



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES  
UNIDAD LEÓN**

**TÍTULO:  
APARATOLOGÍA ORTOPÉDICA EN PACIENTE  
PEDIÁTRICO. PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO.**

**FORMA DE TITULACIÓN:  
ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ODONTOLOGÍA**

**P R E S E N T A :**

**HILDA PATRICIA LEDESMA CAMPOS**

**TUTOR:  
MTRO. JAVIER DE LA FUENTE HERNÁNDEZ**

**ASESORES:  
ESP. SILVIA V. HERNÁNDEZ GÓMEZ  
MTRA. TATIANA D. MONDRAGÓN BÁEZ**



**LEÓN, GUANAJUATO, MAYO 2016**



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.

# ÍNDICE

|  |            |
|--|------------|
| <b>Dedicatorias</b>                                      | <b>I</b>   |
| <b>Agradecimientos</b>                                   | <b>II</b>  |
| <b>Resumen</b>   | <b>III</b> |
| <b>Introducción</b>                                      | <b>IV</b>  |
| <br>   |            |
| <b>Capítulo 1: Marco Teórico</b>                         |            |
| 1. Desarrollo de la oclusión                             | 5          |
| 1.1 Vida intrauterina                                    | 6          |
| 1.2 Recién nacido  | 6          |
| 1.3 Desarrollo de la dentición primaria                  | 7          |
| 1.3.1 Cronología de erupción                             | 7          |
| 1.3.2 Características oclusales de la dentición primaria | 9          |
| 1.4 Desarrollo de la dentición mixta                     | 12         |
| 1.4.1 Erupción del primer molar permanente               | 12         |
| <br>   |            |
| 2. Maloclusión   | 14         |
| 2.1 Etiología  | 14         |
| 2.2 Clasificación de las maloclusiones                   | 15         |
| 2.2.1 Clasificación de Angle                             | 15         |
| 2.2.2 Clasificación topográfica                          | 17         |
| 2.2.3 Clasificación etiológica                           | 17         |
| 2.3 Apiñamiento  | 18         |
| 2.4 Biotipos faciales                                    | 19         |

|  |           |
|--|-----------|
| 3. Ortopedia Funcional de los maxilares                | 20        |
| 3.1 Principios fundamentales de la Ortopedia Funcional | 21        |
| 3.2 Características básicas de la Ortopedia Funcional  | 22        |
| 3.3 Centros de crecimiento                             | 23        |
| 3.3.1 Crecimiento del maxilar                          | 23        |
| 3.3.2 Crecimiento de la mandíbula                      | 24        |
| 4. Rehabilitación Neuro-Oclusal                        | 24        |
| 4.1 Tallado selectivo                                  | 25        |
| 4.2 Pistas directas planas                             | 26        |
| 4.3 Pistas indirectas planas simples                   | 27        |
| <b>5. Antecedentes</b>                                 | <b>29</b> |

## **Capítulo 2: Objetivos**

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. Objetivo general      | 32 |
| 2. Objetivos específicos | 32 |

## **Capítulo 3:**

|  |    |
|--|----|
| 1. Reporte del caso                      | 33 |
| 2. Análisis cefalométrico de Jarabak     | 34 |
| 3. Análisis cefalométrico de Petrovic    | 35 |
| 4. Fotografías extraorales e intraorales | 36 |
| 5. Radiografía Panorámica                | 37 |
| 6. Modelos de estudio                    | 38 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>Capítulo 4:</b>          |    |
| 1. Resultados               | 40 |
| <b>Discusión</b>            | 44 |
| <b>Conclusiones</b>         | 49 |
| <b>Anexos</b>               |    |
| 1. Consentimiento informado | 51 |
| <b>Referencias</b>          | 52 |

## DEDICATORIAS

A mis abuelos y hermano Víctor que sin ellos no hubiese sido posible dar un gran e importante paso en mi vida así como cumplir mi meta de estudiar Odontología y seguir adelante, gracias por darme mis estudios y todo ese apoyo que en verdad fue algo muy significativo para mí.

A mi madre que siempre ha estado en mi vida, por todo su cariño y siempre apoyándome en toda situación que a pesar de que en algún momento estuvimos lejos, siempre estuvo, está y estará al pendiente de mí.

A mis hermanas Maribel y Karla por seguir preocupándose por su hermana menor y por darme unos sobrinos hermosos que son la alegría de la familia y son una parte muy importante en mi vida.

A mis amigos por formar parte importante de mi vida en tan poco tiempo que nos hemos conocido, haber vivido tantas cosas juntos y por hacer de mi trayectoria universitaria una de las mejores épocas de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a la ENES UNAM por dejarme ser parte del orgullo universitario, por todas las oportunidades que recibí así como también por parte de departamento de movilidad. Gracias a todos aquellos profesores que formaron parte de mi formación universitaria, por todo ese apoyo y en algún momento gracias por las llamadas de atención que me ayudaron a seguir adelante.

Gracias a los profesores que me ayudaron con este proyecto, a mis asesoras la doctora Silvia y Tatiana que siempre mostraron interés en ayudarme y brindarme el apoyo necesario en esta etapa importante.

Gracias a mi tutor, revisores y demás, por el apoyo y ayuda que me brindaron durante este proyecto para mi titulación.

## RESUMEN

**Introducción:** Para prevenir las maloclusiones, es importante conocer las características de la oclusión desde la dentición primaria; tener en cuenta los conceptos básicos de oclusión, maloclusión, Ortopedia y Rehabilitación Neuro-Oclusal, así como, los principios fundamentales y técnicas más utilizadas en la ortopedia funcional. **Objetivos:** Reportar los cambios en el crecimiento transversal de los arcos dentarios con pistas indirectas planas simples en un paciente pediátrico, estimulando el crecimiento y desarrollo transversal de los maxilares para generar espacios fisiológicos en las arcadas y prevenir apiñamiento en dentición permanente. **Reporte de caso:** Paciente femenino de 7 años de edad sin antecedentes de relevancia acude al área de Profundización en Odontopediatría y Ortodoncia de la ENES Unidad León; clínicamente se observa una arcada ovalada sin apiñamiento, ausencia de espacios fisiológicos y plano terminal recto en ambos lados. Se decidió colocar aparatología ortopédica, pistas indirectas planas simples para estimular el crecimiento transversal y generar los espacios fisiológicos. **Resultados:** Se realizaron mediciones transversales en los modelos de estudio iniciales y a los 6 meses del uso de la aparatología se compararon estas medidas y se obtuvo un incremento favorable en ambos maxilares. En el maxilar se logró un aumento de 8 mm en el perímetro de arco, 1 mm en la longitud de arco, 4 mm en el ancho intercanino y 5 mm en el ancho intermolar; en la mandíbula se logró un aumento de 10 mm en el perímetro de arco, 2 mm en la longitud de arco, 5 mm en el ancho intercanino y 3 mm en el ancho intermolar. **Conclusión:** Los resultados obtenidos con el uso de la aparatología ortopédica en paciente pediátrico, pistas indirectas planas simples, demuestra la eficacia para generar un crecimiento y desarrollo transversal de los maxilares mediante la acción de presencia y así, evitar un apiñamiento en la dentición permanente.

**Palabras clave:** Maloclusión transversal, Ortopedia Funcional de los maxilares, Rehabilitación Neuro-Oclusal, pistas indirectas planas simples.



## INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología, así como, la innovación de nuevas herramientas y auxiliares de diagnóstico (modelos de estudio y técnicas radiográficas), son de gran importancia para el odontólogo dado que dentro de sus funciones se encuentran la prevención, diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones.<sup>8</sup>

El reconocimiento, diagnóstico y tratamiento de las mismas, a edades tempranas, es de suma importancia ya que con ello pueden evitarse problemas que interrumpan o desvíen el crecimiento normal y desarrollo de los maxilares, así como, problemas fonéticos, estéticos y articulares. A su vez, se favorece y/o recupera el equilibrio de la neuromusculatura, que es fundamental para establecer los patrones correctos de masticación, crecimiento y desarrollo de los maxilares.<sup>13</sup>

Por lo tanto, para la adecuada comprensión de los procesos mencionados con anterioridad, es necesario el conocimiento de conceptos como: el establecimiento de la oclusión de la dentición primaria y sus características oclusales, Ortopedia Funcional, Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO) y en especial las pistas indirectas planas simples; ya que es la aparatología que se utilizó en el caso clínico que se describe en el presente trabajo con la finalidad de mostrar la eficacia del uso de ortopedia funcional (pistas indirectas planas simples) a edades tempranas; resaltando la importancia de la cooperación en el tratamiento tanto del paciente como de los padres, lo cual es un reflejo de los conocimientos del odontólogo y de su capacidad para lograr la correcta interrelación entre el paciente, los padres y odontólogo en un ambiente de motivación y confianza.<sup>17</sup>

# CAPÍTULO 1

## Marco Teórico

### 1. Desarrollo de la oclusión

La oclusión es la relación que se establece en las arcadas dentarias cuando éstas toman contacto entre sí.<sup>1</sup>

Existen dos tipos de oclusión:<sup>1</sup>

- Oclusión máxima: Aquella en la que se producen mayor número de contactos dentarios.
- Oclusión céntrica: Aquella que se produce en relación céntrica condilar, es decir, en la que los cóndilos están en la posición más posterior dentro de la cavidad glenoidea, con la mandíbula centrada.

La oclusión dentaria tiene una gran variabilidad debido al tamaño, la forma y la posición de los dientes, así como, al tiempo y orden de erupción, tamaño y forma de las arcadas dentarias y patrón de crecimiento craneofacial; las cuales están influenciadas por factores genéticos, ambientales y funcionales.<sup>2</sup>

Es por eso que la comprensión de la oclusión necesariamente debe estar basada en un conocimiento del desarrollo de la dentición primaria, pre y postnatalmente, así como, a la situación de normalidad oclusal en los primeros años de vida; teniendo en claro el concepto de oclusión.<sup>3</sup>

## 1.1 Vida intrauterina

En la séptima semana de vida intrauterina, surgen de la lámina dental las primeras yemas correspondientes a la dentición primaria, en el séptimo mes se observa un apiñamiento dental por el crecimiento de los gérmenes tanto en el maxilar como en la mandíbula.<sup>3</sup>

Con respecto a éstos, en el segundo mes de vida intrauterina, la mandíbula se encuentra en una posición adelantada al maxilar hasta su maduración a la hora del nacimiento.<sup>4</sup>

## 1.2 Recién nacido

Al momento del nacimiento, la boca presenta ciertas características importantes de considerar; una de ellas es la posición de la mandíbula, la cual al encontrarse adelantada en la vida intrauterina, en esta etapa tiene una posición distal con respecto al maxilar, siendo ésta una posición fisiológica que se compensará por medio de la función, debiéndose establecer una posición vertical entre maxilar y mandíbula; esto ocurre al momento del amamantamiento que es donde se da el avance fisiológico de la mandíbula.<sup>3,4</sup>

La articulación temporomandibular es otra estructura que tiene características específicas en esta etapa como son las siguientes:<sup>4</sup>

- Poca profundidad en la cavidad glenoidea.
- Indiferenciación de la eminencia articular.
- Cóndilo pequeño en sentido vertical y aplanado.
- Movimientos de apertura, cierre, protrusión y retrusión.

Al nacer, los procesos maxilares están recubiertos por almohadillas gingivales los cuales indican los sitios de los dientes en desarrollo. Los gérmenes dentarios están alojados en el cuerpo maxilar, cuando comienza la erupción dentaria se forma el proceso alveolar por aposición ósea.<sup>3,5</sup>

La forma de los arcos es semielíptica los cuales al hacer contacto lo hacen de forma irregular e incluso existe una mordida abierta anterior la cual se considera normal durante esta etapa de la vida.<sup>3</sup>

### **1.3 Desarrollo de la dentición primaria**

Para el momento del nacimiento, ya se encuentran calcificadas la mayoría de las coronas de los dientes primarios. La dentición primaria comienza con la erupción de los dientes incisivos y antes de que esto ocurra, tiene lugar una fusión entre el epitelio oral y dental lo cual permite al diente perforar la encía sin ulcerarla. En maxilares normales los gérmenes de los dientes primarios forman un arco regular, que se asemeja por su forma y tamaño al futuro arco, lo que permite que su erupción sea un proceso relativamente fácil y regular.<sup>3</sup>

#### **1.3.1 Cronología de erupción**

Definimos erupción al movimiento de los dientes a través del hueso y la mucosa que los cubre, hasta emerger y funcionar en la cavidad bucal.<sup>6</sup>

Canut menciona que el proceso de erupción se realiza en tres periodos y que corresponden a la salida de distintos grupos dentarios:<sup>3</sup>

1. En el primer grupo, hacen erupción los incisivos centrales inferiores a los 6 meses, centrales y laterales superiores y finalmente, los laterales inferiores.

Al completar la erupción de los ocho incisivos, se establece un tope anterior para la función mandibular.

2. En el segundo grupo, hacen erupción los primeros molares a los 16 meses y los caninos a los 20 meses.
3. En el tercer grupo, a los 24 meses hacen erupción los cuatro segundos molares (Fig. 1).

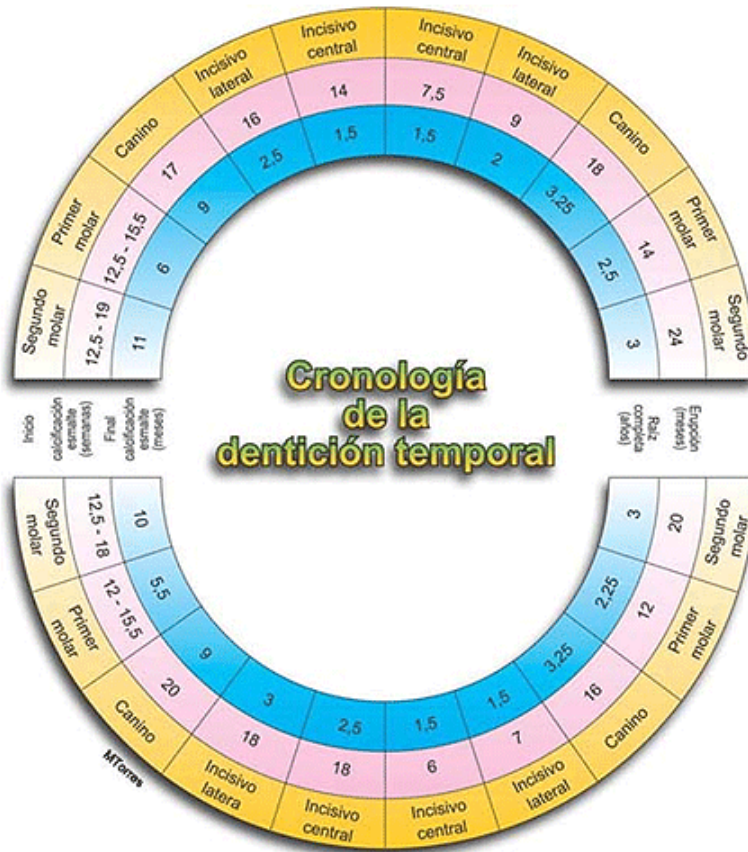


Fig. 1 Cronología de la dentición temporal (Canut).

Fuente: Torres M. 2009.

### 1.3.2 Características oclusales de la dentición primaria

Los dientes primarios al erupcionar, se ubican en un espacio virtual relacionado a los músculos y sus funciones. Estas últimas ejercen influencia directa sobre las piezas e indirectamente en los tejidos de soporte; así debido a esto durante la primera infancia, los arcos terminan por lo general bien alineados, con forma regular y, en general, con menos alteraciones que las observadas en la dentición permanente.<sup>7</sup>

El incremento en tamaño de ambos maxilares usualmente es suficiente para proveer el espacio necesario para la correcta alineación de los dientes primarios en los arcos dentales; incluso, está disponible un exceso de espacio y diastemas entre los dientes anteriores.<sup>3</sup>

A los 3 años de edad existe una dentición primaria completa la cual tiene diversas características importantes para un buen desarrollo oclusal de la dentición permanente. Una de las características más importantes en la dentición primaria, es la presencia de cierto grado de separación proximal entre las piezas dentarias sobre todo en el sector anterior, dichos espacios cumplen un papel muy importante en el establecimiento normal de la dentición permanente y se denominan espacios fisiológicos<sup>8</sup> (Fig. 2a).

Otros espacios de crecimiento presentes, son los espacios primates que son aquellos espacios comprendidos entre el incisivo lateral y canino en el arco superior, mientras que en el arco inferior es el espacio entre el canino y el primer molar deciduo<sup>3</sup> (Fig. 2b).

Baume realizó el estudio exhaustivo de los espacios de crecimiento, a los cuales denominó como “espacios fisiológicos”, estableciendo que existen dos tipos de disposición de las arcadas en los dientes primarios, las cuales son:<sup>3,9</sup>

- Tipo I o espaciada: Presentan espacios fisiológicos y espacios primates.
- Tipo II o cerrada: No presenta ningún tipo de espacio y se observan dientes anteriores levemente apiñados.

La ausencia de estos espacios de crecimiento (fisiológicos) y los espacios primates, es un indicio preciso en el diagnóstico precoz de apiñamiento de los dientes permanentes por escaso desarrollo óseo maxilar longitudinal.<sup>3,8</sup>



Fig. 2: Espacios de crecimiento.

a) Espacios fisiológicos b) Espacios primates.

Fuente: Torres M. 2009.

Otra característica de la oclusión de la dentición primaria, es la referencia de los planos terminales, lo cual se define como la relación sagital entre las superficies distales de los segundos molares primarios superior e inferior cuando los dientes contactan en relación céntrica.<sup>3</sup>

Se consideran tres tipos de planos terminales:<sup>3</sup>

1. Plano terminal recto → Las caras distales de los molares superior e inferior se encuentran en un plano vertical o recto.
2. Tipo escalón mesial → La cara distal del molar inferior es más mesial que el superior.
3. Tipo escalón mesial exagerado → La cara mesial del molar superior, está por detrás de la cara distal del molar inferior, causando un prognatismo.

4. Tipo escalón distal → La cara distal del molar inferior es más distal que el superior (Fig. 3).

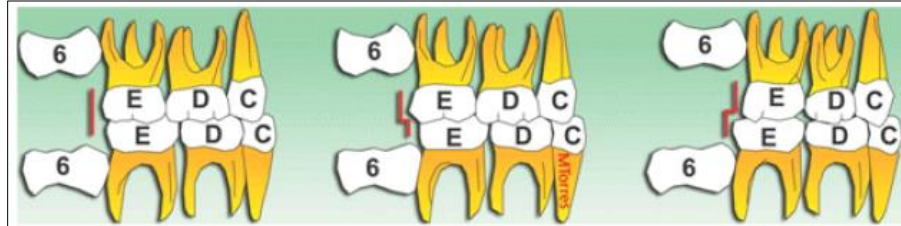


Fig. 3 Planos terminales: recto, mesial y distal.

Fuente: Torres M. 2009.

Al momento de la erupción de los incisivos, habrá una relación entre ellos con una sobremordida horizontal no mayor de 2 mm, la cual tendrá un aumento vertical determinado por la oclusión de los primeros molares primarios que darán el primer levante de mordida fisiológico. El segundo levantamiento fisiológico se establece con la oclusión de los segundos molares primarios, esto permitirá que los movimientos funcionales de la masticación puedan realizarse sin interferencias, de esta forma el contacto de las caras oclusales superiores e inferiores generarán una tensión en el ligamento periodontal y éste a través de los fibroblastos estimularán el crecimiento del hueso alveolar.<sup>4</sup>

Como resumen, se pueden considerar como características normales de la oclusión primaria las siguientes:<sup>4</sup>

- Indiferenciación de la eminencia articular
- Ausencia de la curva de Spee
- Escasa sobremordida horizontal y vertical
- Movimientos funcionales horizontales
- Atrición a través de la función
- Plano terminal recto o mesial



## **1.4 Desarrollo de la dentición mixta**

Con la erupción del primer diente permanente entre los 5 y 6 años de edad, se entra en la llamada dentición mixta. La transición de la dentición primaria a la permanente es un proceso complejo que se realiza en dos periodos activos:<sup>10</sup>

1. Dentición mixta temprana entre los 5 y 8 años.
2. Dentición mixta tardía entre los 10 y 12 años

### **1.4.1 Erupción del primer molar permanente**

Los primeros molares permanentes erupcionan distalmente a los segundos molares primarios y suelen erupcionar en contacto con él y con el espacio suficiente para su colocación dentro de los arcos dentarios.<sup>3</sup>

Los molares son guiados hacia su oclusión por las superficies distales de los segundos molares primarios y de su plano terminal, también la oclusión de los primeros molares permanentes, se encuentra relacionado con las características de la dentición primaria, en cuanto a la presencia o no de espaciamentos:<sup>7,10</sup>

- Si en la mandíbula se presenta una dentición primaria espaciada con un plano terminal recto, al erupcionar los molares, debido a su fuerza eruptiva, se produce un deslizamiento hacia mesial hasta el espacio primate, el cual se denomina “deslizamiento mesial temprano” donde se produce una pérdida de longitud de arco al cambiar el plano terminal recto a mesial lo que permite a los primeros molares, obtener una relación normal.
- Si no existen espaciamentos debido a la ausencia del espacio primate, no se produce el deslizamiento, en cuyo caso los molares presentarán una relación cúspide-cúspide.

Cuando comienza la exfoliación de los segundos molares primarios, debido a que el premolar es más pequeño, se producirá un nuevo deslizamiento y una nueva pérdida de longitud de arco, éste se llama “deslizamiento mesial tardío”. Al suceder esto, los molares permanentes, caerán en su relación molar definitiva por el aprovechamiento del espacio libre de Nance o de deriva, el cual es la diferencia entre los dientes primarios y permanentes donde hay 0.9 mm de espacio en el maxilar y 1.7 mm en la mandíbula (Fig. 4).

La dentición mixta termina con la erupción de los segundos molares permanentes, lo que da lugar a una dentición permanente completa y con grandes características diferentes a las de una dentición primaria.<sup>10</sup>



Fig. 4 Espacio libre de Nance en maxilar y mandíbula.

Fuente: Boj. J. 2004.

## **2. Maloclusión**

La maloclusión es la condición patológica caracterizada por no darse la relación normal entre los dientes y sus bases óseas. En ocasiones, sus alteraciones pueden afectar a cuatro sistemas simultáneamente: dientes, huesos, músculos y nervios.<sup>11,12</sup>

### **2.1 Etiología**

La etiología de las maloclusiones, se explica por los estilos de vida de la sociedad y el cambio en los hábitos alimenticios saludables que eso conlleva.

Los factores etiológicos, se clasifican en:<sup>13,14</sup>

- Factores predisponentes:
  - Factores hereditarios
  - Influencias prenatales
  
- Factores locales:
  - Grupo intrínseco → Pérdida prematura de dientes primarios y permanentes, retención prolongada de dientes primarios, dientes ausentes congénitamente y supernumerarios, frenillo labial anormal, restauraciones defectuosas, desarmonía de tamaño y forma de los dientes y traumatismos dentarios.
  - Factores ambientales → Hábitos, anomalías de tejidos musculares.
  - Factores sistémicos → Alteraciones metabólicas, enfermedades y trastornos.

## 2.2 Clasificación de las maloclusiones

Una de las primeras clasificaciones ortodóncicas surgió en 1842, cuando Carabelli dividió las maloclusiones en:<sup>12</sup>

- Mordex normalis → Oclusión normal
- Mordex rectus → Contacto incisal borde a borde
- Mordex abertus → Mordida abierta
- Mordex prorsus → Desequilibrio oclusal por protrusión
- Mordex retrorsus → Desequilibrio oclusal por retrusión
- Mordex tortusus → Mordida cruzada

Otras clasificaciones fueron surgiendo, sin embargo, la que más se difundió fue la clasificación desarrollada por Edward Angle.<sup>12</sup>

### 2.2.1 Clasificación de Angle

Edward Angle supuso que el primer molar permanente superior, ocupaba una posición estable en el esqueleto craneofacial y las desarmonías eran consecuencia de cambios anteroposteriores de la arcada inferior en relación a él.

Dividió las maloclusiones en 3 categorías:<sup>15</sup>

Clase I → Cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en la fosa central del primer molar inferior (Fig. 5).

Clase II → Cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por delante de la fosa central del primer molar inferior.

- División 1: Incisivos superiores protruidos (Fig. 6).
- División 2: Incisivos inferiores retruidos (Fig. 7).

Clase III → La mandíbula se encuentra anterior al maxilar. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por detrás del primer molar inferior (Fig. 8).

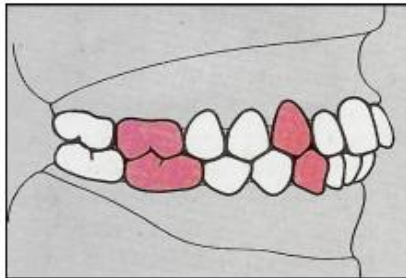


Fig. 5 Clase I de Angle.

Fuente: Atlas of Dental Medicine.  
Orthodontic – Diagnosis.

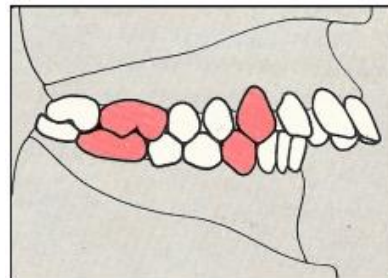


Fig. 6 Clase II de Angle división 1.

Fuente: Atlas of Dental Medicine.  
Orthodontic – Diagnosis.

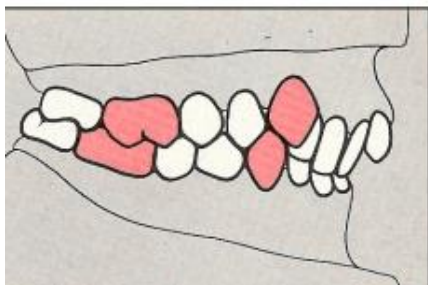


Fig. 7 Clase II de Angle división 2.

Fuente: Atlas of Dental Medicine.  
Orthodontic – Diagnosis.

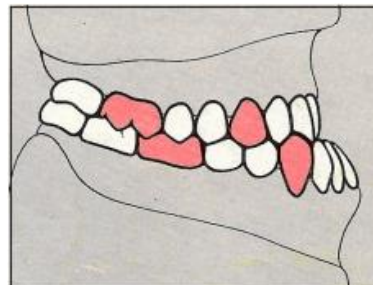


Fig. 8 Clase III de Angle.

Fuente: Atlas of Dental Medicine.  
Orthodontic – Diagnosis.

### **2.2.2 Clasificación topográfica**

Esta clasificación distingue tres tipos de maloclusiones según el plano donde se localiza:<sup>15</sup>

- Maloclusión transversal → Mordidas cruzadas.
- Maloclusión vertical → Sobremordida y mordidas abiertas.
- Maloclusión sagital → Relaciones anteroposteriores en ambas arcadas.

### **2.2.3 Clasificación etiológica**

Moyers desarrolló esta clasificación con la finalidad de buscar y/o destacar el principal factor causal, como pueden ser los siguientes:<sup>12</sup>

- Maloclusión de origen dentario → Alteración en dientes y hueso alveolar; se incluyen las malposiciones dentarias, anomalías de forma, tamaño y número de dientes.
- Maloclusión de origen muscular → Son anomalías cuya causa principal es un desvío de la función normal de la musculatura.
- Maloclusión de origen óseo → En esta categoría están las displasias óseas, problemas de tamaño, forma, posición, proporción o crecimiento anormal de cualquier hueso del cráneo o de la cara.

## 2.3 Apiñamiento

Según Moyers, entre las maloclusiones más notables se encuentra el apiñamiento; refiriendo, que la maloclusión afecta tanto la estética del paciente, como la predisposición a la caries, por lo tanto, también los tejidos periodontales se ven afectados.<sup>11</sup>

El apiñamiento se define como una discrepancia existente entre la suma de los anchos mesiodistales de un grupo de dientes y la longitud de la arcada disponible, lo que nos lleva a distinguir dos tipos de apiñamiento:<sup>16</sup>

- 1) Los dientes hacen erupción pero se solapan en lugar de tener un contacto proximal.
- 2) Uno o varios dientes tienen problemas de erupción a consecuencia de una falta de espacio o lo hacen ectópicamente alejados del normal alineamiento de la arcada.

También existe una clasificación de apiñamiento dental, descrita por Van Der Linden y consiste en lo siguiente:<sup>16, 17</sup>

1. Apiñamiento primario → Es la consecuencia de la discrepancia entre la longitud de arcada disponible y la longitud de arcada necesaria, determinado principalmente por factores genéticos.
2. Apiñamiento secundario → Es provocado por la acción de factores ambientales que actúan sobre la dentición y acortan la longitud de la arcada disponible para un normal alineamiento dental. Entre los factores etiológicos del apiñamiento secundario se distinguen: pérdida de dientes primarios, anomalías en tejidos blandos y hábitos perniciosos.
3. Apiñamiento terciario → Se refiere al apiñamiento que ocurre durante los períodos adolescente y posadolescente. Es consecuencia de los fenómenos de compensación dentoalveolar y de los cambios por el crecimiento facial; también la erupción del tercer molar ha sido citada como causa de este tipo de apiñamiento.

En la dentición primaria puede observarse apiñamiento o predisposición al mismo por falta de espacios, hábitos perniciosos, disfunciones y otras anomalías que se agravan en la dentición permanente. Siempre han existido controversias en cuanto a sus causas, entre las que destacan la macrodoncia, micrognatismo, hipertonicidad muscular, hábitos perniciosos y cambios funcionales, entre otros.<sup>11</sup>

Por otro lado, es importante siempre tener presente que las características del arco dental y de la musculatura se encuentran relacionadas con el biotipo de cada individuo.

## **2.4 Biotipos faciales**

El concepto de biotipo facial fue descrito por Ricketts, quien lo definió como el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara. Existen dos extremos básicos en la forma de la cabeza: dolicocefálica y braquicefálica, entre ambas se encuentra una tercera forma: mesocefálica. Estas formas cefálicas, determinan las tres clases de biotipo facial: braquifacial, dolicofacial y mesofacial.<sup>18, 19</sup>

Los dientes, están dispuestos formando un arco cuya forma varía según los individuos y su patrón esquelético facial (biotipo facial); una cara de tendencia braquicéfala, corresponde regularmente con una arcada ancha y de amplia curvatura, caracterizada por una gran fuerza muscular. Por el contrario, en caras largas de patrones dolicocefalos, las arcadas pueden ser angostas y prominentes con respecto al cráneo y cuentan con una musculatura débil. Las caras mesocefálicas se caracterizan por tener un equilibrio en sus proporciones y fuerza muscular contando con formas de arcada ovaladas<sup>18</sup> (Fig. 9).



Así pues, la forma del arco dentario refleja el biotipo facial del individuo, el cual se encuentra coordinado tanto con la silueta como con la forma y difícilmente se puede definir un patrón ideal de arco dentario para un individuo sin tomar en cuenta previamente la constitución y el biotipo general.<sup>18</sup>



Fig. 9 Biotipos faciales.

1. Braquifacial. 2. Dolicofacial. 3. Mesofacial

Fuente: Vellini-Ferreira. 2002.

### **3. Ortopedia Funcional de los maxilares**

La Ortopedia Funcional de los maxilares, es la rama de la odontología que diagnostica, previene, controla y trata los problemas de crecimiento y desarrollo que afectan a los arcos dentarios y a sus bases óseas con la finalidad de remover interferencias indeseables durante el crecimiento y el desarrollo fisiológico de las estructuras estomatognáticas actuando directamente sobre el sistema neuromuscular que comanda el desarrollo óseo de los maxilares, el cual puede llevar a los dientes a ocupar sus posiciones funcionales y estéticas. Esta forma de actuación debe crear nuevos reflejos posturales y otra dinámica mandibular que produzca y mantenga la armonía del sistema estomatognático así como también aliviar los síntomas y cuando sea posible curar ciertos problemas articulares.<sup>20</sup>

### 3.1 Principios fundamentales de la Ortopedia Funcional:

La doctora Wilma Alexandre Simões, menciona que existen tres principios fundamentales de las terapéuticas ortopédicas funcionales:<sup>20</sup>

1. Excitación neural → El equilibrio del sistema estomatognático debe conseguirse clínicamente a partir de la excitación neural de articulaciones, músculos, periodonto, mucosa, periostio y otras estructuras, provocadas por estímulos dados a través de los aparatos ortopédicos funcionales aprovechando la velocidad de conducción del impulso nervioso.
  2. Cambio de postura → La postura es la posición asumida por la mandíbula con relación al maxilar cuando está en posición de reposo así como también el movimiento es una serie de posturas. Los aparatos ortopédicos funcionales deben actuar siempre bimaxilarmente, modificando la posición de la mandíbula para obtener mejores resultados.
  3. Cambio de postura terapéutico → Debe ser realizado dentro de los límites fisiológicos individuales y trae resultados efectivamente más rápido si es posible el contacto entre los incisivos de una Determinada Área (DA).
- ❖ Área de contacto incisivo o determinada área (DA):<sup>20</sup>
- Debe ser en el tercio incisal superior de las caras palatinas y vestibulares de los incisivos superiores e inferiores respectivamente (Fig. 10).
  - El cambio de postura terapéutico debe ser hasta determinada área de contacto entre los dientes anteriores.

Fig. 10 Determinada Área.  
Contacto incisivo  
Fuente: Simões Wilma. 2004.



### 3.2 Características básicas de la Ortopedia Funcional:

1. Soporte dentario → Los aparatos de ortopedia funcional son de anclaje bimaxilar y no dependen exclusivamente de soporte dental, pudiendo estar sueltos completamente dentro de la cavidad oral. Cuando hay que corregir giroversiones o algunos movimientos dentarios, se usan accesorios que tocan los dientes convenientemente y bajo consideraciones específicas, las cuales dependen del desarrollo radicular del mismo.
2. Tratamiento precoz → Los aparatos ortopédicos funcionales también actúan en periodos precoces del desarrollo. Las estructuras neuromusculares y óseas responden más rápida y eficientemente a la terapia cuanto más joven sea el organismo.
3. Porcentaje de extracciones → Los aparatos ortopédicos disminuyen el porcentaje de extracciones.<sup>20</sup>

### **3.3 Centros de crecimiento**

Desde los primeros meses de vida, es crucial que se activen los diferentes receptores nerviosos del aparato masticatorio; así la energía de avance de la mandíbula es transmitida a las tres zonas de origen embrionario del maxilar mediante el periodonto de los incisivos donde se encuentra el órgano neurorreceptor; así también, la excitación del diente durante la masticación provoca el crecimiento de estas tres zonas.<sup>21</sup>

La excitación neural se recibe a través del movimiento de la ATM proporcionado por los músculos pterigoideos, maseteros y temporales; así como también del periodonto de todos los dientes a través del frote oclusal.<sup>22</sup>

El crecimiento del hueso está regulado por los centros de crecimiento. Estos centros que recubren la superficie ósea a modo de mosaico siguen una disposición característica de reabsorción o aposición.<sup>23</sup>

#### **3.3.1 Crecimiento del maxilar**

La maxila crece en modelo intramembranoso por aposición y resorción. El área principal o centro de crecimiento del maxilar se sitúa en la región de la tuberosidad.<sup>23</sup>

Áreas de aposición → Tuberosidad del maxilar, proceso alveolar, espina nasal anterior, sutura palatina.

Áreas de resorción → Región del seno maxilar, proceso palatino.<sup>23</sup>

### 3.3.2 Crecimiento de la mandíbula

En la mandíbula, existen dos zonas de crecimiento cartilaginoso, la sínfisis mentoniana y el cóndilo, este último es el centro de crecimiento más importante de la mandíbula, el cual provoca un desplazamiento hacia abajo y adelante al igual que sigue el principio de la "V", en la cual se produce reabsorción ósea en la cara interna de la superficie y aposición ósea en la cara externa.

Otros centros de crecimiento que se encuentran en la mandíbula son la línea milohioidea, fosa canina, sínfisis mentoniana, tuberosidad lingual, apofisis coronoides y la rama mandibular.<sup>23</sup>

## 4. Rehabilitación Neuro-Oclusal

La Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO), es la parte de la medicina estomatológica que estudia la etiología y génesis de los trastornos funcionales y morfológicos del sistema estomatognático. Tiene por objeto investigar las causas que lo producen, eliminarlas y rehabilitarlas.<sup>22</sup>

La RNO tiene como objetivo primario la prevención a través del mantenimiento de los reflejos para el correcto desempeño de las funciones orales, principalmente para la perfecta distribución de la arquitectura de los ciclos masticatorios; durante el tratamiento tiene como objetivo alcanzar tales condiciones a través del desgaste selectivo, pistas planas directas, aparatos para la corrección de maloclusiones y de problemas de ATM.<sup>20</sup>

- **Equilibrio oclusal** → Son los movimientos de lateralidad mandibular que serán conducidos y guiados por la trayectoria de la ATM.<sup>22</sup>

Entre las técnicas terapéuticas más empleadas por la RNO en dentición primaria y mixta tenemos las siguientes:<sup>2</sup>

- Tallado selectivo.
- Pistas planas directas.
- Pistas planas indirectas.

Esta terapéutica tiene la capacidad de normalizar a los reflejos neuro–musculares patológicos, así como, la oclusión, posición mandibular y condilar dentro de las articulaciones temporomandibulares, logrando establecer una función masticatoria fisiológica.<sup>2,13</sup>

#### **4.1 Tallado selectivo**

El tallado selectivo es usado en casos de falta de libertad de movimientos mandibulares, interferencias y en otros casos, después de corregirse mordidas cruzadas anteriores.<sup>20</sup>

Para comenzar, se realiza un registro con papel de articular en oclusión céntrica, el tallado se empieza a realizar en las vertientes distales de los caninos inferiores y después el borde mesial del canino superior hasta que los movimientos de lateralidad sean realizados sin interferencias.

Con esta técnica del tallado selectivo, cambiará el patrón masticatorio, se recupera el tono muscular y proporciona un buen desarrollo de los maxilares y crecimiento transversal. En ocasiones es necesario ayudar a este desarrollo colocando unas pistas planas indirectas para obtener una maduración perfecta de la primera dentición y así obtener una segunda dentición sin ningún problema funcional y de equilibrio.<sup>22</sup>

## 4.2 Pistas directas planas

Las pistas directas planas fueron idealizadas por el Dr. Pedro Planas y así bautizadas por la doctora Wilma Alexandre Simões. Se constituyen colocando resina compuesta en la cara oclusal de determinados dientes primarios para establecer planos que promuevan el cambio de posición de la mandíbula y logrando que el plano oclusal quede paralelo al plano de Camper.<sup>13</sup>

Las pistas directas deben ser puestas individualmente en cada diente, respetando los espacios interproximales y deben tocar en conjunto sus caras oclusales en oclusión céntrica y en los movimientos laterales.<sup>13, 20</sup>

Se indica esta terapia en dentición primaria en casos de mordida cruzada posterior unilateral, en distoclusiones y mordida abierta.<sup>20, 22</sup>

Las pistas directas planas ajustan la dimensión vertical por adición del material aplicado sobre los dientes, el cual forma las pistas sobre las caras oclusales dentarias. Las pistas directas planas son usadas sólo en dientes primarios y siempre con un tallado selectivo previo.<sup>20</sup>

Una de las principales ventajas de esta terapéutica es que permanecen fijas y actúan las 24 horas dentro del sistema estomatognático del niño garantizando la mantención de una correcta relación intermaxilar durante la masticación.

Como desventaja se puede citar que la técnica requiere tanto destreza y conocimiento por parte del profesional como colaboración del niño durante la colocación. La nueva postura mandibular determinada por las pistas directas planas, establecen una nueva arquitectura para los ciclos masticatorios, produciendo estímulos de crecimiento adecuados y remodelando el sistema estomatognático.<sup>13</sup>

### 4.3 Pistas indirectas planas simples

Las placas Planas con sus pistas de rodaje son los aparatos fundamentales en la aplicación de la terapéutica de RNO. Estas placas no actúan ejerciendo presión, fuerza o retención, si no que actúan por presencia, siendo ésta su base fundamental. Entendemos por “acción por presencia” al ligero movimiento dentario de liberación linguo-vestibular que se produce como consecuencia a la colocación de una placa palatina o lingual de acrílico.<sup>20</sup>

Las placas actúan por presencia con la finalidad de no traumatizar el periodonto y a través de las pistas permiten los movimientos de lateralidad mandibular.<sup>20,22</sup>

Las pistas indirectas planas simples se clasifican de acuerdo a la maloclusión dándoles una inclinación.<sup>22</sup>

- Neutroclusiones: Ante una neutroclusión, las pistas se deben colocar paralelas al plano de Camper.
- Distocclusiones: La inclinación de las pistas en el caso de una distocclusión sirve para la corrección de la posición de la mandíbula, al realizar la inclinación hacia arriba en sentido posteroanterior, el paciente al hacer oclusión las pistas contactan prematuramente produciéndose un aumento de la dimensión vertical y la mandíbula se sitúa en una neutroclusión.
- Mesioclusiones: En los casos de terceras clases, se construyen las pistas a la viceversa, hacia arriba en sentido anteroposterior para que haya un estímulo de retroceso. No se conseguirá que la mandíbula retroceda pero sí se impide un mayor avance.
- Cuando existe una sobremordida vertical exagerada, las pistas se construirán de una altura suficiente que levante la oclusión y ofrezca una sobremordida normal.



Las pistas indirectas planas tienen finalidades como las de facilitar el movimiento de lateralidad, orientar la situación del plano oclusal y rehabilitar la ATM.<sup>20</sup>

Las indicaciones para el uso de las pistas indirectas planas simples son:<sup>22</sup>

- Subdesarrollo Transversal.
- Distoclusiones.
- Mesioclusiones.
- Sobremordidas.
- Oclusiones Cruzadas.

Entre los aditamentos que forman parte de las pistas planas son:<sup>20,22</sup>

- Pistas de Rodaje: Se confeccionan con acrílico cuyo objetivo principal consiste en obligar a contactar la placa inferior contra la superior y viceversa sin que haya interferencias dentarias.
- Topes Oclusales: Su función es evitar la sobre erupción de los molares los cuales son realizados con alambre wipla media caña.
- Arco Vestibular: Se realiza con alambre calibre 0.36mm. Su función es disminuir la hipertonicidad muscular para que los dientes se muevan de acuerdo al crecimiento óseo.
- Frontales: Se colocan para alinear los dientes en el arco, éstos se realizan con alambre calibre 0.32mm.
- Tornillos: Se utiliza para acompañar el crecimiento transversal y para mantener la presencia.

Una vez colocadas las placas, la mandíbula debe poder moverse libremente a ambos lados. Por esta razón, es importante también, haber preparado la boca mediante un tallado selectivo previo.<sup>23</sup>

## **5. Antecedentes**

Edward Angle en 1899 ideó el término de maloclusión refiriéndose al diente que está girado o irregular. Acorde a él, la oclusión normal es cuando la cúspide mesiobucal del primer molar superior permanente ocluye con la fosa mesiovestibular del primer molar permanente inferior y los dientes de ambos maxilares están ordenados en una línea de oclusión.<sup>17</sup>

En 1987, la Organización Mundial de la Salud incluyó el término de maloclusión bajo el título de anomalía dentofacial perjudicial la cual es definida como una anomalía que causa una deformidad u obstáculos con la función de la persona. La maloclusión es una variación de una oclusión ideal que puede ser considerada antiestética y no saludable.<sup>24</sup>

Los estudios sobre el crecimiento maxilar y mandibular, proliferaron durante la segunda mitad del siglo XIX y las correcciones ortodóncicas asumieron cada vez un enfoque terapéutico más ortopédico.<sup>25</sup>

En 1726, P. Fauchard, idealizó los primeros aparatos que estimulaban el desarrollo transversal para llegar al arco dentario ideal; Kingsley en 1880 usó aparatos cambiando la posición de la mandíbula para distoclusiones. Robin en 1902 y Andressen en 1908 idealizaron los primeros activadores, siendo reconocidos como los pioneros del uso del cambio de postura terapéutica.<sup>20</sup>

En 1943, Hans Peter Bimler crea un sistema novedoso dentro de lo clásico de la ortopedia dentomaxilofacial, llamado por él, dinámico-funcional; llegó a la máxima esqueletización, al reducir la parte de acrílico y aumentar los elementos metálicos, lo que da como resultado un aparato modelador elástico, para tratar pseudomordidas profundas, además facilita los movimientos de lateralidad y las funciones tanto de fonación como de deglución.<sup>26, 27</sup>

Rolf Fränkel en 1959, hace un aporte muy original con la creación de su regulador de funciones, su enfoque difiere de los demás métodos que existían hasta ese momento, en que el vestíbulo bucal es la base de sus operaciones para el tratamiento. Fränkel diseñó este aparato bimaxilar, el cual mediante la ayuda de sus pantallas vestibulares reduce la fuerza de los músculos involucrados, aliviando la presión ejercida por los mismos sobre los dientes y tejidos de soporte.<sup>26</sup>

En la década de los 60's en el siglo pasado, un nuevo enfoque revolucionó la terapéutica existente hasta entonces para corregir las maloclusiones, dentro de la ortopedia funcional. Se trata de la Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO) creada por Pedro Planas, esta filosofía de tratamiento se fundamenta en descubrir dónde, cómo y cuándo hay que actuar sobre los centros neurales receptores que proporcionan la respuesta de desarrollo del sistema estomatognático. Dentro de los recursos terapéuticos indicados en dentición primaria y mixta temprana, están el librado oclusal y las pistas planas.<sup>25,27</sup>

Pedro Planas idealizó la RNO en una época en donde no se aceptaba ese término. Su percepción clínica y extrema capacidad de trabajo en el campo de la oclusión trajeron interpretaciones personales las cuales recibieron fuertes críticas.<sup>21</sup>

Cuando Planas comenzó a trabajar, lo hizo con lo que aprendió entonces: Arcos de Mershon, de Ainsworth y arco simple de Angle, aparatos que muchas veces para Planas sólo consideraban la estética y no la finalidad de la RNO. En 1933 continuó con arcos y bandas de acero inoxidable, pasó enseguida a las placas de Schwarz, creó las placas selectivas pasando después al “activador” de Andresen.<sup>26</sup>

Del activador, prosiguió con las Placas Planas cuyo origen se basa en las técnicas de Andresen y Haulp. Conoció el monobloc de Robin y el aparato activador de Andresen, el cual decidió cortarlo en dos, superior e inferior para que se deslizaran libremente proporcionando los movimientos mandibulares de lateralidad. Es así como se dio origen a las pistas indirectas planas simples que están compuestas por un arco vestibular y un tornillo de expansión para acompañar al crecimiento.<sup>28</sup>

En el 2002, Lorente presenta la primera clasificación de las alteraciones transversales y tiene en cuenta las compensaciones dentoalveolares y las relaciones con el tamaño de la mandíbula.<sup>29</sup>

En 2004, Wilma Alexander Simões, creadora del sistema ortopédico funcional Simões Network; crea una cadena de aparatos funcionales diseñados para el tratamiento de diferentes maloclusiones. Basa sus fundamentos en Bimler y Planas, mencionando 11 modificaciones en la aparatología.<sup>30</sup>

## CAPÍTULO 2

### **Objetivo general:**

- Reportar los cambios en el crecimiento transversal de los arcos dentarios, después del uso de pistas indirectas planas simples en un paciente pediátrico con ausencia de espacios fisiológicos de la ENES Unidad León.

### **Objetivos específicos:**

- Estimular el crecimiento y desarrollo transversal de los maxilares a través del uso de pistas indirectas planas simples.
- Generar espacios fisiológicos en las arcadas superior e inferior a través del restablecimiento de los patrones normales de masticación.
- Prevenir apiñamiento en dentición permanente a través de la generación de espacios fisiológicos y del restablecimiento de los patrones normales de masticación, desarrollo y función oclusal.

## CAPÍTULO 3

### Reporte del Caso

Paciente femenino de 7 años de edad con antecedentes patológicos de amígdalas hipertróficas y sin antecedentes heredofamiliares de relevancia, se presenta a la clínica de odontología al área de Odontopediatría y Ortodoncia de la ENES Unidad León. La madre refiere como motivo de consulta “revisión”, refiere que la paciente ronca y es respirador bucal. Clínicamente se encontró falta de espacios fisiológicos en ambas arcadas.

Se utilizaron elementos de diagnóstico como las fotografías extraorales e intraorales y modelos de estudio. Se tomó radiografía lateral de cráneo en la cual se realizó el análisis cefalométrico de Jarabak y Petrovic donde se diagnostica al paciente con dirección de crecimiento neutro, clase II esqueletal, biretroclinación dental y biproquelia.

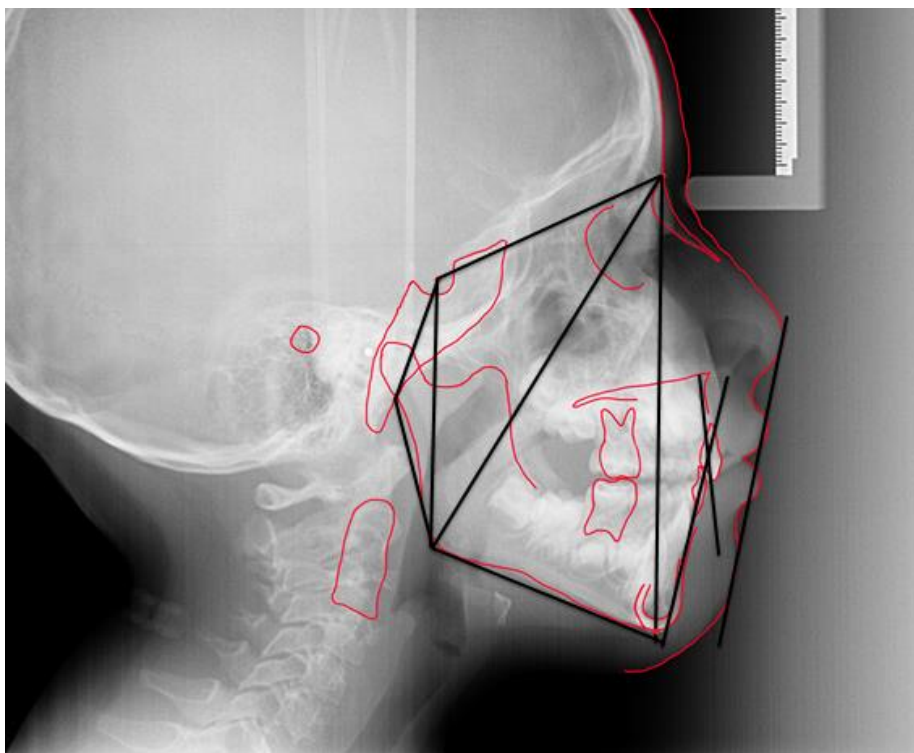


Fig. 11 Cefalometría de Jarabak.

Fuente: Propia.

## Análisis Cefalométrico de Jarabak

Tabla 1: Medidas de la cefalometría de Jarabak.

| Dirección de Crecimiento                  | Norma        | Paciente |
|---|--------------|----------|
| 1- Ángulo de la silla, N-S-Ar             | 123° ± 5°    | 126°     |
| 2- Ángulo articular, S-Ar-Go              | 143° ± 6°    | 144°     |
| 3- Ángulo goniaco, Ar-Go-N                | 130° ± 7°    | 128°     |
| 4- Suma total 1-2-3                       | 396° ± 6°    | 398°     |
| 5- Mitad superior ángulo goniaco, Ar-Go-N | 52° ± 55°    | 50°      |
| 6- Mitad inferior ángulo goniaco, N-Go-Me | 70° ± 75°    | 79°      |
| 7- Altura facial posterior, S-Go          | 70 a 85 mm   | 65 mm    |
| 8- Altura facial anterior, N-Me           | 105 a 120 mm | 105 mm   |
| 9- Altura facial posterior/anterior       | 62 a 65 %    | 62%      |

| Potencial de Crecimiento                 | Norma      | Paciente |
|--|------------|----------|
| 10- Base craneal posterior, S-Ar         | 29 a 35 mm | 31 mm    |
| 11- Altura de la rama, Ar-Go             | 39 a 49 mm | 36 mm    |
| 12- Base craneal anterior, S-N           | 68 a 74 mm | 57 mm    |
| 13- Longitud de cuerpo mandibular, Go-Me | 66 a 76 mm | 57 mm    |
| 14- Incisivo superior a plano palatino   | 112°       | 83°      |
| 15- Incisivo inferior a plano mandibular | 90°        | 86°      |

Fuente: Propia.

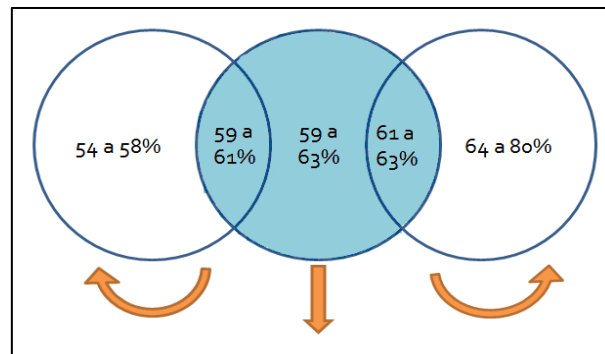


Fig. 12 Esferas direccionales de crecimiento.

Fuente: Propia

## Análisis Cefalométrico de Petrovic

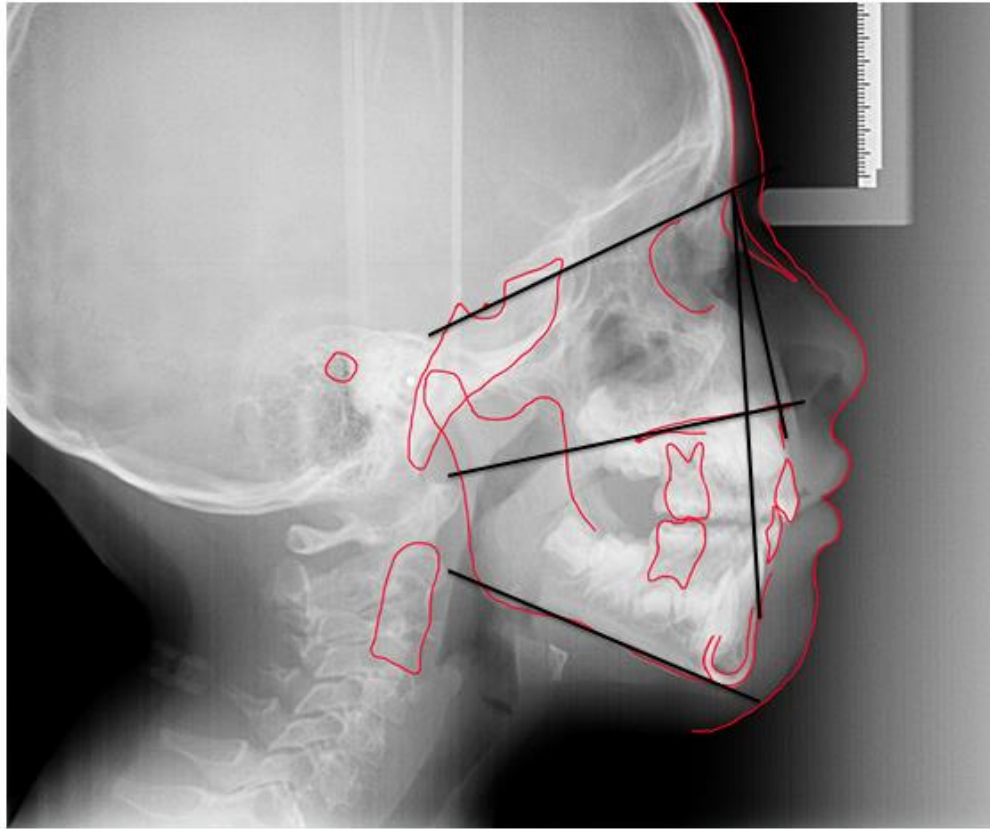


Fig. 13 Trazado de Petrovic.

Fuente: Propia.

Tabla 2: Valores obtenidos de la cefalometría de Petrovic.

| Valores | Resultados |
|---------|------------|
| SNA     | 74°        |
| SNB     | 66°        |
| ANB     | 12°        |
| ML/NSL  | 50°        |
| NL/NSL  | 17°        |

| Valores | Resultados |
|---------|------------|
| T1      | 10         |
| T2      | 16.9       |
| T3      | 12         |

Fuente: Propia.

### Diagnóstico: A2DOB

Rotación de crecimiento anterior, con potencial de crecimiento maxilar con distoclusión y tendencia a mordida profunda.



## Fotografías extraorales e intraorales

En las fotografías extraorales se observa línea media normal con tercios proporcionales, biotipo mesofacial, y un perfil convexo (Fig. 14).

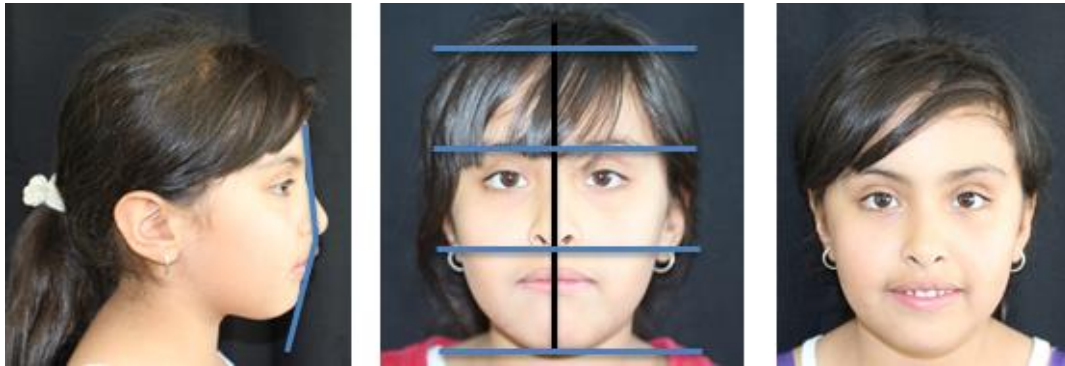


Fig. 14 Fotografías extraorales.

Fuente: Propia.

En las fotografías intraorales se observan ambos arcos dentarios ovalados, sin malposición dental, falta de espacios fisiológicos, overbite de 4mm, overjet de 3mm y plano terminal recto en ambos lados (Fig. 15).



Fig. 15 Fotografías intraorales.

Fuente: Propia.

## Radiografía panorámica

En la radiografía panorámica se observan las estructuras anatómicas sin alteración, se observa una dentición temporal completa con la presencia de los dientes permanentes en proceso de formación (Fig. 16).

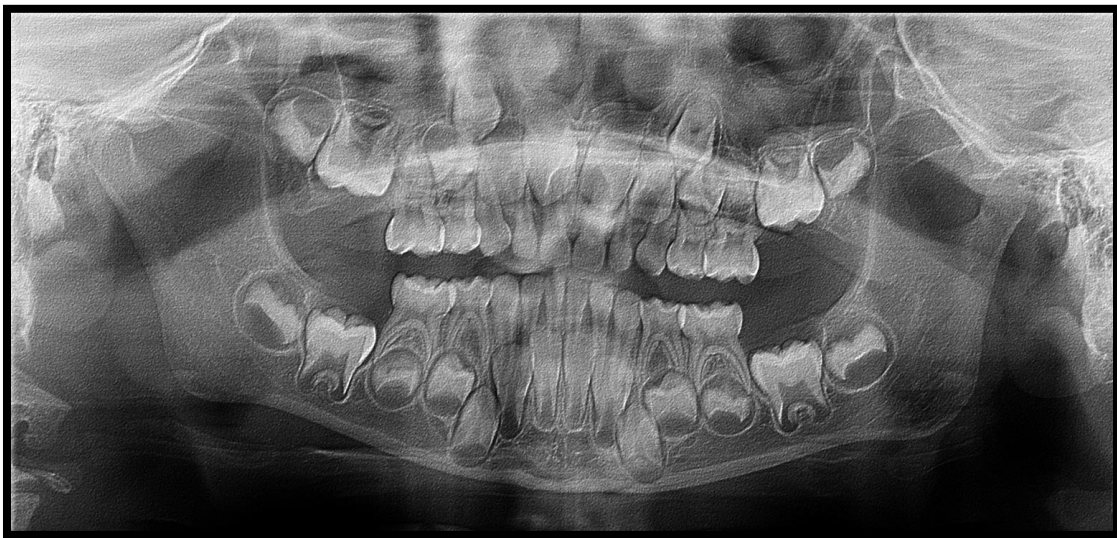


Fig. 16 Radiografía panorámica.

Fuente: Propia

## Modelos de estudio

Con base en los modelos de estudio iniciales (Fig. 17), se midió con un compás de puntas secas el ancho intercanino y ancho intermolar, la longitud de arco y perímetro de arco obteniendo las siguientes medidas (Tabla 3).

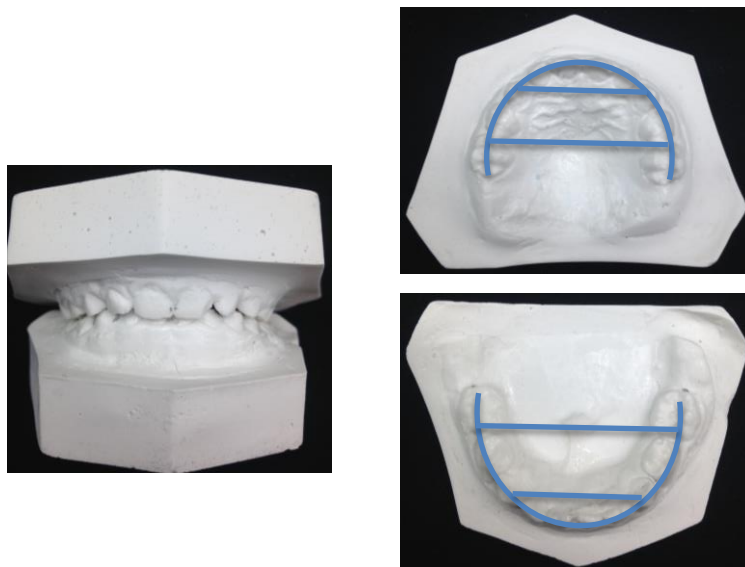


Fig. 17 Modelos de estudio iniciales.

Fuente: Propia.

Tabla 3: Mediciones transversales iniciales del maxilar y mandíbula.

| <b>Dimensión Transversal</b> | <b>Maxilar (cm)</b> | <b>Mandíbula (cm)</b> |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Perímetro de Arco            | 8.6                 | 7.4                   |
| Longitud de Arco             | 2.9                 | 2.5                   |
| Ancho Intercanino            | 3.1                 | 2.5                   |
| Ancho Intermolar             | 4.4                 | 3.9                   |

Fuente: Propia.

Como tratamiento se colocó aparatología ortopédica: pistas indirectas planas simples en Mayo del 2015 para generar un crecimiento transversal y desarrollar espacios fisiológicos. Se dio la indicación de usar la aparatología por lo menos 15 horas diarias y de activarlo dando un cuarto de vuelta (0.25 mm) al tornillo de expansión una vez a la semana.

En las fotografías intraorales con aparatología, se observa la posición del arco vestibular así como de la placa deacrílico bien adherida a las caras palatinas de los molares (Fig. 18).

Se dieron citas mensuales para revisión; a los 3 y 6 meses se tomaron modelos de estudio para verificar el avance del tratamiento en los cuales se realizaron mediciones transversales.



Fig. 18 Fotografías intraorales mostrando aparatología.

Fuente: Propia.

## **CAPÍTULO 4**

### **Resultados**

A los tres meses se tomaron modelos de estudio en los cuales se realizaron las mediciones transversales con un compás de puntas secas.

En el maxilar hubo un aumento de 1 mm en perímetro de arco, 2 mm en el ancho intercanino y 3 mm en el ancho intermolar (Tabla 4).

En la mandíbula hubo un aumento de 2 mm en el perímetro de arco, 1 mm en la longitud de arco, 2 mm en el ancho intercanino y 1 mm en el ancho intermolar (Tabla 5).

A los 6 meses se realizaron las mismas mediciones transversales en nuevos modelos de estudio.

En el maxilar hubo un aumento de 7 mm en el perímetro de arco, 1 mm en la longitud de arco, 2 mm en el ancho intercanino y 2 mm en el ancho intermolar (Tabla 4).

En la mandíbula hubo un aumento de 8 mm en el perímetro de arco, 1 mm en la longitud de arco, 3 mm en el ancho intercanino y 2 mm en el ancho intermolar (Tabla 5).

Tabla 4: Mediciones transversales del maxilar a los 3 y 6 meses.

| <b>MAXILAR</b>               |                     |                     |
|------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Dimensión Transversal</b> | <b>3 Meses (cm)</b> | <b>6 Meses (cm)</b> |
| Perímetro de Arco            | 8.7                 | 9.4                 |
| Longitud de Arco             | 2.9                 | 3                   |
| Ancho Intercanino            | 3.3                 | 3.5                 |
| Ancho Intermolar             | 4.7                 | 4.9                 |

Fuente: Propia.

Tabla 5: Mediciones transversales de la mandíbula a los 3 y 6 meses.

| <b>MANDÍBULA</b>             |                     |                     |
|------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Dimensión Transversal</b> | <b>3 Meses (cm)</b> | <b>6 Meses (cm)</b> |
| Perímetro de Arco            | 7.6                 | 8.4                 |
| Longitud de Arco             | 2.6                 | 2.7                 |
| Ancho Intercanino            | 2.7                 | 3                   |
| Ancho Intermolar             | 4                   | 4.2                 |

Fuente: Propia.

Como resultado final, en el maxilar se logró un aumento de 8 mm en el perímetro de arco, 1 mm en la longitud de arco, 4 mm en el ancho intercanino y 5 mm en el ancho intermolar; en la mandíbula se logró un aumento de 10 mm en el perímetro de arco, 2 mm en la longitud de arco, 5 mm en el ancho intercanino y 3 mm en el ancho intermolar (Tabla 6 y Fig. 19).

El aumento de estas dimensiones transversales dio lugar a la formación de espacios fisiológicos.

Tabla 6: Comparación de mediciones transversales iniciales y finales.

| Dimensión Transversal (mm) | Maxilar (cm) |       | Mandíbula (cm) |       |
|----------------------------|--------------|-------|----------------|-------|
|                            | Inicio       | Final | Inicio         | Final |
| Perímetro de Arco          | 8.6          | 9.4   | 7.4            | 8.4   |
| Longitud de Arco           | 2.9          | 3     | 2.5            | 2.7   |
| Ancho Intercanino          | 3.1          | 3.5   | 2.5            | 3     |
| Ancho Intermolar           | 4.4          | 4.9   | 3.9            | 4.2   |

Fuente: Propia.

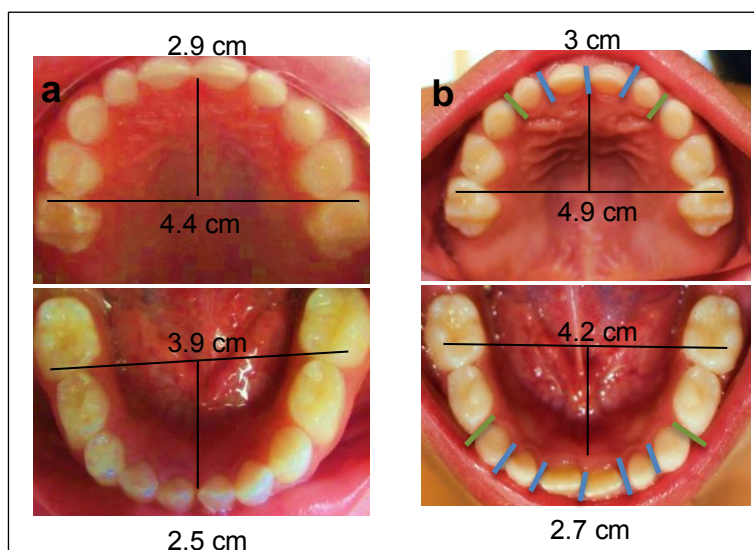


Fig. 19 Fotografías intraorales mostrando la comparación de medidas transversales iniciales (a) y finales (b).

Fuente: Propia.

## Comparación de fotografías iniciales y finales

En la fotografía frontal inicial, se observa la falta de los espacios fisiológicos, así como también una sobremordida vertical (Fig. 20).

En la fotografía frontal final (6 meses), se observan espacios fisiológicos tanto en la arcada superior como la inferior. Se puede observar también el levante de a mordida anterior (Fig. 21).



Fig. 20 Fotografía frontal intraoral inicial  
Fuente: Propia



Fig. 21 Fotografía frontal intraoral final  
Fuente propia



## Discusión

La etiología de la ausencia de los espacios fisiológicos se debe a diferentes factores, tales como el tipo de alimentación, hábitos y enfermedades que repercuten durante el crecimiento y desarrollo de la dentición primaria.<sup>8</sup> En este caso clínico, la ausencia de estos espacios se debió a la falta de establecimiento de los correctos patrones de función masticatoria para lograr un adecuado desarrollo y crecimiento transversal de los maxilares.

Como bien sabemos, el crecimiento, desarrollo y establecimiento de los patrones adecuados de respiración, deglución, masticación, etc. deben iniciarse desde el nacimiento, los cuales se benefician con alimentación por lactancia natural o materna, la cual ayuda al establecimiento y equilibrio de las fuerzas y funciones fisiológicas, tales como respiración nasal y su coordinación con la deglución.<sup>3</sup>

A partir de los 6 meses, se realiza un cambio progresivo en la alimentación a una dieta dura, fibrosa y seca, la cual complementará los nutrientes de la leche materna. La introducción de este tipo de alimentación, permitirá que el niño se incorpore a una dieta con alimentos sólidos, permitiendo el desarrollo de los movimientos de masticación (lateralidad) desde la erupción de los incisivos hasta la erupción de los primeros molares temporales, dando lugar al correcto desarrollo de la oclusión. Es importante realizar el cambio de dieta (ablactación) a la edad correspondiente.<sup>2,3</sup>

La primera dentición, presenta una masticación con los maseteros que se caracteriza por la trituración y molienda de los alimentos, atrición dentaria, desplazamiento posteroanterior de la mandíbula y genera la formación de espacios fisiológicos de desarrollo. Si se continúa con alimentos blandos y la masticación sufre alteraciones, se produce un empleo del músculo temporal que se caracteriza por estímulos funcionales débiles con escaso desarrollo óseo, masticación superficial de los alimentos, atrición mínima o nula, ausencia de

desplazamiento posteroanterior de la mandíbula, sobremordida vertical y una ausencia de espacios fisiológicos de desarrollo, reflejando estos problemas a nivel oclusal tal como falta de desarrollo transversal y maloclusiones. La masticación de la primera dentición, requiere de un frotamiento de las caras oclusales de los dientes, esto repercutirá en el ligamento periodontal, lo cual dará un estímulo al hueso alveolar para la nueva formación de éste.<sup>4</sup>

La paciente de este caso clínico presentaba una falta de desarrollo transversal en los maxilares, ausencia de espacios fisiológicos, falta de desgaste en las caras oclusales de los molares temporales y caninos, así como, dificultad de realizar movimientos de lateralidad y una sobremordida vertical; esto se debió a que los patrones de alimentación no eran los adecuados para un buen desarrollo y crecimiento. La madre refiere que el tipo de alimentación pastosa y dieta blanda fue la que se llevó a cabo en un tiempo prolongado y al momento de introducir la dieta sólida en la alimentación de la paciente, le fue difícil aceptarla y esto ocasionó la falta de atrición dental, dificultad de los movimientos de lateralidad y una incorrecta función masticatoria, y por ende, un buen desarrollo transversal para un adecuado crecimiento de los maxilares por la falta de estimulación del ligamento periodontal hacia el hueso alveolar.

Dentro de la terapéutica de la ortopedia funcional, se han desarrollado diferentes filosofías o aparatologías tales como Bimler, el regulador de funciones de Frankel, la Rehabilitación Neuro-Oclusal de Pedro Planas y los Simões Network de Wilma A. Simões.<sup>4,20</sup>

Bimler en 1943, menciona que dentro de las funciones de su sistema de aparatología se encuentra facilitar los movimientos de lateralidad que en el caso de falta de desarrollo transversal estimulan al hueso alveolar para que exista un aumento del mismo, por otro lado, la importancia de la aparatología desarrollada por Frankel, (regulador de funciones) radica en el tratamiento de las maloclusiones de origen muscular debido a la presencia de las pantallas vestibulares de acrílico

las cuales tienen la finalidad de reducir la fuerza excesiva de la musculatura peribucal y a su vez lograr la reducción del movimiento dental involuntario; logrando así el equilibrio de las fuerzas de la neuromusculatura.<sup>26,27</sup>

Wilma A. Simões, desarrolló una cadena de aparatología funcional Simões Network, en donde menciona 11 modificaciones que se utilizan de acuerdo a la maloclusión presente en boca. Simões basa sus fundamentos de aparatología en las filosofías de Bimler y Pedro Planas; el SN1 es un tipo de aparato indicado para generar el contacto incisivo en Determinada Área (DA), la liberación y ajuste de los movimientos lateroprotrusivos, ligeras distoclusiones y puede ser útil cuando se necesita un desarrollo transversal de la mandíbula<sup>20</sup>, por lo tanto presenta algunas características e indicaciones parecidas a las pistas indirectas planas simples, sin embargo las pistas de rodaje hacen la diferencia para ser una mejor opción para el tratamiento de maloclusiones transversales y así tener un mejor estímulo hacia el hueso alveolar por la imitación de la función masticatoria.

Se mencionaron algunas de las funciones e indicaciones de estos aparatos funcionales, sin embargo las pistas indirectas planas simples fueron la mejor opción de tratamiento en este caso clínico ya que generan una mejor estimulación transversal dado que sus pistas de rodaje se encuentran en mayor contacto, favoreciendo los movimientos de lateralidad provocando un deslizamiento de la mandíbula a su posición correcta, obteniendo un cambio de postura para llegar al contacto incisal (DA) así como también la imitación de la correcta función masticatoria requerida para la estimulación del hueso alveolar, buen desarrollo y crecimiento transversal; el tallado selectivo, el cual es una terapéutica de la Rehabilitación Neuro-Oclusal, se realizó en conjunto con las pistas para tener una mayor facilidad de los movimientos de lateralidad y eliminar las interferencias en el contacto de los caninos; otra ventaja de las pistas indirectas planas simples es el uso de algunos elementos utilizados, como lo es el arco vestibular, éste funciona como un sistema rompe fuerzas que es útil para reducir y equilibrar las fuerzas de

la neuromusculatura; en este caso clínico se requirió la disminución y equilibrio de las fuerzas, para que fuese posible el crecimiento transversal del maxilar.

Las pistas funcionan de una manera equilibrada en todo el sistema estomatognático logrando así una Rehabilitación Neuro-Oclusal correcta, la acción de presencia es otra ventaja de las pistas ya que gracias a que no ejerce presión ni fuerza, nos ayudará a mantener el aparato suelto en boca, sólo para realizar las funciones requeridas sin traumatizar el periodonto.<sup>22</sup>

Según el análisis de Petrovic, la paciente tiene un potencial de crecimiento anterior, lo cual está a nuestro favor ya que de acuerdo al ángulo de Stutzmann al tener las células condrogénicas en la parte anterior, la mandíbula tendrá un crecimiento horizontal y con el uso de las pistas indirectas planas simples, favorecerá la rotación mandibular, por lo tanto se establecerá el contacto incisivo en determinada área (DA) cerrando el circuito neural y provocando la estimulación del hueso alveolar de una manera más rápida y un mejor desarrollo transversal.<sup>31</sup>

El aumento de la distancia intercanina que se logró, fue de 4mm en el maxilar y de 5mm en la mandíbula, estos resultados fueron debido a la función de las pistas de rodaje, las cuales simulan la función masticatoria estableciendo un plano oclusal recto; también se logró la disminución de la sobremordida vertical por el aumento de la altura del hueso alveolar, gracias a la estimulación que la aparatología ortopédica le transmitió a éste, permitiendo también el cierre del circuito neural que se logra por el fenómeno de piezoelectricidad.

Según Moyers (1975), el promedio de la distancia intercanina en el sexo femenino a los 7 años en el maxilar es de 30.4mm y en la mandíbula es de 25.9mm.<sup>10</sup> Las dimensiones transversales que presentaba la paciente al inicio del tratamiento, estaban dentro de la norma según Moyers, (31mm en el maxilar y 25mm en la mandíbula) sin embargo, se buscó aumentar la dimensión transversal utilizando aparatología para generar espacios fisiológicos y establecer una clase I molar y evitar una relación cúspide-cúspide en la dentición permanente, así como también

evitar el apiñamiento. Con estos datos y con el aumento obtenido de las dimensiones del arco tanto transversal como longitudinal, se puede corroborar que la paciente ha llegado al desarrollo oclusal correcto de acuerdo a su edad.

Según los principios de la RNO, se menciona que para lograr una boca bien desarrollada es realizar un cambio de postura terapéutica con una oclusión bibalanceada en la dentición primaria y de esta forma obtener y mantener un equilibrio oclusal y lograr un contacto incisal para continuar con el desarrollo de la oclusión hasta la dentición permanente.<sup>2,22</sup>

## Conclusiones

El comienzo del tratamiento a una temprana edad es la mejor opción, ya que se aprovechan al máximo los eventos fisiológicos de crecimiento y desarrollo para actuar sobre el problema de una manera más rápida y eficaz.

De acuerdo a los resultados obtenidos y los objetivos logrados, se demuestra que el uso de las pistas indirectas planas simples en un paciente pediátrico, son eficaces para generar un crecimiento y desarrollo transversal de los maxilares gracias a la función que tienen sus pistas de rodaje realizando la imitación de la función masticatoria y permitiendo los movimientos de lateralidad mediante la acción de presencia, generando así los espacios fisiológicos de crecimiento para prevenir el apiñamiento en dentición permanente y restableciendo los patrones normales de masticación, desarrollo y función oclusal.

# ANEXOS

# Anexo 1. Consentimiento Informado



Conforme a la NOM-168-SSA1-1998  
y a la NOM-013-SSA2-2006

## CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 168-SSA1-1998. Del expediente clínico médico, publicado el lunes 14 de diciembre de 1998, en su capítulo 10.1.1 es presentado este documento escrito y firmado por el paciente, persona responsable o tutor. A través de este documento acepta, bajo la debida información de los riesgos y los beneficios esperados del tratamiento dental a realizar. Por consiguiente y en calidad de paciente o responsable del paciente:

### DECLARO

- Estoy enterado y acepto que para iniciar el plan de tratamiento, deberá integrarse previamente un EXPEDIENTE CLÍNICO ÚNICO, radiografía con interpretación de la misma, plan de tratamiento y los estudios que se consideren necesarios para complementar dicho expediente. Estoy consciente y enterado de que la información que se aporta en el interrogatorio del EXPEDIENTE CLÍNICO ÚNICO es completa y veraz y que cualquier dato que no fuera aportado a esta, no involucra ninguna responsabilidad para la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, UNAM.
- Que he sido claramente informado sobre mi diagnóstico, el cual es:  
maloclusión
- Que se me ha explicado detalladamente el plan de tratamiento para atender mi padecimiento, el cual consiste en:  
colocación de aparatología ortopédica: pasta indirectas planas simples
- Entiendo del procedimiento a realizar, los beneficios, los riesgos que implica y la posibilidad de las complicaciones me han sido explicadas por el alumno y el facultativo a cargo y comprendo perfectamente la naturaleza y consecuencias del procedimiento, se me ha explicado que las posibles complicaciones pueden ser: Hemorragia, infección, alergias, mala cicatrización, resultados estéticos no deseados, fracturas, pérdida de órganos dentarios, paro cardiorrespiratorio reversible o no, desplazamiento de órganos.
- Que cuento con la información suficiente sobre los riesgos y beneficios durante mi tratamiento, y sé que puede cambiar de acuerdo a las circunstancias clínicas que surjan durante el mismo.
- Que no se me ha garantizado ni dado seguridad alguna acerca de los resultados que se podrán obtener.
- Que puedo requerir de tratamientos complementarios a los que previamente me han mencionado, con el objeto de mejorar el curso de mi padecimiento.
- Que se me ha informado, que el personal médico que me atiende, cuenta con experiencia y con el equipo necesario para mi tratamiento y aun así, no me exime de presentar complicaciones.
- Consiento para que se me administre anestesia local, si así lo requiere el tratamiento.
- Autorizo a mi médico tratante a que conserve con fines científicos o didácticos aquellos tejidos, partes u órganos dentales como resultado del tratamiento. Además permito la toma de radiografías y fotografías así como la toma de muestras de sangre y tejidos, para los propósitos de diagnóstico, plan de tratamiento, por razones de educación científica, así como la demostración o publicación de las mismas de ser necesario.
- Acepto que la atención esté sujeta a las disposiciones de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, UNAM y me comprometo a respetar a estas disposiciones así como al personal académico, administrativo y estudiantil que aquí laboran y cuidar las instalaciones y equipos.
- Estoy de acuerdo que cualquier pago que se realice por concepto de la atención en clínicas deberá realizarse al inicio de cada actividad, con el recibo correspondiente, quedando por aclararse con el docente a cargo en el caso de las repeticiones de algún procedimiento.
- Acepto que la atención esté sujeta a los tiempos y horarios en que las Clínicas Odontológicas laboren y que las citas pueden ser modificadas por situaciones imprevistas durante el servicio, comprometiéndome independientemente de esto a asistir puntualmente a ellas.
- Estoy consciente que dentro de mi tratamiento puedan ser prescritos algunos medicamentos en beneficio del mismo y que serán anotados en el formato oficial que para este efecto existe, que deberá ser firmado únicamente por el personal docente asignado a la clínica, tomando como propia dicha responsabilidad, por ser personal titulado y con registro ante la SSA.
- La Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, UNAM, no se hace responsable de ningún tratamiento efectuado fuera de las instalaciones de nuestras clínicas.
- Acepto que soy responsable de comunicar mi decisión y lo antes informado a mi familia.

ACEPTO LOS TÉRMINOS CONTENIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO

Hilda P. Ledesma Campos  
NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O TUTOR

Silvia Vanessa Hernández Cárdenas  
NOMBRE Y FIRMA DEL FACULTATIVO A CARGO

Hilda P. Ledesma Campos  
NOMBRE Y FIRMA DEL ALUMNO

CÓN FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 1803 Y 1812 DEL CODIGO CIVIL FEDERAL. OBLIGACIONES EN GENERAL SOBRE EL CONSENTIMIENTO.



## Referencias

1. Mezzomo Elio et al. Rehabilitación oral para el clínico. 1 ed. Amolca 1997.
2. Hernández J, Gaviria DM, Londoño E, Llano MC. Cambios de los arcos dentales deciduos clase I con apiñamiento utilizando pistas planas Directas. Rev. CES Odont. 2014;27(2):26-35.
3. Torres M. Desarrollo de la dentición. La dentición primaria. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría Octubre 2009. Disponible en: [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws) Consultado el 01 de Septiembre del 2015.
4. Villavicencio JA, Fernández MA, Magaña L. Ortopedia Dentofacial Tomo 1. 1 ed. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, CA, Venezuela 1996.
5. Berkovitz. Atlas de Anatomía Oral, Histología y Embriología. 2 ed. Editorial Mosby, España 1995.
6. Escobar F. Odontología pediátrica. 2 ed. Editorial Amolca, Venezuela 2004.
7. Finn Sydney B. Odontología pediátrica. 4 ed. Editorial Interamericana, México 1998.
8. Macedo S, Bernabe E. Distribución de diastemas y espacios primates en niños con dentición decidua completa de dos centros educativos de Distinto nivel socioeconómico de la ciudad de Lima. Revista Estomatológica del Altiplano 2014;1(1): 15-22.
9. Baume LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion part I. The biogenetic course of deciduous dentition. J Dent. Res. 1950;29(2): 123-132.
10. Escriván de Saturno L. Ortodoncia en dentición mixta. 1 ed. Editorial Amolca, Venezuela 2007.
11. Mendoza A, Gurrola B, Casasa A. Respirador bucal, tratamiento de apiñamiento severo sin extracciones. Caso clínico. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría Febrero 2012. Disponible en: [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws) Consultado el 20 de Mayo del 2015.

12. Vellini F. Ortodoncia. Diagnóstico y planificación clínica. Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 1 ed, 2002, Sao Paulo, Brasil.
13. Carbone L. Tratamiento temprano de las maloclusiones sin aparatología funcional: presentación de dos casos clínicos. Int. J. Odontostomat. 2014;8(2): 253-260.
14. Atlasán V, Zamora O. Tipos de maloclusiones y hábitos orales más frecuentes en pacientes infantiles entre 6 y 7 años de la E.B.N en Miranda, Venezuela. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría 2013. Disponible en: [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws) Consultado el 20 de Noviembre del 2015.
15. Águila J, Graber M. Tratado de Ortodoncia tomo I. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana. 1 ed. 2000.
16. Carmona E, Ayala Y, Díaz J. Apiñamiento dentario en escolares de 3 a 12 años. Ciencias Holguín 2009;15(4): 1-9.
17. Di Santi de Modono J, Vázquez V. Maloclusión clase I: definición, clasificación, características clínicas y tratamiento. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría 2003. Disponible en: [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws) Consultado el 20 de Noviembre del 2015.
18. Canut J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2 ed. Editorial Masson 2001.
19. Sánchez M, Yañez E. Asociación entre el biotipo facial y la sobremordida. estudio piloto. Revista Estomatológica Herediana. 2015;25(1): 5-11.
20. Simões WA. Ortopedia Funcional de los Maxilares Vol. 1. 3 ed. Latinoamérica: 2004.
21. Cueto A, Fernández R. Efectividad del equiplán en el tratamiento del síndrome de clase II división 1. Revista Habanera de Ciencias Médicas 2014;13(5): 742-750.
22. Planas P. Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO). 2 ed. Masson-Salvat, Barcelona, España, 1994.
23. Rakosi T, Jonas I. Atlas de Ortopedia Maxilar: Diagnóstico. 1 ed. Masson-Salvat, Barcelona, España, 1992.

24. Qutub S, Ashraf B, Qutub A, Mehdi H, Prevalence of malocclusion and its relation with crowding and spacing. Pakistan Oral and Dental Journal 2014;34(3): 472-476.
25. Tanaka EM, Alvarado A, Castillo JL. Dossier temático manejo de disfunciones y anomalías en ortodoncia y ortopedia craneofacial. Univ Odontol. 2014;33(70): 17-19.
26. Otaño R. Manual clínico de Ortodoncia. La Habana: Ciencias Médicas 2008.
27. Carmona E, Ayala Y, Díaz J. Apiñamiento dentario en escolares de 3 a 12 años. Ciencias Holguín 2009;15(4): 1-9.
28. Alió J. Ortodoncia y Ortopedia con aparatos funcionales. 1 ed. Madrid, España: Médica Ripano 2006.
29. Mata J, Zambrano F, Quirós O, Maza P, Alcedo C, Ortiz M Expansión rápida de maxilar en maloclusiones transversales: revisión bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría Octubre 2009. Disponible en: [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws) Consultado el 23 de Septiembre del 2015.
30. Fregoso CA. Reporte de un aparato network modificado. Odontología Mexicana 2009;13(4): 244-249.
31. Graber T, Rakosi T, Petrovic A. Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales. 2 ed. Madrid, España: S.A. Elsevier España 1998.