

318322



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

44

**CRECIMIENTO Y DESARROLLO MANDIBULAR  
A TRAVES DE LA ORTOPEDIA FUNCIONAL**

**T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
TORRES DUARTE ELOISA**

MEXICO, D.F.

283422

2000



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.

A Dios

A mis padres, de quienes he recibido siempre apoyo, amor, confianza, enseñanzas, experiencias, que siempre están a mi lado y que por ellos soy lo que soy. Gracias por quererme tanto.  
Los amo.

A mis hermanos, que siempre serán un gran apoyo para mí.  
Gracias por creer en mí.  
Los quiero.

A mis tíos, primos, amigos. Por apoyarme.

A mis maestros, por su tiempo dedicado a la enseñanza.

A mi director de tesis, *Dr. Francisco Magaña Moheno* y al *Dr. Carlos González Lucazcevic*, por su tiempo y enseñanzas. Gracias.

# CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA MANDÍBULA A TRAVÉS DE LA ORTOPEDIA FUNCIONAL

## INDICE

### Introducción.

Antecedentes históricos.

### Capítulo 1. Principios generales de crecimiento y desarrollo.

1.1 Anatomía de la mandíbula

1.2 Conceptos preliminares sobre el proceso de crecimiento y desarrollo.

1.3 Teorías de crecimiento.

1.4 Crecimiento esquelético mandibular

### Capítulo 2. Maduración Biológica de la mandíbula.

2.1 Dentición Fundamental (temporal)

2.2 Dentición permanente

2.3 Valoración y Diagnóstico

2.4 Cefalometría

+Análisis de Steiner

+Análisis de Mcnamara (longitud mandibular)

+Análisis de Jarabak (SNA, SNB, ANB)

+Análisis de Ricketts

+Análisis de Rakosi

### Capítulo 3. Principios de ortopedia

3.1 Generalidades

3.2 Propioceptores

3.3 Fundamentos y Características de Técnicas Ortopédicas Funcionales

3.4 Masticación y desarrollo

3.4.1 Leyes del desarrollo "Planas"

### Capítulo 4. Terapia a través de Aparatos Ortopédicos funcionales.

4.1 Pistas planas inclinadas Clase II

4.2 Bimbler Tipo A

4.3 Frankel Tipo 1b

4.4 Simões Networks. SN1

### Conclusiones

### Bibliografía

## INTRODUCCION

El dentista de práctica general que atiende consulta infantil, tiene la responsabilidad de vigilar la salud bucal de su paciente en todos los aspectos, dental, parodontal, funcional y de espacio. Este último punto adquiere relevancia si nos detenemos a analizar que no es una práctica común, ya que para la mayoría de los dentistas generales los aspectos de crecimiento y desarrollo son poco considerados.

Es importante, por lo tanto, conocer el desarrollo de la dentición, la secuencia eruptiva y las etapas de crecimiento que la acompañan, así como los factores que pueden alterarla y que son la clave específica de un buen diagnóstico y así establecer el plan de tratamiento indicado para cada paciente.

El tratamiento ortopédico iniciado en edades tempranas del desarrollo, ofrece una opción preventiva que revoluciona los tratamientos ortodónticos convencionales en base a aparatología fija y sólo después de la dentición mixta. Sobre esta base se establecen las diferentes alternativas de tratamiento que influyen directamente estimulando el desarrollo y redirigiendo el crecimiento, logrando así el equilibrio esquelético-dental en su forma y función.

Etimológicamente, Ortopedia deriva de "orto., derecho o correcto; y "paidós", niño, y se le agrega el término "maxilar" para diferenciar el lugar anatómico donde centra su acción. La ortopedia como disciplina odontológica se fundamenta en el crecimiento y desarrollo de los órganos de la región dento-maxilo-facial, y los estados patológicos que aparecen en la misma.

Durante el desarrollo de este trabajo, habiaremos de aspectos generales, y de gran importancia, como son crecimiento y desarrollo, denticiones, cefalometría, masticación y finalmente la descripción de 4 aparatos que tiene en común lograr entre otras cosas estimular un desarrollo y redirigir el crecimiento mandibular para la corrección de maloclusiones Clase II. Tomando estos aspectos en conjunto para poder establecer el mejor tratamiento aplicado para cada individuo.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Mencionaremos las aportaciones de un grupo de hombres que cambiaron radicalmente los puntos de vista en cuanto a los tratamientos ortodónticos.

En 1879, Norman W. Kingsley diseñó su placa de mordida que "se adaptaba a la parte interna del arco dental superior y la superficie inclinada atrapaba a los incisivos inferiores. El objetivo no era el de protruir estos dientes, sino cambiar o "brincar" la mordida, en el caso de una mandíbula excesivamente retruida." (Fig. 1)

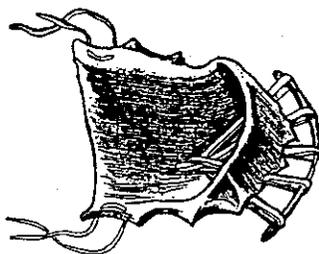


Fig. 1 Placa de mordida de Kingsley

A principios de este siglo "brincar" la mordida era un método muy popular, pero su falta de éxito se hizo evidente. El plan de tratamiento a seguir para la corrección de maloclusiones Clase II era primero expandir los arcos dentales y reducir la protusión de los dientes anteriores superiores. Después la mandíbula era movida hacia adelante por acción muscular hasta que estuvieran en su relación mesiodistal adecuada. Sin embargo, se encontró que el problema era la gran dificultad en hacer que la mandíbula se mantuviera en la posición correcta después de que se había movido.

El término "brincar o adelantar la mordida" es usado hoy día para hablar de la reposición hacia adelante de la mandíbula con aparatos funcionales.

En 1902, Pierre Robin publicó un artículo describiendo un aparato de ajuste holgado; el "monobloc", el cual era usado para lograr expansión bimaxilar y reposición de la mandíbula.

En 1903, Robin evocaba el uso de su aparato para lograr su método "eumórfico". Esto era para corregir la "glosoptosis" y liberar la "confluencia funcional vital", (garganta con su espacio vital) para el paso de aire y alimento. El consideraba a la glosoptosis como una condición muy grave, que amenazaba la existencia de la población francesa.

Balters fundó sus conceptos terapéuticos en una elaboración de las ideas de Robin sobre la glosoptosis. Los puntos de vista de ambos investigadores en cuanto a que la maloclusión es parte de una condición patológica general del cuerpo humano, son demasiado extremistas para ser aceptables.

En 1905 Herbst, introdujo un aparato fijo para el tratamiento de maloclusiones Clase II el cual no necesitaba de la cooperación del paciente. El aparato mantenía la mandíbula en una posición protruida durante los movimientos de oclusión y cuando los dientes no se encontraban en contacto; por ejemplo, toda función ( hablar, comer, deglutir, etc ) se realizaba con la mandíbula en una posición adelantada. Herbst aseveró que el crecimiento condilar podía ser estimulado con su método de tratamiento, aunque ninguna prueba pudo ser presentada.

En 1918, el Dr. Rogers "recomendó ejercicios para el desarrollo de los músculos de la cara, con vistas a aumentar su actividad funcional". Proponía "hacer de los músculos faciales nuestros aliados en el tratamiento y contención". Ejercicios que se han vuelto obsoletos pero Rogers, fue el primero en reconocer la importancia fundamental de los músculos para el crecimiento, desarrollo y formación de todo el sistema estomatognático.

El Dr. Viggo Andresen desarrolló en 1908 un aparato funcional "el activador", el cual fue ayudado para su desarrollo con el trabajo de los Dres. Kingsley, Farrar y Robin. Al modificar el aparato desarrollado por Kingsley, que reposicionaba la mandíbula hacia adelante, y utilizando la técnica de monobloc de ajuste holgado de Robin, Andresen fue capaz de desarrollar el precursor de muchas variaciones posteriores de aparatos ortopédicos maxilomandibulares. (Fig.2)

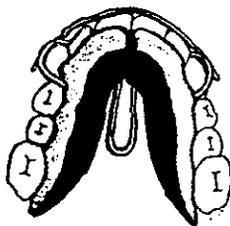


Fig. 2 . Activador de Andresen. (1936)

El aparato estaba diseñado para prevenir la respiración bucal y como retenedor. Era un aparato pasivo que aplicaba presión intermitente en las estructuras faciales y linguales del paciente. Cada aparato estaba diseñado para corregir maloclusiones alterando la posición mandibular y el patrón de masticación. Este aparato holgado ocasionaba que los músculos de la masticación se activaran para mantener al aparato en su posición correcta dentro de la boca.

El activador Andresen-Haultp debía utilizar la adaptación funcional de una nueva posición mandibular para así poder reposicionar los dientes y cambiar la dirección de crecimiento óseo.

Balters perfeccionó su aparatología para la corrección de malocclusiones Clase I, II y III analizando las desventajas del activador, siendo principalmente la "liberación" de la zona palatina lo que permitió el uso más confortable del aparato, aparte de permitir al paciente hablar con mayor naturalidad.

En 1949, H.P Bimler dedujo la posibilidad de expandir el arco maxilar con la transmisión cruzada de movimientos transversos mandibulares. Con un aparato resultante de muchos prototipos anteriores, se tenían varias ventajas: su reducido tamaño hacía posible que fuera usado durante todo el día, evitando así recidivas de movimiento diarias de las mejoras obtenidas durante la noche. Su elasticidad se usaba para trasladar movimientos musculares de una manera más efectiva a la dentición y a estructuras de soporte. Además, ya que las proporciones maxilar y mandibular se encuentran conectadas, se podía lograr una posición mandibular más mesial, se mostró la posibilidad de combinar fuerzas activas y pasivas. (Fig.3)

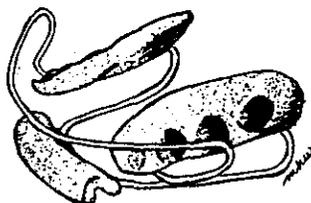


Fig. 3 . Aparato Bimler

Stockfisch, alumno de Bimler, modificó el " formador elástico de mordida" y produjo el aparato "kinetor" (Fig. 4). El cual tiene las ventajas de prefabricación de algunas de las partes críticas así como también facilidad de armado, modificación y reparación , y el uso de tubos de goma cortos entre los elementos maxilar y mandibular para estimular el ejercicio necesitado.

El aparato es una combinación de fuerzas funcional y activa por medio de un tornillo. Las partes superior e inferior de acrílico actúan como aparatos de expansión activa lateral. Al combinar estas fuerzas con la interrupción de presión vestibular del músculo buccinador, el Dr. Stockfisch desarrolló un método efectivo para tratar la mayoría de los casos de malocclusion. El kinetor es un aparato importante ya que ilustra conceptos que han influenciado al mayor desarrollo de técnicas ortopédicas maxilofaciales.

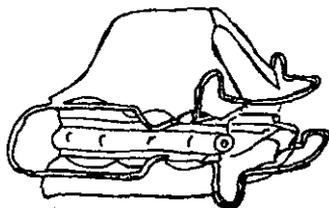


Fig. 4 Kinetor

El "regulador funcional ó aparato RF" desarrollado por Frankel en los años 1950 y 1960, representa la incorporación de escudos vestibulares para la interrupción de la presión que ejerce el músculo buccinador. Al prevenir que este músculo y el orbicular de los labios ejerzan presión en el área maxilofacial en desarrollo, las estructuras óseas pueden ser guiadas hacia nuevas relaciones funcionales de crecimiento. El apiñamiento se minimiza al detener las fuerzas musculares sobre la dentición y estructuras óseas, además de evitar estas fuerzas musculares, los "topes de labio" y los escudos de carrillo también ejercen una influencia mecánica directa al extender y estirar suavemente a los tejidos blandos. El momento más ventajoso para el tratamiento con el aparato RF es durante la etapa de erupción dental.

Además, los escudos y topes vestibulares usan el medio de tejidos blandos para producir un efecto de guía en la vía de erupción dental.

El aparato del Dr. Frankel, no "endereza dientes" directamente, sino que guía el crecimiento óseo dentoalveolar. (Fig. 5)

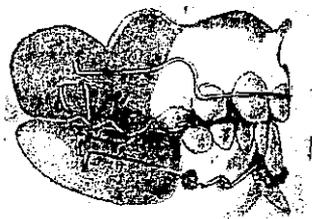


Fig. 5 Aparato RF

El objetivo establecido del aparato RF es lograr un nuevo balance entre los músculos protractores y retractores de la mandíbula.

Un desarrollo posterior del aparato bionator fue introducido en 1979 por J.W. Witzing. Su corrector ortopédico fue diseñado para alterar la relación funcional de la mandíbula durante el tratamiento. Con la incorporación de tornillos de expansión al aparato en el área de premolares inferiores, la mandíbula puede ser reposicionada hacia adelante mientras el tratamiento progresa. Esta variación del bionator es especialmente efectiva para pacientes con sobremordida horizontal severa, la cual requiere una considerable reposición de los componentes esqueléticos, y para pacientes mayores, los cuales inicialmente sólo podrán tolerar una reposición ligera. Este aparato también es útil para pacientes con alteraciones de ATM.

Aunque los tipos de aparatos han diferido, y numerosos científicos más han contribuido grandemente a la literatura, el objetivo principal ha sido similar: el desarrollar un enfoque sistematizado hacia la prevención temprana y la corrección de maloclusiones con el mínimo daño a tejidos sanos.

## CAPITULO 1. PRINCIPIOS GENERALES DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Durante el desarrollo de éste capítulo trataremos de explicar algunos conceptos del crecimiento y desarrollo, así como también de dar su diferencia, mencionaremos de forma general las diferentes teorías de crecimiento que existen para explicar el desarrollo craneo-facial, así como enfocándonos particularmente a la mandíbula, hablaremos de su anatomía, su proceso de crecimiento, basado en remodelación, aposición y resorción ya que el objetivo principal de esta tesis, es visualizar y entender de manera general, como estimular el desarrollo y crecimiento mandibular a través de aparatos ortopédicos funcionales por lo que es importante hablar de los siguientes conceptos para tener una mejor comprensión del objetivo.

### 1.1 ANATOMÍA DE LA MANDÍBULA

La mandíbula es un hueso impar, que constituye la parte inferior de la cara. Constituido por una porción gruesa denominada cuerpo y dos ramas ascendentes situadas hacia atrás y arriba.

En el cuerpo mandibular se distingue un borde inferior, que es la base de mandíbula y un borde superior que es la porción alveolar.

En la cara anterior del cuerpo, en su parte media se encuentra una pequeña protuberancia mentoneana, por fuera de ésta se encuentra el tubérculo mentoneano. Hacia arriba y afuera de este tubérculo se encuentra el agujero mentoneano y corresponde a la posición de la raíz del segundo premolar. Por atrás del agujero mentoneano encontramos la línea oblicua, que se dirige hacia arriba para continuarse con el borde anterior de la rama ascendente.

En la zona travecular del cuerpo de la mandíbula se encuentra la porción alveolar.

En la cara interna del cuerpo de la mandíbula cerca de la línea media, se encuentran las apófisis geni (lugar de origen y de inserción de los músculos genihiodeo y geniogloso). Cerca del borde inferior hay una depresión denominada fosa digástrica, que es el sitio de inserción del músculo digástrico. También por su cara interna y siguiendo la dirección de la rama ascendente, se encuentra un surco que va oblicuamente llamado línea milohiodea (aquí se inicia el músculo milohiodeo).

En la parte anterior de la línea milohiodea se encuentra la fosa sublingual, donde se aloja dicha glándula, y por debajo de su extremo posterior esta la fosa submaxilar, donde se aloja esta glándula. Por debajo de la misma parte posterior de dicha línea pasa el surco milohiideo, huella de los vasos y nervios milohiideos.

La rama ascendente representa una lámina ósea ancha que se levanta del extremo posterior del cuerpo hacia arriba y atrás, en sentido oblicuo, formando junto con el borde inferior del cuerpo el ángulo de la mandíbula. En la cara externa de la rama, en la región del ángulo de la mandíbula se encuentran una cara áspera, la tuberosidad maseterica, que es el sitio de inserción del músculo masetero. En el lado interno, correspondiente a dicha tuberosidad, se halla una cara áspera menor, la tuberosidad pterigoidea, sitio de inserción del músculo pterigoideo externo.

En medio de la cara interna de la rama ascendente está el agujero del nervio dentario inferior que es el que da sensibilidad a los dientes, limitado por dentro por un pequeño saliente óseo, denominado espina de Spix. Este agujero conduce al canal mandibular, que da paso a vasos y nervios. Está situado en el espesor del hueso trabecular, encorvándose hacia abajo y adelante, y llegando casi hasta el medio de la mandíbula, se abre en la cara anterior del cuerpo mediante el agujero mentoneano.

En el borde superior de la rama ascendente encontramos que se bifurca en dos porciones: la anterior denominada apófisis coronoides, y la posterior por el cóndilo mandibular, que se articula con el cráneo por medio de la cápsula articular. Ambas porciones se encuentran separadas por un espacio denominado escotadura sigmoidea.

El cóndilo se continúa con el cuello mandibular en su parte inferior, en cuyo hemisferio interno se nota la fosa pterigoidea, lugar donde se inserta el músculo pterigoideo interno.

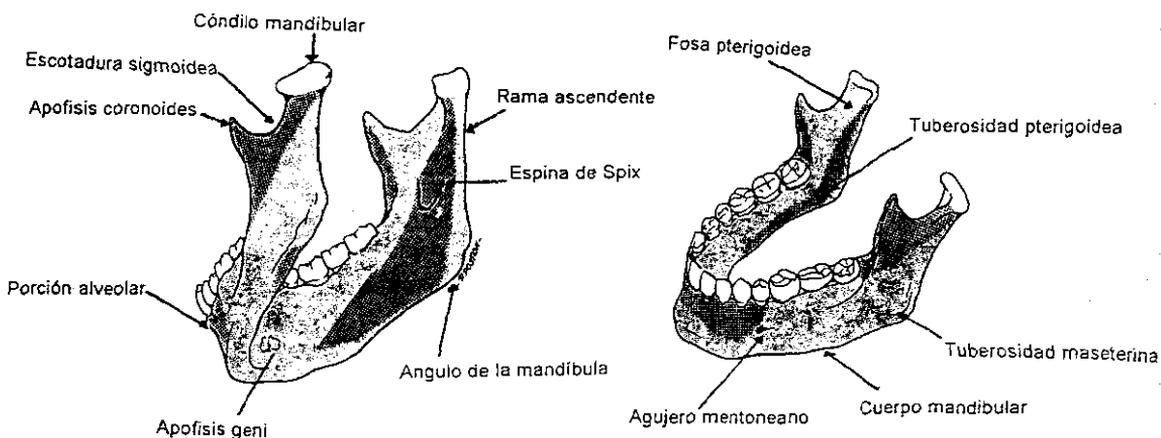


Fig. 6. Anatomía de la mandíbula

## 1.2 CONCEPTOS PRELIMINARES SOBRE EL PROCESO DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

Todos sabemos que una característica fundamental de la vida es el cambio, debido a esto, a menudo, durante la consulta, los padres se preguntan sobre porque se presentan ciertas afecciones en la boca de sus hijos, por lo que basados en conocimientos de crecimiento y desarrollo, así como de los cambios que se producen en esta etapa poder dar una explicación, un buen diagnóstico, manejo y tratamiento en beneficio del paciente.

Los conceptos de crecimiento y desarrollo son diferentes entre sí, pero están estrechamente relacionados.

Podemos decir que el crecimiento suele referirse a un aumento de tamaño, esto suele asociarse normalmente a un cambio. Este fenómeno es fundamentalmente anatómico. Es el resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la material viva normalmente se hace mas grande.

El desarrollo en cambio implica un grado creciente de organización, y fundamentalmente es un fenómeno fisiológico y conductista. Esta caracterizado por cambios en complejidad.

El crecimiento y desarrollo faciales son procesos morfogenéticos encaminados hacia un estado de equilibrio funcional y estructural entre todas las múltiples partes regionales del tejido duro y blando. (Fig. 7)

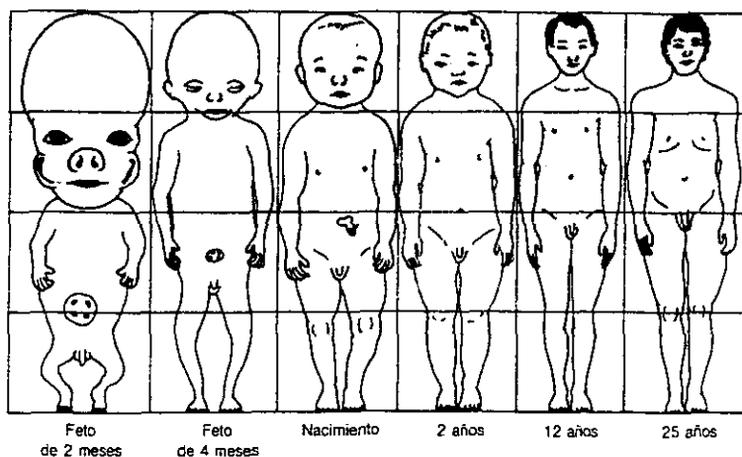


Fig. 7. Crecimiento y desarrollo

Mecanismos de crecimiento óseo. El crecimiento del hueso, implica un proceso de depósito en superficie acumulativa directa. La formación de nuevo tejido óseo, debe ir acompañada por un proceso de remoción reabsortiva.

La combinación de agregado de hueso de un lado de una lámina cortical y reabsorción del otro lado produce un "movimiento de crecimiento real" que proporciona las dimensiones progresivamente crecientes de todo el hueso. El crecimiento óseo, sin embargo, no implica solamente depósito externo junto con reabsorción interna, también se requiere un "remodelado" complejo para mantener la configuración de todo hueso mientras simultáneamente aumenta su tamaño. Como algunas regiones tienen característicamente un crecimiento más extenso que otras, el hueso se haría progresivamente desproporcionado sin los correspondientes cambios de remodelación. La "reubicación", el cambio en la posición relativa de una zona, es realizada por el proceso de remodelado y produce un movimiento continuo, en secuencia, y un agrandamiento de todas las partes regionales de manera tal que todo el hueso mantiene una configuración proporcionada durante los aumentos de crecimiento diferenciales continuados. (Fig. 8)

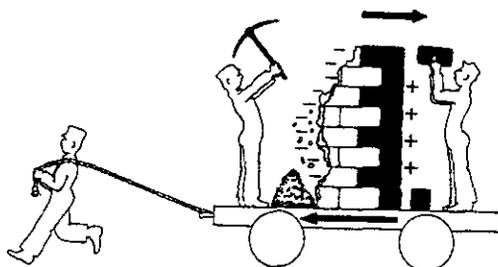


Fig. 8 La remodelación superficial en dirección opuesta al desplazamiento del hueso.

Remodelado. Los huesos faciales individuales no crecen como si fueran magnificados por un amplificador fotográfico, porque el hueso no puede aumentar de tamaño simplemente por agregados uniformes, generalizados en las superficies externas, lo que ocurre son agregados diferenciales y remociones en las diversas superficies internas y externas, esa actividad de crecimiento diferencial proporciona aumentos depositarios al igual que simultáneos ajustes de remodelado en todo el hueso a medida que se agrega hueso nuevo en una determinada zona.

El remodelado sirve para: alterar la forma regional para conformarse a posiciones progresivamente nuevas y para cambiar las dimensiones y proporciones de cada región. (Fig. 9)

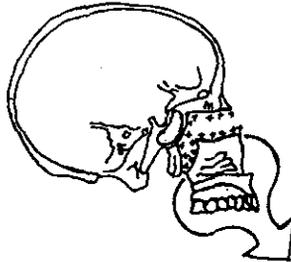


Fig. 9 Remodelación del cielo del paladar, se realiza en la dirección en que se desliza.

Movimientos de crecimiento. Los modos implicados en el crecimiento son el "arrastré y desplazamiento". El depósito directo y la reabsorción de tejido óseo y las combinaciones características de depósito y reabsorción que ocurren en los diferentes hueso del cráneo, resultan en un movimiento de crecimiento hacia la superficie de depósito denominada "arrastré" que ocurre en todas las zonas de un hueso en crecimiento y no está restringido a los centros de crecimiento principales. Este produce un agrandamiento generalizado al igual que la renuncia de las partes implicadas. El arrastré ocurre simultáneamente con el desplazamiento, que es el resultado de estiramiento o del empuje por diferentes huesos y sus tejidos blandos separándose un de otro mientras todos continúan agrandándose el proceso total de agrandamiento craneo-facial es un compuesto de arrastré y desplazamiento.

Direcciones de crecimiento. Las superficies orientadas hacia la dirección real del crecimiento reciben depósito de hueso nuevo, mientras que las superficies que se alejan del curso del crecimiento, generalmente son reabsorbidas, así, el borde de la rama ascendente de la mandíbula es depositario, mientras que el borde anterior es reabsorbido, todas las otras superficies de cada hueso individual demuestran patrones localizados, característicos de agregado y remoción, de acuerdo a las direcciones de crecimiento específico implicadas en cada región del hueso.

Tejidos blandos asociados al hueso. La matriz de tejido blando del hueso es directamente responsable por muchos de los cambios de crecimiento que ocurren en el hueso mismo. A diferencia del tejido óseo, los tejidos de cubierta y revestimiento que encierra hueso se agrandan principalmente por crecimiento intrínseco más que aposicional. Las membranas y otros tejidos blandos que depositan simplemente, no retroceden a medida que depositan hueso nuevo por debajo de ellos, esos tejidos blandos sufren cambios de crecimiento complejo que implican la producción y continuidad de nuevos componentes mas viejos ya presentes, este proceso de crecimiento produce un verdadero arrastre de la membrana correspondiente a la dirección del movimiento óseo. Los mecanismos de crecimiento y remodelado dentro de los diversos tipos de membranas, incluye periostio, endostio, suturas, membrana periodontal.

El programa genético para el diseño, la construcción y el crecimiento de un hueso se localiza en músculos, lengua, labios, carrillos, tegumentos, nervios, vasos sanguíneos, etc. todos los cuales aportan señales informativas que regulan el desarrollo óseo. (Fig. 10)

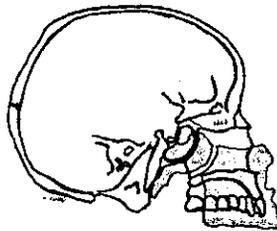


Fig. 10 El crecimiento de los tejidos blandos circundantes provocando un desplazamiento

### 1.3 TEORIAS DE CRECIMIENTO.

En los últimos años en relación a los mecanismo del desarrollo del esqueleto craneofacial, diferentes teorías que tratan de explicar los factores que determinan el crecimiento craneofacial: el hueso, determinante de su propio crecimiento; el cartilago, determinante del crecimiento óseo, quedando el hueso en forma secundaria y pasiva; la matriz de tejido blando en la que se encuentran los elementos esqueléticos, es el principal determinante de crecimiento, quedando el hueso y cartilago secundarios.

Si bien es cierto, que el crecimiento depende significativamente de factores genotípicos, también se ve afectado por los factores fenotípicos como la nutrición, grado de actividad física, estado de salud, etc.

La diferencia principal entre estas teoría radica en el nivel en el que se expresa el control genético.

Las diferencias que existen entre las distintas teorías del control de crecimiento, se pueden observar estableciendo la distinción entre un lugar de crecimiento y un centro de crecimiento.

Un lugar de crecimiento es sólo una zona en la que se produce un crecimiento; un centro de crecimiento es una zona en la que se produce un crecimiento independiente, controlado genéticamente. Todos los centros son además lugares de crecimiento pero no a la inversa.

#### Teoría del control genético.

Esta teoría estipula que el genotipo proporciona toda la información requerida para la expresión fenotípica y que el crecimiento craneofacial es genéticamente predeterminado. El problema es en cuanto a los genes que por su carácter definido, es saber cuando y como actúan de una manera general, local y regional los factores que modulan la expresión genética. Esta teoría implica que el control genético se expresa directamente a nivel óseo, por lo que su lugar de actuación sería el periostio.

#### Teoría del crecimiento regido por el cartilago

El cartilago es el factor primario en el desarrollo y control del mismo de las estructuras craneofaciales y el desarrollo sutural debería de ser considerado solo como un mecanismo compensatorio.

Esta teoría sugiere que el control genético se expresa a nivel del cartilago, mientras que el hueso responde pasivamente al verse desplazado. Este control genético indirecto se denomina epigenético.

En muchos huesos, el cartilago se encarga del crecimiento, mientras que el tejido óseo se limita a sustituirlo.

Si el crecimiento condral fuera la influencia fundamental, se podría considerar que el cartilago del cóndilo mandibular actúa como un regulador del crecimiento de ese hueso y que la remodelación de la rama mandibular, así como otros cambios superficiales, son un fenómeno secundario al crecimiento condral primario.

En los cartilagos primarios, la síntesis y la división de los condroblastos se lleva a cabo en la matriz intercelular; y aísla la división de condroblastos de los factores locales para poder restringir o estimular la velocidad del crecimiento del cartilago. En los cartilagos secundarios las células todavía no están rodeadas por matriz cartilaginosa, y no son aisladas de los factores locales, por lo que la velocidad de crecimiento de los cartilagos secundarios probablemente sean moduladas por factores extrínsecos ya sea estimulando o restringiéndolos.

Se ha demostrado que algunos músculos de la masticación y la aplicación de aparatos ortopédicos pueden modificar la velocidad y la cantidad de crecimiento del cartilagocondilar.

Un rasgo biológico común es que el precondroblasto de tipo secundario tiene similitudes en relación al osteoblasto. Ninguno de los precondroblastos ni los preosteoblastos son rodeados por matriz intercelular como cartilago o hueso. Cuando una u otra inician la síntesis de matriz específica intercelular ambas variedades de células detienen su división y se transforman en condroblastos y osteoblastos respectivamente. La velocidad de multiplicación de precondroblastos y preosteoblastos pueden modificarse por factores tanto locales como intrínsecos.

De acuerdo a experimentos realizados por Stunzman y Petrovic, el compartimento de células cartilaginosas secundarias tuvieron 2 tipos de variedades de células. El primero es el osteoblasto, un fibroblasto que proviene de células pluripotenciales originadas de células mesenquimatosas embrionarias.

El segundo es el precondroblasto, una célula circular que se origina del esqueletoblasto, es una célula diferenciada, madura solo dentro del condroblasto. Su multiplicación es regulada por factores intrínsecos y extrínsecos, tiene concentraciones de calcio menores y de sodio mayores. El precondroblasto necesita percibir su ambiente, para monitorear los requerimientos de masa de tejido en relación a todo el cartilago condilar.

Charles y Petrovic han podido mostrar con sus investigaciones que, por medio del desplazamiento hacia adelante de la mandíbula, era posible inducir proceso de diferenciación en la zona de crecimiento condilar en la rata. Stöckli y Willert, empleando monos como animal de investigación, llegaron al mismo resultado en sus investigaciones histológicas. Igualmente, Moyers y cols. han logrado demostrar radiográficamente y con ayuda del "método de implantes", que el desarrollo longitudinal de la mandíbula puede influir artificialmente.

Existen estudios que demuestran que se puede inducir al crecimiento mandibular a través del uso de aparatos ortopédicos y que histológicamente van a representar una proliferación de tejido condilar. Este estudio data de 1987, en una publicación del American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, por el Doctor Woodside y cols. en Toronto, Canadá.

El estudio se basa en la aplicación de aparatos ortopédicos principalmente el Herbst, para ver los cambios por remodelación del cóndilo y de la cavidad glenoidea después de un periodo de activación progresiva del aparato funcional.

Este estudio demostró histológicamente que existe una proliferación de cartilago después del tratamiento con el aparato funcional, así como cambios en el ángulo goniaco que aparece como resultado en la remodelación como respuesta de la actividad alterada y todo del músculo masetero y pterigoideo interno. Así mismo se demostró que la actividad del músculo pterigoideo interno estimula un incremento en la proliferación de tejido condilar.

El cambio más dramático fue observado en la fosa glenoidea y en la espina postglenoidea, se observó hueso depositado a lo largo del borde posterior de la espina y resorción ósea a lo largo de la parte anterior.

El nuevo hueso aparece localizado en el área accesoria primaria al tejido fibroso posterior del disco articular.

Este estudio sustenta los estudios de Hinton y McNamara, y otros, demostró que la terapia de aparatos funcionales puede ejercer una fuerte influencia en la remodelación de la cavidad glenoidea.

El nuevo hueso fue depositado rápidamente en el borde anterior de la espina postglenoidea en respuesta directa a la alteración de la posición mandibular. La parte posterior del disco articular, entre la espina y la parte posterior del cóndilo, incrementa el grosor y demuestra la actividad celular y la respuesta del tejido conectivo asociado con numerosos fibroblastos agrandados en etapa activa. El incremento del tejido fibroso del disco asociado con aposición ósea en la cavidad glenoidea, parece estabilizar el desplazamiento condilar.

La articulación temporomandibular, cambia siguiendo terapia de aparatos funcionales y puede ayudar a la corrección de desproporciones entre los maxilares.

### Teoría de la matriz funcional

En la teoría de la matriz funcional, los factores regionales y locales juegan un papel importante en la morfogenesis craneofacial. El crecimiento de el cartilago y el hueso aparece como una respuesta compensatoria para el crecimiento de la matriz funcional. Son dos formas de matriz funcional periostial y capsular. El crecimiento de la matriz funcional es principal y la unidad de esqueleto secundarias.

El control recae en los tejidos blandos adyacentes, punto de vista que fue expresado por Moss. Admite el potencial innato de crecimiento de los cartilagos de los huesos largos, y su teoría sostiene que ni el cartilago del cóndilo mandibular ni el del tabique nasal son determinantes en el crecimiento de los maxilares y postula que el crecimiento de la cara se produce como respuesta a unas necesidades funcionales y está mediado por los tejidos blandos que recubren a los maxilares. Por lo que los tejidos blandos crecen y el hueso y cartilago reaccionan a ese crecimiento.

Moss postula que el principal determinante del crecimiento del maxilar y la mandíbula es el aumento del tamaño de las cavidades nasal y oral, que crecen como respuesta a las necesidades funcionales. Pero su teoría no aclara en qué forma se transmiten las necesidades funcionales a los tejidos que rodean la boca y la nariz, pero predice que los cartílagos del tabique nasal y de los cóndilos mandibulares no son determinantes importantes del crecimiento y que su pérdida tendrá muy poco efecto sobre el mismo, siempre que se pueda mantener una función adecuada. Sin embargo, desde el punto de vista de esta teoría, la ausencia de una función normal tendría efectos muy variados.

La mandíbula crece por proliferación endocondral a nivel condilar y por aposición y reabsorción ósea a nivel superficial. La mandíbula se desplaza en el espacio por el crecimiento de los músculos y los demás tejidos blandos adyacentes, y que la adición de nuevo hueso al cóndilo se produce como respuesta a los cambios en los tejidos blandos.

#### Teoría de los servosistemas.

En un cultivo de órgano y trasplante in situ por Charlie y Petrovic en 1967 y por Stutsman y Petrovic en 1970, dieron diferencias en el crecimiento de cartilago.

Cuando el resultado del crecimiento de la división de células de condroblastos diferenciados, son sometidos a factores extrínsecos, específicamente a hormonas somatotropicas como la h-somatomedina , sexuales, somatomedina, tiroxina; el efecto de los factores biomecánicos locales se reducen para la modulación de la dirección del crecimiento.

Cuando el resultado del crecimiento de la división celular de precondroblastos, se sujeta a algunos factores extrínsecos; en este caso la cantidad de crecimiento puede modularse por medio de aplicación de aparatos ortopédicos apropiados.

Investigaciones han llevado a la teoría de los servosistemas, al control del proceso de desarrollo craneofacial postnatal, la influencia del complejo de la hormona somatomedina en el desarrollo del cartilago primario tiene la forma cibernética de un comando. Existe contrariedad en relación a la influencia del complejo hormonal de STH somatomedina en el desarrollo secundario del cartilago, y el efecto secundario en la multiplicación celular. Con el cartilago condilar, coronoide y angular, los efectos indirectos corresponde a factores regionales y locales y se han involucrado mecanismos neuromusculares relativos al ajuste de la postura oclusal.

La velocidad de crecimiento del maxilar y la mandíbula representa los niveles de testosterona y somatomedina en sangre, por cada nivel de actividad de los músculos pterigoideos laterales la inclinación de la línea recta para el crecimiento condilar cartilaginosos y el alargamiento de la mandíbula es mayor que el crecimiento maxilar.

En el cartilago condilar algunos componentes del servosistema son esenciales: el comparador periférico que en este caso son la confrontación entre las posiciones de los

arcos y el rendimiento, que en este caso es la velocidad y la dirección del crecimiento del cartilago. La ganancia del servosistema corresponde al acoplamiento entre la actividad de los músculos pterigoideos laterales y la actividad interactiva del disco articular por un lado y la velocidad de la orientación de la multiplicación celular del cartilago condilar por otro lado.

La adaptación psicológica del tamaño mandibular al tamaño maxilar ocurre mediante una variación en ambas medidas de crecimiento y en ambas direcciones de crecimiento del cartilago condilar. La hormona del crecimiento, somatomedina, afecta la longitud de la mandíbula, a una mayor extensión que el largo del maxilar. Si este efecto hormonal permanece con límites, la oclusión no se ve significativamente alterada, desde una relación concomitante entre el ángulo rama y cuerpo mandibular, disminuye la longitud actual de la mandíbula.

Otra observación reportada es que en la rotación del crecimiento anterior, el hueso alveolar se ve incrementado; en la rotación del crecimiento posterior, van decreciendo. Ya que el grado de la osificación supraparietosa usualmente es paralela al grado del cartilago condilar, esto representa responsabilidad hacia la ortopedia y al uso de aparatos ortodónticos, en el caso de la rotación del crecimiento anterior.

#### 1.4 CRECIMIENTO ESQUELÉTICO MANDIBULAR.

La mandíbula se desarrolla en la vida embrionaria en la misma zona que el cartilago de Meckel, cuyo desarrollo comienza como una condensación del mesénquima inmediatamente lateral a dicho cartilago y continúa como una formación de hueso intramembranoso. El cartilago de Meckel se desintegra y desaparece en medida al desarrollarse la mandíbula ósea. Restos de este cartilago forman huesecillos del oído medio, y su pericondrio persiste formando el ligamento esfenomandibular.

El cartilago condilar se desarrolla inicialmente como un cartilago secundario independiente, que está separado del cuerpo de la mandíbula por un hueso. A comienzos del periodo fetal se fusionan con la rama mandibular en desarrollo. (Fig. 11)

La mandíbula se forma inicialmente a partir de un centro de condensación mesenquimatosa del proceso maxilar. El cartilago de crecimiento contribuye al alargamiento de la cabeza y al desplazamiento anterior del maxilar, no contribuye a la formación del maxilar.

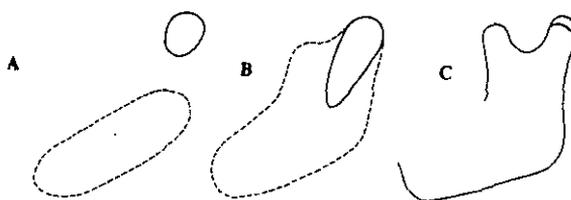


Fig. 11 El cartilago condilar, se desarrolla en una zona de condensación separada, incorporándose posteriormente.

Cualquiera que sea la zona en que se forme hueso intramembranoso, no es posible producir crecimiento intersticial en el seno de la masa mineralizada, y el hueso debe formarse enteramente por aposición de hueso neoformado a las superficies libres. Se puede modificar su forma por reabsorción de hueso en una zona de aposición de hueso en otra. Este equilibrio entre aposición y reabsorción, con formación de hueso nuevo en algunos puntos y eliminación de hueso viejo en otros, es un componente fundamental en el proceso de crecimiento.

En el crecimiento de la mandíbula son importantes la actividad endocondral y la perióstica. El cartilago recubre la superficie del cóndilo mandibular de la articulación temporomandibular. En él también se da el proceso de hiperplasia, hipertrofia y sustitución endocondral, las otras zonas mandibulares se forman y crecen por aposición superficial directa y remodelación. (Fig. 12)

El patrón general de crecimiento de la mandíbula se puede representar de dos formas. Si se toma como referencia al cráneo, el mentón se desplaza hacia abajo y hacia delante, y se observa que los principales puntos de crecimiento de la mandíbula son la superficie posterior de la rama mandibular y las apófisis condilar y coronoides.

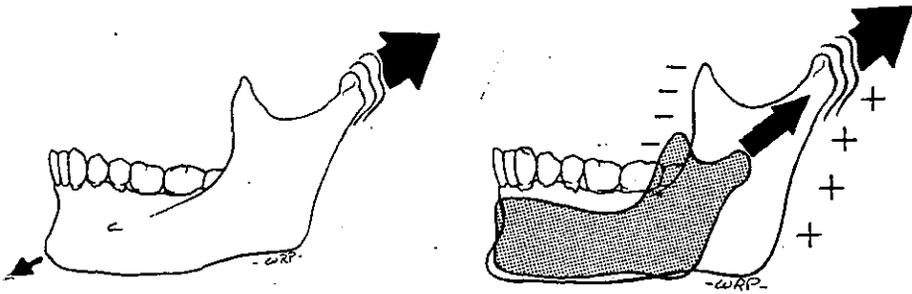


Fig. 12 A. Crecimiento de la mandíbula, el mentón se desplaza hacia abajo y hacia adelante. B. Crecimiento mandibular. La mandíbula se desplaza hacia abajo y hacia adelante y crece hacia arriba y hacia atrás en respuesta a ese desplazamiento.

El mentón se desplaza en sentido anteroinferior, ya que el crecimiento se produce realmente en el cóndilo y a lo largo de la superficie posterior de la rama mandibular. El cuerpo de la mandíbula se alarga por aposición periostica de hueso en su superficie posterior, mientras que la rama mandibular crece en altura por reposición endocondral a nivel del cóndilo y por remodelación superficial. Por lo que la mandíbula se desplaza hacia abajo y hacia adelante, al tiempo que aumenta de tamaño al crecer hacia atrás y hacia arriba. El desplazamiento se produce fundamentalmente al moverse el hueso en sentido anteroinferior acompañado por los tejidos blandos que lo envuelven. (Fig. 13)

La mandíbula va alargándose por aposición de hueso neoformado en la superficie posterior de la rama. Al mismo tiempo, se van eliminando grandes cantidades de hueso de la superficie anterior de la misma. El cuerpo de la mandibular se alarga al alejarse la rama mandibular del mentón, lo que se produce por eliminación ósea de la superficie anterior de la rama y aposición ósea en la superficie posterior. Se produce la remodelación de la rama mandibular. Lo que en un momento dado era la superficie posterior, se convierte más adelante en la zona central y puede convertirse finalmente en la superficie anterior, al continuar el proceso de remodelación. Durante la lactancia, la rama mandibular se encuentra aproximadamente en el sitio donde erupcionará el primer molar fundamental. La progresiva remodelación posterior crea espacio para que erupcione el segundo molar decíduo y después para la erupción de los molares permanentes.

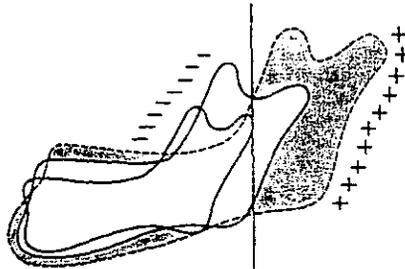


Fig. 13 Al ir creciendo la mandíbula en longitud, la rama sufre una gran remodelación.

## CAPITULO II. MADURACION BIOLÓGICA DE LA MANDIBULA

El periodo de vida que va desde la concepción hasta los 3 años de edad, es el más dramático con respecto al crecimiento y desarrollo. Desde el punto de vista dental, el niño que era edentulo al nacer, tiene hacia los 3 años una dentición fundamental completa, constituida por 20 piezas.

Desde el punto de vista médico, estos años son importantes, porque se vigila el crecimiento y desarrollo en las diferentes etapas desde el desarrollo fetal, neonato, recién nacido, lactante, preescolar, niño y adolescente.

Es un periodo importante ya que inician alteraciones como paladar hendido, trastornos de la calcificación, hábitos orales, caries, maloclusiones, etc.

El desarrollo dental de un niño durante esta edad lo prepara para la siguiente fase fundamental de la dentición, la permanente.

El desarrollo de la dentición es un proceso íntimamente coordinado con el crecimiento de los maxilares. La calcificación de los dientes, desde la vida intrauterina, la erupción de los dientes fundamentales y, posteriormente la de los permanentes, el proceso de reabsorción de las raíces de los fundamentales, constituyen una serie de fenómenos muy complejos que explican el porque de la frecuencia de la anomalías en la formación de la dentición definitiva y en la correspondiente oclusión dentaria.

La atención adecuada en esta edad es estratégica para un adecuado desarrollo oclusal, estético y funcional.

El propósito de este tema es considerar las diferentes etapas del proceso de crecimiento y desarrollo, para poder entender la frecuencia de maloclusiones.

### 2.1 DENTICION FUNDAMENTAL (TEMPORAL)

La calcificación de los dientes fundamentales empieza entre los 4 y los 6 meses de vida intrauterina. En el nacimiento los huesos maxilares parecen conchas que rodean los folículos de los dientes en desarrollo. Se encuentran calcificadas las coronas de los incisivos centrales y en su mitad incisal, un poco menos las de los incisivos laterales, en tanto las cúspide de los caninos y molares con poca calcificación. También ha comenzado la calcificación de la corona del primer molar permanente y se aprecian las criptas de los gérmenes de los premolares, caninos e incisivos centrales superiores.

La erupción de los dientes comienza cuando ya se ha terminado la calcificación de la corona e inmediatamente después de que empieza a calcificarse la raíz.

La remodelación selectiva del hueso alveolar regulada por el folículo dentario orienta al diente en dirección axial. Por lo que la erupción dentaria es resultado del crecimiento del hueso.

Erupción de los dientes fundamentales. Existe una gran variabilidad de acuerdo con las razas, climas, etc. pero en promedio el orden de erupción es el siguiente: Centrales inferiores a los 6 o 7 meses; centrales superiores a los 8 meses; laterales superiores a los 9 meses; laterales inferiores a los 10 meses; primeros molares a los 14 meses; caninos a los 18 meses y por último los segundos molares a los 22 o 24 meses. A los 3 años está completa la dentición temporal. (Fig. 14)

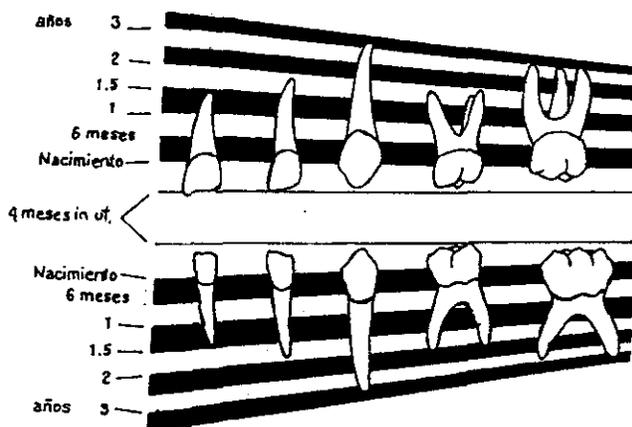


Fig. 14 Cronología de mineralización de dientes temporales

#### Oclusión de la dentición fundamental.

En la dentición fundamental cada diente superior debe ocluir en sentido mesiodistal con respecto al inferior. Es normal la presencia de espacios entre los incisivos, que son los llamados espacios de desarrollo, dispuestos para que los dientes permanentes encuentren un área suficiente para su colocación, así mismo de los espacios que se encuentran entre lateral y canino en la arcada superior y entre el canino y primer molar en la arcada inferior, conocidos como espacios primates. (Fig.15)

En esta etapa el ancho del arco dentario aumenta por el crecimiento posterior en medida que van haciendo erupción los dientes. La longitud de arco aumenta desde los 2 y medio años hasta los 6 años.

Generalmente el arco fundamental termina en un mismo plano, formado por las superficies distales de los segundos molares fundamentales.

La posición de los incisivos centrales es en sentido vertical cubriendo 2/3 de la corona de los incisivos inferiores. La posición normal de los incisivos fundamentales es perpendicular al plano oclusal.

Existe un escaso apiñamiento y giroversiones, además de que no hay curva de spee.

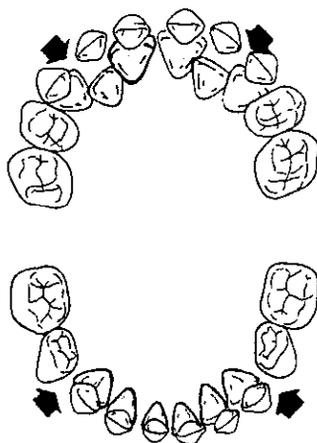


Fig. 15 Dentición primaria. Las flechas indican espacios primates

#### Oclusión de la dentición mixta.

La dentición mixta, comprende un periodo de los 6 a los 12 años; periodo de importancia en la etiología de maloclusiones.

*El crecimiento sagital, vertical y transversal de los maxilares crea espacio suficiente para los molares permanentes. En el maxilar superior se produce aposición de hueso en la tuberosidad concomitante, con el desarrollo y la erupción de los molares. En la mandíbula, los molares en desarrollo tienen cabida por la resorción del borde anterior de la rama ascendente y el crecimiento en ancho de esta.*

El molar permanente hace erupción en contacto con la cara distal del segundo molar fundamental. Por lo que se este fenómeno representa la clasificación de maloclusiones dada por Angle en 1899, basada en las relaciones anteroposteriores de los maxilares.

Si los arcos dentarios fundamentales terminan en escalón mesial, los molares permanentes harán erupción en forma directa en oclusión normal. (Clase 1. Angle o Neutroclusión).

Si los arcos dentarios terminan en un mismo plano vertical los molares permanentes hacen erupción en relación cúspide-cúspide, oclusión que posteriormente es modificada con la erupción de los premolares.

Si ha habido una mesiogresión de los superiores posteriores por succión del pulgar, interposición de la lengua, respiración bucal, retrognatismo inferior, etc. los molares permanentes se colocarán en maloclusión de clase II de Angle. Maloclusión en la que existe una relación "distal" de la mandíbula respecto al maxilar.

Esta relación puede deberse a una displasia ósea, o a un movimiento hacia adelante del arco dentario y los procesos alveolares superiores, o a una combinación de factores esqueléticos y dentarios.

En una clase III/1, el resalte es excesivo y mordida probablemente profunda; el perfil retrognatico y resalte excesivo exigente que los músculos faciales y la lengua se adapten por patrones anormales de contracción. El músculo mentoneano es hiperactivo, que se contrae intensamente para elevar el orbicular de los labios y efectuar el cierre labial.

La clase II/2 también presenta distoclusión, profundidad de mordida, labioversión de los incisivos laterales superiores y función labial mas normal. El equilibrio facial no suele ser tan retrognatico como en la clase III/1.

En la clase III hay una relación "mesial" de la mandíbula respecto al maxilar. El surco mesial del primer molar inferior permanente articula por delante de la cúspide mesiobucal del primer molar superior permanente. Dando clínicamente un perfil prognata.

La oclusión de los incisivos permanentes es distinta, solo cubren 1/3 de la corona de los inferiores por el levantamiento de la oclusión ocasionada por la erupción del primer molar permanente. (Fig. 16)

Con la erupción de los incisivos laterales, los espacios primates se cierran y hay un adecuado acomodo de los permanentes conforme van exfoliándose los fundamentales.

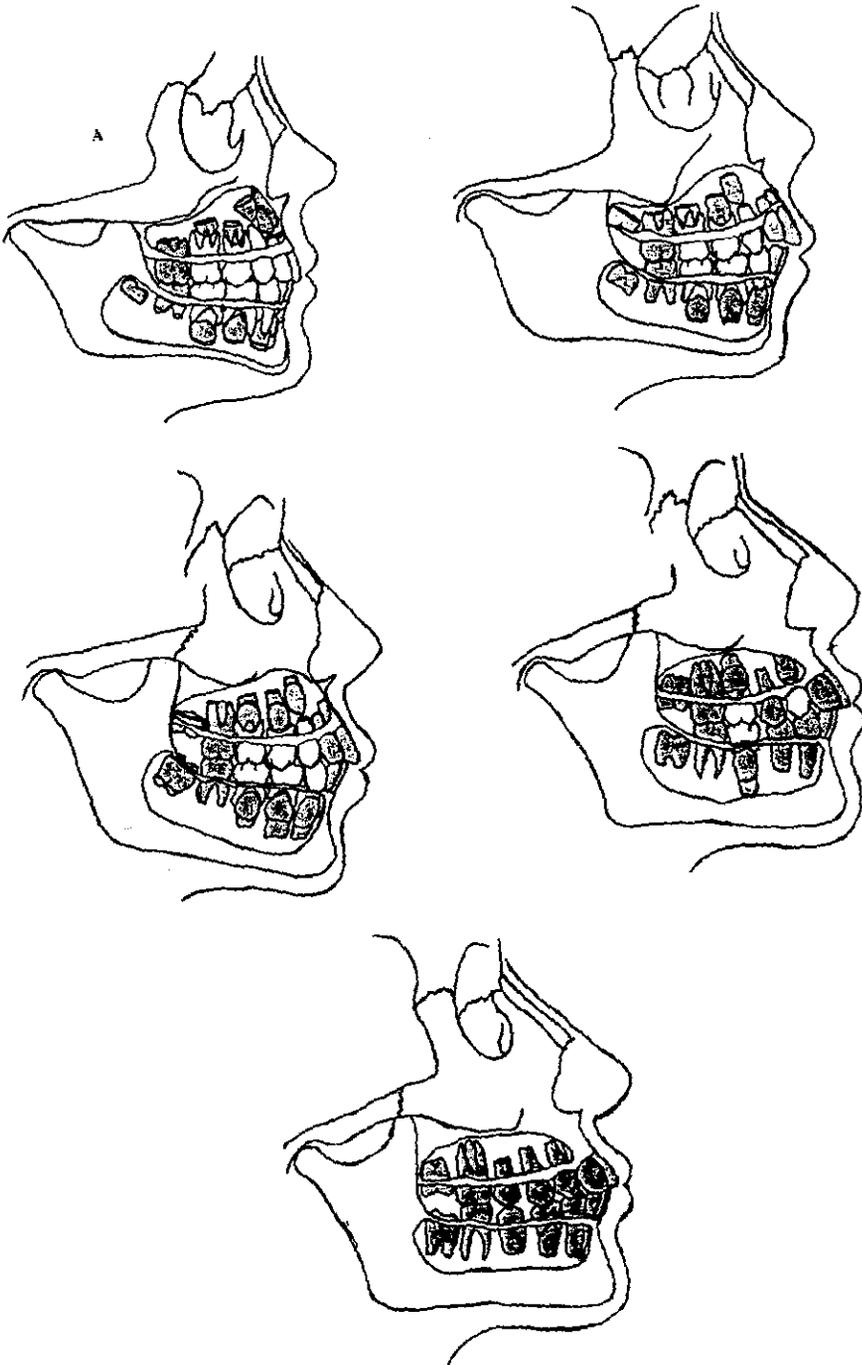


Fig. 16 Dentición mixta

## 2.2 DENTICION PERMANENTE

El estadio abarca de los 6 a los 12 años. La erupción comienza al completarse la formación de la corona o al iniciarse la formación radicular. La resorción y exfoliación del diente fundamental precedente son procesos integrados en la erupción.

El primero que erupciona es el primer molar inferior a los 6 años, seguido de centrales a los 7 años y laterales a los 8 años. En la arcada superior erupciona primero el primer premolar a los 9 años, canino a los 10 y segundo premolar a los 11 años. En mandíbula primero es el canino a los 9 años, primer premolar a los 10 y segundo premolar a los 11. Los segundo molares hacen erupción a los 12 años, completándose la *dentición permanente*. Posteriormente aparecen los terceros molares a los 18 a 21 años. (Fig. 17)

Es importante desde el punto de vista del diagnóstico tener en cuenta las alteraciones en el orden de erupción que pueden ocasionar trastornos en la oclusión.

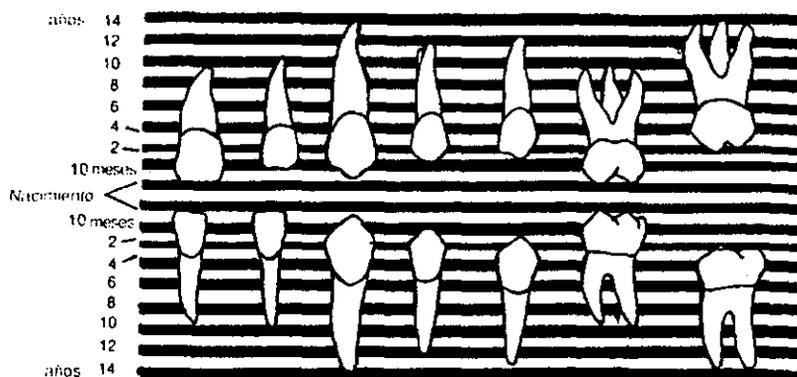


Fig. 17 Cronología de mineralización de la dentición permanente

### Oclusión de la dentición permanente.

A la edad de los 12 años, tenemos completa la dentición permanente, la forma del arco dental es elíptica. Su oclusión es en sentido mesiodistal, cada diente superior con su respectivo inferior, los incisivos centrales inferiores ocluyen con su antagonista. (Fig. 18)

Los segundos molares deben ocluir con sus caras distales en un mismo plano. En sentido vertical los superiores deben cubrir 1/3 incisal de los dientes inferiores. Se presenta curva de spee.

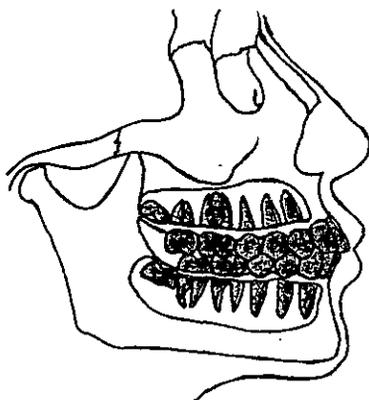


Fig. 18 Oclusión de la dentición permanente

Con el conocimiento del proceso de erupción y exfoliación dental así como de la oclusión podemos entender que aquí se originan problemas de maloclusión entre otras cosas, y que podemos corregir con el uso de aparatos ortopédicos funcionales, actuando en edades tempranas para estimular y guiar el crecimiento mandibular. Ya que en esta edad es donde hay mayor actividad de crecimiento y podemos obtener mejores resultados en un periodo de tiempo menor.

Para esto siempre es necesario hacer una valoración y dar un buen diagnóstico completo para poder establecer el tratamiento más adecuado para cada caso.

## 2.3 VALORACION Y DIAGNÓSTICO

La valoración y el diagnóstico son factores determinantes en cualquier tipo de tratamiento. Consiste en obtener la información necesaria previa al tratamiento para poder establecer una serie de factores que nos conduzcan a la mejor opción de tratamiento. Se basa en determinar por medio de una historia clínica, un examen clínico, radiografías, modelos, y algunas veces pruebas de laboratorio para llegar a una correcta conclusión.

La historia clínica. Su objetivo, es facilitar y lograr descubrir todas las anomalías que pueda tener un paciente y que puedan influir en el éxito o fracaso del tratamiento, dándole una visión general acertada del problema, determinando de esta manera, si es o no capaz de solucionar el caso de manera exitosa.

Es un documento legal y confidencial que está formado por secciones separadas y cada una nos proporciona datos de importancia, dividido en : Identificación, Antecedentes Patológicos Familiares, Características Generales, Faciales, Bucales y Examen Bucal.

El examen clínico es una visualización completa del área donde se encuentra la anomalía y de las regiones adyacentes, y es factor fundamental en el éxito final del tratamiento.

Los elementos que constituyen el examen clínico son:

I Examen fotográfico. Por medio de éste, se pone de manifiesto las anomalías dentales y faciales que pudieran existir. Las fotografías más utilizadas son:

- Frente y perfil con los tejidos blandos en reposo.
- Fotografías dentales en relación céntrica y en posición de oclusión céntrica.

Las fotografías deben relacionarse en los tres planos del espacio, de manera que no solamente sean utilizadas con fines de diagnóstico, sino también como elementos comparativos.

II Radiografías Intraorales. Este elemento de diagnóstico es de gran importancia y no se puede prescindir de él. Las más importantes son las Rx. Dentoalveolares, las cuales nos indican la existencia de problemas que pueden contribuir a la formación de maloclusiones. Es importante, para poder evaluar en el curso del tratamiento, lo que está ocurriendo a nivel interno con la aplicación de fuerzas ortodóncicas, erupciones ectópicas de dientes, malformaciones dentales, nos mostrará reabsorciones radiculares, desvitalizaciones, caries, quistes, obturaciones defectuosas, arquitectura del hueso alveolar, la presencia de dientes supernumerarios e hipodoncias. Existen como medio complementario las Rx. Oclusales.

### III Radiografías Extraorales. Se dividen en parciales y totales.

Las parciales son indicadas cuando se desea determinar el estado de los maxilares y articulación en cuanto a volumen y forma. También se utilizan para senos maxilares y frontales. Es importante para localizar fracturas y procesos neoplásicos e infecciones. Se ordenan con indicaciones de localización específica: Rx de rama ascendente, Cuello de cóndilos, tuberosidad, etc.

La Rx de ATM, es de importancia para determinar, en casos de la clase III, la posición del cóndilo en la cavidad glenoidea y de esta manera predecir el futuro éxito del tx. para corregir esta anomalía, así como en casos de retrognatismo.

Las totales o teleradiografías. Se utilizarán para la demarcación de puntos y planos de referencia craneofacial, permitiendo no solo hacer un diagnóstico acertado sino también poder determinar alcances y limitaciones de tratamiento. Son de dos tipos: perfil y de frente.

Con la de perfil determinaremos las anomalías que se refieren a la posición, volumen y forma en sentido anteroposterior. Además del diagnóstico nos ayudarán también a determinar las limitaciones y alcances de nuestro tratamiento.

Las de frente o anterior. Se ordenan en caso de sospecharse alguna alteración de desarrollo de cráneo y de maxilares. Principalmente en caso de laterognatismo, estudio de lesiones sospechosas y localización de posición en caso de retenciones dentales.

Panorámicas, nos da una visión general de las arcañas dentarias.

Nos dan una visión muy clara de las articulaciones, son muy útiles en la investigación de desarrollo dental, especialmente el área de molares.

Este tipo de radiografía proporciona una excelente película para pantalla por la capacidad que tiene de mostrar cambios radiográficos en maxilar y mandíbula. Es ideal para revelar lesiones como quistes, tumores, osteomielitis, fracturas, dientes impactados y cuando existen lesiones múltiples en distintas zonas de la mandíbula.

### IV Radiografías del carpo.

Para el diagnóstico de las anomalías de tiempo de los maxilares, o sean los retrasos o adelantos en la osificación de los maxilares; es el estudio de los huesos del carpo mediante radiografías tomadas a niños y niñas, en distintas edades, para poseer la mayor cantidad de datos sobre el patrón de crecimiento y grado de maduración. Este examen radiográfico nos proporciona la edad ósea precisa. Los huesos del carpo y los extremos distales del radio y del cúbito son útiles para valorar la edad ósea o esquelética, y muestran relación con el crecimiento hacia abajo y hacia adelante de la mandíbula. Los

periodos de crecimiento intenso durante la pubertad, se reflejan en el complejo dentofacial. La interpretación puede dar una idea general de la magnitud del crecimiento, pero no de la dirección de este.

#### V. Modelos de yeso.

Para el estudio de todas las áreas relacionadas con la oclusión, como son los dientes, la bóveda palatina, piso de boca, rebordes alveolares, etc. Las alteraciones de forma, lo mismo que volúmen y posición son fácilmente detalladas en los modelos de estudio. En estos modelos es importante que se relacionen entre sí en relación céntrica, esto nos permitirá hacer un diagnóstico, no sólo de las anomalías de posición, volúmen y forma de los dientes, sino también de relación de oclusión que tiene el paciente en sentido anteroposterior. Además de evaluar los alcances del tx. y como medio de comparación durante el transcurso del tx.

#### VI. Mediciones directas.

Son aquellas que se toman sobre diversos puntos de la cara, del cráneo, de los arcos dentarios, etc., y que proporcionan datos de interés en la apreciación de las desviaciones de las características normales del paciente. Son medidas obtenidas directamente, sin ayuda de radiografías, fotografías, etc.

Es importante hacer un diagnóstico preciso, para determinar por medio de elementos las características que presenta el paciente para determinar las anomalías morfológicas y funcionales. Es necesario recordar ante el paciente estas diferencias, para aplicarlas en el diagnóstico y plan de tratamiento. Hay que recordar las diferencias debidas al sexo, ya que son importantes por la mayor precocidad del período puberal en las niñas, y por lo tanto una terminación más temprana del periodo de crecimiento más activo. Después de los 15 años, aproximadamente, en la mujer, y de los 18, en el hombre, el crecimiento es mas lento y ya no ayuda mucho en los tratamientos.

## 2.4 CEFALOMETRÍA

Medir la relación que existe entre algunas partes del cráneo, es útil para el diagnóstico y la planeación del tratamiento. Estas aplicaciones nos proporcionan:

1. apreciación del crecimiento óseo, dirección del crecimiento de los maxilares y sus principales incrementos, de acuerdo con la edad.
2. diagnóstico clínico de las anomalías del paciente.
3. comparación de los cambios durante el tx. por la aparatología y el crecimiento.

Mencionaremos a continuación los puntos, planos y ángulos más importantes para medir los cambios de crecimiento mandibular, así como también describiremos de manera concreta y sencilla los puntos y planos en que se basan los análisis de Steiner, Jarabak, Ricketts y McNamara, para medir los cambios en el crecimiento mandibular; enfocándonos de manera específica en el análisis de Rakosi para el tratamiento con aparatos funcionales.

### Puntos cefalométricos.

Localizados en la placa lateral se utiliza para el diagnóstico ortodóntico. (Fig. 19) Los puntos de referencia más representativos son:

Punto A. Subespinal. Situado en la línea media, en la parte más profunda del contorno anterior del maxilar, entre el espinal y el prosthion.

Alveolar superior o Prosthion. Pr. En la parte más anterior e inferior del reborde alveolar superior, entre los dos incisivos centrales superiores.

Alveolar inferior o infradental. Id. En la parte más anterior y superior del reborde alveolar inferior, entre los dos incisivos inferiores.

Punto B. Está situado en la línea media, en la parte más profunda del contorno anterior de la mandíbula, entre el punto infradental y el pogonion.

Pogonion. Pog. Punto situado en la parte más anterior de la mandíbula; es el punto más prominente del mentón óseo.

Mentoniano. Me. Punto más inferior en la mitad del hueso mentoniano. Radiológicamente es el punto más inferior de la silueta de la sínfisis.

Gnación. Gn. Es el punto más inferior sobre el contorno del mentón.

Silla turca. S. El centro de la concavidad ósea ocupada por la hipófisis. Punto arbitrario que se localiza en la radiografía de perfil en el punto medio de la silla turca, determinado por inspección.

Basion. Ba. El punto más bajo sobre el margen anterior del agujero occipital en el plano sagital medio.

Nasión. Na. Punto de unión de la sutura del frontal y los huesos propios de la nariz en el plano medio sagital.

Infraorbitario. Or. Punto más bajo del borde inferior de la órbita.

Gonión. Go. Punto sobre el cual el ángulo de la mandíbula se encuentra más abajo, atrás y afuera.

Punto Bolton. Bo. Es el punto más alto en la curvatura ascendente de la fosa retrocondílea.

Articular. Ar. Punto de intersección de los contornos dorsales del cóndilo de la mandíbula y de la cavidad glenoidea.

Porión. Po. Punto más superior del conducto auditivo externo.

Espina Nasal Anterior. ENA. Punto más anterior del hueso maxilar en su vértice superior.

Antegonial. Ag. Punto más posterior de la escotadura antegonial.

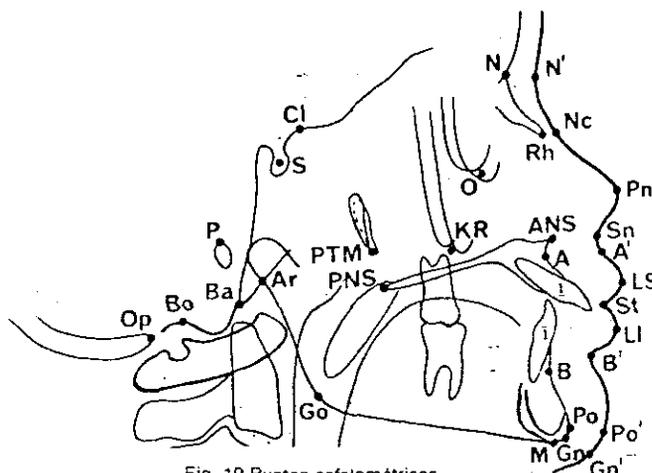


Fig. 19 Puntos cefalométricos

### Lineas y Planos cefalométricos.

Con los planos se forman ángulos cuyas mediciones determinaran la normalidad o anomalía de las partes estudiadas para así establecer un diagnóstico. (Fig. 20) Estos son los más utilizados:

Plano Bolton. Punto de Bolton - Nasion.

Plano Silla. Silla turca- Nasion

Plano de Frankfort. Porion - Infraorbitario.

Plano palatino. Es paralelo al piso nasal y une a ENA- ENP.

Plano oclusal. Bisectriz de la sobremordida incisal y del primer molar.

Plano mandibular. Tangente al borde inferior; una línea que una a Go- Me ó línea que una Go-Gn.

Eje Y. Silla - Gn. Indica la posición del mentón en la cara, dirección del crecimiento mandibular y la protracción o retracción de la mandíbula.

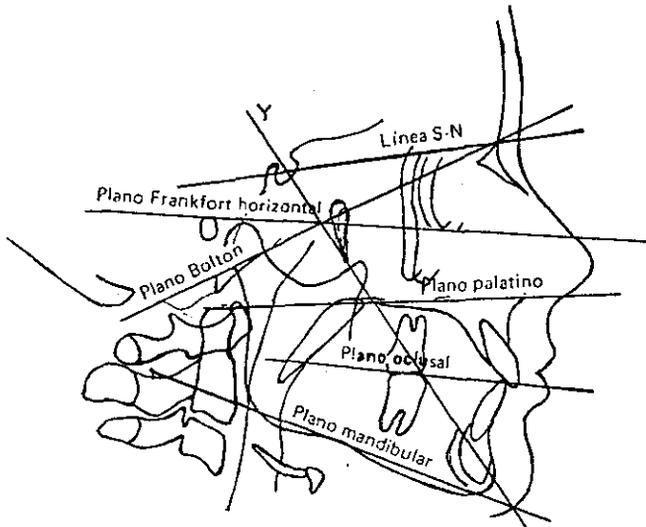


Fig.20 Líneas y planos cefalométricos

### Datos cefalométricos. Ángulos y mediciones. (Fig. 21)

Se mencionaran los ángulos empleados en el diagnóstico diferencial de las anomalías dentofaciales. Estos ángulos permiten observar las anomalías de posición y dirección de los maxilares.

Angulo SNA. Es el ángulo formado por el plano Nasion- Silla y el plano Nasion - punto A. Su valor normal: 82°. Permite diagnosticar los prognatismos o retrognatismos totales maxilares.

Angulo SNB. Es el ángulo formado por el plano Nasion-Silla y el plano Nasion-Punto B. Su valor normal es:  $80^{\circ}$ . Permite diagnosticar los prognatismo o retrognatismos totales mandibulares.

Angulo ANB. Es el ángulo formado por los planos Na-A y Na- B. Su valor normal:  $2^{\circ}$ . Sirve para comprobar la relación que debe existir entre el maxilar y la mandíbula en sentido anteroposterior.

Angulo incisivomandibular. Está formado por el plano mandibular y por la línea que sigue el eje del incisivo central inferior que se encuentre en mayor inclinación hacia adelante en la Rx. Valor normal:  $85^{\circ}$ - $93^{\circ}$ . Permite diagnosticar los prognatismo ó retrognatismos alveolares inferiores.

Angulo maxilo-mandibular. Formado por la intersección de los planos palatino y mandibular. Valor normal:  $25^{\circ}$ . Sirve para estudiar la relación de ambos maxilares en sentido vertical.

A continuación se mencionarán algunos de los cefalogramas, más utilizados en la valoración del crecimiento mandibular.

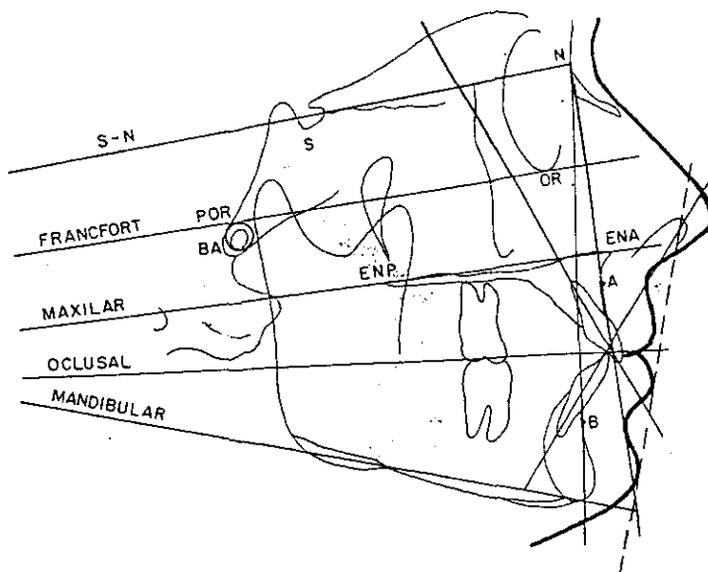


Fig. 21 Cefalometría

### 2.4.1 ANÁLISIS DE STEINER.

El cefalograma de Steiner, es recomendable para estudiar las anomalías de posición de los maxilares y dientes respecto a sus bases óseas, cuya referencia es la línea SN, y los puntos cefalométricos mencionados, además requiere de la localización de los puntos: (fig. 22)

L. Situado en el punto donde la perpendicular trazada desde el pogonio corta la línea SN.

E. Situado en el punto donde la perpendicular trazada desde el borde más distal del cóndilo mandibular corta la línea SN.

D. Situado en el punto medio de la sínfisis mandibular.

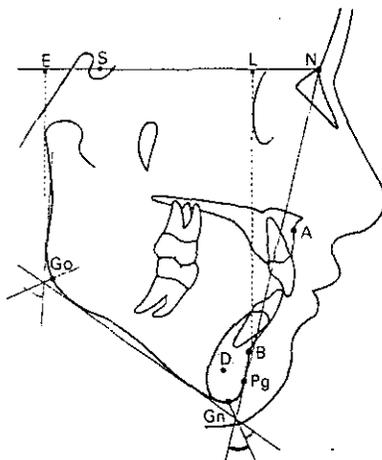


Fig. 22 Puntos cefalométricos del análisis de Steiner

Relaciona los maxilares a la base del cráneo por medio de los ángulos SNA y SNB. Estos ángulos relacionan las zonas basales de los maxilares con la base del cráneo y miden: el maxilar  $82^\circ$  y el mandibular  $80^\circ$ . La diferencia de  $2^\circ$  nos da la relación entre los maxilares. (Fig.23)

#### Análisis dental.

Relaciona los dientes con sus huesos basales. El borde incisal inferior debe pasar 4mm delante de NB, y el eje longitudinal de este forma un ángulo de  $25^\circ$ . Así como el ángulo formado por los superiores e inferiores es de  $130^\circ$ . (Fig.24)

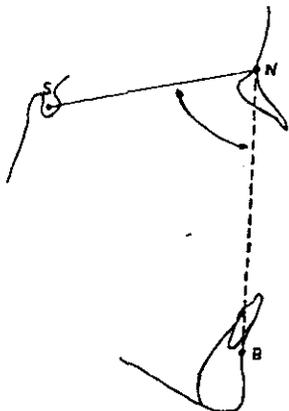


Fig. 23 Angulo SNB



Fig. 24 Incisivo inf. A NB (ángulo)

Toma en cuenta la prominencia del mentón y se determina por la distancia del Pogonion al plano NB, es de gran utilidad en el diagnóstico del retrognatismo mandibular ya que asocia crecimiento deficiente mandibular. (Fig.25)

Para estudiar la posición anteroposterior de la mandíbula respecto al cráneo. Steiner elige el punto D. Localizado arbitrariamente en el centro de la imagen radiográfica del mentón. Se conecta con el punto Nasion y se forma el ángulo SND, con un valor de  $76^\circ$  o  $77^\circ$ . Dándonos el grado de protrusion o retrusion de la mandíbula. (Fig. 26)

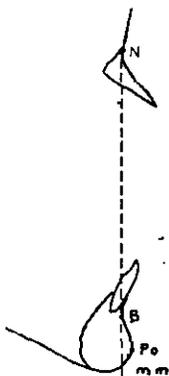


Fig. 25 Pogonion a NB (lineal)

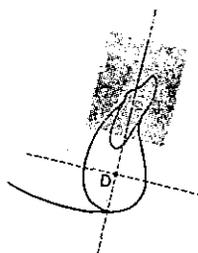


Fig.26 Punto D

La inclinación de mandíbula con respecto al cráneo se mide con el ángulo SN-GoGn. Cuyo valor normal es de  $32^\circ$ .

Se emplea el ángulo SN-occlusal con valor normal de  $14.5^\circ$ , para determinar la inclinación del plano oclusal con relación a la base del cráneo.

Maneja el criterio del tejido blando. Convexidad del tejido blando. Es en promedio  $135^\circ$ . Muestra la concavidad o convexidad del perfil del tejido blando. Esta medición se encuentra directamente afectada por el crecimiento de la mandíbula, el retrognatismo, asocia un perfil del tejido blando convexo. (Fig.27)

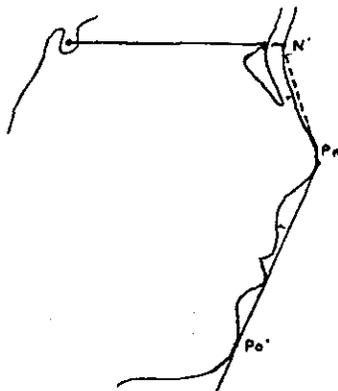


Fig. 27 Convexidad del tejido blando

#### 2.4.2. ANÁLISIS MCNAMARA. (Longitud mandibular)

Este análisis se basa en medidas lineales y no angulares. Sus normas pueden aplicarse al niño en crecimiento y al adulto, sea varón o mujer.

##### 1. Relación de la mandíbula con el maxilar.

A. Longitudes maxilar y mandibular. Se determina la longitud efectiva del tercio medio facial, no la longitud anatómica real del maxilar, midiendo desde el punto condilar al punto A. La longitud efectiva de la mandíbula es la distancia lineal desde el condilar al punto gnation.

	Longitud maxilar	Longitud mandibular	Diferencial maxilo-mandibular	Altura facial anteroposterior
Dentición mixta	85mm	105-108 mm	20-23 mm	60-62 mm
Adulto fem. Mediano	94mm	120-123 mm	26-29 mm	66-68 mm
Adulto masc. Alto	100 mm	130-133 mm	30-33 mm	70-74 mm

B. Dimensión vertical. Se toma de la ENA al punto mentoniano.

##### 2. Relación de la mandíbula con la base craneal.

Se obtiene midiendo la distancia desde el punto pogonion a una línea perpendicular al plano de Frankfort pasando por el Nasion. El valor es de -8 a -6mm por detrás de la perpendicular desde nasion en la dentición mixta, de -4 a 0 mm en un adulto de proporciones medianas y de -2 a 2 mm en una persona de mayor tamaño.

##### 3. Relación del incisivo inferior con la mandíbula.

El incisivo inferior se relaciona con la línea A-pogonion. La superficie vestibular del incisivo inferior debe quedar situada de 1 a 3 mm por delante de dicha línea.

### 2.4.3 ANÁLISIS JARABAK.

Este análisis toma parte de otros análisis, para desarrollar uno que toma en cuenta aspectos esqueléticos de crecimiento y que no son considerados en otros, para mostrar en que forma puede ser utilizada en un asentamiento clínico los eventos del crecimiento; así como teniendo en cuenta con anticipación dicho evento para diseñar un tratamiento.

Este análisis toma en cuenta 3 aspectos: el análisis esquelético, el dental y el de modelos. Se basa en la línea de referencia S-Na y las líneas SNA-SNB y Go-Gn, que permiten la valoración esquelética. El eje incisivo y la distancia entre el incisivo y la línea A-Po relacionan a la dentición con la base esquelética.

Las líneas que se trazan son S-Na, S-Ar, Ar-Go, Go-Gn, Na-Pog, S-Gn, Na-Go, Na-A, Na-B, A-Po, Plano oclusal y eje largo de los incisivos.

Una característica del análisis es el uso del polígono formado por N-S-Ar-Go-Gn para valorar las relaciones de la altura de las partes anterior y posterior de la cara, y predecir la dirección del cambio de crecimiento y la parte interior de la cara. La base de este criterio es la relación de tres ángulos: ángulo de la silla (N-S-Ar), ángulo articular (S-Ar-Go), ángulo gonial (Ar-Go-Me) y las longitudes de los lados del polígono.

Los objetivos principales de los distintos análisis como auxiliares del diagnóstico son: predecir las limitaciones del tratamiento por patrón morfogenético; determinar tipo de maloclusión.

La relación anteroposterior de las bases apicales, nos indica sobre el efecto que la dirección de crecimiento esquelético tiene sobre la estética final de la cara. En el siguiente cuadro se simplifica este análisis.

#### 2.4.4 ANÁLISIS RICKETTS

Este es un análisis simplificado principalmente para la predicción del crecimiento. Éste se basa en la suposición que el paciente individual en tratamiento responderá en la misma dirección y cantidad de crecimiento como el promedio de la muestra de Ricketts. (Fig.28).

Este análisis permite al clínico pensar en los cambios en el patrón facial ocasionados por el crecimiento y tratamiento. Además; ofrece información general de las anomalías esqueléticas, dentales y estéticas mas importantes, desde el punto de vista diagnóstico, pronóstico y terapéutico. Es un análisis complejo, por lo que aquí solo mencionaremos de manera muy general los aspectos mas relevantes.

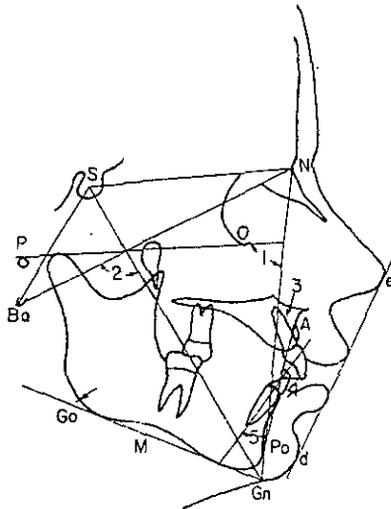


Fig. 28 Valores promedio de Ricketts.

	Promedio
1. Angulo facial	85.4°
2. Angulo eje X-Y	93.0°
3. Contorno facial	4.1mm
4. Incisivos a línea A-Po	
Maxilar	5.7mm
Mandibular	0.5mm
5. Incisivo inf. A-Po	20.5°

Este análisis se basa en: 1. ángulo facial. 2. Ángulo del eje X-Y medido como el ángulo posterior inferior formado por la intersección de la línea S-Gn y la línea Na-Ba. 3. Contorno facial. La distancia desde el punto A a la línea Na-Pog. 4. Incisivos a la línea punto A-Pog. Esta línea se usa como una medición de la relación de la dentadura al perfil del esqueleto facial. 5. El ángulo del incisivo inferior al plano punto A-Pog.

Los efectos combinados del tratamiento y el crecimiento, se comprueban por la superposición de trazados antes y después en alguna orientación de base craneana. (Fig 29).

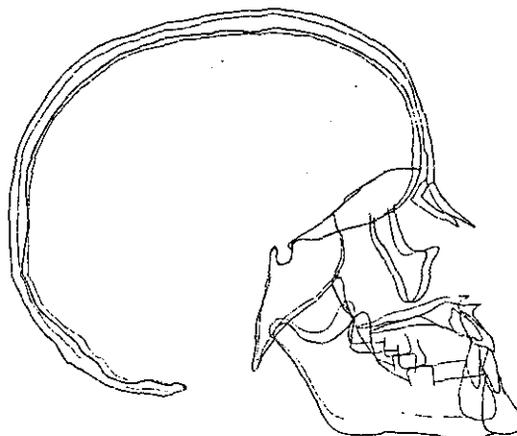


Fig. 29 Superposición en la base craneana para comprobar efectos del crecimiento.

El crecimiento mandibular y los cambios denticionales pueden ser separados superponiendo sobre el conducto mandibular y registrando sobre el aspecto lingual de la sínfisis mandibular. (Fig. 30)

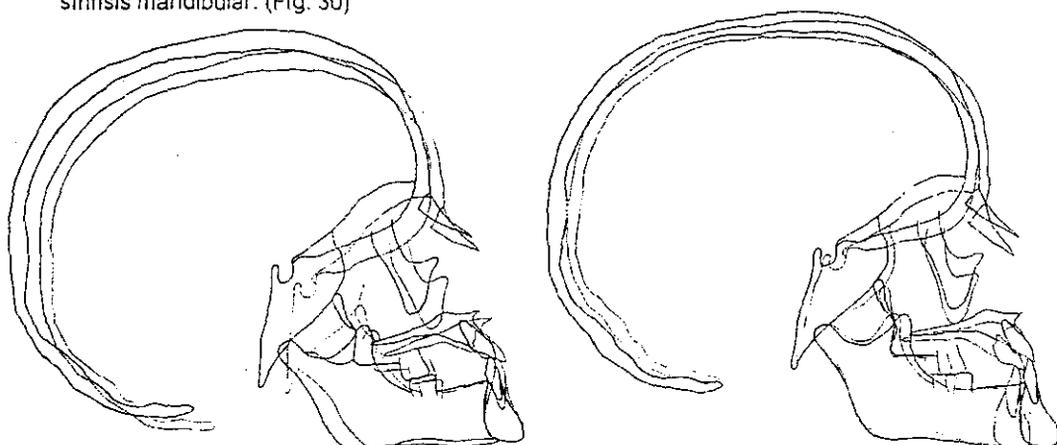


Fig. 30 Superposición en la mandíbula para comprobar los efectos de los movimiento dentarios mandibulares y el crecimiento

### 2.4.5 ANÁLISIS RAKOSI

Las consideraciones siguientes se aplican a los pacientes que más pueden necesitar aparatos funcionales. Mencionando solamente algunas de las mediciones que son de interés especial, junto con su interpretación y aplicación al tratamiento con aparatos funcionales.

Los puntos de referencia ya han sido mencionados, el esquema de la fig. 31, muestra las mediciones angulares y el de la fig. 32, las mediciones lineales que son medidas de rutina y uso común.

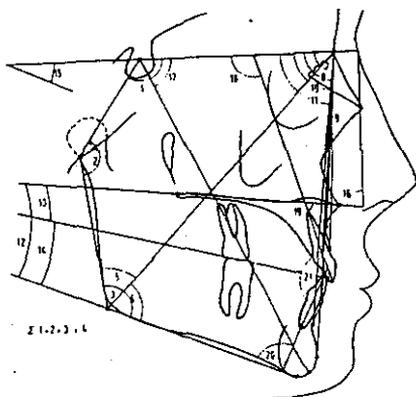


Fig. 31 Medidas angulares

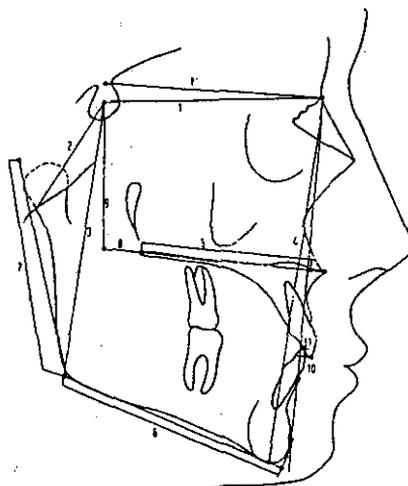


Fig. 32 Medidas lineales

Las mediciones utilizadas se dividen en: Análisis del esqueleto facial; Análisis de la base de los maxilares y Análisis Dentoalveolar.

Para la finalidad del tema presentamos las mediciones más representativas de estos análisis.

Análisis del esqueleto facial. Incluye: 3 mediciones angulares y 4 lineales.

- a) Ángulo de la silla (S-N-Ar). Es una evaluación entre las bases craneales anterior y posterolateral. Esto es, un gran ángulo de la silla significa que existe una mandíbula ubicada hacia atrás con respecto a la base craneal y maxilar. Su valor promedio es de  $123^\circ \pm 5^\circ$ . (Fig. 33)

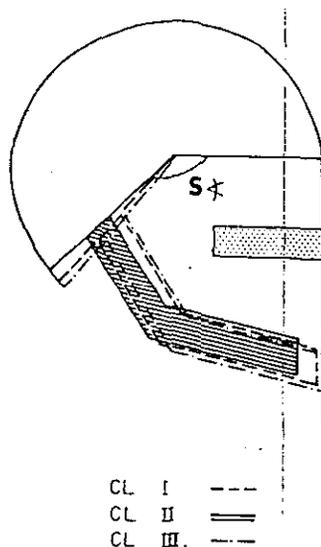


Fig. 33 Ángulo de la silla turca

- b) Ángulo articular ( S- Ar- Go ). Ángulo construido, situado entre las partes superior e inferior de los contornos posteriores del esqueleto facial. El tamaño de este ángulo depende de la posición de la mandíbula. Es posible influir en este ángulo durante el tratamiento ortopédico. Disminuye con el posicionamiento anterior de la mandíbula y aumenta con la renunciación posterior de ésta. Es grande cuando la mandíbula es retrognata y pequeño cuando es prognata. Su valor promedio es de  $143^{\circ} \pm 6^{\circ}$ . (Fig. 34)

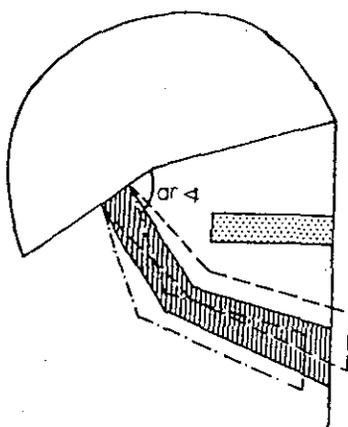


Fig. 34 Ángulo articular

- c) Ángulo gonial ( Ar-Go-Me ). Formado por tangentes al cuerpo de la mandíbula y al borde posterior de la rama ascendente, expresa la forma de la mandíbula y proporciona información acerca de la dirección del crecimiento. Si el ángulo es pequeño principalmente en su componente goniaco, la dirección del crecimiento es horizontal. Esto es favorable al posicionamiento anterior de la mandíbula con un activador. Caso contrario es una contraindicación. Su valor promedio es de  $128^{\circ} \pm 7^{\circ}$ . (Fig. 35)

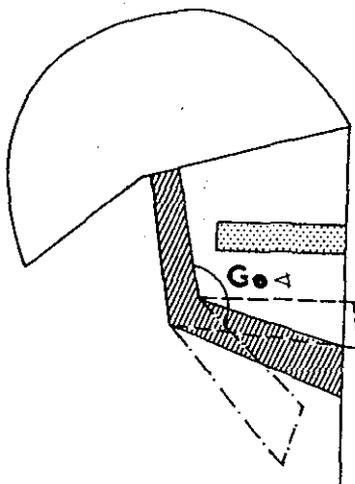


Fig. 35 Ángulo Goniaco

- d) Medidas lineales. Altura facial anterior (N-Me) y posterior (S-Go). Es una evaluación milimétrica en oclusión habitual. Para estimar la dirección de crecimiento, importante en el tx. con activador. Ya que el pronóstico de crecimiento para un tx. temprano en la dentición mixta, debe hacerse comparando las mediciones angulares, lineales, y las características morfológicas de la mandíbula.
- e) Longitud de la base craneal anterior (Se-N) y posterior (S-Ar). La longitud anterior, la correlación de este criterio con la longitud de las bases de los maxilares permite evaluar los promedios proporcional de dichas bases. La posterior, si es corta, con un crecimiento vertical, tiene mal pronóstico para el tx. con aparatos funcionales.

Análisis de la base de los Maxilares.

Mencionaremos sólo las mediciones seleccionadas por su aplicación a la planificación del Tx. con aparatos funcionales para la terapia mandibular.

- a) Ángulo SNB. Relación entre la base apical anterior del arco mandibular y la base craneal anterior. Con una mandíbula prognática el ángulo es grande y con una retrognática es pequeño. En el tratamiento con aparatos funcionales se indican si la mandíbula es retrognática. Este ángulo proporciona información acerca de la posición anteroposterior de la mandíbula. Si la mandíbula es pequeña el pronóstico para el posicionamiento anterior en la dentición es bueno porque generalmente se espera mayor incremento del crecimiento. Esto en conjunto, permite tratar con éxito estos casos por medio del posicionamiento anterior de la mandíbula con aparatos funcionales. Su valor promedio es de  $79^\circ$ . (Fig. 36)

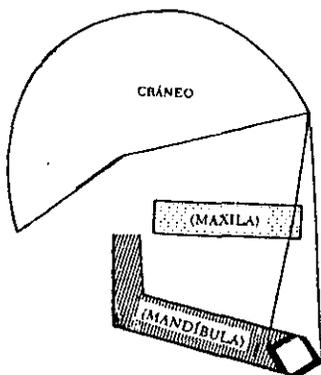


Fig. 36 Ángulo SNB

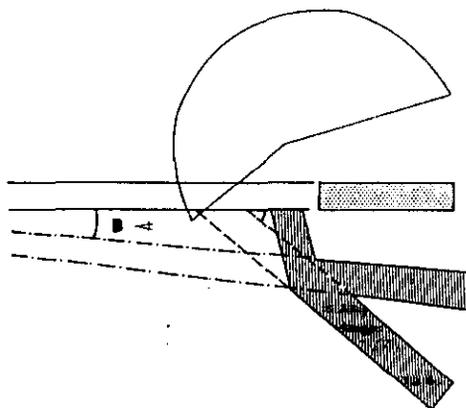


Fig. 37 Ángulo del plano basal

- b) Ángulo del plano basal. (Pal- MP) Expresa el ángulo entre la base de los maxilares y se usa para determinar la inclinación del plano mandibular. Es pequeño en el crecimiento horizontal y mayor en el vertical. (Fig. 37). Su valor promedio es de  $25^\circ$ .

- c) Rotación de las bases maxilares. Tienen especial interés para determinar la indicación y los detalles de construcción en el tx con aparatos funcionales. La rotación de la mandíbula está condicionada por el crecimiento y depende de la dirección y relación mutua de los incrementos de crecimiento en el crecimiento condilar y alveolar. Si el crecimiento condilar se hace más rápidamente da lugar a una rotación horizontal. Si este incremento está balanceado, el crecimiento es paralelo a lo largo del eje Y.

La rotación de la mandíbula es el resultado de influencias funcionales y dependientes del crecimiento. Los métodos ortopédicos funcionales alteran la función y guían el proceso de crecimiento. Por esta razón es posible influir terapéuticamente en la rotación de la mandíbula hasta un grado moderado.

- d) Medición lineal de las bases maxilares. Es necesario evaluar la longitud y la posición de las bases para determinar las indicaciones del tx. con aparatos funcionales. Se mide con Se-N

Extensión de la base mandibular. Se realiza midiendo la distancia de Go-Pog., la longitud ideal es de Se-N +3mm hasta el 12º año y de Se-N +3.5mm después de los 12 años. Un valor de hasta +5mm de este promedio es normal hasta los 7 y 15 años respectivamente. (Fig.38).

La ventaja de crecimiento de hasta 5mm que tiene la mandíbula, tiene un valor especial para los partidarios del uso de aparatos funcionales y pacientes Clase II tratados.

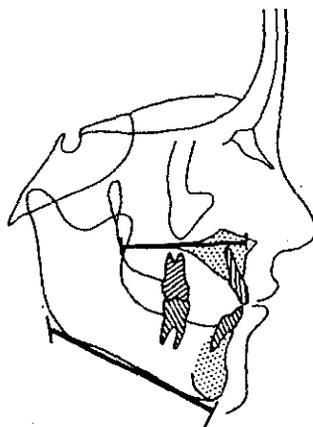


Fig. 38 Medición de base mandibular

Longitud de la rama ascendente. Se calcula con la distancia entre Go y Cd.(Condilion). Es importante para determinar la altura facial anterior. Tiende a ser más larga en las formas horizontales de crecimiento y más corta en las verticales.

Morfología de la mandíbula. Los diversos tipos faciales, también reflejan hasta cierto punto la morfología de la mandíbula. (Fig. 39)

A. Tipo ortognático. La rama y el cuerpo mandibular están desarrollados y el ancho de la rama ascendente es igual a la altura del cuerpo de la mandíbula.

B. Tipo prognático. El cuerpo mandibular está bien desarrollado y es ancho en la región molar. La sínfisis es más ancha en el plano sagital. La rama es ancha y larga y el ángulo goniaco es pequeño.

C. Tipo retrognático. El cuerpo mandibular es angosto, especialmente en la región molar. La sínfisis es angosta y larga. La rama es angosta y corta. La apofisis coronoides es más corta que la apófisis condilar, y el ángulo goniaco es obtuso y grande.

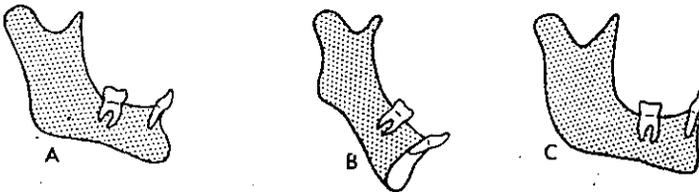


Fig. 39. Tipos morfológicos de la mandíbula

Análisis dentoalveolar. Una parte importante en la determinación de las indicaciones, la construcción y empleo de los aparatos ortopédicos funcionales, es la evaluación de la inclinación y posición de los incisivos, con respecto a la base craneal anterior, bases apicales y entre sí.

El valor promedio de los incisivos inferiores es de  $90^\circ$ . Un ángulo más pequeño puede indicar inclinación palatina del incisivo, ventajosa para el tx. con aparatos funcionales. El activador es más efectivo en el plano sagital e inclina hacia vestibular los incisivos inferiores. (Fig. 40)

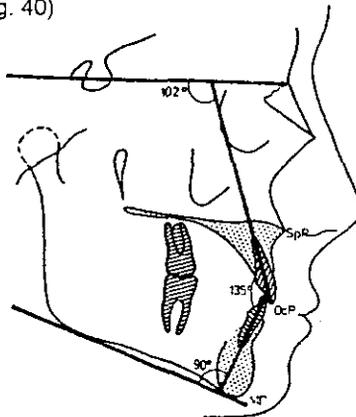


Fig. 40 Inclinación axial de incisivos sup e inf.

## CAPÍTULO III. PRINCIPIOS DE ORTOPEDIA

Durante el desarrollo de éste capítulo hablaremos de manera general sobre los fundamentos y las características en que se basan las técnicas ortopédicas funcionales con la finalidad de dar un panorama general de como actúan los aparatos ortopédicos, por lo que mencionaremos un poco de neurofisiología oral, para entender que por medio de adecuados estímulos se provoca la respuesta de un desarrollo orientado. Influyendo de manera importante la masticación en el desarrollo del tercio medio e inferior de la cara; así como para la comprensión de las leyes establecidas por Planas.

### 3.1 GENERALIDADES

A fin de corregir las anomalías creadas por la falta de desarrollo de la mandíbula y por consiguiente la malposición dentaria han surgido otras formas de tratamiento, con características en común, el Equilibrio Estomatognático. Estas técnicas se conocen como Técnicas Ortopédicas Funcionales.

Para poder emplear esta técnica es necesario conocer un poco de anatomía y fisiología del Sistema Nervioso, para saber aprovechar esos estímulos que provocan la respuesta de un desarrollo orientado, ya que los aparatos ortopédicos funcionales siendo sueltos y actuando con fuerzas leves o intermitentes dan esta respuesta.

Como en todo tratamiento para alcanzar la meta propuesta, hay que hacer un buen diagnóstico, tener una técnica y dominio de esta, y tener conocimiento sobre el campo en el que vamos a actuar: el ser humano.

### 3.2 PROPIOCEPTORES

El Sistema Nervioso funciona en 3 partes: aferencia, la integración y eferencia. Los receptores son terminaciones nerviosas que captan los estímulos ya sea del medio externo o interno.

Los propioceptores son estímulos que se encuentran clasificados dentro del grupo de los interoceptores, ya que son los que se encargan de la recepción de estímulos del medio interno, y son los que proporcionan la información de los movimientos y posición del cuerpo en el espacio, descargándolos en el propio organismo principalmente en músculos y órganos accesorios, ligamentos, articulaciones, músculo-tendinosas como músculos faciales, masticadores, etc. Así como periodonto, en periostio y paladar.

Los propioceptores se dividen en:

1. Husos neuromusculares. Son propioceptores con terminaciones sensitivas y motoras propias. Esto es, el estímulo puede partir del Sistema Nervioso o del propio músculo cuando cambia de tensión.

El tonus neuromuscular, es un estado de resistencia pasiva al estiramiento de las fibras, como consecuencia, los estímulos llegan a las unidades motoras de manera alternada para evitar la fatiga. Esto se da a través de reflejos miotácticos, manteniéndose la mandíbula en posición antigraavitacional. Esto efectuándose a través de solamente 2 neuronas y son responsables por la postura de la mandíbula, tan importante en la práctica de las técnicas ortopédicas funcionales.

Los reflejos miotácticos son inconscientes y automáticos.

El tonus neuromuscular es uno de los principales modeladores del crecimiento óseo.

2. Organos tendinosos de Golgi. Estos defienden los músculos de movimientos violentos, se encuentran en fibras músculo-tendinosos y tejidos fibrosos.

Aplicando estos conocimientos bastante genéricos, se puede entender mejor como las Técnicas Ortopédicas Funcionales, actúan sobre el organismo: excitan terminaciones que provocan respuesta de crecimiento óseo.

Los mecanismos inhibitorios de la propiocepción actúan por impulsos partiendo de receptores de la piel, de la mucosa, tendones, músculos, articulaciones, ligamento y periodonto.

### 3.3 FUNDAMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LAS TECNICAS ORTOPEDICAS FUNCIONALES

Los principios fundamentales del las T.O.F se basa en 3 principios:

Excitación Neural, Cambio de postura y cambio de postura terapéutica.

1. Excitación neural. "El equilibrio del Sistema Estomatognático, clínicamente debe ser conseguido a partir de la excitación neural correcta en articulaciones, músculos, periodonto, mucosa, periostio, y otras estructuras, provocada por estímulos dados a través de aparatos ortopédicos funcionales, aplicados dentro de patrones adecuados de tiempo, intensidad, y calidad, aprovechando la velocidad de conducción del impulso nervioso más conveniente a la obtención de mejores resultados clínicos, en el menor tiempo posible, de acuerdo con cada caso" (W.A. Simoes, 1974)

El punto de partida, en un tx ortopédico funcional, es la correcta excitación neural, ya que la mayoría de las estructuras que son responsables de las funciones de fonación,

masticación, deglución, etc., son ricas en terminación nerviosas, por lo que para un buen desarrollo anatomofuncional es necesario un adecuado desempeño de estas. Así, conociendo las características de la terminaciones nerviosas, como adaptación, tipo, velocidad, vías, podemos obtener mejores resultados en la terapia en menor tiempo ó tomar el mayor provecho de lo que éstas puedan ofrecer como resultado del tratamiento.

Cada T.O.F excita, más ó un poco menos, la dinámica de una determinada región del Sistema estomatognático, pero actúan primordialmente modificando la postura, la posición de la mandíbula, actuando sobre el tonus neuromuscular.

La suprema excitación conseguida a través de la T.O.F es el cambio de postura que es el segundo principio.

2. Cambio de postura. "Los aparatos ortopédicos funcionales, pueden actuar, siempre, bimaxilarmente, modificando la posición de la mandíbula para obtener mejores y más rápidos resultados clínicos". (W.A. Simoes, 1974)

Movimiento es una modificación de postura. La postura es la posición asumida por la mandíbula con relación al maxilar, cuando está en posición de reposo ó "postural" y está condicionada por el equilibrio de los músculos elevadores y depresores de esta.

Cuando la relación postural, equilibrada por la contracción de los músculos antagonistas, es resultado de reflejos nociceptivos a más de 2 neuronas, los aparatos ortopédicos funcionales modifican esto para deshacer los circuitos neurales patológicos.

3. Cambio de postura terapéutica. "El cambio de postura terapéutica debe ser realizado dentro de límites fisiológicos individuales y trae un resultado efectivamente más rápido, si fuese posible contacto entre los incisivos de una determinada área" (W.A. Simoes 1983)

El cambio de postura terapéutica debe ser, si es posible, hasta una determinada área de contacto entre dientes anteriores, tercio incisal superior de las caras palatinas y vestibulares de los incisivos superiores e inferiores respectivamente y alcanzar el mayor número de incisivos.

Las características básicas de T.O.F son:

1. Soporte dentario. "Los aparatos ortopédicos funcionales son de anclaje bimaxilar y no dependen exclusivamente de soporte dental, pudiendo ser sueltas completamente dentro de la cavidad oral".

Los aparatos ortopédicos funcionales, actúan bimaxilarmente, estimulando la excitación neural, liberando los movimientos, removiendo interferencias oclusales, estableciendo cambios en la relación postural de la mandíbula.

## 2. Tratamiento precoz. "Los aparatos ortopédicos funcionales también actúan en períodos precoces del desarrollo"

Los aparatos ortopédicos funcionales actúan en períodos de dentición mixta, fundamental, etc. y usan la excitación neural de otras estructuras y el cambio de postura para estimular la actividad motora, para obtener mejores resultados en los períodos prematuros de desarrollo.

Las estructuras neuromusculares y óseas responden más rápido y efectivamente a la terapia, cuanto más joven sea el organismo.

## 3. Porcentaje de extracciones. "Los aparatos ortopédicos funcionales, disminuyen el porcentaje de extracciones"

Estos no anulan la posibilidad de extracciones, pero reducen enormemente la necesidad de extraer piezas para completar el tratamiento ortodóncico.

### 3.4 MASTICACION Y DESARROLLO

Cada ser humano tiene una forma diferente de masticar, debido a factores genotípicos y paratípicos, y se establece después de completada la dentición fundamental de 3-4 años.

Los cambios dentarios se van procesando de manera que es mantenida la eficiencia masticatoria suficiente para cada edad, hasta alcanzar la edad adulta con la dentición permanente. El estímulo de la masticación es responsable por el desarrollo del Sistema Estomatognático.

"Masticación: Suma de los ciclos masticatorios necesarios y suficientes para reducir todo el alimento a un tamaño y forma adecuadas que posibiliten, a través de degluciones sucesivas, consumirlo completamente" (W.A Simões - 1979)

La masticación normal, consiste en alternar, lo más homogéneamente posible, el lado de trabajo.

"La eficiencia masticatoria es la realización adecuada de ciclos masticatorios, ofreciendo mecanismos compensatorios fisiológicos, ósea, aquellos que resultan de la erupción y atrición y de un mecanismo sensorial propiamente elaborado para cada edad, colocando la ATM y los músculos en perfecta adaptación funcional" (W.A. Simões-1979)

Los movimientos mandibulares son compuestos de movimientos de translación y rotación; éste último puede ser en torno de ejes verticales y horizontales. Los movimientos retrusivos raramente están presentes durante la masticación y deglución. Los contactos dentarios durante esos movimientos mandibulares no participan de la masticación.

La mandíbula, según el plano frontal, tiene movimiento de apertura inicial, hecho generalmente para el lado de balance y según el plano sagital, para adelante, o sea, protrusivamente.

Antes de la erupción de los incisivos fundamentales, no hay lateralidad y la ATM comanda respuestas neurógenas de crecimiento en toda la mandíbula, exclusivamente a través de movimientos posterior-anteros. Cuando erupcionan, hay 2 puntos de excitación neural: la ATM, y la propiocepción incisiva. Cuando la masticación se establece esas respuestas neurógenas de crecimiento se harán sentir en la mitad de la mandíbula correspondiente al lado de balance.

Planas protege la erupción y el uso fisiológico desde la dentición fundamental, en función de la elaboración del mejor desarrollo del mecanismo sensorial de todo el sistema. La rehabilitación Neuro-Oclusal.

### 3.4.1 LEYES DEL DESARROLLO "PLANAS"

A continuación mencionaremos las leyes que el Dr. Planas, escribió y que son parte importante para entender el funcionamiento de los aparatos ortopédicos funcionales; ya que Planas observando la masticación, estableció las leyes que rigen el desarrollo transversal sagital y vertical de los maxilares y además la ley de la mínima dimensión vertical.

"Todo desarrollo corresponde a un estímulo fisiológico natural". Petrovic, Mc Namara., comprobaron que la acción del músculo pterigoideo externo sobre el crecimiento a partir de observaciones hechas en el cartilago, ya que los movimientos de lateralidad funcionales masticatorios son realizados por los pterigoideos externos.

Planas establece esas leyes y afirma que la masticación bilateral alternada condiciona el correcto desarrollo de la mandíbula y maxilar.

#### A. Ley Planas del Desarrollo Sagital y transversal y de Desarrollo Vertical.

##### I. Ley "Planas" del Desarrollo Sagital y Transversal.

- a) El movimiento condilar del lado de balance produce una excitación neural que provoca crecimiento de la hemimandíbula del mismo lado.

b) En el lado de trabajo la excitación neural, provocada por el contacto de las caras oclusales, estimula el desarrollo de la hemiarcada del maxilar de ese lado.

#### II. Ley "Planas" de desarrollo Vertical.

- a) La excitación neural de una pieza dentaria de un grupo da respuesta al grupo entero.
- b) En la mandíbula hay 2 grupos: dientes de la hemimandíbula derecha e izquierda. En el maxilar hay 3 grupos: molares, premolares y el grupo incisivo. Los caninos pertenecen al grupo de dientes posteriores.

La excitación neural parte también de la pequeña intrusión que el diente sufre, cuando presionando por la masticación y excitando su periodonto, reacciona, provocando crecimiento vertical.

#### B. Ley Planas de la Mínima Dimensión Vertical.

"Cuando la mandíbula ejecuta movimientos para alcanzar la máxima intercuspidadación dentario, será siempre a costa de la mayor aproximación entre los maxilares".

En el caso de distoclusión, por la ley de la mínima dimensión vertical, las condiciones de postura de la mandíbula asumirá una posición posterior. Inclusive durante la masticación por lo que siempre se hará viciosa y el circuito de lesiones estará presente, aumentando la deficiencia masticatoria.

## CAPITULO IV. TERÁPIA A TRAVÉS DE APARATOS ORTOPÉDICO FUNCIONALES

Básicamente la terapia a través de aparatos ortopédico funcionales, se refiere a prevenir y eliminar los factores adversos del medio que impiden un correcto crecimiento y desarrollo normal.

En un tratamiento funcional, se considera necesaria la eliminación de las aberraciones funcionales para lograr un resultado libre de recidiva.

El tratamiento con aparatos funcionales se inicia generalmente durante la dentición mixto, a los 8 ó 9 años ó antes. Por eso no siempre es posible usar los mismos criterios que podrían servir para pacientes adultos. Cada edad tiene sus propias exigencias especiales de información y necesita criterios específicos para obtener esa información.

La evaluación del patrón de crecimiento es decisiva para los tratamientos con aparatos funcionales, es de fundamental importancia la capacidad para predecir dicho patrón.

Durante el desarrollo de éste capítulo, mencionaremos y describiremos de forma general y concreta el uso de 4 aparatos ortopédico funcionales, que se basan en los conceptos descritos en los capítulos anteriores y que funcionan en la terapia para el tratamiento de problemas de déficit de crecimiento mandibular, ya que el objetivo de este trabajo es conocer y describir algunos aparatos funcionales que estimulan el crecimiento y desarrollo mandibular.

### 4.1 PISTAS PLANAS INCLINADAS CLASE II

Las pistas planas son aparatos fundamentales en la aplicación de la terapéutica de aplicación neuro-oclusal. Actúan por "presencia", sin ejercer presión, fuerza o buena retención.

Las pistas planas tienen las finalidades de facilitar el movimiento de lateralidad, orientar el plano oclusal, rehabilitar las ATM, corregir la distoclusión, frenar mesiocclusiones, ayudar a "saltar" las oclusiones cruzadas, etc.

Éstas actúan alternadamente, deben de permanecer en boca durante todo el día y noche. No deben emplearse durante el acto masticatorio.

La finalidad de actuar por "presencia" es la de no traumatizar el parodonto y a través de las pistas permitir los movimientos de lateralidad mandibular.

Representan una superficie de choque para los dientes antagonistas en forma de plano inclinado orientado hacia el sentido que se desea el desplazamiento y que utiliza las fuerzas naturales e involuntarias, presión muscular, tensión de los tejidos.

Las placas no llevarán ningún retenedor, ya que estas actúan bajo la filosofía de que las fuerzas suaves e intermitentes son más eficientes y proporcionan resultados más permanentes aunque los tratamientos duren más. La placa superior contra la inferior a través de sus pistas es lo que provoca su retención recíproca.

El principio biológico de actuación de las placas, siempre con pistas, se aplica en niños de 2 ó más años y en adultos, se puede obtener el mismo resultado pero con distinta velocidad en función con la edad y procurando proporcionar movimientos mandibulares de lateralidad, a fin de que se pueda establecer un plano oclusal fisiológico.

Otra finalidad es la corrección de las posiciones distales de la mandíbula. Las presiones de los músculos elevadores generan un choque en los incisivos inferiores en el plano inclinado que a su vez presenta una superficie oblicua hacia arriba y adelante, favoreciendo no solamente la intrusión de ellos, sino el deslizamiento mandibular hacia adelante. En estos casos deben darse a las pistas la inclinación correspondiente para que, al cumplirse la "ley de la mínima dimensión vertical", la mandíbula se autositue en neutroclusión. Para esto se construyen las pista hacia arriba en el sentido posteroanterior. El paciente cierra la boca en su posición distal habitual, pero al colocar las pistas, queda incapacitado para alcanzar la oclusión céntrica patológica, debido a que las pistas contactan prematuramente, produciéndose un aumento de la dimensión vertical.

La "presencia", está proporcionada y activada por las pistas. Ésta facilita libertad de movimiento de lateralidad y según su inclinación obliga a protuir la mandíbula. No se sujeta a ningún diente, ya que la superior se mantiene por el contacto de sus pistas con los análogos de la placa inferior, y viceversa y por el equilibrio establecido por los contactos en trabajo y balanceo simultáneos. Actúan, además en periodos intermitentes y facilitan que el plano oclusal busque su situación fisiológica.

Los aditamentos que son parte integral de la placa "Planas" son: las pistas, topes oclusales y estabilizadores y adicionalmente para casos de distoclusión usa una biela central.

a) La elaboración de las pistas se realiza en acrílico autopolimerizable y luego se les colocarán las pistas, las cuales se preparan con lámina de acrílico de 1mm de grosor. Se recorta en trozos que deben ser de 3 cm de largo y 5mm de ancho para las superiores, y 3 cm de largo y 2mm de ancho para las inferiores. Las inferiores son tangentes por su borde externo a las caras linguales de molares y premolares, y van de distal de canino hasta el tope oclusal.

La orientación anteroposterior de las pistas en una distoclusión deberán hacer con el plano de Camper un ángulo abierto hacia atrás.

- b) Los topes son única y exclusivamente para la placa inferior, y se apoyan en los segundos molares temporales o en primeros molares. Con el fin de evitar lesiones por decúbito que la placa inferior produciría al introducirse en la mandíbula.
- c) Los estabilizadores se colocan entre el lateral y canino, son alambres que tiene su parte retentiva en lingual y contornean por el espacio proximal hacia vestibular hasta contactar con la papila.
- d) Biela central. Se emplea en casos de distoclusión, se añade una biela, con alambre ovalado de 2mm por 1mm como macho y tubo ovalado como hembra. Esta se puede aplicar en:
- Cuando sea necesario avanzar la mandíbula
  - Cuando se deba avanzar la mandíbula y hacer expansión en maxilar
  - Cuando la mandíbula deba avanzar y hacer expansión al mismo tiempo
  - Cuando la mandíbula deba avanzar y necesite expansión maxilar y mandibular.

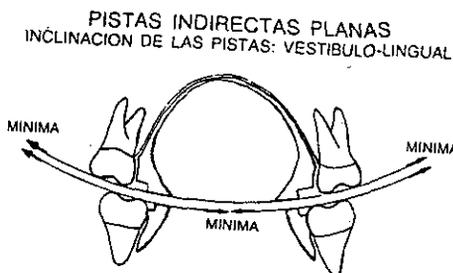
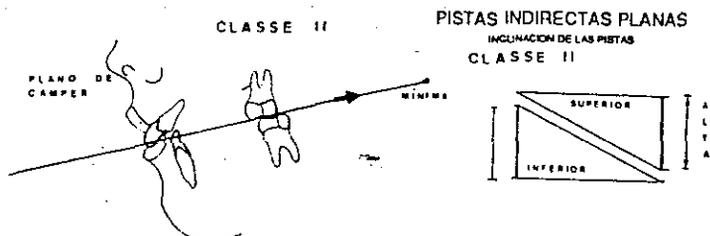


Fig 41 Pistas Planas



#### 4.2 APARATOS DE BIMBLER TIPO A

Son aparatos bimaxilares diseñados por el doctor H.P.Bimble, las indicaciones para los aparatos dependen de la relación de los dientes incisivos antagonistas, descritas por Angle como División 1 para incisivos protrusivos y División 2 para incisivos retrusivos.

Bimble propuso una clasificación basada en la relación de los incisivos:

1. Tipo A. Incisivos protruidos
2. Tipo B. Incisivos retrusivos
3. Tipo C. Mordidas cruzadas anteriores

El Bimble Tipo A. Necesita un arco labial superior de alambre para corregir incisivos en protrusión. Consta de otros elementos de la técnica de aparatos fijos labiolinguales. El arco labial en la porción superior y el arco labiolingual de la porción inferior del aparato están conectados por dos aletas palatinas deacrílico. Están complementadas por dos resortes frontales en el lado lingual dela parte superior y un "loop" frontal en la parte inferior del aparato. (Fig.42)



Fig.42 Aparato Bimble Tipo A.

El primer efecto del aparato es un cambio en la relación intermaxilar de los arcos dentales. La mandíbula es llevada hacia adelante a una relación Clase 1 molar y se mantiene así, mientras se esté usando el aparato. En esta posición, los músculos retractores serán estirados y como reacción, tratarán de jalar la mandíbula hacia su

posición original. Estas fuerzas dirigidas hacia atrás serán transferidas por el aparato al arco dental superior, especialmente contra los dientes anteriores protuidos. La misma cantidad de fuerza es dirigida hacia el arco inferior en una dirección mesial. (Fig.43)

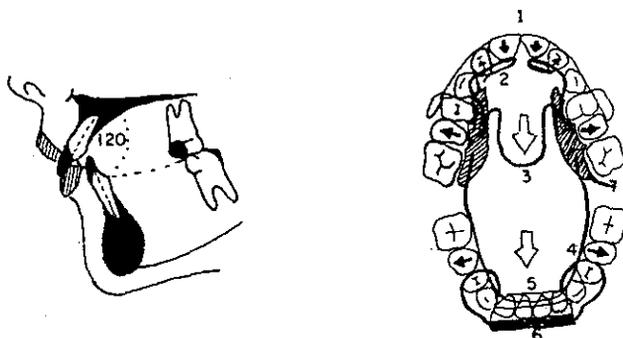


Fig.43 Diseño esquemático y fuerzas que ejerce el aparato Bimbler Tipo A

Este reposicionamiento mesial de la mandíbula es terapéutico y temporal, el cual no es idéntico con la posición final permanente al terminar el tratamiento, cuando los arcos dentales se encuentren en oclusión Clase 1, sino con la cabeza del cóndilo en posición posterior en la fosa glenoidea.

La expansión del arco dental que se observa después del uso del aparato, resulta de la actividad de los músculos pterigoideos internos. En una cadena de reacciones neuromusculares, el aparato elástico tiene una función de tipo gatillo; este aparato elástico actúa como cuerpo extraño para las terminaciones propioceptivas del ligamento periodontal. Provoca reacciones de masticación y movimientos similares al estimular repetidamente a la mandíbula para que esta efectúe movimientos de lateralidad. El aparato, siendo resistente, ofrece una resistencia elástica contra estos movimientos. La contracción pterigoidea, necesaria para sobrepasar esta resistencia, crea presiones recíprocas contra los segmentos laterales de los maxilares. La transmisión de estas fuerzas a los arcos dentales es a través de las aletas de acrílico y de los "trineos" inferiores del aparato. Esta acción intermitente cambia continuamente de un lado a otro, ocurriendo inconscientemente y trabaja mientras el paciente duerme.



#### 4.3 APARATOS DE FRANKEL RF TIPO Ib

Aparato desarrollado por el Dr. R. Frankel. Su efecto está basado en la intercepción de problemas de la función muscular. Está especialmente indicado para el tratamiento ortopédico en la fase inicial del desarrollo de la dentición permanente.

Sirve para estimular la erupción, expandir los arcos y propulsar sagitalmente la mandíbula, también actúa en la corrección de maloclusiones con apiñamiento ó contracción de las arcadas

El regulador de función abre nuevas posibilidades ortopédicas en el tratamiento de la distoclusión, permite un desplazamiento hacia adelante del maxilar inferior sin ningún apoyo en los dientes inferiores. El escudo o el arco lingual no contactan con estos dientes, puede evitarse con seguridad una acción ortodóntica en el maxilar inferior. Por eso la transformación de una distoclusión en una neutroclusión, en tanto se logre sólo con el escudo lingual, no puede explicarse por un movimiento mesial de las piezas laterales inferiores. La corrección de la articulación con RF, se produce por medio de una variación posicional estable de la mandíbula.

El desarrollo longitudinal del arco basal mandibular puede ser estimulado con el RF, influyendo así el desarrollo esquelético en la región maxilar y contribuyendo a la mejoría del perfil facial.

El tratamiento sólo puede tener éxito si hemos establecido previamente un diagnóstico.

El RF 1b está formado por dos escudos laterales, dos escudos labiales inferiores, un arco labial, un arco palatino con espigas de apoyo en los seis superiores, tazos para los caninos también superiores y el escudo lingual con el arco lingual.

El RF 1b está indicado en los casos de clase III/1 de Angle, en los que se aspira a corregir la distoclusión por un desplazamiento mandibular conjunto hacia adelante. Esta indicación debe asegurarse por medio de un análisis del perfil, hay que observar si el paciente puede, sin excesivo esfuerzo, cerrar sus labios con la mandíbula adelantada.

El RF 1b está especialmente indicado en los casos de distoclusión con profunda supraclusión o sobremordida, siempre que escalón sagital interincisivo no sobrepase los 7mm. El aparato está indicado para el tratamiento tanto en la dentición permanente como en la de cambio; el escudo lingual permite una más segura conducción de la mandíbula desde la disto- hasta la neutroclusión.

La parte superior lleva un arco vestibular, que al entrar en el acrílico vestibular hace una sola y muy plana ansa de activación y luego se horizontaliza, en los caninos se realizan las ansas del mismo nombre que son para permitir el apoyo del aparato. Un apoyo igual se va a colocar en la zona molar y va a ser terminación del arco transpalatino que tiene como funciones la readaptación vestibulo-lingual de las placas. Se coloca un resorte palatino para los dientes retroinclinados antero-superiores.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

La parte inferior presenta en la zona vestibular dos escudos, que separan los labios y que estimulan el avance mandibular, estos escudos confeccionados en forma paralela a un corte longitudinal de la basal y el diente dan como primer resultado separar los labios, estimular el tironeamiento de los mismos, y de esa forma el avance mandibular será más pronunciado. Los alambres conectores de este aparato, se realizarán con alambre del 0.9mm, y cuidando el detalle de los frenillos. Por lingual en la mandíbula se tiene un arco que contribuye a guiar a la mandíbula hacia mesial, a protruir los dientes si están lingualizados, pero su máxima función radica en las ansas que profundamente ubicadas en la zona lingual son un estímulo obligado para el avance mandibular.

La toma de una mordida de trabajo necesita ser únicamente con el contacto borde a borde de las anteriores, dejando una separación posterior.

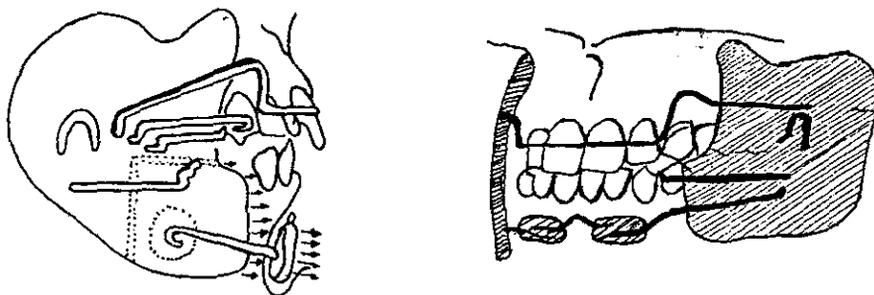


Fig 44 Regulador de Función 1b

#### 4.4. SIMOES NETWORK SN1

El Simões Network es un aparato de ortopedia funcional perteneciente al grupo de los híbridos, el cual surge de la combinación de la filosofía de 2 aparatos que básicamente son el Bimler y las placas planas de Planas, el objetivo principal es tratar de resolver los problemas en determinadas etapas del desarrollo.

Su principal objetivo es tratar de obtener resultados más rápidos y estables, el cual combinado a otras técnicas puede auxiliar la eficiencia de las mismas.

Los SN han sido clasificados en varios tipos:

SN1 Modelo de deslizamiento ligero

SN2 Mantenedor de la lengua

SN3 Modelo con aletas inferiores

SN4 Modelo con pantalla

SN5 Tipo especial de conexión con aletas

##### SIMOES NETWORK 1. Modelo de deslizamiento ligero

Se indica en casos de pequeño resalte, en neutroclusión o ligera distoclusión, también puede ser útil cuando necesitamos desarrollo transversal de la mandíbula y cuando se desea controlar el desarrollo transversal superior.

##### OBJETIVOS:

- Permitir mayor espacio oral funcional
- Permitir movimientos lateroprotrusivos
- Eliminar el inconveniente de los apoyos oclusales en determinadas etapas del desarrollo.
- Facilitar la mejor orientación de la erupción de premolares y/o molares inferiores.
- Permitir la inclusión de accesorios
- Permitir la eliminación del escudo de Bimler, cuando se trata de biotipos con labios gruesos o cuando estos escudos no sean necesarios.

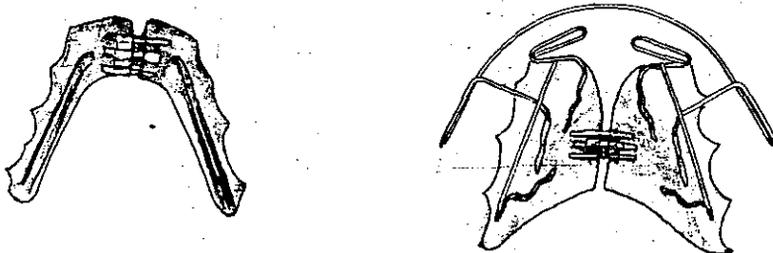


Fig. 44 Simões Network 1

## VENTAJAS DE LOS APARATOS FUNCIONALES

Una de las ventajas de utilizar un aparato funcional es que permiten una profilaxis oral más efectiva y el mantenimiento de una mejor integridad de los tejidos duros y blandos. Tienen particular importancia el potencial de resorción radicular, las crestas alveolares recortadas, la descalcificación de las superficies de esmalte, la hipertrofia gingival, la inflamación crónica y los cambios fibróticos potenciales observados con mucha frecuencia con los aparatos fijos que no han sido bien cuidados por el paciente. Cuando hay enfermedad periodontal, los aparatos removibles son más benévolos con los tejidos.

Eliminan la función muscular perioral anormal, un factor asociado a la mayor parte de las maloclusiones de clase II/1.

La pregunta sobre si los aparatos funcionales, estimulan el crecimiento condilar más allá del patrón normal está a discusión; pero estudios en animales demostraron con medidas cefalométricas un aumento del crecimiento mandibular durante el uso del aparato funcional.

Las investigaciones de Graber, Stutzmann y col. Demuestran en estudios en ratas que puede cambiarse el ángulo travecular con el avance anterior de la mandíbula, que produce un cambio en la dirección del crecimiento y ayuda a reducir la discrepancia sagital.

Estos conceptos se tienen en investigación y lo mejor que puede decirse de los aparatos funcionales es que eliminan los factores que pueden obstaculizar la obtención de un patrón de crecimiento más favorable y permiten lograr el máximo ostensible.

## CONCLUSIONES

El uso de aparatos funcionales nos da la posibilidad de tener una opción más, en el tratamiento de las maloclusiones.

Sabemos que por medio estos aparatos tienen entre otras cosas, la característica de estimular el crecimiento y desarrollo mandibular y por lo tanto lograr la corrección del problema, tomando en cuenta todos los factores descritos anteriormente, para tener un tratamiento exitoso y óptimo según cada caso.

Nos abre la posibilidad de un tratamiento a una edad ideal, en la que aprovechamos al máximo los eventos fisiológicos de crecimiento y desarrollo, para tener un mejor control en la dirección de crecimiento.

Para lograr todo esto es importante dar un buen diagnóstico, tomando en cuenta todos los aspectos como: Historia clínica, modelos, radiografías, fotografías, un análisis cefalométrico completo, así como el aparato funcional adecuado para cada caso.

El objetivo de este trabajo fue mostrar que existen varios aparatos funcionales, y que aquí solo mencionamos 4, que como dice el título del trabajo, provocan un crecimiento y desarrollo mandibular, para la corrección de una maloclusión.

Estos aparatos cumplen con la mayoría de los conceptos mencionados en los capítulos anteriores y con su propósito en la mayoría de los casos, aunque como en todos los casos también tienen sus limitaciones.

La evaluación de la dirección del crecimiento es muy importante en el tratamiento con aparatos funcionales, para determinar si éste debe emplearse y los detalles de su construcción.

El uso adecuado de estos aparatos, conociendo las bases que los fundamentan, nos da la posibilidad de un tratamiento temprano, con resultado favorables.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Aguilá F.J. Crecimiento Craneofacial. Ortodoncia y Ortopedia. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamerica C.A. Primera Edición. Barcelona, 1993.
2. Aristeguieta R.E. Ortodoncia Preventiva Clínica. Ed. Monserrate; México. 1993.
3. Aristeguieta R.E. Diagnóstico Cefalométrico Simplificado. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamerica C.A. Ortodoncia-Ortopedia-Cirugía Ortognática. Venezuela, 1994.
4. Baiber T.K; Luke L.S. Odontología Pediátrica. Ed. El manual moderno. México, 1985.
5. Braham; Morris. Odontología Pediátrica. Ed. Panamericana. Argentina 1984
6. Canut J.A. Ortodoncia Clínica. Ed. Salvat. México, 1992.
7. Chaconas S.J. Ortodoncia. Ed. El manual moderno. México, 1982.
8. De Vincenzo. J.P. Change in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. AJO-DO 1991. Mar (241-257)
9. Fawcett D.W; Bloom. Tratado de Histología. 11ava Edición. Ed. Interamericana McGraw Hill. 1ra. Edición México, 1989.
10. Finn S.B. Odontología Pediátrica. Cuarta edición, Ed. Interamericana. México, 1973.
11. Fuentes A.  Sectores mandibulares de interés especial en la ortopedia funcional. Rev. Asoc. Argentina . Ortop. Func. Maxilares. 22(63-64): 7-13,1988-1989.
12. Guardo A. Ortodoncia. Ed. Mundi. Argentina 1981. Pág. 320, 410-413.
13. Guardo C.R. Ortopedia Maxilar. Atlas práctico. Ed. Científico Interamericana. Cap. Aparatos funcionales.
14. Graber; Newman. Aparatología Ortodóntica Removible. 2da. Edición. Ed. Panamericana. Argentina 1995.
15. Graber T.M. Ortodoncia Teórica y Práctica. Tercera Edición. Ed. Interamericana McGraw-Hill. México, 1997.
16. Graber T.M. Orthodontics Current Principles and Techniques. Ed The C.V. Mosby Company St. Louis. Toronto, 1985.
17. Jarabak. Aparatología del arco de canto con alambres delgados. Vol 1 Técnica y tratamiento. Ed Mundi.
18. Kock/ Mudeer/ Poulsen/ Rasmussen. Odontopediatría. Enfoque Clínico. Ed. Panamericana, Argentina, 1994.
19. Manson-Hing. Fundamentos de Radiología Dental. Segunda edición. Ed. El manual moderno, México, 1985.
20. Pinkham. Odontología Pediátrica. Segunda edición. Ed. Interamericana, McGraw-Hill. México, 1994.
21. Petrovic A. Diagnóstico y tratamiento en ortopedia dentofacial. Principios y diagrama de decisión. Rev. Asoc. Argentina. Ortop. Func. Maxilares 22(63-64); 37-57, 1988-1989.
22. Planas P. Situación del plano oclusal, según la rehabilitación neuro-oclusal. Rev. Asoc. Argentina, Ortop. Func. Maxilares. 22(63-64): 87-105, 1988-1989.
23. Proffit W. Ortodoncia Técnica y Práctica. Segunda edición. Ed Mosby.

24. Rakossi T; Jonas I. Atlas de Ortopedia Maxilar. Diagnóstico. Ed. Masson-Salvat Odontología Ediciones científicas y técnicas S.A. España, 1992.
25. Simoes W.A. Ortopedia Funcional de los Maxilares. Vista a través de la rehabilitación neuro-oclusal. Tomo 1 y 2 . Ed. Ysaro. Venezuela, 1988.
26. Sinelnikov R.D. Atlas de Anatomía Humana. Tomo I. Ed. Mir. Moscú, 1978.
27. Stafne, Gibilisco. Diagnóstico Radiológico en Odontología. Primera edición. Ed. Panamericano, Argentina, 1978.
28. Viazis. Atlas de Ortodoncia. Principios y Aplicaciones Clínicas. Ed. Panamerican, Argentina, 1995.
29. Villavicencio. Ortopedia Dentofacial: Una visión multidisciplinaria. Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamerica C.A. Primera Edición, 1996.
30. Woodside D.G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. 92(3): 181-197, 1987.