de extremo libre permite realizar un movimiento distal de los dientes. Se confecciona con alambre de calibre de 0.032", Se ubica en el espacio interproximal. Con este resorte se produce un movimiento controlado del molar.<sup>28, 35</sup> La espiral debe quedar situada entre el punto mas anterior del diente mesializado, lo que permitirá el movimiento de distalamiento y desrotación. El resorte es mas empleado en superior que en el inferior.<sup>8</sup> (Fig. 5.4.9.)

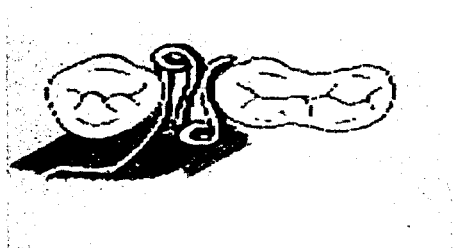


Fig 5 4 9.

*Resorte helicoidal con doble espiral*

*(Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva,*

*De Oscar Quirós)*

Al momento de confeccionar el resorte, es necesario que el helicoide esté situado en el lado contrario de la dirección hacia donde se dobla el extremo de apoyo del resorte.<sup>35</sup>



### E) Base acrílica

La función básica de la base acrílica es la de soporte para los sistemas de retención y entrega, que sirve para disipar las fuerzas recíprocas.

Dentro de la base de acrílico se va a colocar los tornillos, y los extremos de retención de cada aditamento. El grosor del acrílico es de 2 mm. (Fotos 5.4.10.1 y 5.4.10.2)



Fotos 5.4.10.1 y 5.4.10.2

Base acrílica conteniendo elementos  
(Ortodoncia para el Odontólogo General,  
De Carlos Sanin y Oscar López)

### 5.4.1.3 Técnica de elaboración

#### 5.4.1.4 Material

- Modelos
- Arco vestibular
- Retenedores
- Elementos activos accesorios ( tornillo, resortes)
- Separador de yeso-acrílico
- Cera pegajosa
- Lámpara de alcohol
- Acrílico autopolimerizable

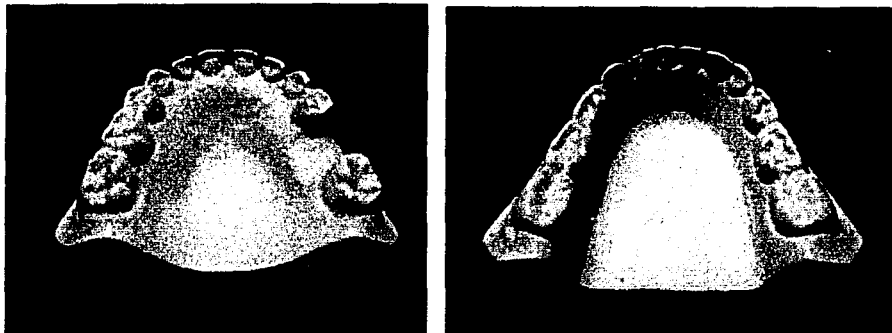




- Motor de baja velocidad
- Material de pulido de acrílico (lijas de agua de grano grueso y de grano fino cepillo de tres hileras, mantas, blanco de España)
- Olla de presión para el curado de acrílico

#### 5.4.1.5 Procedimiento

a) Se obtiene nuestro modelo de trabajo. Hay que tener cuidado en eliminar todas las imperfecciones (como las burbujas de aire) con un cuchillo. Y se preparan los nichos en las papilas interdentarias donde se van a colocar los retenedores. (Fotos 5.4.11)



Fotos 5.4.11

*Obtención de modelos de trabajo*

b) Se marca sobre el modelo una guía la posición del arco vestibular del aparato. Se traza con lápiz una línea sobre las caras vestibulares de los cuatro incisivos, aproximadamente en el tercio medio. A la misma altura de la línea trazada sobre los incisivos, se marcan puntos en los tercios mesiales y distales de los caninos. Estos puntos indicarán las posiciones mesial y distal de las ansas en los caninos. Se dibujan las ansas caninas y se conectan la porción mesial con la línea horizontal antes dibujada. Las ansas caninas se deben extender 3 mm por debajo del margen gingival, la



extensión distal del arco se continúa perpendicular al brazo distal del ansa canino hacia el punto de contacto interproximal. También se marca el borde posterior del paladar, o el límite del piso de la boca, que será el límite de la porción acrílica. (Foto 5.4.12.1) Con un cuchillo para yeso, se socavan las zonas proximales por mesial y distal de los dientes en donde se colocarán los retenedores. (Foto 5.4.12.2)



Foto 5.4.12.1

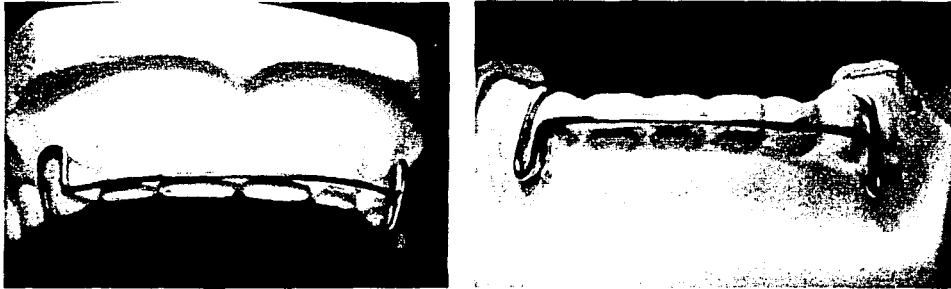
*Delineado con lápiz del arco vestibular*



Foto 5.4.12.2

*Áreas socavadas en interproximal*

c) El arco vestibular se hace con alambre del 0.032". Se corta aproximadamente 12 cm. del alambre. La porción central del alambre va curvada para seguir el contorno de la parte anterior de la arcada. Se puede hacer con los dedos, y los demás ajustes se hacen con la pinza #139. Se ejerce una presión gradual y las pinzas avanzarán a lo largo del segmento para no dejar marcado el alambre. Posteriormente se doblan las ansas verticales siguiendo la línea marcada. Es importante que el brazo mesial sea paralelo del distal de la ansa. Terminados ambos lados del ansa y paralelo, se dobla por encima del área interproximal y hacia el paladar o hacia la zona lingual, adecuándola a las crestas marginales del canino. El último paso es el de realizar las porciones retentivas de la porción palatina o lingual. (Fotos 5.4.13.1 y 5.4.13.2)

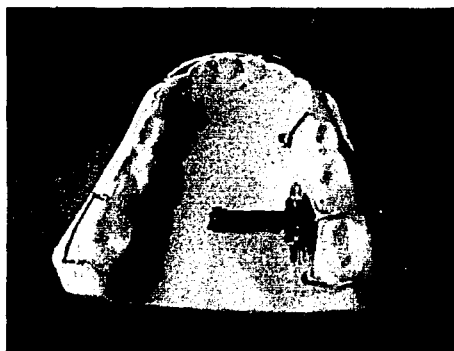


*Fotos 5.4.13.1 y 5.4.13.2*  
*Adaptación del arco vestibular*

d) Después se adaptan los retenedores interproximales, de bola, circunferenciales, de Adams, y los resortes si se necesitan. En sus extremos se realizan los dobleces de retención que van a estar embebidos en el acrílico. Posteriormente se fijan los aditamentos con cera.

Se remoja el modelo de yeso en agua caliente durante 10 o 15 minutos para reducir al mínimo las burbujas de aire en el acrílico y evitar así que el modelo absorba el monómero del acrílico. También ayuda en la separación del aparato del modelo. (Fotos 5.4.14.1 y 5.4.14.2)

Retirado del agua, esperamos a que ya no exista excedente de agua y posteriormente se le aplica una fina película de separador de acrílico-yesos con ayuda de un pincel, evitando que el separador contacte con los elementos alámbricos.



Fotos 5.4.14.1 y 5.4.14.2

*Se fijan los aditamentos y después se remojan los modelos*

e) Se procede a aplicar el acrílico por la técnica de goteo y espolvoreado. Se aplican pequeñas cantidades y se va humedeciendo con monómero. Se repite este proceso hasta haber depositado la cantidad deseada de acrílico. Se puede hacer por secciones. Comenzando por un lado y después del otro, para que la superficie sea uniforme y de aproximadamente unos 2 mm. de espesor. (Foto 5.4.15.1 y 5.4.15.2)

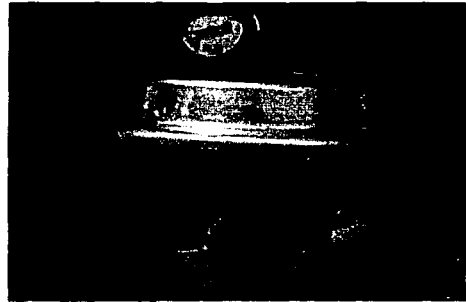
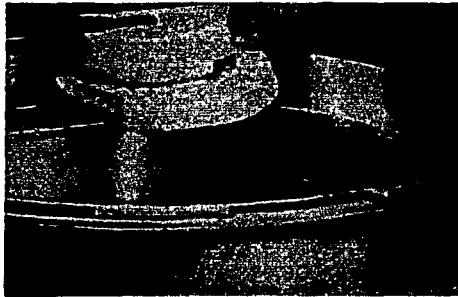


(Foto 5.4.15.1 y 5.4.15.2)

*Acrilizado por goteo por secciones  
(Manual de Laboratorio de Ortodoncia,  
de Juan Aguila )*



f) Se polimeriza el acrílico en la olla de presión con agua tibia, a una presión de 20 lbs. Durante 15 minutos, hasta que esté completamente polimerizado. Esto asegurará el mínimo de burbujas de aire en el acrílico. (Foto 5.4.16.1 y 5.4.16.2)



*Fotos 5.4.16.1 y 5.4.16.2*

*Colocación del modelo dentro de la olla de presión*

g) Se retira el modelo de la olla de presión, se separa el aparato del modelo y posteriormente se procede a rebajar los excedentes de acrílico con un fresón metálico. Después se alisa la superficie adecuadamente un trimer rosa. En el caso en que se empleó el tornillo, se secciona el área a distalar y se libera la parte activa de los resortes. (Foto 5.4.17)



*Foto 5.4.17*

*Se recorta el acrílico con piedra rosa*



h) Se procede a pulir el acrílico. (Foto 5.4.18)



Foto 5.4.18

Material para pulir acrílico

➤ Primero se lija la base acrílica, (foto 5.4.19.1) después empapa en agua el aparato y el cepillo de tres hileras. Mientras que el "pulecrlil" se vierte en un molde y se le añade agua hasta obtener una consistencia arenosa. Posteriormente se coloca el cepillo en el motor de baja velocidad y se procede a pasar el aparato con el abrasivo (pulecrlil) de manera constante y suave para no quemar el acrílico, hasta obtener una superficie tersa. (Foto 5.4.19.2) Después se pasa la manta húmeda con el abrasivo. (Foto 5.4.19.3)



Fotos 5.4.19.1



5.4.19.2



5.4.19.3

Se lija la placa.

Posteriormente se pasa un cepillo y después una manta húmedos con pulecrlil



➤ En seguida, se enjuaga el aparato y se seca. A continuación se pasa una manta con la pasta para abrillantar blanco de España (Foto 5.4.20.1) y finalmente se pasa una manta limpia para dar un alto brillo. Hay que tener cuidado al momento de pulirlo, que los retenedores, el resorte y el arco vestibular no se enganchen a las mantas. (Foto 5.4.20.2)



Fotos 5.4.20.1 y 5.4.20.2

*Manta con blanco de España y Se pasa la manta sobre el acrílico*

i) El último paso es el de lavar el aparato con jabón y agua caliente para eliminar los restos de pasta que quedan y los residuos de grasa que contienen las pastas para dar brillo (Foto 5.4.21)



Foto 5.4.21

*Lavado del aparato con agua caliente*



j) Se coloca el aparato en el modelo, el cual queda listo para ser colocado en la boca del paciente. Fotos 5.4.22.1 y 5.4.2.2



Fotos 5.4.22.1

Placa superior con resorte terminada

Placa inferior con tornillo terminada

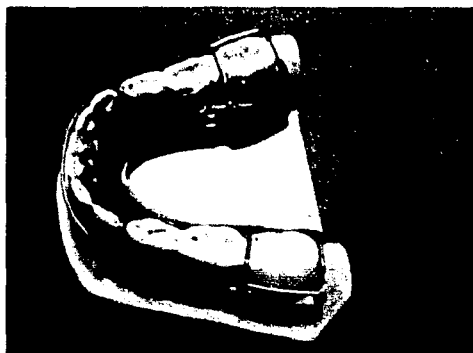
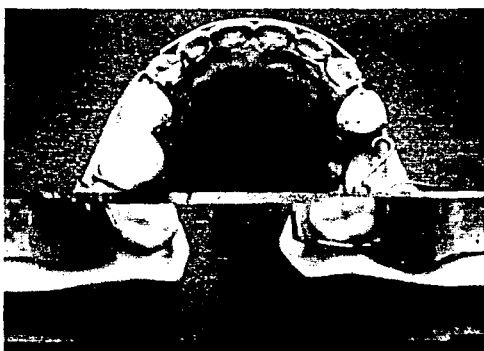


Foto 5.4.22.2

Placas terminadas colocadas en el modelo





## 5.5 Recuperadores de espacio unidos a bandas

### 5.5.1 Arco lingual

#### 5.5.1.1 Descripción

Este aparato consta de dos bandas y un arco que se construye con alambre redondo del 0.032" o del 0.036", y va adaptado a las caras linguales de los dientes sin tropezar con el tejido gingival, desde el primer molar secundario hasta el contralateral. Se construye en la arcada inferior.<sup>8</sup> (Fig. 5.5.1.1)



Fig. 5.5.1.1

Arco lingual

(Ortodoncia para el Odontólogo General, de Carlos Sanin y Oscar López)

#### 5.5.1.2 Acciones

- Es un aparato muy útil tanto para aumentar el perímetro del arco como mantenerlo.
- También nos sirve para realizar pequeños movimientos dentarios de enderezamiento y torque.
- Para vestibularizar incisivos.<sup>36</sup>

(Fig. 5.5.1.2)

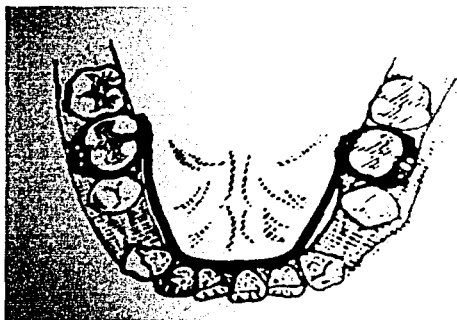


Fig. 5.5.1.2

*Acciones del arco lingual*

*(Ortodoncia para el Odontólogo General, de Carlos Sanín y Oscar López)*

### 5.5.1.3 Contraindicaciones

- Está contraindicado para retruir incisivos y cuando hay necesidad de pérdida de anclaje.<sup>36</sup>
- También está contraindicado en mordidas muy profundas que permita el contacto del arco del alambre con el lado palatino de los incisivos superiores.<sup>28</sup>

### 5.5.1.4 Clasificación

- a) **Arco lingual fijo:** El arco lingual puede ir soldado directamente a las bandas de primeros molares secundarios. (Fig. 5.5.1.3)

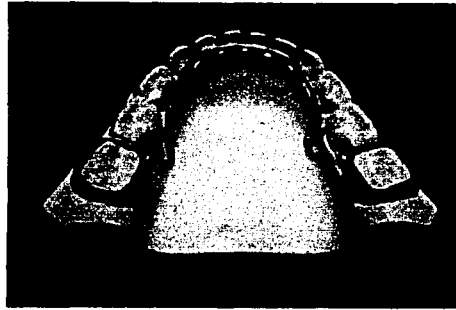


Fig. 5.5.1.3  
Arco lingual fijo

- b) **Arco lingual removible.** Se fija el arco mediante postes verticales u horizontales que se encajan sobre las cajas soldados por lingual de las bandas.<sup>8, 28</sup> (Fig. 5.5.1.4)

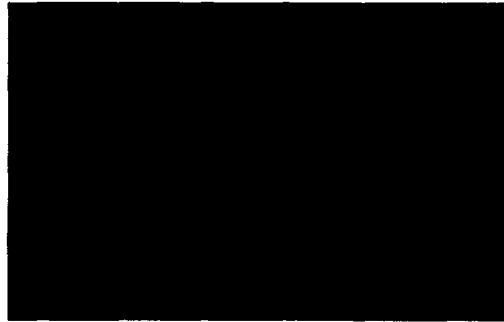


Fig. 5.5.1.4  
Arco lingual removible  
(Manual de Laboratorio de Ortodoncia, de Juan Aguila)

La modalidad del arco lingual (fijo o removible), va a depender del número de ajustes que vaya a necesitar y de los cuidados que se puedan esperar del paciente. Los arcos linguales removibles se rompen y se pierden con mas facilidad.<sup>28</sup>



### 5.5.1.5 Técnica de elaboración

#### 5.5.1.6 Material

- Modelo de trabajo
- Alambre del 0.036"
- Pinza pico de pájaro #139
- 2 bandas ajustadas a los primeros molares secundarios
- Soldadura
- Flux
- Soplete
- Piedras, hules y rojo inglés para pulir el metal

#### 5.5.1.7 Procedimiento

- a) Obtención del modelo de trabajo y ajuste de las bandas (Foto 5.5.1.5)

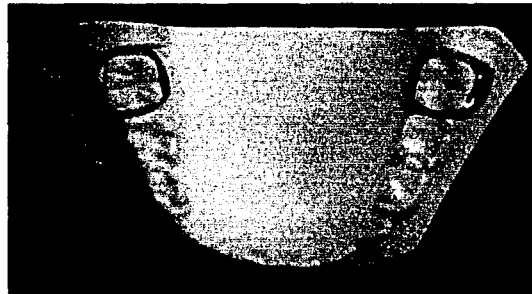


Foto 5 5 1 5

*Modelo de trabajo con bandas ajustadas*

- b) Se procede a contornear el arco con el alambre, con la pinza # 139 con el bocado redondeo, o bien con la yema de los dedos, teniendo cuidado de no marcar ángulos en el alambre. (Foto 5.5.1.6)

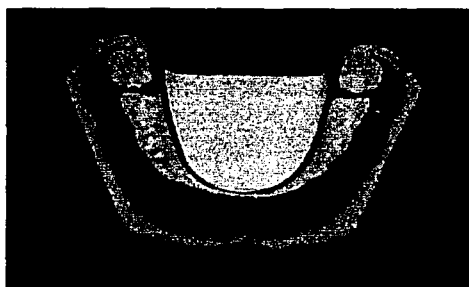


Foto 5.5.1.6  
*Contorneado del arco*

c) Después de haber realizado el arco, se hacen las ansas a nivel de los molares primarios. (Foto 5.5.1.7 y 5.5.1.8)

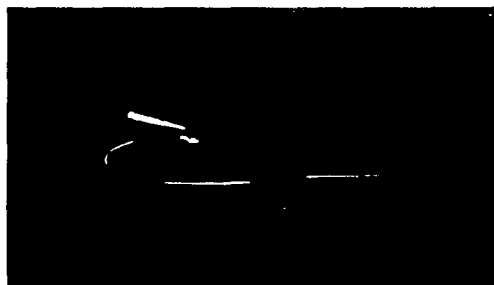


Foto 5.5.1.7  
*Doblaje de las ansas*



Foto 5.5.1.8  
*Ajuste del alambre en el modelo*



d) Ya teniendo el arco ajustado, se continua con el proceso de soldado del arco lingual a las bandas (Foto 5.5.1.9)

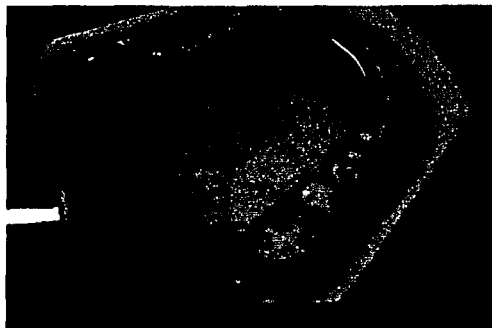


Foto 5.5.1.9

*Soldado del alambre a la banda*

e) Se fijan ambos extremos de alambre a la banda (Foto 5.5.1.10)

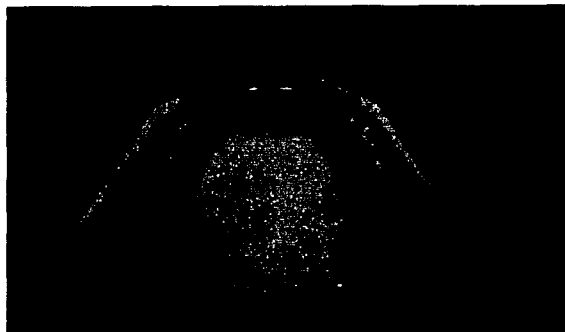


Foto 5.5.1.10

*Ambos extremos soldados*



- f) Por último se procede con el pulido del alambre y la banda.

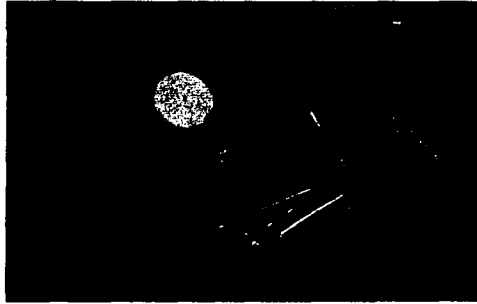


Foto 5.5.1.11

*Material para pulir metal*

- g) Con las piedras se elimina lo quemado de la superficie del alambre (foto 5.5.1.12), posteriormente con un disco y punta de hule se alisa la superficie del alambre y de la banda (foto 5.5.1.13) y finalmente se da brillo con la pasta rojo inglés con un fieltro (foto 5.5.1.14).

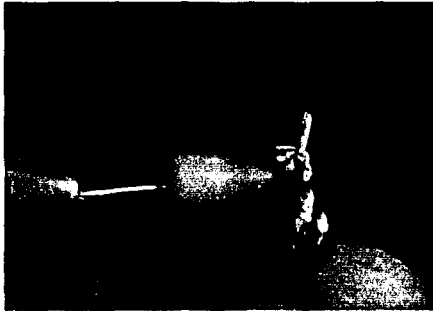


Foto 5.5.1.12

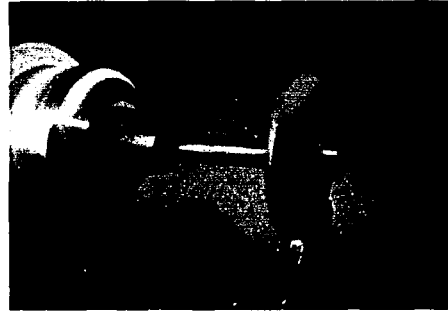


Foto 5.5.1.13

*Se rebajan los excedentes con una piedra y se alisa con un disco de hule*



Foto 5.5.1.14

*Se da brillo con un fieltro y rojo inglés*

h) Terminados estos pasos, el aparato se lava con agua caliente para eliminar los residuos de pasta y de grasa. Con lo anterior el arco lingual queda terminado listo para ser colocado en el paciente (Foto 5.5.1.15 y 5.5.1.16)

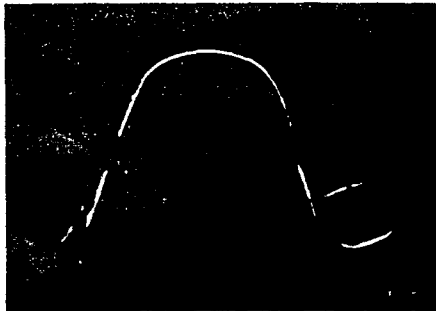


Foto 5.5.1.15

*Arco lingual terminado*

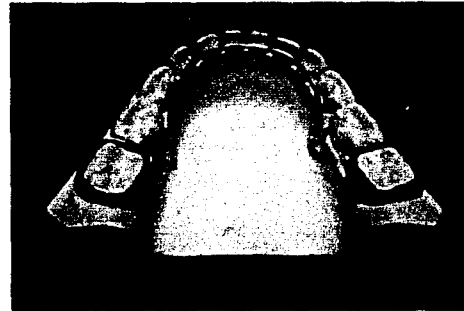


Foto 5.5.1.16

*Arco colocado en el modelo*





## 5.5.2 Lip bumper (paralabios)

### 5.5.2.1 Descripción

Es un aparato que actúa inhibiendo la fuerza de los labios sobre los dientes, aleja el labio inferior hipertónico de la presión que el mismo ejerce sobre las piezas inferiores retruyéndolas.<sup>37</sup> Se coloca en los tubos que hay en las bandas de los primeros molares secundarios inferiores. El lip bumper colocado en el paciente evita la acción labial, creando espacio en sentido sagital, lo que permite recuperar el espacio.<sup>36</sup> (Foto 5.5.2.1)

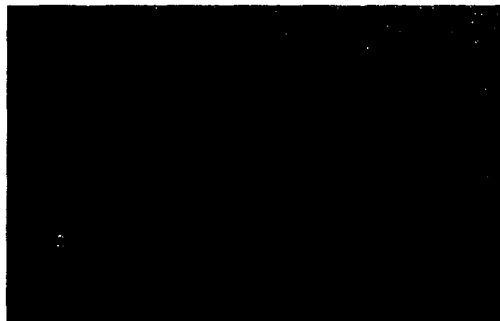


Foto 5.5.2.1

Lip bumper

(Manual de Laboratorio de Ortodoncia, de Juan Águila)

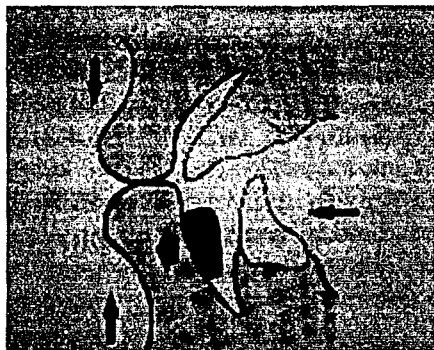
Está compuesto por un arco vestibulo – labial, dos bandas y una placa de acrílico en la parte anterior. Recorre toda la zona vestibular y se mete en dos tubos que están soldados a las bandas. La fuerza del labio la transmite a los molares. Actúa de parachoques y no está en contacto con ningún diente, debiendo de estar separado aproximadamente 3 mm. de los dientes.<sup>8.28 35.36 38</sup>



### 5.5.2.2 Acciones

- Puede distalar y enderezar molares.
- Vestibularizar incisivos al romper el equilibrio entre labio – lengua y por lo tanto aumentar la longitud de la arcada.
- Conserva el espacio de deriva y refuerza el anclaje.
- Rehabilita el sellado labial. Evita la succión o la interposición del labio inferior.<sup>8,28, 38</sup>

(Fotos 5.5.2.2 y 5.5.2.3)



Fotos 5 5 2 2 y 5.5.2.3

*Se rompe el equilibrio entre el labio y la lengua y permite movimientos dentarios  
(Manual de Laboratorio de Ortodoncia, de Juan Aguila)*

### 5.5.2.3 Contraindicaciones

- Perder el anclaje o mesializar molares. Se pueden despegar las bandas con facilidad.
- En pacientes poco colaboradores.
- Si el paciente tiene mordida abierta.<sup>36</sup>



#### 5.5.2.4 Técnica de elaboración

#### 5.5.2.5 Material

- Dos bandas para primeros molares secundarios
- Alambre del 0.045"
- Modelo de trabajo
- Pinza pico de pájaro
- Tubos para soldar
- Punteadora
- Acrílico autopolimerizable transparente
- Material para pulir acrílico
- Material para pulir metal

#### 5.5.2.6 Procedimiento

- a) Ya ajustadas las bandas al modelo, se solda los tubos a las bandas.  
(Fotos 5.5.2.4, 5.5.2.5 y 5.5.2.6)



Foto 5.5.2.4

*Se puntean los tubos*

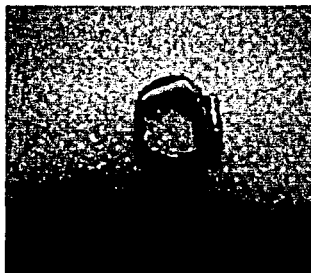


Foto 5.5.2.5

*Banda con los tubos*

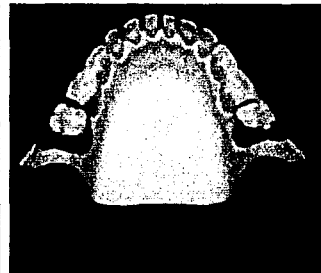


Foto 5.5.2.6

*Bandas ajustadas al modelo*

- b) Se procede a confeccionar el arco vestibular (Foto 5.5.2.7), con una separación de 2 o 3 mm de los dientes anteriores inferiores, y aproximadamente a nivel del tercio cervical. En la parte anterior se pueden realizar dobleces de retención para el acrílico. (Foto 5.5.2.8 y 5.5.2.9)

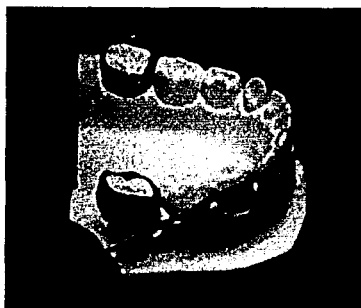


Foto 5.5.2.7  
Contorneado del arco  
Vestibular

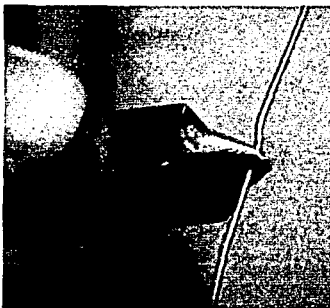


Foto 5.5.2.8  
Dobleces de retención en la parte anterior

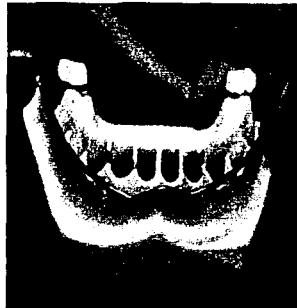


Foto 5.5.2.9

c) A la altura de los molares primarios se elabora un loop, (Foto 5.5.2.10) y posteriormente se ajusta para que quede el alambre a la altura de los tubos.(Foto 5.5.2.11)



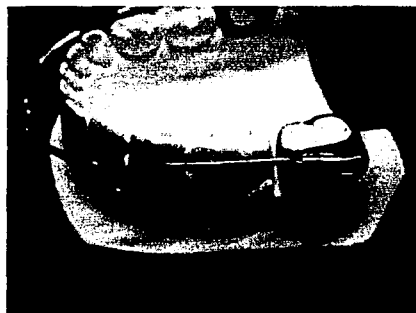
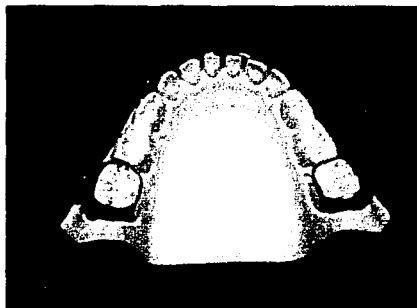
Foto 5.5.2.10  
Elaboración de loop



Foto 5.5.2.11  
Alambre a la altura de los tubos



d) Terminado el arco de alambre se inserta dentro de los tubos. (Fotos 5.5.2.12 y 5.5.2.13)



Fotos 5.5.2.12 y 5.5.2.13

*Colocación del alambre dentro de los tubos*

e) Posteriormente se prepara el acrílico (foto 5.5.2.14), y se coloca en la parte anterior del arco, formando una pantalla acrílica que cubre la zona de los incisivos. (Foto 5.5.2.15)



Foto 5.5.2.14

*Preparación del acrílico*

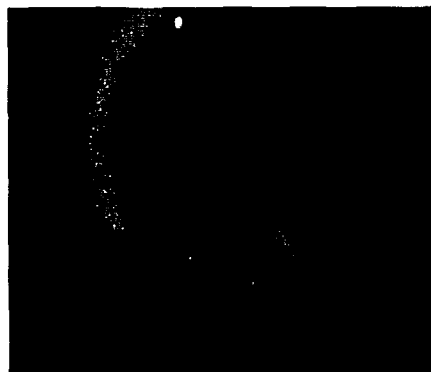


Foto 5.5.2.15

*Colocación del acrílico en el alambre*



f) Se ajusta el aparato con el acrílico dentro del modelo. (Foto 5.5.2.16)

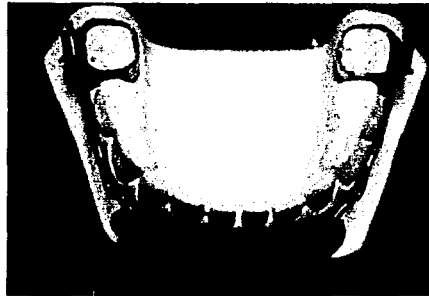


Foto 5.5.2.16

*Lip bumper ajustado*

g) Después se rebaja el acrílico, de modo que quede del grosor adecuado. Ya que se obtuvo el grosor adecuado del acrílico, se procede a pulir.

Se pule el acrílico primeramente con el cepillo de tres hileras (Foto 5.5.2.17) con pulecristal mezclada con agua y obteniendo una consistencia arenosa, y posteriormente se pasa con una manta con el abrasivo. (Foto 5.5.2.18)



Foto 5 5 2. 17

*Cepillo con pulecristal*



Foto 5 5. 2. 18

*Manta con pulecristal*



h) Posteriormente se da brillo con una manta con blanco de España ( foto 5.5.2.19) y después se lava para eliminar todos los residuos de pasta que quedan. (Foto 5.5.2.20).

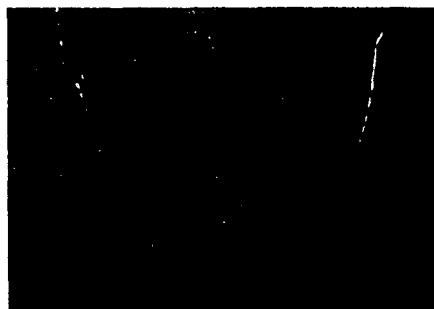


*Foto 5.5.2.19*  
*Se da brillo al acrílico*



*Foto 5.5.2.20*  
*Se lava el aparato con agua  
caliente y jabón*

i) Hecho lo anterior, obtenemos el aparato terminado (Foto 5.5.2.21)



*Foto 5.5.2.21*  
*Aparato terminado*



### 5.5.3 Barra transpalatina

#### 5.5.3.1 Descripción

Es un aparato que consta de dos bandas y un arco, con una ansa o una omega central que cruza la bóveda palatina, en donde las dos terminares irán insertados en dos tubos que se encuentran soldados en palatino de las bandas.<sup>11, 36</sup> (Foto 5.5.3.1)



*Foto 5.5.3.1*

*Barra transpalatina*

*(Manual de Laboratorio de Ortodoncia, de Juan Aguila)*

#### 5.5.3.2 Acciones

- Mantiene el espacio de deriva.
- Se puede disminuir o aumentar la dimensión palatina.
- Para desrotar, enderezar y distalar molares.
- Para el mantenimiento del anclaje, intrusión de molares y torsión.
- Evita la extrusión de molares.<sup>8, 11, 36, 37, 39</sup>





### 5.5.3.3 Contraindicaciones

- Cuando se necesita perder anclaje.
- En la mayoría de las clases III.<sup>36</sup>

### 5.5.3.4 Clasificación

Al igual que el arco lingual, se clasifica en fijo o removible

- a) **Barra transpalatina fija:** Es cuando va soldado directamente con soldadura a las bandas.(Foto 5.5.3.2)



Foto 5.5.3.2

*Barra transpalatina fija*

*(Manual de Laboratorio de Ortodoncia)*

- b) **Barra transpalatina removible:** Es cuando el aparato se fija a la banda a través de los cajas linguales.<sup>8, 11</sup> (Foto 5.5.3.3)



Foto 5 5 3 3

*Barra transpalatina removible*

*(Manual de Laboratorio de Ortodoncia, de Juan Aguila)*



### 5.5.3.5 Técnica de elaboración

### 5.5.3.6 Material

- Modelos de trabajo
- Alambre del 0.036"
- Pinzas pico de pájaro #139
- Pinzas de corte
- Bandas para primeros molares secundarios
- Punteadora
- Caja lingual
- Soldadura
- Soplete
- Material para pulir metal

### 5.5.3.7 Procedimiento

- a) Se obtiene el modelo de trabajo con las bandas ajustadas. (Foto 5.5.3.4)



Foto 5.5.3.4

*Modelo de trabajo con bandas ajustadas*



b) Posteriormente se solda con la punteadora la caja lingual a la banda (Foto 5.5.3.5), y se prueba en el modelo (Foto 5.5.3.6)

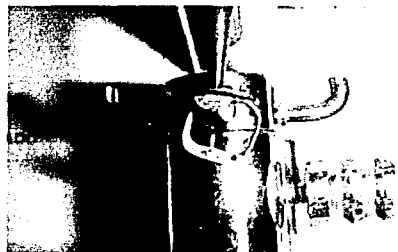


Foto 5.5.3.5

Se solda la caja a la banda



Foto 5.5.3.6

Se coloca las bandas en el modelo

c) En un extremo del alambre se hace un loop, el cual posteriormente se va a cerrar y se va a introducir dentro de la caja lingual. (Fotos 5.5.3.7 y 5.5.3.8)

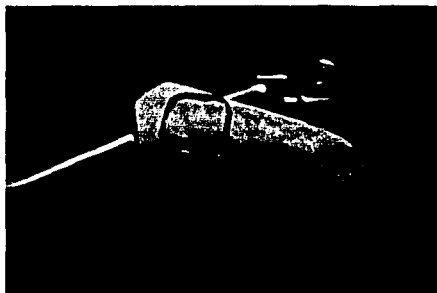


Foto 5.5.3.7

Se elabora el loop y posteriormente se introduce en la caja palatina



Foto 5.5.3.8

d) Ya que se colocó el alambre dentro de la caja, se contornea el alambre dando forma a la bóveda palatina, ( foto 5.5.3.9), en seguida se realiza una ansa en el centro del paladar ( foto 5.5.3.10), y se procede a contornear el resto del alambre dándole la forma de la bóveda palatina. (Foto 5.5.3.11)



Foto 5.5.3.9

Se contornea el alambre



Foto 5.5.3.10

Se realiza una ansa central



Foto 5.5.3.11

Se termina de dar la forma de la bóveda palatina al alambre

e) El extremo restante se une a la banda mediante soldadura. (Foto 5.5.3.12)



Fotos 5.5.3.12

Se solda el alambre a la banda



f) Barra transpalatina terminada. El alambre debe queda a la misma altura dentro y fuera de la banda. El aparato visto desde atrás, se observa que no debe contactar completamente con el tejido blando para no producir una laceración a los tejidos blandos. (Fotos 5.5.3.13 y 5.5.3.14)

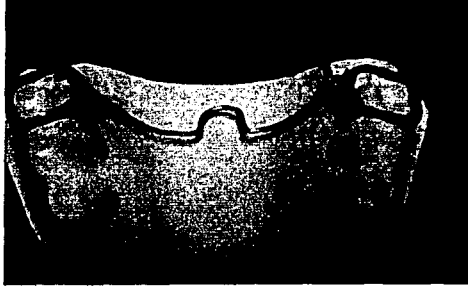


Foto 5.5.3.13

*Barra transpalatina colocada  
fuera de la caja palatina*

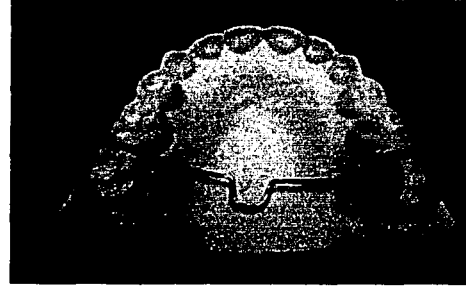


Foto 5.5.3.14

*La barra no debe contactar  
completamente la bóveda palatina*

g) Pulido del aparato. Primero se rebaja los excedentes de soldadura con una piedra rosa. (Foto 5.5.3.15). Después se alisa la superficie del alambre y de la banda con un disco de hule. (Foto 5.5.3.16) y por último se da brillo con un fieltro con rojo inglés. (Foto 5.5.3.17)

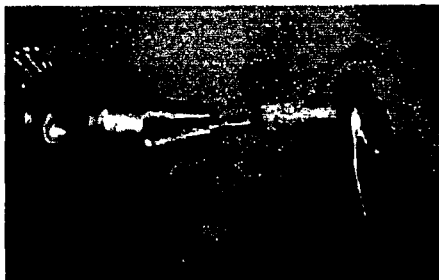


Foto 5.5.3.15

*Recorte de excedentes con piedra rosa*



Foto 5.5.3.16

*Alisado de la banda y alambre  
Con disco de hule*

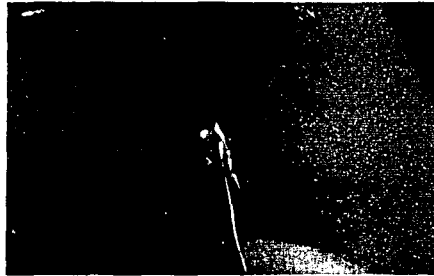
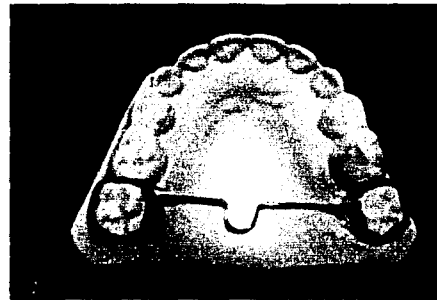


Foto 5.5.3.17

*Se da brillo con un fieltro con rojo inglés*

**h) Terminado del aparato transpalatino (Foto 5.5.3.18 y 5.5.3.19)**



Fotos 5.5.3.18 y 5.5.3.19

*Aparato terminado fuera del modelo y aparato terminado dentro del modelo*



## 5.5.4 Muelle (Banda – ansa con resorte)

### 5.5.4.1 Descripción

Se trata de alambre enrollado de diferentes grosores y diámetros de luz, el cual va a ser comprimido dentro de los brazos vestibulares y linguales que entrarán en unos tubos soldados a la banda, y mediante un tope mesial, empujarán al diente contiguo. La longitud del resorte será 2 mm, superior al espacio que queremos abrir. Este aparato puede ser colocado tanto para el arco superior como en el inferior.<sup>7, 8, 28</sup> (Foto 5.5.4.1)

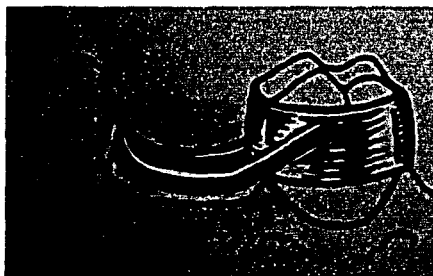


Foto 5.5.4.1  
Banda y ansa

### 5.5.4.2 Acciones

- Ejerce una fuerza reciproca que ocasionará el movimiento mesial de las piezas anteriores y el distal de los dientes posteriores, abriendo así el espacio necesario para que el diente puede alinearse adecuadamente en el arco.<sup>8</sup> (Foto 5.5.4.2)

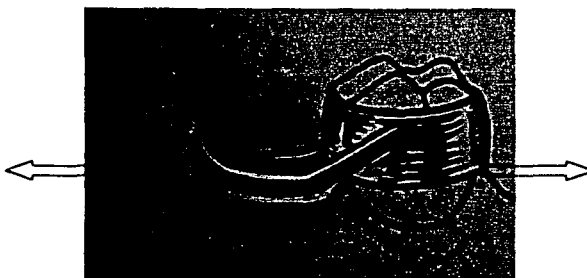


Foto 5.5.4.2

*Acción recíproca*

*(Ortodoncia para el Odontólogo General, de Carlos Sanín y Oscar López)*

#### 5.5.4.3 Contraindicaciones

- El mayor inconveniente, más que ser una contraindicación en el uso de estos aparatos, se produce cuando el movimiento que se requiere es amplio, pudiendo ocasionar movimientos indeseables.<sup>8, 28</sup>

#### 5.5.4.4 Técnica de elaboración

#### 5.5.4.5 Material

- Modelo de trabajo
- Banda para el primer molar permanente
- Tubos bucales y linguales
- Punteadora
- Alambre del 0.032
- Pinza pico de pájaro # 139
- Pinza de corte

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**





- Resorte
- Soplete
- Soldadura
- Flux
- Material para pulir metal

#### 5.5.4.6 Procedimiento

a) Se obtiene el modelo de trabajo (Foto 5.5.4.3)

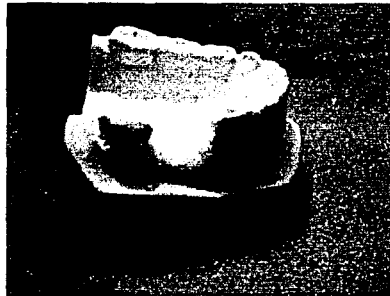


Foto 5.5.4.3

*Modelo de trabajo*

b) Posteriormente se puntean los tubos a la cara vestibular y palatina de las banda. La colocación de los tubos deberán estar paralelos entre sí. (Foto 5.5.4.4)



Fotos 5 5.4.4

*Se puntean los tubos a las bandas*



c) Se dobla el alambre en forma de "u", y se ajusta pasivamente en los tubos bucal y lingual. La parte curvada anterior del alambre en forma de "u" deberá mostrar un dobléz retrógrado, donde haga contacto con el contorno distal del primer molar primario, o en su caso, con el primer premolar, por debajo de su mayor convexidad. (Foto 5.5.4.5) El tamaño del alambre deberá ser ligeramente menor que el de la luz del resorte.

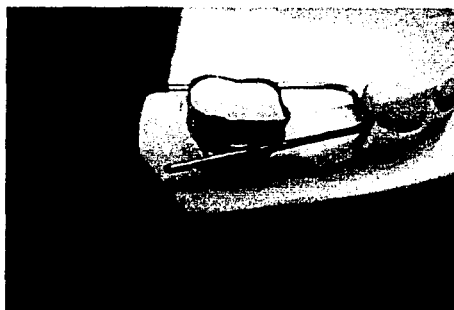
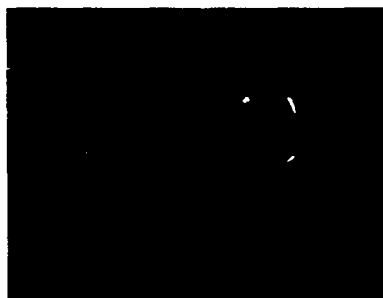
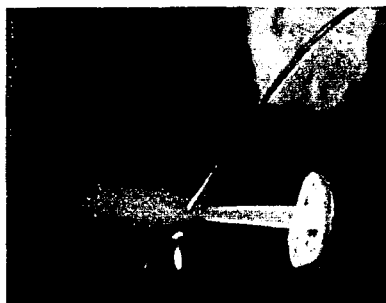


Foto 5.5.4.5

*Alambre en forma de u*

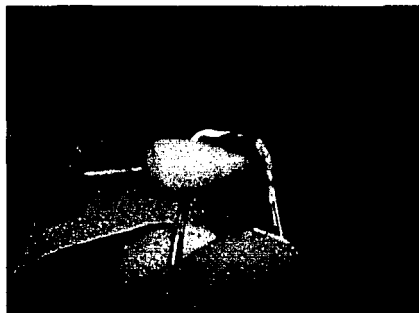
d) En la unión de la parte recta con la parte curva del alambre, en bucal y en lingual, habrá que colocar una gota de soldadura para formar un punto de detención. ( Fotos 5.5.4.6) Entonces se corta la cantidad adecuada de resorte para extender desde el punto de detención hasta un punto situado a distalar. (Foto 5.5.4.7)



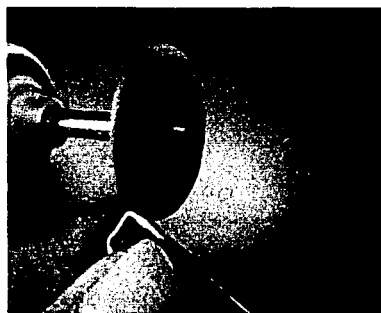
Fotos 5.5.4.6 y 5.5.4.7 Se coloca soldadura a los extremos del ansa, los cuales servirán como topes



e) Se pulen los puntos de soldadura. Primero se pasa la piedra rosa para rebajar los excedentes de soldadura y quitar lo quemado del metal (Foto 5.5.4.8). Después con un disco de hule se pasa sobre la superficie del alambre y de la soldadura para alisar las superficies. (Foto 5.5.4.9). Por último se da brillo con un fieltro y la pasta para brillantar rojo inglés. (Foto 5.5.4.10)

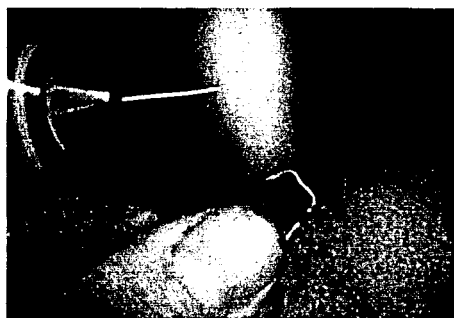


*Foto 5.5.4.8*



*Foto 5.5.4.9*

*Se rebajan los excedentes con piedra rosa. Se alisan las superficies con el hule*



*Foto 5.5.4.10*

*Se da brillo al metal con el fieltro*



f) Se desliza sobre el alambre el resorte. Se coloca el alambre en los tubos y la banda con los resorte comprimidos. (Foto 5.5.4.11 y 5.5.4.12)

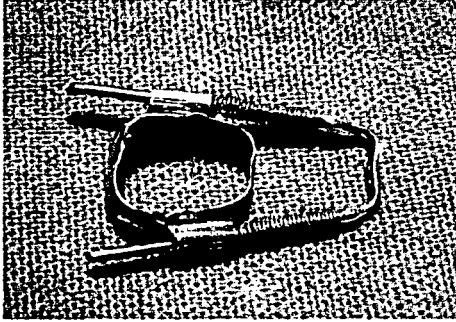


Foto 5.5.4.11

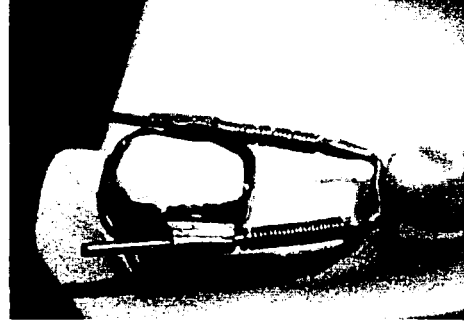


Foto 5.5.4.12

*Se desliza el alambre dentro del resorte y se coloca en el modelo*



## **Conclusiones**

Al elaborar este trabajo, concluyo que la prevención y el control de caries es sin duda un factor importante para conservar la integridad de los órganos dentales primarios, estos como mecanismos que guardan el espacio y la guía de erupción para los dientes secundarios.

Pudimos darnos cuenta que la prevención de cualquier alteración en el desarrollo adecuado de los maxilares conlleva al cuidado de la dieta, higiene oral, intercepción de hábitos perniciosos, intercepción temprana de anomalías genéticas o hereditarios; en sí, cualquier condición que origine un desequilibrio del aparato estomatognático.

Debe considerarse como básico y de fundamental importancia el conocimiento en el cirujano dentista de práctica general de cualquier tratamiento de tipo interceptivo en pacientes en edad de crecimiento para contribuir de ésta forma al adecuado desarrollo de las estructuras cranofaciales, entendiéndose con esto que el diagnóstico es la llave del tratamiento.

Revisamos que existe un sinnúmero de aparatos cuyo objetivo es la recuperación de espacio, la clave del uso de cada uno es el diagnóstico individualizado de los pacientes. ya que cada uno de ellos es totalmente diferente a otro.

Es importante el conocimiento de las características inherentes a cada recuperador de espacio, para que dentro de toda la gama de aparatoselijamos el que mas se adecue a las necesidades de nuestros pacientes.



Es necesario que el profesional de la carrera de odontología adquiera la habilidad y el conocimiento de la elaboración de los aparatos interceptivos, ya que esto será de amplio beneficio en el ejercicio de la carrera.



## ***Propuestas***

Facilitar la información de este documento a los alumnos de la Facultad de Odontología.

Llevar a cabo en las clínicas de la Facultad de Odontología todos los tratamientos preventivos para preservar las estructuras dentales y mantener así la integridad de la salud buco-dental, y ésta a su vez, del sistema estomatognático.

El objetivo de la enseñanza debe ser encaminado al sentido de diagnóstico precoz de las faltas y pérdidas de espacio.

Motivar al alumno para que estudie y comprenda los factores que influyen en la aparición de una pérdida de espacio y que sea capaz de resolver adecuadamente los casos clínicos que se le presenten.

Realizar una revisión exhaustiva de los recuperadores de espacio, ya que estos aparatos son importantísimos para evitar una maloclusión.

Llevar a cabo durante el cuarto y quinto año la elaboración de los recuperadores de espacio en modelos que presenten una pérdida de espacio, para obtener un mejor conocimiento de cada uno de ellos y saber en que casos van a poder ser empleados.

Capacitar al alumno de cuarto y quinto año de la carrera de Odontología para que adquiera la habilidad para poder elaborar por sí mismo



los aparatos recuperadores de espacio, sin tener que recurrir al técnico dental.

Ampliar los trabajos de laboratorio, ya que en ocasiones no se alcanzan a revisar todos los aparatos que el egresado de la carrera de Odontología cómo Cirujano Dentista de práctica general debe conocer.





## Bibliografía

- 1 Begg. *Ortodoncia, teoría y práctica*. España. Editorial Revista de Occidente, 1973.
- 2 Andersen G.M. *Ortodoncia Práctica*. 1ª. Edición. Argentina. Editorial Mundi, 1960.
- 3 Bruner J.C., Linda R. *Odontología para niños*. 1ª. Edición. Argentina. Editorial Mundi, 1959.
- 4 Mc Donald R. *Odontología pediátrica y del adolescente*. 5ª. Edición. Argentina. Editorial Médica Panamericana.
- 5 Aparecido C. O. *Loss of space and dental arch lenght after the loss of the lower first primary molar*. The Journal of Clinical Pediatric Dentestry, Vol, 22 Number 2-1998.
- 6 Moyers R. E. *Handbook of orthodontics*, 3a. Edición. Chicago. Editorial Mosby Year Book, 1973.
- 7 Fin S.B. *Odontología Pediátrica*, 4ª. Edición. México. Editorial Nueva Interamericana, 1973.
- 8 Barbaría L. *Odontopediatría*. 2ª. Edición. Barcelona. Editorial Masson, 2001.
- 9 Marín M. G. *Distalización de molares. Diferentes Métodos*. Facultad de Estomatología de la Universidad de la Habana.
- 10 Aguila R. J. *Manual del Laboratorio de Ortodoncia*. 1ª. Edición. Colombia. Editorial Médico Odontológicas de Latinoamérica. Colombia, 1994.
- 11 Palma O. *Barra Transpalatina, efecto intrusivo sobre los molares superiores*. Rev. Cubana de Ortodoncia., Vol. 16 (2), 2001.
- 12 [www.servident.com](http://www.servident.com)
- 13 Crespi. J.C. Quad Hélix. Revista Cubana de Ortodoncia. Vol. 16, 2001.



14. Vedette R. *Entrevista con el D.r. Hilgers. El uso de aparatos: péndulo y pendex*
- 15 xx coloquio de investigación. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. *Modificación del Hilgers.*
- 16 Mazzocchi A. *Modified pendulum appliance to improbe anterior anchorage.* Virtual Journal of Orthodontics Issue. 3. 10-12-96.
- 17 Colli S. Ac. C O. *Modified appliance.* Virtual Journal of Orthodontics Issue. 2. 20-10-97
- 18 Carano. A. *Aplicaciones del Distal Jet en tratamientos clase II sin extracciones.* 01-05-2001.
- 19 Taboada O. *Panorama epidemiológico de la Salud Bucodental.* C.U.
- 20 Braham R., Morris M. *Odontología pediátrica, 2ª.* Reimpresión. Argentina. Editorial Médica Panamericana, 1989.
- 21 Frans v.d. L. *Facial Growth and Facial Orthopedics.* 1a. Edición. Great Britain. Editorial Quintenssence Publishing Co, Ltd., 1986.
- 22 Moyers R. E. *manual de Ortodoncia para el estudiante y el odontólogo general.* 1ª. Edición. Argentina. Editorial Mundi.
- 23 Moses D. *Anatomía dental.* 2ª. Edición. México. Editorial UTEHA, 1962.
- 24 Sim J. *Movimientos dentarios menores en niños.* 2ª. Edición. Buenos Aires. Editorial Mundi, 1980.
- 25 Barrial M. Y. *Retardo en el brote dentario en el niño de bajo peso.* Rev. Cubana de Ortodoncia, 1988, 13 (2): 94-48.
- 26 Cepero S. A. *Estudio de la dentición temporal en niños de 5 años de edad.* Rev. Cubana de Ortodoncia. Julio-Diciembre, 1995.
- 27 Cohen M. *Pequeños movimientos dentarios del niño en crecimiento.* Buenos Aires. Editorial Panamericana, 1979.
- 28 Profitt W. *Contemporary Orthodontics.* 2a. Edición. Editorial Mosby Year Book. 1993.



- 29 Varela M. M. *Problemas bucodentales en Pediatría*. Madrid. Ediciones Ergon, 1999.
- 30 Negan P. F. *Orthodontic Diagnosis and treatment planning in the primary dentition*. Oral Health. 1996:86
- 31 *When determining arch perimeter, it is difficult to locate the exact position of contact point.*
- 32 Wrigley G. Kennedy D. *Control del espacio en denticiones primaria y mixta*. Clínicas de Norteamérica. Editorial Interamericana. Col 11 9-12. Septiembre-Diciembre, 1990
- 33 Thomas R. Imritud J. Y Thomas G. *Color Atlas of Medicine*. 1a. edición. Germany. Thieme, 1993.
- 34 Quiroz. A. O. *Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva*. Colombia. Actualidades Médico Odontológicas de Latinoamérica, 1993.
- 35 Aguila J. *Tratado de Ortodoncia, teoría y práctica*. 1ª. Edición. España
- 36 [www.odontocat.com/tratortofuncional](http://www.odontocat.com/tratortofuncional)
- 37 [www.Gac.com.av](http://www.Gac.com.av)
- 38 Warner S. *Skeletal changes in adolescent accruing from use of the lip bumper*. The angle Orthodontist. Vol 64 No. 1, 1994.
- 39 Avalos R J. V. *Arco Transpalatino de adhesión directa*. Dentista y paciente. Editorial Carma. Vol. 10 No. 129. Mayo 2002.
- 40 Sanin C., López O. *Ortodoncia para el odontólogo general*. 2ª. Reimpresión. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. C. A., 1997.