

174

2ij



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

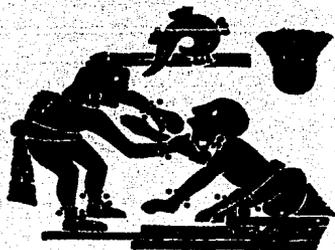
*Dirigi tesis*  
*a. S. Victor Manuel Garcia Bazán*  
*Vadillo*

**ORTODONCIA CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

**Tesis Profesional**

Que para obtener el título de  
**CIRUJANO DENTISTA**  
p r e s e n t a n

**ILEANA LEDON VADILLO**  
**JUAN CARLOS BRINDIS MUÑOZ**



México, D. F.

1987



## **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 está 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.

## INDICE

	Pág.
Introducción .....	1
CAPITULO I. INTRODUCCION Y MANEJO DEL NIÑO EN EL CONSULTORIO DENTAL .....	3
Comportamiento del Cirujano Dentista ante las diferentes conductas del niño .....	5
Reglas de conducta del Cirujano Dentista .....	5
Reglas para obtener atención y obediencia del niño indispensables para su buen manejo .....	7
CAPITULO II. HISTORIA CLINICA .....	9
CAPITULO III. CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL .....	13
Desarrollo del paladar .....	18
Desarrollo de la lengua .....	20
Crecimiento óseo (osteogénesis e histogénesis).....	22
Desarrollo de los huesos .....	23
Crecimiento del cráneo .....	24
Crecimiento de la cara .....	28
Maxilar superior .....	28
Mandíbula .....	31
Articulación temporomandibular .....	34
CAPITULO IV. FISILOGIA Y ERUPCION DENTARIA .....	35

	Pág.
Erupción dentaria .....	37
Orden de erupción .....	38
<b>CAPITULO V. CLASIFICACION DE LAS MALOCLUSIONES. SISTEMA DE</b>	
<b>ANGLE .....</b>	<b>42</b>
Clase I .....	42
Clase II .....	43
Clase III .....	44
<b>CAPITULO VI. ETIOLOGIA DE LAS MALOCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>
Factores generales .....	46
Factores locales .....	47
<b>CAPITULO VII. ANALISIS DE LA DENTICION MIXTA .....</b>	<b>54</b>
I. Método radiográfico .....	54
II. Método de la tabla (Método de Moyers).....	58
III. Método de la fórmula (Método algebraico).....	61
<b>CAPITULO VIII. EXTRACCION SERIADA .....</b>	<b>63</b>
Indicaciones .....	63
Diagnóstico .....	64
Tratamiento .....	65
<b>CAPITULO IX. CEFALOMETRIA .....</b>	<b>69</b>
Puntos, planos y ángulos cefalométricos .....	71
Valoración esquelética .....	78
Valoración dental .....	80
Valoración de tejidos blandos .....	82
Análisis cefalométrico .....	82
1. Cefalograma de Downs .....	82
2. Cefalograma de Steiner .....	85
3. Cefalograma de Tweed .....	88
<b>CAPITULO X. APARATOLOGIA ORTODONTICA .....</b>	<b>90</b>

	Pág.
Requisitos que deben reunir los aparatos ortodónticos...	91
Clasificación de aparatos ortodónticos .....	93
Ventajas y desventajas de los aparatos fijos y removibles .....	95
Ejemplos de aparatos fijos y removibles .....	98
Tornillos ortodónticos .....	109
Usos específicos de aparatos fijos y removibles .....	115
<b>CAPITULO XI. PRINCIPIOS BIOMECANICOS .....</b>	<b>118</b>
Aspectos mecánicos .....	118
Reacciones de los tejidos dentarios y de soporte en los movimientos ortodónticos .....	122
Conclusiones .....	124
Bibliografía .....	125

## INTRODUCCION

Ortodoncia, es la rama de la Odontología que se ocupa del estudio del crecimiento del complejo craneofacial, el desarrollo de la oclusión y el tratamiento de las anomalías dentofaciales.

Para el Cirujano Dentista ha sido inquietud constante encontrar métodos más eficaces para realizar tratamientos que cumplan con los objetivos que aquí se persiguen. Para ello se han compaginado tanto principios biológicos como mecánicos, con los cuales se logra entender mejor el desarrollo de una terapia ortodóntica.

Para el entendimiento y aplicación de los principios fundamentales de esta especialidad, es necesario comprender el crecimiento y desarrollo craneofacial desde el punto de vista histológico y embriológico. Asimismo, deberá contemplarse la fisiología y cronología de la erupción dentaria como estudio primordial, pues en base a ello depende la aplicación de gran parte de dichos principios y por ende conllevar a un diagnóstico y plan de tratamiento correcto.

Por otro lado, es también de gran importancia distinguir la forma en que ocluyen los dientes (clasificación de las maloclusiones), así como entender su etiología.

El análisis cefalométrico es un gran auxiliar para la el

boración terapéutica ortodóntica por lo que es menester su manejo en este tipo de tratamientos, y para realizar estos, es necesario conocer la aparatología ortodóntica existente, por lo cual una clasificación hecha en base a sus características y modo de acción permite al Cirujano Dentista elegir el más conveniente en cada caso.

Uno de los retos al que se enfrenta constantemente el cirujano dentista es el de brindar terapéutica infantil, es por lo cual que de una manera breve hacemos notar ciertas normas que debe adoptar el odontólogo ante estas situaciones.

La Ortodoncia no es simplemente una rama más de la Odontología, sino una especialidad con principios bien establecidos tanto biológicos como mecánicos, que con la aplicación consciente de ellos lograremos un mejor beneficio en la terapéutica y prevención de nuestros pacientes.

## CAPITULO I

### INTRODUCCION Y MANEJO DEL NIÑO EN EL CONSULTORIO DENTAL

Es muy notorio que las influencias paternas y los problemas emocionales de los niños, pueden producirles ansiedades innecesarias, especialmente en relación con tratamientos dentales. El que los niños acepten dicho tratamiento de buen grado o lo rechacen totalmente, dependerá la manera en que han sido condicionados. El condicionamiento emocional de los niños hacia la Odontología, al igual que hacia las otras experiencias de la niñez, se forma primordialmente en casa y bajo guía paterna, por lo que el Dentista deberá comprender tanto el tipo emocional de los infantes como el de sus padres para realizar trabajos dentales satisfactorios.

Cabe aclarar que condicionar a los niños hacia el Dentista y servicios dentales, es responsabilidad de los padres, pero aquél deberá estar seguro de que éstos están totalmente informados y educados sobre los fundamentos más necesarios de psicología infantil, y si no es así, puede aconsejárselos sobre la preparación psicológica adecuada de sus hijos.

La responsabilidad de los padres en la preparación psicológica del niño para tratamientos dentales reside principalmente en el problema emocional del miedo. Este representa para el Dentista el principal problema de manejo y es una de las razo-

nes por la que la gente descuida el tratamiento dental. Esta -  
 emoción, y la manera en que influyen los padres y el medio, ac-  
 túan para dar pacientes infantiles buenos o malos.

El comportamiento de los niños en el consultorio dental -  
 puede clasificarse de las siguientes maneras:

1. Niño tímido, asustadizo o vergonzoso.
2. Niño incorregible o consentido.
3. Niño desafiante.
4. Niño miedoso.
5. Niño enfermo.
6. Niño cooperador.

La actitud del Odontólogo ante estas diferentes conductas  
 del niño será más fructífera si se trata de entender los aspec-  
 tos psicológicos de la situación.

Dentro de los factores que modifican el comportamiento po-  
 demos distinguir los siguientes:

- A. Influencia paterna.
- B. Actitud de los padres hacia el niño, estas pueden ser:
  - a) Afecto exagerado.
  - b) Sobreprotección.
  - c) Indulgencia.
  - d) Ansiedad excesiva.
  - e) Autoridad excesiva.
  - f) Desafecto y rechazo.
- C. Filosofía de los padres respecto a la enseñanza y discipli-  
 na del niño.
- D. Estado físico del niño.
- E. La escuela.
- F. Miedo.
- G. Factor religioso.

## H. Factor social-herencia.

### COMPORTAMIENTO DEL CIRUJANO DENTISTA ANTE LAS DIFERENTES CONDUCTAS DEL NIÑO.

Como se ha visto anteriormente son varios los factores - que modifican la conducta, de esta manera el Odontólogo debe - tomarlos en cuenta para establecer la forma correcta de tratar a sus pequeños pacientes.

#### REGLAS DE CONDUCTA DEL CIRUJANO DENTISTA:

1. Niño tímido, asustadizo o vergonzoso: Generalmente este tipo de niño responde a pocas preguntas y no coopera. Ante esta situación, el Cirujano Dentista debe lograr que el niño se sienta lo más cómodo posible, llamándole por su nombre o como acostumbran sus padres llamarlo y empezar así a establecer una confianza positiva y personal, la cual se procurará conservar siempre.
2. Niño incorregible o consentido: La conducta de estos niños se caracteriza por llorar, patear, tirarse al suelo, intentando así que no se le atienda. Ante esta actitud el Dentista deberá mantenerse sereno y procurará estar a solas con el pequeño para convencerlo de que debe comportarse correctamente, indicándole que con su colaboración o sin ella se efectuará el tratamiento. Si el pequeño no cambia su actitud, se procederá a hablarle con energía, recalcándole que no se le quiere lastimar, deteniéndole fuertemente y así currarlo con su ayuda o sin ella. Si a pesar de estos recursos el pequeño sigue comportándose mal, el Cirujano Dentista se verá precisado a sostener firmemente sus manos y sus pies,-

colocando su mano sobre la boca y nariz durante cinco o diez segundos, explicándole que no le es agradable hacer esto, pero que se repetirá la maniobra si no deja de llorar y patear.

Es pobre psicología ridiculizar o avergonzar a un niño además, es pérdida de tiempo colocarlo en el sillón dental con el propósito de bajarlo y subirlo ya que por este medio no se logrará su cooperación. Nunca deberá posponerse una cita con este tipo de niño, ya que nada se conseguirá en la nueva entrevista.

3. Niño desafiante: Estos pequeños se caracterizan por desafiarse al Odontólogo, no contestan a ninguna pregunta y se niegan rotundamente a abrir la boca. En este caso es conveniente que el Odontólogo se quede a solas con el pequeño y convencerlo de que lo que se le va a hacer es en bien de él, sino se le convence, se le aplicará el tratamiento del niño incorregible.

Es necesario indicar que es poco aconsejable utilizar la fuerza, ya que los resultados ulteriores son contraproducentes aún cuando de momento sean útiles.

4. Niño miedoso: Las publicaciones y comentarios humorísticos que se hacen hacia el Odontólogo no hacen más que ridiculizarlo y aumentar la tensión emotiva del niño, exteriorizándola al presentarse ante él. Cuando esto suceda, se le indicará que no se le va a causar ninguna molestia, sino que por el contrario se le tratará de evitársela por medio de un tratamiento adecuado.
5. Niño enfermo: A estos niños se les hará el tratamiento mínimo necesario para la eliminación de la molestia y de cual-

quier foco de infección, a estos pequeños se debe hacer un tratamiento de emergencia y hasta que estén suficientemente sanos se completará el tratamiento.

6. Niño cooperador: Estos pequeños obedecerán a todas las indicaciones que se le hagan, es importante por lo tanto, que el Odontólogo trate de no perder su confianza para lo cual se le puede mostrar el instrumental y aparatos para que al usarlos no desconfíe, se le harán los tratamientos lo más rápido posible, tratando de molestarlo lo menos posible, ya que si se abusa de ellos, se convertirán en pacientes problema.

#### REGLAS PARA OBTENER ATENCION Y OBEDIENCIA DEL NIÑO INDISPENSABLES PARA SU BUEN MANEJO.

1. Indicarles con un lenguaje apropiado a su edad las instrucciones e indicaciones. Se le debe hablar con lentitud y claridad, todas las indicaciones e instrucciones deberán ser pocas.
2. Es importante ganar la atención del niño para poder estar seguros de que oye las indicaciones.
3. El odontólogo debe ser justo y razonable en sus órdenes, es decir, no se puede obtener colaboración de un niño incómodo o con dolor.
4. Nunca deberá el Cirujano Dentista amenazar o sobornar a un niño.
5. Si el niño está verdaderamente asustado, debe el Dentista ganar su confianza, explicándole brevemente el instrumental (1 x 4) o el equipo que se va a utilizar evitando temores -

al pequeño.

6. Nunca debe pedírsele al niño que cumpla una solicitud, sino que por el contrario se le debe dar una orden la cual debe obedecer, no se le deja nada libre a su elección, esto se - debe dar a en tender de una manera agradable y firme, sin - demostrar enojo o cólera.
7. La utilización de alabanzas y recompensas son aconsejables emplearlos con referencia a su conducta más que a su misma persona, ya sea que su comportamiento haya sido favorable o no. En este último caso se le explica que se espera más de él.
8. Nunca se sobornará a un pequeño para que coopere en el tratamiento. El soborno es la aceptación del Dentista que no - sabe manejar la situación.

## CAPITULO II

### HISTORIA CLINICA

En todo tratamiento médico, sea cual fuere, deberá contar se con una Historia Clínica minuciosa y ordenada del paciente, mediante la cual se obtenga información de los antecedentes -- del mismo, para posteriormente establecer un diagnóstico y elaborar el plan de tratamiento, consecuentemente.

La Historia Clínica con fines terapéutico-ortodónticos, -- comprenderá lo siguiente:

#### I. INFORMACION GENERAL.

- A. DATOS GENERALES: Nombre del paciente, sexo, edad, dirección, teléfono, fecha del examen.
- B. Motivo de la consulta.
- C. Padecimiento actual.
- D. Estado general (antecedentes personales patológicos y no patológicos, hereditarios, aparatos y sistemas).

#### II. EXAMEN BUCAL.

- A. TEJIDOS BLANDOS: labios, mucosa bucal, paladar, amígdalas, tejido gingival, lengua, piso de la boca, glándulas salivales, ganglios linfáticos. Observaciones.
- B. EXAMEN DENTAL.

1. Higiene oral: BUENO ( ) REGULAR ( ) MALO ( )
2. Método y frecuencia.
3. Dentición.
  - a) Dientes faltantes, b) Ausencia congénita, c) Anomalías de forma, tamaño, color, número, posición, - textura, d) Pérdida prematura de D.T., e) Retención prolongada de D. T., f) Erupción tardía de D.P., g) Forma del arco superior e inferior: afinada, trapezoidal, ovoide, en "U".
4. Oclusión.
  - a) Relación molar: Neutroclusión ( ) Distoclu- - sión ( ) Mesioclusión ( ) Der. Izq.
  - b) Relación canina.
  - c) Sobremordida vertical ( mm ).
  - d) Sobremordida horizontal ( mm ).
  - e) Apilamiento anterior.
  - f) Mordida abierta ( mm ).
  - g) Mordida cruzada anterior.
  - h) Mordida cruzada posterior.
5. Líneas medias.
  - a) Juntas.
  - b) Sup.  
Inf. a la derecha \_\_\_\_\_ mm. \_\_\_\_\_ mm.
  - c) Sup.  
Inf. a la izquierda \_\_\_\_\_ mm. \_\_\_\_\_ mm.
6. Asimetría del arco.
7. Análisis de dentición mixta.
8. Hábitos:
  - a) Succión del pulgar ( ).

- b) Otros dedos ( ).
- c) Morder labios ( ).
- d) Respirador bucal ( ).
- e) Protrusión de lengua ( ).
- f) Otros ( ).

### III. EXAMEN FACIAL.

A. PERFIL: Cóncavo ( ) Convexo ( ) Recto ( )  
 Simétrico ( ) Asimétrico ( )

#### B. RASGOS FACIALES:

##### a) Labios.

1. Postura en descanso: Abierto ( ) Cerrado ( )
2. Labio sup.: Normal ( ) Hipo ( ) Hipertónico ( )  
 Incompetente ( ).
3. Labio inf.: Normal ( ) Hipo ( ) Hipertónico ( )  
 sobreextendido ( ).
4. Hiperactividad del mentoniano: Si ( ) No ( )
5. Perfil de tejido blando: Normal ( ) Anormal ( )
6. Patrón respiratorio: Masal ( ) Bucal ( )  
 Agudo ( ) Crónico ( )

### IV. RASGOS INTRABUCALES.

#### A. Encía.

B. Amígdalas presentes: Si ( ) NO ( ) Condición.

C. Adenoides presentes: Si ( ) No ( ) Condición.

#### D. Acción lingual:

1. Extensión y movilidad: Normal ( ) Anormal ( )
2. Posición postural: Normal ( ) Anormal ( )
3. Posición durante la dicción: Normal ( ) Anormal ( )

4. Posición durante la masticación : Normal ( )  
Anormal ( )

**E. Deglución.**

1. Visceral ( ) Somática ( )
2. Inconsciente: Dientes juntos ( ) Separados ( )
3. Indicada: Dientes juntos ( ) Separados ( )
4. Agua: Dientes juntos ( ) Separados ( )
5. Masticatorio: Dientes juntos ( ) Se parados ( )

**V. EXAMEN RADIOGRAFICO.**

Ausencia dental congénita \_\_\_\_\_. Supernumerarios \_\_\_\_\_.  
Malformados \_\_\_\_\_. Lesiones periapicales \_\_\_\_\_. Quistes \_\_\_\_\_  
Dientes incluidos \_\_\_\_\_. Raíces anormales \_\_\_\_\_. Resorción  
radicular \_\_\_\_\_. Terceros molares \_\_\_\_\_. Caries \_\_\_\_\_. Otros  
\_\_\_\_\_.

**VI. RESUMEN DEL EXAMEN.**

- A. Estado general del problema.
- B. Diagnóstico.
- C. Plan de tratamiento.
- D. Objetivos del tratamiento.
- E. Pronóstico.

Toda historia clínica médico-dental para tratamientos ortodónticos deberá acompañarse de modelos de registro, estudios radiográficos (ortopantomografías, series periapicales), cefalografías y cefalometrías, fotografías de frente y de perfil, intra y extra-bucles, como auxiliares diagnósticos.

### CAPITULO III

#### CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL

El desarrollo craneofacial comprende una serie de actividades que comienzan durante el período embrionario (desde el 14<sup>o</sup> hasta el 56<sup>o</sup> día después de la fecundación). En este período se forman todos los órganos y tejidos a partir de las tres capas germinativas: endodermo, mesodermo y ectodermo.

En particular, el desarrollo de la cara se deriva a partir de cinco primordios faciales que son: la prominencia frontonasal, que más tarde da origen a los procesos laterales y el proceso nasal medio; los procesos maxilares; y los procesos mandibulares. Estos se encuentran rodeando la boca primitiva o estomodeo del embrión, que es una gran hendidura con una pequeña depresión y se aprecia alrededor de los 25 días de vida embrionaria, (fig. I).

La prominencia frontonasal se distingue a partir de los 21 días después de la fecundación y se encuentra formando el límite superior del estomodeo; los procesos maxilares, en número de dos, se localizan uno a cada lado de la línea media. Se originan del primer arco branquial y forman los límites laterales del estomodeo; y los procesos mandibulares, originados también del primer arco branquial, y en número de dos, forman el límite inferior de dicha boca primitiva.

Entre la quinta y sexta semana, aparecen en el proceso -

frontonasal las vesículas oculares, situadas en la superficie lateral y cefálica a los procesos maxilares, formados en un principio por un endurecimiento del ectodermo, posteriormente se invaginarán creando una placa cerrada originando el globo del ojo. También en este período aparecen las placas olfatorias en la superficie del proceso frontonasal, constituidas por engrosamientos bilaterales ovalados del ectodermo, que después se sumergen para formar los orificios olfatorios o nasales.

En el principio de la sexta semana pueden ya distinguirse claramente los orificios nasales, rodeados por los procesos nasolaterales y nasal medio. En los ángulos formados por los márgenes laterales de los procesos nasales laterales y los márgenes superiores de los procesos maxilares se han desarrollado los ojos, cercano a éstos, los procesos maxilares se desarrollan acercándose a los procesos nasales medio y lateral. El proceso maxilar está separado del proceso nasal medio por la hendidura nasolagrimal, actualmente se dice que es el surco nasomaxilar.

Hacia la mitad de la sexta semana, las partes de los procesos nasales laterales que bordean los orificios nasales se elevan en forma de crestas formando las alas de la nariz y se aproximan más a los procesos maxilares con los cuales se unirán posteriormente, dividiendo los orificios nasales de la abertura bucal, originándose el paladar primario.

La abertura de la boca va disminuyendo de tamaño por fusión progresiva de los procesos maxilares y el arco mandibular. Al principio de la séptima semana pueden reconocerse ya la mayoría de los rasgos faciales; el maxilar se encuentra completo y solo falta por cerrarse la fisura mediana, que se logra con-

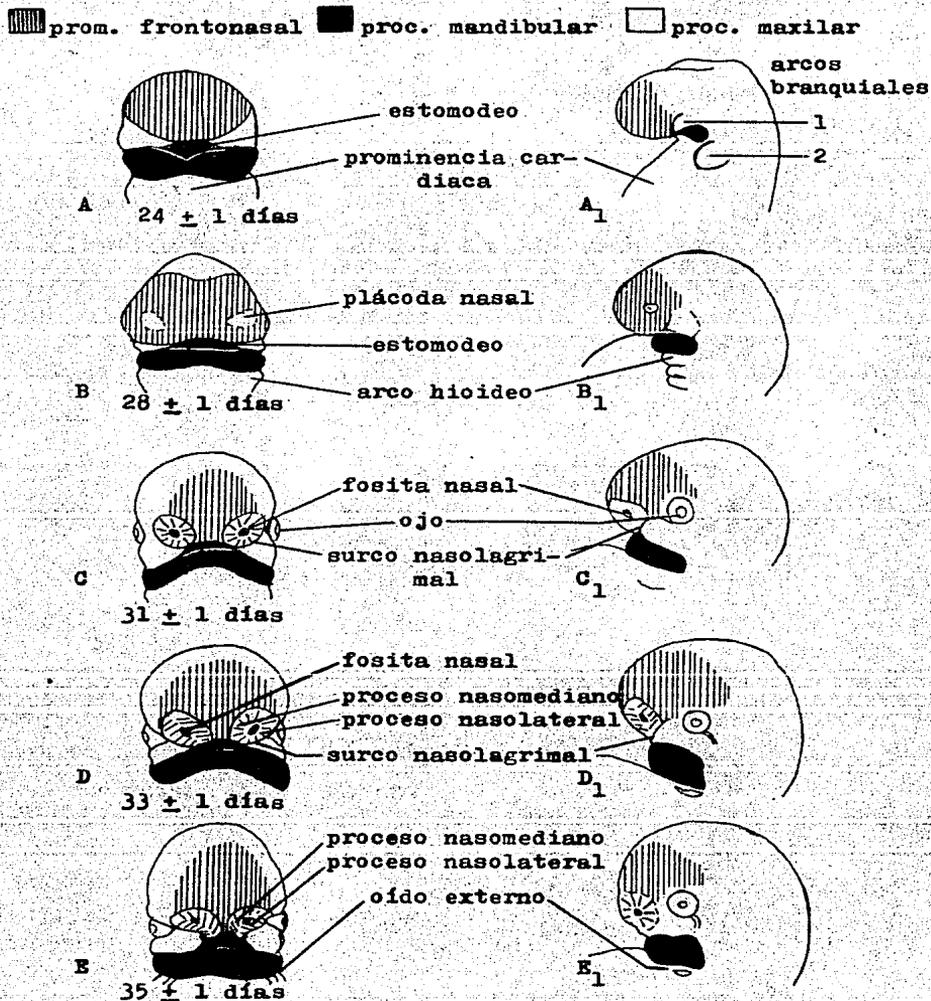
la unión de los procesos nasales y que formarán el philtrum - del labio superior.

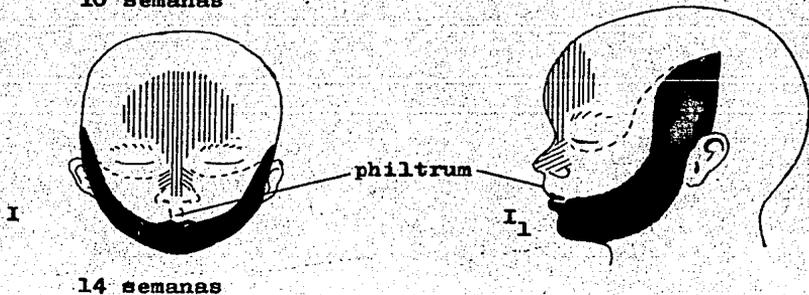
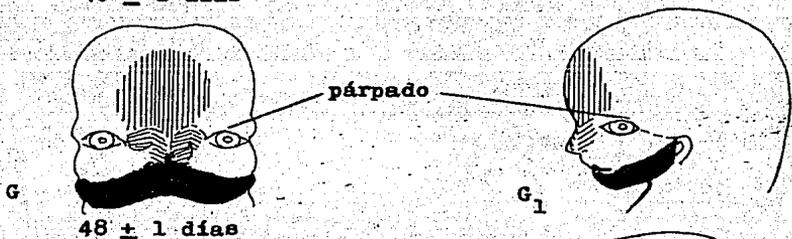
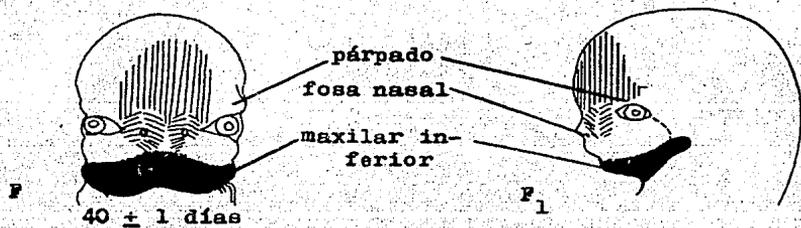
Hacia la octava semana los órganos ya pueden considerarse formados y el embrión pasa a la vida fetal, donde se completará el desarrollo.

Resumiendo, cada uno de los primordios faciales originan, al término del desarrollo de la cara, lo siguiente:

- a. La prominencia frontal forma la frente y parte superior del cráneo.
- b. Los procesos nasomedianos, la porción media y punta de la nariz, la premaxila y la parte media o philtrum del labio superior.
- c. Los procesos nasolaterales originan las alas de la nariz.
- d. Los procesos maxilares las porciones laterales del labio superior, el paladar secundario, y al fusionarse con los procesos mandibulares forman los carrillos.
- e. Los procesos mandibulares dan origen a la mandíbula, el labio inferior, porción inferior de la cara, además, los músculos masticadores, trigémino y cuerpo lingual.

Fig. 1. Desarrollo de la cara (período embrionario y fetal).





## DESARROLLO DEL PALADAR.

El paladar se desarrolla en dos partes: paladar primario y paladar secundario. Aunque el desarrollo del paladar comienza en la quinta semana, la fusión de las partes que la componen solo llega a su fin aproximadamente para la doceava semana (fig. 2).

**PALADAR PRIMARIO:** Se desarrolla al final de la quinta semana a partir de la porción más interna del segmento intermaxilar. Este segmento, formado por la fusión de los procesos nasomedianos, origina una masa en forma de cuña de mesodermo entre los procesos maxilares en desarrollo. El segmento intermaxilar está cubierto hacia afuera por ectodermo de la superficie.

**PALADAR SECUNDARIO:** Este se desarrolla a partir de dos salientes mesodérmicas horizontales de la superficie interna de los procesos que son llamadas prolongaciones o crestas palatinas. En etapa inicial, estas prolongaciones sobresalen hacia abajo de cada lado de la lengua, pero al desarrollarse los maxilares, la lengua se desplaza hacia abajo y las prolongaciones palatinas crecen una hacia la otra y se fusionan. También se fusionan con el paladar primario y el tabique nasal, este último se desarrolla hacia abajo de los procesos nasomedianos-fusionados.

La fusión comienza hacia adelante durante la novena semana y termina en la porción posterior para la doceava semana. Se desarrolla hueso intramembranoso en el paladar primario, lo cual forma el segmento premaxilar en el cual se localizan los incisivos. Al mismo tiempo se extiende hueso de los maxilares y los palatinos hacia las prolongaciones palatinas y se forma-

el paladar duro u óseo. Las porciones posteriores de las porciones palatinas no se osifican, sino exceden del tabique nasal y se fusionan para formar paladar blando y úvula, que es la porción final que se forma del paladar. El rafe palatino señala la línea de fusión de las prolongaciones palatinas.

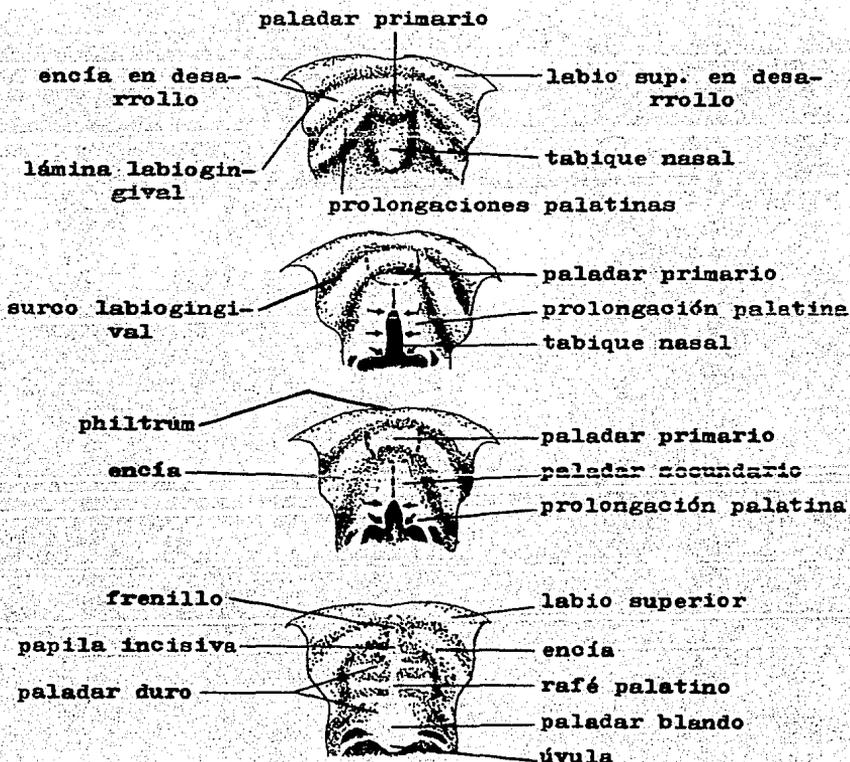


Fig. 2. Desarrollo del paladar.

## DESARROLLO DE LA LENGUA.

Al final de la cuarta semana, aparece una elevación mediana algo regular en el suelo de la faringe, en dirección craneal inmediata al agujero ciego, esta elevación es el tubérculo impar, y es la primera indicación del desarrollo de la lengua, - (fig. 3). Luego a cada lado del tubérculo impar aparecen dos protuberancias linguales laterales. Estas tres elevaciones resultan de proliferación del mesénquima en las porciones ventromediales del primer par de arcos branquiales. Al principio de la quinta semana, las protuberancias linguales laterales crecen rápidamente, se fusionan entre sí y exceden del tubérculo impar. Las protuberancias linguales laterales fusionadas forman los dos tercios anteriores de la lengua. La fusión de estas protuberancias queda señalada por el surco mediano de la lengua. El tubérculo impar no forma parte importante de la lengua del adulto.

El tercio posterior o raíz de la lengua inicialmente corresponde a dos elevaciones que aparecen por detrás del agujero ciego y son: 1) cópula (conector), formada por fusión de las dos porciones ventromediales de los segundos arcos branquiales, y 2) la eminencia hipobranquial más voluminosa, que se desarrolla atrás de la cópula a partir del mesodermo en las porciones ventromediales del tercer y cuarto arcos branquiales.

Al desarrollarse la lengua, la cópula es excedida gradualmente por la eminencia hipobranquial y desaparece. En consecuencia, el tercio posterior de la lengua, se desarrolla a partir de la porción craneal de la eminencia hipobranquial. La línea de fusión de las porciones anterior y posterior de la lengua es señalada por una formación en V llamada surco termi-

nal. Esto se observa al principio de la sexta semana.

Posteriormente, desde la mitad de la séptima semana la lengua completa su crecimiento mediante aumento de volumen.

Podemos resumir el origen de los distintos componentes de la lengua de la siguiente manera: los dos tercios anteriores - de la lengua (área anterior al surco terminal) provienen del - tubérculo impar y tejidos contiguos; el tercio posterior se de riva, sobre todo, del mesénquima del tercer arco y algo del se gundo (cópula). Las papilas calciformes y foliadas se originan a los 55 días, y las fungiformes y filiformes a los 60 a 65 - días.

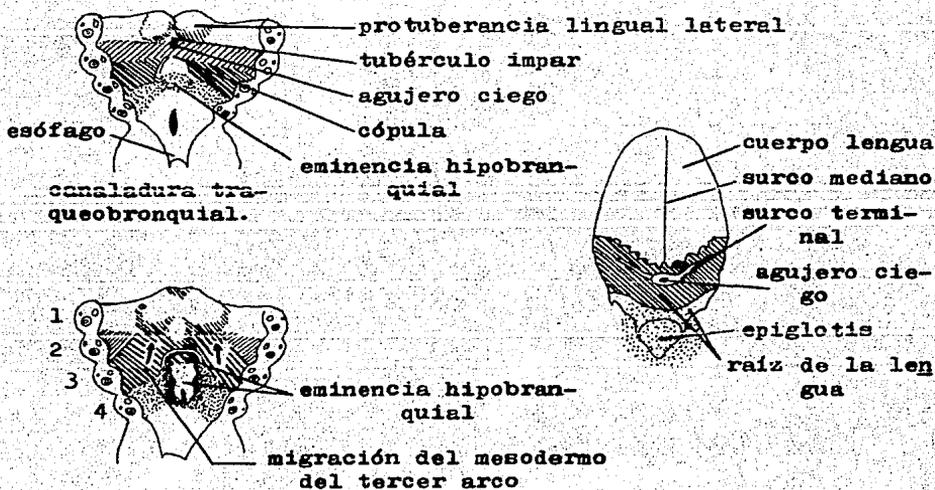


Fig. 3. Desarrollo de la lengua.

## CRECIMIENTO OSEO (OSTEOGENESIS E HISTOGENESIS).

La formación de tejido óseo u osteogénesis proviene de tejido conjuntivo laxo, y puede ser de origen endocondral o cartilaginoso e intermembranoso. El tejido óseo se compone de dos elementos: células óseas u osteocitos y substancia intercelular. Los osteocitos a su vez, son de dos clases, osteoblastos o células formadoras de hueso y osteoclastos o células destructoras de hueso.

El tejido óseo, únicamente crece por aposición o adición, mas no por crecimiento intersticial como el cartilago.

Resumiendo el proceso de la osteogénesis, puede decirse - que se realiza en tres fases principales:

1. Formación de una substancia orgánica intercelular homogénea por acción de los osteoblastos.
2. Reorganización de la sustancia intercelular.
3. Calcificación o mineralización.

Según la edad, el hueso puede ser inmaduro o maduro. En el primero hay un mayor número de osteocitos, que son irregulares en su forma y disposición, los haces de fibrillas son gruesos, dispuestos también irregularmente. Este tipo de hueso es siempre esponjoso. El hueso esponjoso está compuesto por laminillas, barras o túbulos de tejido óseo que se reúnen en una red trabecular colocadas en forma paralela o en capas concéntricas, los espacios situados entre una trabécula y otra se comunican entre sí. El hueso compacto (hueso maduro) se caracteriza por la disposición de las laminillas en sistemas cilindricos alrededor de un canal estrecho o canal medular por el que pasan -

los vasos sanguíneos. A este sistema de laminillas concéntricas se conocen como sistema de Havers, típico en el hueso compacto.

#### DESARROLLO DE LOS HUESOS.

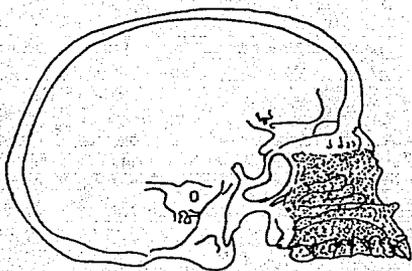
Según su origen, los huesos se clasifican de la siguiente manera:

1. Tipo endocondral o huesos de sustitución. Se forma primero en cartilago y luego ocurre la osificación de éste. El tejido mesenquimático se transforma en cartilago, la matriz se calcifica y las células cartilaginosas (condrocitos) se hipertrofian. A partir de este momento el cartilago se rompe y es invadido por sangre que desplaza a estas células hipertroficadas y se realiza la osificación por precipitación de las sales de calcio. Constituyen este grupo todos los huesos largos y superficies que están sometidos a presiones.
2. Tipo membranoso. Los huesos se desarrollan en tejido conjuntivo sin intervención del cartilago. El tejido conjuntivo diferencia células mesenquimáticas para formar una matriz ósea, la cual alinea células osteogénicas que producen sustancia intercelular y la cual se osifica por precipitación de sales de calcio.
3. Crecimiento sutural. Es el crecimiento de aposición que se realiza en las superficies de las suturas de dos huesos contiguos, la cual produce un ensanchamiento de las mismas. El crecimiento sutural se inicia por una proliferación de tejido conjuntivo, simultáneamente con la aposición ósea.
4. Aposición y resorción. Son los fenómenos que se presentan -

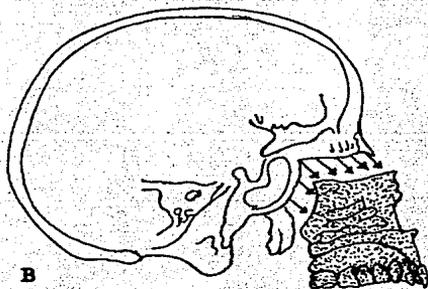
cuando el hueso está sometido a presiones y tensiones, habiendo resorción en las zonas de presiones y aposición en las de tensiones. La resorción se lleva a cabo por la intervención de los osteoclastos (células fagocíticas o destructoras); y la aposición por acción de los osteoblastos, que depositan una matriz orgánica, tejido osteoide, que se calcifica después con el depósito de sales de calcio. Ambos fenómenos se presentan simultáneamente. La aposición es solamente una parte del proceso global en el aumento de tamaño de hueso y es una de las fases múltiples de un sistema de crecimiento. La resorción es otra fase, y es tan importante y necesaria como la aposición.

#### CRECIMIENTO DEL CRANEO.

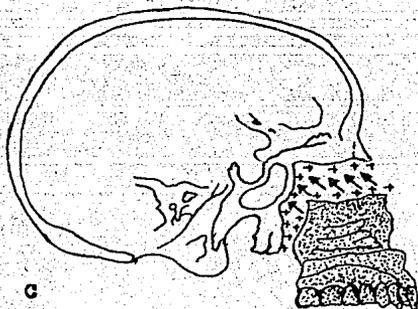
Antes de explicar el crecimiento de cualquier estructura ósea, diremos que se producen dos clases básicas de movimiento durante el crecimiento de cada hueso en los esqueletos facial y craneal, estos son: 1) Una deriva cortical (proceso de depósito y resorción ósea juntos, que determinan la remodelación del hueso), y 2) Un desplazamiento. El desplazamiento es un movimiento de hueso que se apartan unos de otros. Cuando un espacio dentro del cual ocurre el aumento de tamaño por crecimiento propio de cada uno de los huesos participantes (desplazamiento primario), (fig. 4). El desplazamiento secundario, es el movimiento de todo un hueso causado por el crecimiento independiente de otros huesos, que pueden ser cercanos o muy distantes. La deriva cortical es el proceso de remodelación que produce un aumento de tamaño directo por depósito de hueso nuevo a un lado de la placa cortical con resorción en el lado opues-



A



B



C

Fig. 4.  
Crecimiento óseo por  
desplazamiento.

to. Ejemplo, lo que ocurre en la rama de la mandíbula, hay -- una resorción en su parte anterior y aposición en la zona posterior.

Para el estudio del crecimiento del cráneo, podemos dividir este en: a) crecimiento de la bóveda y b) crecimiento de la base.

#### a) Bóveda craneana.

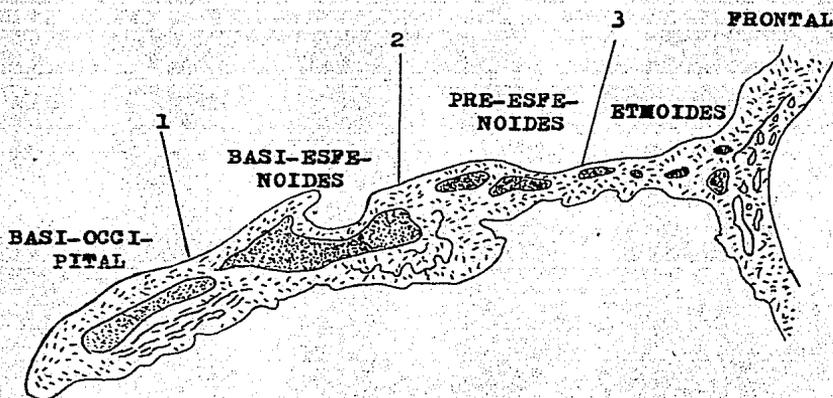
Está compuesta por los huesos: occipital, la concha del temporal y el frontal. El crecimiento de la bóveda se logra por crecimiento de tejido sutural de estos huesos. Existe la duda sobre si la expansión de la bóveda del cráneo es debida principalmente a crecimiento sutural o bien la combinación de la presión que ocasiona la expansión del cerebro y los ojos con el crecimiento del cartilago sutural. Se afirma que los primeros años de vida se verifica una reabsorción interna de la boveda cerca de los bordes de la sutura por el aumento de volumen del cerebro y una aposición en la superficie más interna en las zonas centrales de los huesos, alejados de la sutura por lo que hay expansión.

#### b) Base del cráneo.

Es la zona del esqueleto que tiene menos cambios durante el crecimiento, por lo cual se utilizan como puntos de referencia fijos, en particular la silla turca para estudios cefalométricos. En la base del cráneo, el crecimiento se hace mediante alargamiento y ensanche del cartilago.

En el feto, los centros de osificación se localizan en las sincondrosis esfenotmoidal, intraesfenoidal, esfenoccipital. La sincondrosis interesfenoidal se osifica antes o inme--

diatamente después del nacimiento, la intraesfenoidal entre los 4 y 5 años, la esfenoetmoidal a los 7 años, y la esfenoccipital entre los 16 y 20 años, (fig. 5).



**Fig. 5. Centros de osificación de la base del cráneo. 1, sincondrosis esfenoccipital; 2, sincondrosis interesfenoidal; 3, sincondrosis esfenoetmoidal.**

Por lo general, a la edad de siete años, la parte anterior de la base del cráneo (desde el Nasion hasta el centro de la silla turca), no sufre cambios y es muy útil para las referencias cefalométricas; en cambio, la base del cráneo, en su parte posterior (desde el centro de la silla turca hasta el punto Basion, que es la unión del plano sagital con el borde anterior del agujero occipital), aunque cambia menos que las partes laterales, está en continuo crecimiento y está dado por la sincondrosis esfenoccipital, siendo inestable hasta que esta zona logre su osificación completa, entre los 16 y 20 años.

El complejo esfenoccipital en la base craneana, que alcanza sus dimensiones definitivas a los siete años, también es muy importante porque guía en su crecimiento a los demás huesos craneales y faciales, tanto en sentido lateral, anteroposterior y vertical, que aún no obliteran sus suturas.

#### CRECIMIENTO DE LA CARA.

El desarrollo de los huesos de la cara está determinado por la calcificación y erupción de los dientes, el desarrollo de los músculos masticadores, y por su relación con los huesos del cráneo, especialmente con la base en la porción anterior a la sincondrosis esfenoccipital y con el complejo esfenoccipital.

#### MAXILAR SUPERIOR.

Las diferentes partes que componen el esqueleto facial se desplazan generalmente en forma paralela u homogénea. El creci

miento de la parte superior de la cara está regido por el maxilar y el hueso palatino. En el crecimiento del complejo maxilar interviene la base del cráneo, fundamentalmente la sincondrosis esfenoccipital, (ver fig. 5).

El maxilar superior se desplaza hacia abajo y hacia adelante debido al crecimiento de suturas, que son tres a cada lado del complejo nasomaxilar: la sutura frontomaxilar, la cigomáticomaxilar (complementada en su acción por la cigomático-temporal) y la sutura pterigopalatina. El crecimiento de estas suturas y el crecimiento del complejo nasal dirigido por el tabique nasal, empuja a los huesos faciales hacia abajo y hacia adelante. Asimismo, al desplazarse hacia adelante el maxilar, hay aposición de hueso en la zona de la tuberosidad, contribuyendo al aumento en el diámetro anteroposterior del mismo, (fig 6). El crecimiento de las suturas se ve disminuido en el período en que se completa la dentición temporal y termina al igual que la base anterior del cráneo, poco después de los 7 años - con el comienzo de la dentición permanente. Luego de esta edad solo hay crecimiento por aposición y reabsorción y ya no sutural.

El crecimiento hacia abajo del maxilar está dado por el crecimiento de los procesos alveolares que aumentan la dimensión vertical. El crecimiento en anchura es muy pequeño en la parte anterior del paladar, se encontró que la distancia entre los caninos temporales aumenta ligeramente de los 3 a los 4 años de edad, luego aumenta unos 3 mm entre los 5 y 6 años, antes de la erupción de los caninos permanentes y después de la erupción de éstos no se observa ningún crecimiento. Situación que se debe tomar en cuenta en los tratamientos en que se pretende expandir la zona anterior del arco dentario superior.



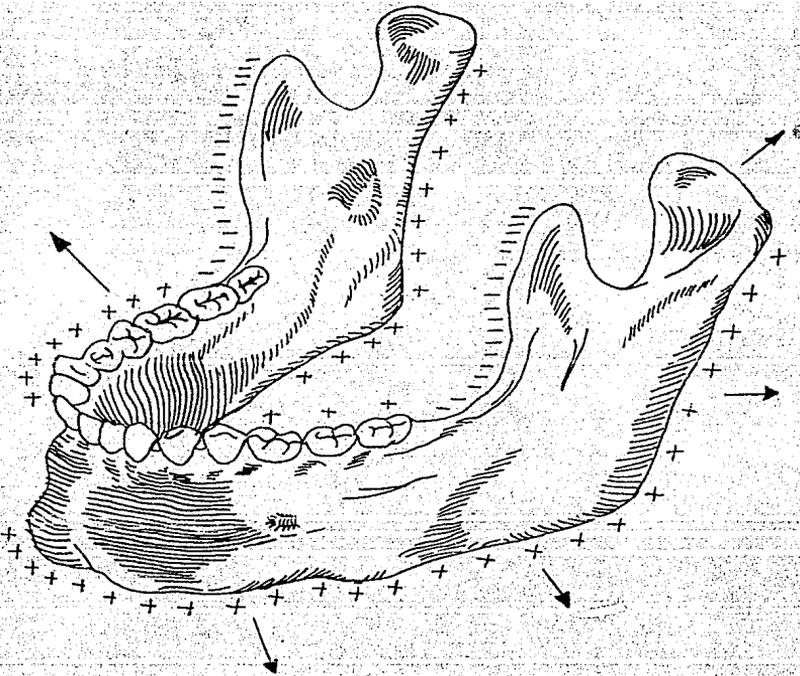
## MANDIBULA.

El crecimiento mandibular está dado por aposición de cartilago, siendo el principal centro de dicho crecimiento el cartilago hialino del cóndilo. En la zona de la unión entre el cartilago y el hueso, el primero se irá reemplazando por el segundo.

El crecimiento del cartilago del cóndilo produce un movimiento de éste hacia arriba y hacia atrás, determinado por la angulación condílea, el cual es contrarrestado por la base craneana, que es relativamente fija. Lo que ocasiona un movimiento hacia adelante y abajo del cuerpo mandibular.

Durante el primer año, el crecimiento se hace en toda la extensión de la mandíbula por aposición de hueso, después únicamente lo hay en el proceso alveolar, el borde posterior de la rama ascendente y en la apófisis coronoides, además del cartilago condilar, que seguirá dirigiendo el crecimiento hasta después de los 20 años. En el proceso del crecimiento, la rama aumenta de tamaño y el borde inferior tiende a aumentar su curvatura con la edad.

La forma de la cara está dada según la dirección del crecimiento condilar, cuando el cóndilo crece vertical a la rama ascendente, está aumentada su dimensión vertical y la mandíbula rota impulsando el cuerpo hacia adelante, habiendo un aumento en la dimensión vertical posterior y un ángulo goníaco cerrado (hipogonia); cuando el crecimiento condilar es mayor en sentido sagital, la rama se desarrollará en menor grado y la mandíbula tendrá un movimiento de rotación hacia atrás con aumento vertical de la dimensión anterior y aumento del valor del ángulo goníaco (hipergonia).



**Fig. 7.**

**Zonas de crecimiento de la mandíbula. Los signos (+) representan la aposición ósea, y los signos (-) la reabsorción.**

Además de que el cartilago condilar dirige el crecimiento y forma de la mandíbula, la rama presenta, independientemente, crecimiento a lo largo de todo el borde posterior y reabsorción en el borde anterior de la apófisis coronoides y de la rama, dando lugar al aumento de la longitud del borde alveolar - conservando la dimensión de la rama en sentido anteroposte - rior; a la vez que participa en el crecimiento de todo el cuerpo mandibular. Otra zona de relevancia en el crecimiento de la mandíbula es el proceso alveolar que contribuye con el desarrollo y erupción dentaria, al aumento de la dimensión vertical - del cuerpo mandibular. El crecimiento del proceso alveolar se hace hacia arriba, afuera y adelante. La aposición ósea que ocurre en la región mentoniana y en el borde inferior del cuerpo de la mandíbula no participa en el agrandamiento de la misma, sino solo produce un refuerzo óseo y un remodelado general de la mandíbula.

El ángulo mandibular no cambia durante el crecimiento, aun que está sujeto a la inserción de los músculos masticadores - que pueden condicionar dicho crecimiento por la fuerza que - ejercen, según al mayor o menor funcionamiento a que estén sometidos.

El mentón tiene su mayor crecimiento cuando erupcionan - los primeros y segundos molares, cuando el crecimiento en el - proceso alveolar es lento y, en cambio, es más acentuado en el cuerpo mandibular.

La mandíbula también sufre un crecimiento en su diámetro transversal asociado con el crecimiento anteroposterior a medida que el crecimiento transversal ocurre. La mandíbula se ensancha por crecimiento divergente hacia atrás en forma de V, pero no aumenta transversalmente en su parte anterior. El creci-

miento se realiza con aposición ósea en la superficie interna y reabsorción de algunas partes de las superficies externas.

#### ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR.

El crecimiento de la articulación temporomandibular depende de los huesos temporal y la mandíbula.

En el recién nacido la cavidad glenoidea tiene una dirección vertical, cambiando posteriormente en dirección horizontal con el crecimiento de la fosa cerebral media y el desarrollo del arco cigomático.

La posición horizontal de la cavidad glenoidea y el tubérculo articular se logra, cuando el piso de la fosa cerebral media se desplaza hacia abajo y hacia afuera y su pared interna se hace más plana, llevando hacia abajo la articulación y desplazando en el mismo sentido a la mandíbula en su crecimiento.

En los primeros estadios de la formación de la articulación, existe una gran distancia interarticular, rellena de tejido blando, y las partes temporal y mandibular están muy separados. Más tarde vendrá el crecimiento del cartilago del cóndilo, que hace que los dos componentes se aproximen.

## CAPITULO IV

### PISIOLOGIA Y ERUPCION DENTARIA

Erupción, es el movimiento de un diente desde los tejidos que lo rodean hasta la cavidad bucal. Este movimiento comienza dentro del hueso maxilar después de que se ha formado la corona del diente, de que ha madurado el esmalte y de que se ha iniciado la formación de la raíz; la cresta del proceso alveolar es perforada cuando la raíz ha completado aproximadamente dos tercios; la salida intrabucal ocurre cuando se ha formado tres cuartos de la misma, y la oclusión se alcanza cuando el largo de la raíz está casi completo, pero el ápice está abierto todavía.

La fase del movimiento vertical del diente, que ocurre dentro del hueso maxilar, recibe el nombre de erupción preclínica, y el movimiento vertical en la cavidad bucal, desde el momento de hacerse visible un borde incisivo o la parte más alta de una cúspide, erupción clínica.

La corona de un diente se desarrolla en el sitio en que se inició, sin cambiar de posición hasta que se completa su morfología general y se calcifica el esmalte, y hasta que se inicia la formación de su raíz.

Durante el período de desarrollo de una corona en su sitio particular, aumenta la dimensión vertical de los cuerpos de la mandíbula y del maxilar por aposición de hueso en sus

crestas. Por lo tanto, las coronas de los dientes que inician su desarrollo más tarde, tienen que recorrer una distancia mayor en la fase preclínica de su erupción. Ejemplo de ello es la erupción de los caninos permanentes.

Los primeros dientes que erupcionan, generalmente son -- los incisivos centrales temporales, y no tienen que pasar por el hueso en su fase preclínica porque el cuerpo vertical del hueso maxilar no se ha extendido en esta fase más allá de sus caras incisales. Como hay aposición de hueso a lo largo de la cresta del cuerpo maxilar, los dientes que erupcionan después tienen que reabsorber mayor espesor de hueso en la fase preclínica de su erupción para alcanzar la fase de erupción clínica.

La migración vertical se advierte porque hay formación de hueso nuevo en el fondo y reabsorción en la cresta. La magnitud de la aposición de hueso nuevo en el fondo de la raíz en formación, depende del grado de migración vertical del diente, y la migración, con el grado de resistencia que exista.

Si la resistencia no cede, la migración vertical se restringe completamente y la raíz penetra más profundamente en el hueso maxilar y hay reabsorción en lugar de aposición de hueso en el fondo. Si no se elimina esta resistencia, no habrá migración vertical en la fase preclínica de la erupción, la raíz continuará formándose más profundamente dentro del hueso, terminará su desarrollo, y el diente quedará impactado.

La migración en la fase clínica recibe el nombre de erupción activa. Esta no cesa aún cuando el diente hace contacto oclusal con su antagonista, para lo cual intervienen dos factores. El primero es el crecimiento. Al aumentar la longitud de la rama mandibular por aposición de hueso en la región del condilo, toda la mandíbula desciende de la base del cráneo, y por

lo tanto, el plano oclusal, con ello aumenta el espacio intermaxilar y continúa la erupción activa.

El segundo factor se manifiesta después de que ha terminado el crecimiento de la rama. En esta fase la erupción depende de la atrición de las áreas masticatorias, pues con ello el diente migra verticalmente para compensar la pérdida por dicho desgaste.

La magnitud de la erupción varía de acuerdo con el tiempo y el sitio de iniciación del desarrollo de cada diente, así también del crecimiento de los maxilares.

Por otro lado, la erupción que denota una atrofia de los tejidos que rodean al diente, recibe el nombre de erupción pasiva. Al retirarse los tejidos, se ve un aumento en la longitud de la corona clínica y cantidades variables de raíz. Deberá distinguirse este fenómeno del de la erupción activa, que es un movimiento del diente, por lo tanto, la erupción pasiva no es un verdadero proceso de la erupción y no puede ser considerada como un proceso fisiológico, es más bien, una manifestación patológica.

#### ERUPCION DENTARIA.

Este fenómeno ocurre a partir de que se ha calcificado completamente la corona del diente.

Los dientes primarios empiezan a calcificarse entre el cuarto y sexto mes en el útero y hacen erupción entre los seis y veinticuatro meses de edad, (fig. 8). Las raíces completan su formación aproximadamente un año después de que hacen erup-

ción los dientes. Los dientes primarios son substituidos por - sus homólogos permanentes sucesores entre los seis y once años de edad. La edad de erupción de dichas piezas sucedáneas es en promedio unos seis meses después de la edad de exfoliación de las piezas dentarias primarias. La calcificación de las piezas permanentes se realiza entre el nacimiento y los tres años de edad (omitiendo los terceros molares), aunque se han observado calcificaciones posteriores en los segundos premolares mandibulares. La erupción ocurre entre los seis y doce años, y el esmalte se forma completamente aproximadamente tres años antes - de la erupción. Las raíces están completamente formadas tres - años después de su erupción. La exfoliación y resorción de las piezas primarias está en relación con su desarrollo fisiológico. La resorción de la raíz empieza generalmente un año des - pués de su erupción.

Existe una relación de tiempo directa entre la pérdida de una pieza primaria y la erupción de su sucesora permanente. Es te intervalo de tiempo puede verse alterado por extracciones - previas, que dan como resultado erupciones prematuras.

El período de erupción varía ~~también~~ según el sexo, y entre los varios tipos de órganos dentarios.

#### ORDEN DE ERUPCION.

El orden normal de erupción en la dentadura primaria es - como sigue: primero los incisivos centrales, seguidos por los incisivos laterales, primeros molares, caninos y segundos molares. Los órganos dentarios mandibulares generalmente preceden - a los maxilares.

Este orden no siempre cumple, aunque se considera como el

más regular.

Generalmente el momento de erupción de los dientes temporales es el siguiente: seis meses para los centrales mandibulares y siete para los maxilares, siete a ocho meses para los laterales mandibulares y ocho a nueve meses para los laterales maxilares. Al año, aproximadamente, hacen erupción los primeros molares. A los dieciseis meses, aparecen los caninos y se considera generalmente que los segundos molares hacen erupción a los dos años.

Parece que orden de erupción dental ejerce más influencia en el desarrollo adecuado del arco dental que el tiempo real de la erupción. Tres o cuatro meses de diferencia, en cualquier sentido, no implican que el niño presente erupción anormal, tampoco es raro el caso de niños que nacen con alguna pieza ya erupcionada.

La primera pieza permanente en hacer erupción es generalmente el primer molar mandibular, a los seis años de edad aproximadamente, pero a veces el incisivo central puede aparecer al mismo tiempo o incluso antes. Los incisivos laterales mandibulares pueden hacer erupción antes que todas las demás piezas maxilares permanentes.

A continuación, entre los seis y siete años, hace erupción el primer molar maxilar, seguido del incisivo central maxilar, entre los siete y ocho años. Los incisivos laterales maxilares permanentes hacen erupción entre los ocho y nueve años.

El canino mandibular hace erupción entre los nueve y once años, seguido del primer premolar, el segundo premolar y el segundo molar. En el arco maxilar se presenta generalmente una diferencia en el orden de erupción, el primer premolar maxilar hace erupción entre los diez y once años, antes que el canino

que erupciona entre los once y doce años de edad. Después, aparece el segundo premolar, ya sea al mismo tiempo que el canino o después de él. El "molar de los doce años", o segundo molar, debe aparecer a los doce años de edad. Las variaciones de este orden constituirá un factor que ocasione ciertos tipos de maloclusiones.

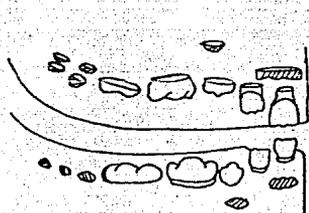


Fig. 8-a

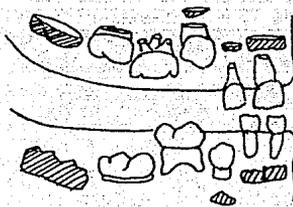


Fig. 8-b

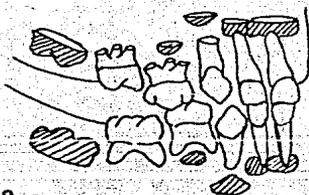


Fig. 8-c

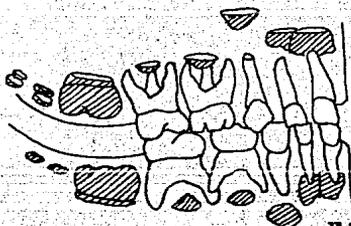


Fig. 8-d

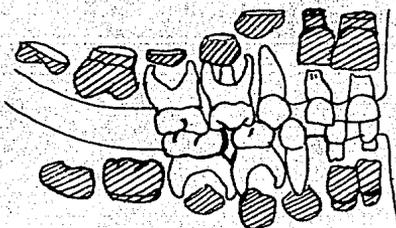


Fig. 8-e

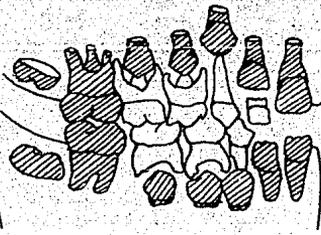


Fig. 8-f

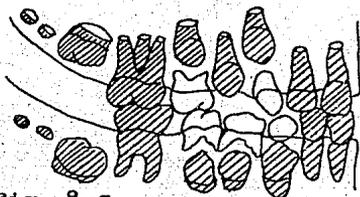


Fig. 8-g

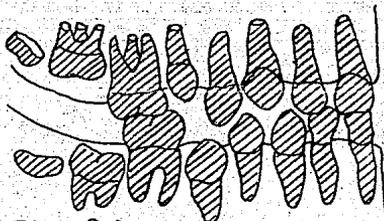


Fig. 8-h

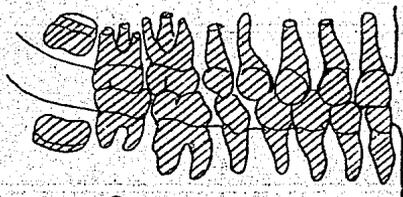


Fig. 8-i

**Fig. 8. Calcificación y erupción dentaria.**

- Fig. 8-a. A los seis meses.
- Fig. 8-b. A los doce meses.
- Fig. 8-c. A los dos años.
- Fig. 8-d. A los tres años.
- Fig. 8-e. A los cinco años.
- Fig. 8-f. A los siete años.
- Fig. 8-g. A los nueve años.
- Fig. 8-h. A los once años.
- Fig. 8-i. A los trece años.

## CAPITULO V

### CLASIFICACION DE LAS MALOCLUSIONES. SISTEMA DE ANGLE

Este sistema, presentado por Angle en 1899, de las relaciones de los maxilares entre sí, y que lo define únicamente en una relación diente a diente, sin tomar en consideración trastornos ortopédicos en las relaciones intermaxilares, fue modificada por Broadbent en 1931, quien introdujo la cefalometría y consecuentemente la descripción de las displasias esqueléticas.

Angle presentó su clasificación originalmente sobre la teoría de que el primer molar permanente superior estaba invariablemente en posición correcta, siendo su homónimo inferior, el que determinaba, en relación con el superior, la clasificación de las maloclusiones.

LA CLASIFICACION DE ANGLE ES LA SIGUIENTE:

**CLASE I (Neutroclusión).** Hay una relación esquelética maxilomandibular normal. La cúspide mesiopalatina del primer molar superior permanente ocluye en la fosa central del primer molar inferior (la discrepancia se puede encontrar entre el diente y el tamaño de la mandíbula, por lo que en el segmento anterior del arco no hay suficiente hueso (espacio) para todos los dientes, ha--

biendo maloclusión de incisivos, caninos y premolares, (fig. 9).

El perfil esquelético es recto, el problema solo es de origen dentario. Situaciones como dientes grandes, mordida abierta, mordida profunda, etc., son típicas de la maloclusión Clase I. Hay un sistema muscular bien balanceado, los labios y la lengua funcionan normalmente.

**CLASE II (Distoclusión).** Se caracteriza por retrognatismo mandibular. La arcada dentaria inferior se encuentra en relación distal o posterior con respecto al maxilar. Asimismo, los primeros molares inferiores están en distoclusión en contraste con el superior. El perfil es convexo, el problema puede ser de origen dentario, óseo, o ambos. (Fig. 9).

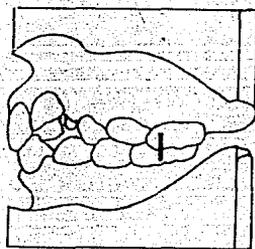
**CLASE II, Div. 1.** Existe una sobremordida horizontal anterior excesiva. Los incisivos superiores están en labioversión extrema, por lo que hay una musculatura anormal, con un labio superior hipotónico y uno inferior hipertónico. Además, puede haber apiñamiento o presentarse una mordida abierta anterior. El paciente es por lo general respirador bucal.

**CLASE II, Div. 2.** Predomina una sobremordida vertical anterior profunda. Los incisivos centrales superiores tienen inclinación lingual, mientras que los incisivos laterales superiores están inclinados labial y mesialmente. Se observa una curva de Spee en el arco exagerada, con poco o nada de apiñamiento. Por lo general, la

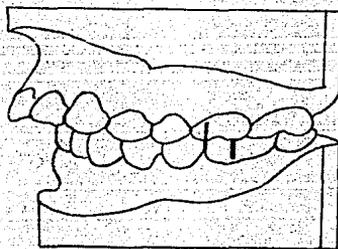
respiración es normal.

**CLASE III (Mesioclusión).** Se caracteriza por prognatismo mandibular. El primer molar inferior permanente se encuentra en sentido mesial en relación con el primer molar superior (fig. 9). Los incisivos inferiores están situados por delante respecto a los superiores. Hay inclinación labial de los incisivos superiores e inclinación lingual de los inferiores y una mordida cruzada anterior. Generalmente la lengua tiene una posición más baja de lo normal y aquí, a diferencia de la Clase II, Div. 1, el labio superior es hipertónico en tanto que el inferior es hipofuncional.

El perfil es cóncavo y la discrepancia es solo esquelética por el excesivo crecimiento de la mandíbula.

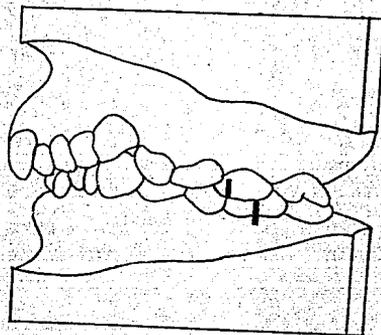


CLASE I

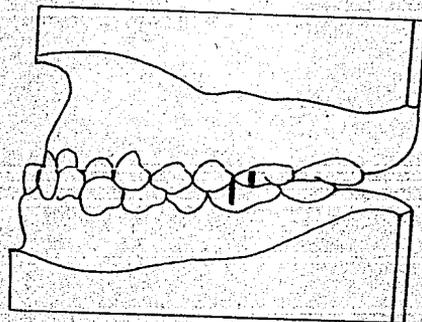


CL-II. Div. 1

Fig. 9. Clasificación de Angle.



CL- II. Div. 2



CLASS III

## CAPITULO VI

### ETIOLOGIA DE LAS MALOCLUSIONES

En el estudio de las maloclusiones se consideran dos factores etiológicos fundamentales, los que se deben a causas generales y los que se deben a causas locales, dentro de éstos se mencionan los siguientes:

#### FACTORES GENERALES:

1. Herencia.
2. Defectos congénitos.
3. Trastornos del desarrollo de origen desconocido.
4. Trauma:
  - a) Trauma prenatal y lesiones del nacimiento.
  - b) Trauma posnatal.
5. Hábitos:
  - a) Uso prolongado de chupones y biberones.
  - b) Succión del pulgar u otros dedos.
  - c) Hábitos linguales.
  - d) Morderse labios y uñas.
  - e) Hábitos anormales de deglución (deglución incorrecta).
  - f) Obstáculos respiratorios.
  - g) Otros hábitos.
6. Postura.

**7. Enfermedades:**

- a) Sistémicas.
- b) Endocrinas.

**8. Trastornos metabólicos y desnutrición.**

**FACTORES LOCALES:**

1. Anomalías de número.
  - a) Dientes supernumerarios.
  - b) Dientes faltantes (ausencia congénita o pérdida por accidentes, etc).
2. Anomalías en el tamaño de los dientes.
3. Anomalías en la forma de los dientes.
4. Frenillo labial anormal, barreras mucosas.
5. Pérdida prematura de dientes deciduos.
6. Retención prolongada de dientes temporales.
7. Erupción tardía de dientes permanentes.
8. Vía de erupción anormal.
9. Anquilosis.
10. Caries dental.
11. Restauraciones dentarias inadecuadas.

**FACTORES GENERALES:**

1. Herencia: Aunque los factores hereditarios pueden ser modificados por el ambiente prenatal y posnatal, tienen un determinante genético definido que afecta a la morfología dentofacial siguiendo determinada dirección. Esto es, ciertas características raciales y familiares tienden a recu-

rrir en la progenie, siendo a veces muy parecidas a las de uno de los padres, por lo que pueden heredar tamaño y forma semejantes de los dientes, de los maxilares, de la configuración muscular y de los tejidos blandos. Pero también es posible que hereden el tamaño y forma de los dientes de uno y el tamaño y forma de los maxilares del otro, lo que ocasionará posiblemente una maloclusión.

2. Defectos congénitos: Estos pueden ser anomalías como paladar y labio hendidos, así como dientes supernumerarios y ausencia de los folículos dentarios. Estos poseen una fuerte relación genética, por lo que suelen presentarse en las mismas familias.

3. Trastornos del desarrollo de origen desconocido. Estas son anomalías que se originan en la falla de un tejido embrionario o parte de él para diferenciarse correctamente, - ejemplos, la ausencia de ciertos músculos, hendiduras faciales, oligodoncia y anodoncia.

#### 4. Trauma:

a) Trauma prenatal y lesiones del nacimiento: Estos pueden originar hipoplasia mandibular causada por presión intrauterina, anquilosis de la articulación temporomandibular que puede deberse a un defecto del desarrollo a un trauma al nacer; asimetría facial o retardo del desarrollo mandibular debida a la posición del feto donde una rodilla o una pierna puede presionar la cara.

b) Trauma posnatal: Dentro de estas están las fracturas de dientes y maxilares.

#### 5. Hábitos:

- a) **Uso prolongado de chupones y biberones:** Esta causa es importante en anomalías de dientes y maxilares, así como de tejidos blandos. Generalmente estas anomalías son prognatismos alveolares, retrognatismo inferior, hipoclusión y vestibuloversión de incisivos, proquelia superior e hipotonicidad del orbicular de los labios.
- b) **Succión del pulgar u otros dedos:** Esto trae como consecuencia la vestibuloversión de dientes anterosuperiores, linguoversión de incisivos inferiores, prognatismo alveolar superior, retrognatismo inferior y principalmente mordida abierta anterior, piso nasal más angosto y bóveda palatina alta. El labio superior se hace hipotónico y el inferior se vuelve hiperactivo.
- c) **Hábitos linguales:** Estos pueden ser: succión de lengua, retención de la postura lingual infantil, así como deglución con empuje lingual cuando hay antecedentes de succión digital con mordida abierta anterior, o bien, en presencia de enfermedades respiratorias o amigdalitis.
- d) **Morderse labios y uñas:** Cuando el labio inferior es mantenido repetidamente por debajo de los dientes superiores, el resultado es la labioversión de estos dientes, mordida abierta y linguoversión de los incisivos inferiores. Este hábito acompaña a los respiradores bucales.
- El hábito de morderse las uñas (onicofagia) generalmente desvía uno o más dientes además de producir desgaste.
- e) **Hábitos anormales de la deglución (deglución incorrecta):**

En la deglución anormal, que es la interposición de la - lengua entre los arcos dentarios, produce mordida abierta anterior.

f) **Obstáculos respiratorios:** Se deben a interferencias en la respiración nasal normal que obligan al paciente a respirar por la boca, lo que trae como consecuencia prognatismo alveolar superior con los incisivos en vestibulover- - sión, proquelia e hipotonicidad del labio superior, posición del labio inferior entre incisivos superiores e inferiores, originando una función peribucal anormal que tien- - de a acentuar la maloclusión.

g) **Otros hábitos:** Estos son morder lápices, palillos u otros objetos que ocasionan la desviación y desgastes de los - dientes.

6. **Postura:** La mala postura puede acentuar una maloclusión - existente, pero no constituye un factor etiológico primario.

#### 7. **Enfermedades:**

a) **Sistémicas:** Entre las enfermedades que pueden influir en el desarrollo de una oclusión armónica, encontramos a las enfermedades febriles, las cuales pueden alterar el desarrollo de la dentición durante la infancia, así como efectos secundarios de algunas neuropatías y trastornos musculares, tumores, parálisis cerebral, sífilis congénita, etc.

b) **Endocrinas:** Las endocrinopatías pueden afectar la velocidad de osificación, la época de cierre sutural, la época de erupción dentaria, la velocidad de reabsorción de los

dientes primarios y trastornos gingivales. Todo esto es - frecuente en el hipotiroidismo y trastornos hipofisiarios.

8. Trastornos metabólicos y desnutrición: Dentro de los problemas que ocasionan tenemos: trastorno en el desarrollo de la erupción dentaria, pérdida prematura de dientes, retención prolongada, estado de salud inadecuado de los tejidos y vías de erupción anormales.

#### FACTORES LOCALES:

##### 1. Anomalías de número:

- a) Dientes supernumerarios: En muchos casos, impiden la erupción de los dientes permanentes o evita su erupción normal. Por lo general, se encuentran totalmente fuera de la línea de oclusión y no tiene función sobre las arcadas dentarias.
- b) Dientes faltantes (ausencia congénita o pérdida por accidente, etc.): En la ausencia congénita son más frecuentes los acompañamientos de deformaciones de tamaño y forma - (como laterales cónicos), además pueden originar una desviación en la erupción de dientes permanentes hacia el espacio de los dientes faltantes. Igualmente la pérdida por accidentes provoca el desplazamiento de dientes contiguos hacia la zona desdentada. Asimismo pueden crearse hábitos linguales por existir dicho espacio.

2. Anomalías en el tamaño de los dientes: Cuando existe macrodoncia, el principal problema puede ser el apiñamiento dental, habiendo menos tendencia con dientes chicos.

3. Anomalías en la forma de los dientes: La anomalía más frecuente es el lateral en forma de clavo, presentándose espacios demasiado grandes en el segmento anterior superior. Un cíngulo exagerado o bordes marginales amplios pueden desplazar los dientes hacia labial, originando una maloclusión. Así también la amelogénesis imperfecta, hipoplasia, geminación, dens in dente, fusiones, etc.
4. Frenillo labial anormal: La presencia de una inserción fibrosa del frenillo puede producir diastema.
5. Pérdida prematura de dientes deciduos: Como éstos sirven de mantenedores de espacio para los dientes permanentes y ayudan a mantener a los antagonistas en su nivel oclusal correcto, al perderse prematuramente pueden dar lugar al desplazamiento o inclinación de dientes contiguos con el consiguiente atrapamiento de los permanentes o desviación de su guía de erupción, sobreerupción de antagonistas y alteraciones periodontales.
6. Retención prolongada de dientes temporales: Esta interferencia puede hacer que se desvien de su guía los dientes permanentes o bien retarden su erupción.
7. Erupción tardía de los dientes permanentes: Esto puede presentarse por retención de dientes temporales, trastornos endocrinos (hipotiroidismo), presencia de dientes supernumerarios, presencia de tejido denso, fuerza de erupción débil, etc.
8. Vía de erupción anormal: Puede ser causado por falta de espacio, barreras físicas que afecten la dirección de la erupción, como dientes supernumerarios, raíces deciduas,

barreras óseas, etc., traumatismos y quistes.

9. Anquilosis: Los dientes anquilosados dan la apariencia de - estar sumergidos y no continuar su erupción quedándose - fuera de oclusión.
10. Caries dental: Esta conduce a la pérdida prematura de dientes deciduos o permanentes, desplazamiento subsecuente de dientes contiguos, inclinación axial anormal, sobreerupción, resorción ósea, pérdida de espacio, etc.
11. Restauraciones dentarias inadecuadas: Las restauraciones - proximales desgastadas pueden provocar interferencia, giro versión, pérdida de contactos, mordida cruzada y puntos - de contacto prematuros.

## CAPITULO VII

### ANALISIS DE LA DENTICION MIXTA

Es el estudio de las relaciones existentes entre el tamaño dentario y el espacio disponible durante la dentición mixta. Su propósito es evaluar la cantidad de espacio en el arco para los dientes permanentes sucesores. Para hacer un análisis de la dentición mixta, debe tomarse en consideración lo siguiente: (1) los tamaños de todos los dientes permanentes por delante del primer molar permanente, (2) el perímetro del arco y (3) los cambios esperados en el perímetro del arco que pueden ocurrir durante el crecimiento y desarrollo.

Hay muchos métodos de análisis de la dentición mixta, pero todos se dirigen a un solo objetivo, de estos mencionaremos a: (1) aquéllos en que los tamaños de los caninos y premolares no erupcionados son calculados de mediciones de la imagen radiográfica y (2) aquéllos en que los tamaños de tales dientes no erupcionados derivan del conocimiento de los tamaños de los dientes permanentes ya erupcionados en la boca.

#### I. METODO RADIOGRAFICO.

Este consiste en calcular la medida de los caninos y premolares no erupcionados mediante la imagen radiográfica. Las radiografías periapicales y oclusales correctamente tomadas, -

pueden ser medidas con precisión haciéndolo con un compás y una regla milimétrica. Cabe decir que es difícil obtener mediciones correctas cuando se presentan giroversiones y superposiciones de los folículos en la imagen radiográfica, ya que ésta solo presenta dos dimensiones; por lo que la deformación y el aumento son problemas continuos.

#### TECNICA.

1. Obtener modelos de estudio del paciente.
2. Tomar serie radiográfica periapical de ambas arcadas.
3. Del modelo de estudio o directamente del paciente obtener la suma del diámetro M-D de cada uno de los incisivos inferiores permanentes y anotarlos. (NOTA: Los incisivos inferiores siempre serán empleados para la medición, ya que éstos erupcionan en el comienzo de la dentición mixta, se miden fácilmente con exactitud y están directamente en el centro de la mayoría de los problemas de manejo del espacio. Los incisivos superiores no se usan en ninguno de los procedimientos predictivos, ya que muestran mucha variabilidad en su tamaño. Por lo tanto, son los incisivos inferiores los que se miden para predecir el tamaño de los dientes posteriores superiores al igual que el de los inferiores).
4. Medir en la radiografía el diámetro M-D de los dientes por erupcionar (canino y premolares), y a la vez, igualmente, medir uno de los dientes ya erupcionados que aparezca en la misma imagen radiográfica y que también se encuentre en el modelo de estudio (diente patrón) esto con el fin de obtener dos medidas del mismo, una clínica y otra radiográfica para fines comparativos. Si el diente patrón tiene la misma medida tanto en el modelo como en la radiografía, la medida

de los dientes no erupcionados se anotará tal cual se obtuvo radiográficamente; si el diente patrón presenta un mayor diámetro M-D en la imagen radiográfica en comparación con la medida obtenida en el modelo de estudio, a los dientes no erupcionados se les restará la diferencia de ambos datos obtenidos, es decir, si el diente patrón en el modelo de estudio presenta una determinada medida, y radiográficamente excede por ejemplo 2 mm, a los dientes no erupcionados se les restará esta cifra de la medida que presentan en la radiografía, y cuando la medición radiográfica sea menor que en el modelo, se les sumará la diferencia.

5. Determinar la longitud del perímetro de la arcada (espacio óseo) desde la cara mesial del primer molar permanente de un lado, hasta la cara mesial del primer molar permanente opuesto de cada arcada. (NOTA: este dato se obtiene midiendo con un alambre o una barra de cera, sobre el proceso alveolar, cuidando de no contornear la cara lingual de los dientes).
6. De los datos obtenidos, sacar la medida total de los diámetros M-D, tanto de los incisivos inferiores permanentes como de los caninos y premolares no erupcionados, de una de las arcadas, y posteriormente, hacer lo mismo con la otra, con el fin de obtener la suma total de los diámetros M-D de los dientes permanentes, ejemplo:

#### MAXILAR SUPERIOR:

Suma M-D de caninos y premolares derechos e izquierdos  
 ( + ) suma M-D de incisivos inferiores permanentes =  
 suma total de diámetros M-D de dientes permanentes.



8. Por último, sumar algebraicamente al resultado anterior -3 mm, si el caso es para el maxilar; y -4 mm, si es para la mandíbula. Esta diferencia adicional corresponde al corrimiento mesial o mesialización continua de los primeros molares permanentes para situarse en una relación cúspide a cúspide. Ejemplo, de los datos anteriores obtendríamos los siguientes resultados:

**PARA MAXILAR:**

$$\begin{array}{rcl}
 \text{ESPACIO OSEO (tentativo)} & = & -14.0 \text{ mm} \\
 & ( + ) & \\
 \text{CORRIMIENTO MESIAL} & = & \underline{- 3.0 \text{ mm}} \\
 \text{ESPACIO OSEO REAL} & & -17.0 \text{ mm}
 \end{array}$$

**PARA MANDIBULA:**

$$\begin{array}{rcl}
 \text{ESPACIO OSEO (tentativo)} & = & -14.0 \text{ mm} \\
 & ( + ) & \\
 \text{CORRIMIENTO MESIAL} & = & \underline{- 4.0 \text{ mm}} \\
 \text{ESPACIO OSEO REAL} & & -18.0 \text{ mm}
 \end{array}$$

**II. METODO DE LA TABLA ( Método de Moyers ).**

Este consiste en obtener la medida de los caninos y premolares no erupcionados relacionando la suma de los diámetros mesiodistales de los incisivos inferiores permanentes con valores promedio en una tabla de probabilidades.

# 1

**TABLA DE PROBABILIDADES PARA PREDECIR LA SUMA DE LAS ANCHURAS DE 36 PARTIDOS DE 21/12**

21/12 =	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5	26.0	26.5	27.0	27.5	28.0	28.5	29.0
95%	21.6	21.8	22.1	22.4	22.7	22.9	23.2	23.5	23.8	24.0	24.3	24.6	24.9	25.1	25.4	25.7	26.0	26.2	26.5	26.7
85%	21.0	21.3	21.5	21.8	22.1	22.4	22.6	22.9	23.2	23.5	23.7	24.0	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4	25.7	25.9	26.2
75%	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.0	22.3	22.6	22.9	23.1	23.4	23.7	24.0	24.2	24.5	24.8	25.0	25.3	25.6	25.9
65%	20.4	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.0	22.3	22.6	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.2	24.5	24.8	25.1	25.3	25.6
50%	20.0	20.3	20.6	20.8	21.1	21.4	21.7	21.9	22.2	22.5	22.8	23.0	23.3	23.6	23.9	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3
35%	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21.0	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7	23.0	23.2	23.5	23.8	24.1	24.3	24.6	24.9
25%	19.4	19.7	19.9	20.2	20.5	20.8	21.0	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7	23.0	23.2	23.5	23.8	24.1	24.3	24.6

PARA ASO SUPERIOR

# 2

**TABLA DE PROBABILIDADES PARA PREDECIR LA SUMA DE LAS ANCHURAS DE 36 PARTIDOS DE 21/12**

21/12 =	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5	26.0	26.5	27.0	27.5	28.0	28.5	29.0
95%	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6	25.8	26.1	26.4	26.7
85%	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.1	25.8	26.1
75%	20.1	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4	25.7
65%	19.8	20.1	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4
50%	19.4	19.9	20.0	20.3	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.1	22.4	22.7	23.0	23.3	23.6	23.9	24.2	24.5	24.7	25.0
35%	19.0	19.3	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.0	24.3	24.6
25%	18.7	19.0	19.3	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4

PARA ASO INFERIOR

**TECNICA.**

1. Obtener modelos de estudio del paciente.
2. Del modelo de estudio o directamente del paciente obtener - la suma del diámetro mesiodistal de cada uno de los incisivos inferiores permanentes y anotarlos.
3. Una vez obtenida la suma del diámetro mesiodistal de los in cisivos inferiores permanentes, y encontrado el valor, en la columna horizontal en la parte superior de la tabla, leer - debajo de ella y localizar en la columna vertical apropiada los valores para el ancho esperado de caninos y premolares correspondientes al nivel de probabilidad que desee elegir. Corrientemente se usa el nivel de probabilidad del 75%, por que se ha encontrado que es el más práctico desde el punto de vista clínico. Teóricamente se debería elegir el nivel - de probabilidad del 50%, ya que cualquier error se distri- buiría igualmente en ambos sentidos. Sin embargo, clínica- mente necesitamos más protección hacia el lado bajo (apiña- miento) que hacia el lado alto (separación). Así para obte- ner un valor promedio directo de canino y premolares, se re lacionará el dato obtenido de la suma de incisivos inferio- res con la columna que corresponda a la señalada con 75% en la tabla de probabilidades, y anotar la cantidad que con- - cuerde como la medida promedio para los permanentes no erup- cionados. Por ejemplo, si la medida de los incisivos infe- riores permanentes es de 23.5 mm, entonces, la medida de - los caninos y premolares no erupcionados será de 22.9 mm pa- ra los del maxilar y de 22.5 mm para los de la mandíbula. - Los datos obtenidos corresponden solo para un lado de la ar cada. Nótese que los incisivos inferiores se usan para la -

predicción de los anchos de caninos y premolares, tanto de superiores como de inferiores.

4. Continuar con el procedimiento del método anterior desde el punto Núm. 5 en adelante.

### III. METODO DE LA FORMULA ( Método algebraico ).

Este consiste en calcular la medida de canino y premolares no erupcionados a partir de una fórmula matemática dada.

La fórmula es la siguiente:

Para la mandíbula:  $10 + \frac{X}{2}$       X= Suma M-D de incisivos inf. permanentes.

Para el maxilar:  $11 + \frac{X}{2}$       X= Suma M-D de incisivos inf. permanentes.

El dato que resulte será la medida de canino y premolares no erupcionados de un solo lado de la arcada, ya sea superior o inferior, según corresponda la fórmula.

#### TECNICA.

1. Obtener modelos de estudio del paciente.
2. Obtener la suma del diámetro M-D de cada uno de los incisivos inferiores permanentes y anotarlos.
3. Una vez obtenida la suma del diámetro M-D de los incisivos inferiores, utilizar la fórmula que corresponda para obtener la suma de canino y premolares no erupcionados.

4. Continuar con el procedimiento del método radiográfico desde el punto Núm. 5 en adelante.

## CAPITULO VIII

### EXTRACCION SERIADA

La extracción seriada es un procedimiento terapéutico en caminado a normalizar el volumen de los dientes con el de los maxilares, mediante la eliminación paulatina de los distintos dientes temporales y permanentes.

#### INDICACIONES.

Una de las indicaciones más importantes para la extracción seriada, es que ésta se emplee a edad temprana y al principio de la dentición mixta, evitando así que las anomalías lleguen a un grado extremo de desarrollo y se tenga que aplicar tratamientos mecánicos prolongados y movimientos dentarios exagerados. Las siguientes indicaciones pueden presentarse solas o en combinación:

1. Pérdida prematura de órganos dentarios.
2. Deficiencia en la longitud de la arcada y discrepancias en el tamaño de los dientes.
3. Erupción lingual de los incisivos laterales.
4. Pérdida unilateral del canino deciduo y desplazamiento hacia el mismo lado.
5. Caninos que hacen erupción en sentido mesial sobre los incisivos laterales.

6. Desplazamiento mesial de los segmentos bucales.
7. Dirección anormal de la erupción y el orden de la erupción.
8. Desplazamiento anterior.
9. Erupción ectópica.
10. Resorción anormal.
11. Anquilosis.
12. Resorción labial de la encía, generalmente de un incisivo inferior.
13. Compatibilidad entre maxilares.

Este tipo de tratamiento tiene su mayor indicación y éxito en las maloclusiones de Clase I, en las de Clase II y III, deberá estudiarse el programa de extracciones en serie con cuidado, así como valorar un posible tratamiento con estudios cefalométricos; estas dos últimas maloclusiones terminan su tratamiento con aparatología fija por la falta de relación intermaxilar.

#### DIAGNOSTICO.

El diagnóstico del paciente deberá basarse en la historia clínica, modelos de estudio, radiografías y análisis de la dentición mixta (ésta deberá tener un resultado de  $-7$  mm como mínimo, es decir, deberá haber un espacio óseo faltante de 7 mm para poder aplicar los principios de extracción seriada).

Asimismo, son de utilidad en el diagnóstico algunos auxiliares clínicos, como son: A la edad de cuatro o cinco años, si están ausentes los diastemas fisiológicos de crecimiento en la dentición temporal, es casi seguro que los dientes permanentes no encuentren espacio para su erupción y colocación adecuada.

Los incisivos centrales permanentes cuando presentan una erupción en linguogresión, es seguro que no sólo reabsorban - las raíces de los centrales temporales, sino también la de los laterales, restando así espacio para la ubicación de los laterales permanentes, y al producirse la erupción de estos, pueden suceder varios fenómenos:

1. Reabsorción y exfoliación prematura de los caninos temporales sin anomalías de posición de los laterales.
2. Erupción de los incisivos laterales en rotación, sin ocasionar la caída de los caninos.
3. Erupción lingual de los laterales, lo que causa la oclusión de los superiores por lingual de los inferiores (linguoclusión).
4. Reabsorción y caída prematura del canino temporal de un solo lado, produciéndose desviaciones de la línea media que no ocurren cuando la pérdida es bilateral.

#### TRATAMIENTO.

La mejor edad para la extracción seriada es cuando los incisivos centrales y laterales inferiores y superiores permanentes han erupcionado completamente. El objetivo es alterar deliberadamente la erupción dentaria. Los pasos son los siguientes:

1. A la edad de ocho a ocho y medio años se extraen los caninos temporales (fig. 10-1 y 10-2), consiguiendo momentáneamente la corrección de la posición de los centrales permanentes - por acción de los músculos de la lengua y los labios.
2. Entre los nueve y nueve y medio años se extraen los cuatro primeros molares temporales con el fin de acelerar la erup-

ción de los cuatro primeros premolares (fig. 10-3). Este procedimiento se realiza de preferencia cuando la raíz del primer premolar presenta las tres cuartas partes de su formación, este paso, no ocasiona ningún problema en el maxilar superior ya que el orden cronológico de erupción permite que el primer premolar erupcione primero que el canino, sin embargo, en el caso de la mandíbula no es así, por lo que aquí se pueden tomar dos caminos. El primero consiste en pronosticar que el orden de erupción no se puede alterar y entonces se procederá a la extracción del folículo del primer premolar al mismo tiempo de la extracción del primer molar temporal. El segundo camino consiste en alterar el plan de la extracción seriada y retirar el primer molar temporal antes que el canino, y una vez que haga erupción el primer premolar, se procede a la extracción del canino temporal.

3. Entre los nueve y medio y diez años, se procede a la extracción de los primeros premolares, con lo cual se logrará el espacio necesario para la colocación correcta de canino y segundos premolares, estos órganos dentarios se extraen cuando los caninos permanentes presentan más de la mitad de su raíz formada, (fig. 10-4).

Una vez complementada la erupción de los caninos y segundos premolares, se efectúa el cierre de espacio por la presión mesial que ejerce el segundo molar cuando hace erupción.

En la mayoría de los casos en que persisten anomalías de posición o dirección de los dientes, se terminará el tratamiento en un periodo de corto tiempo, con aparatología fija.

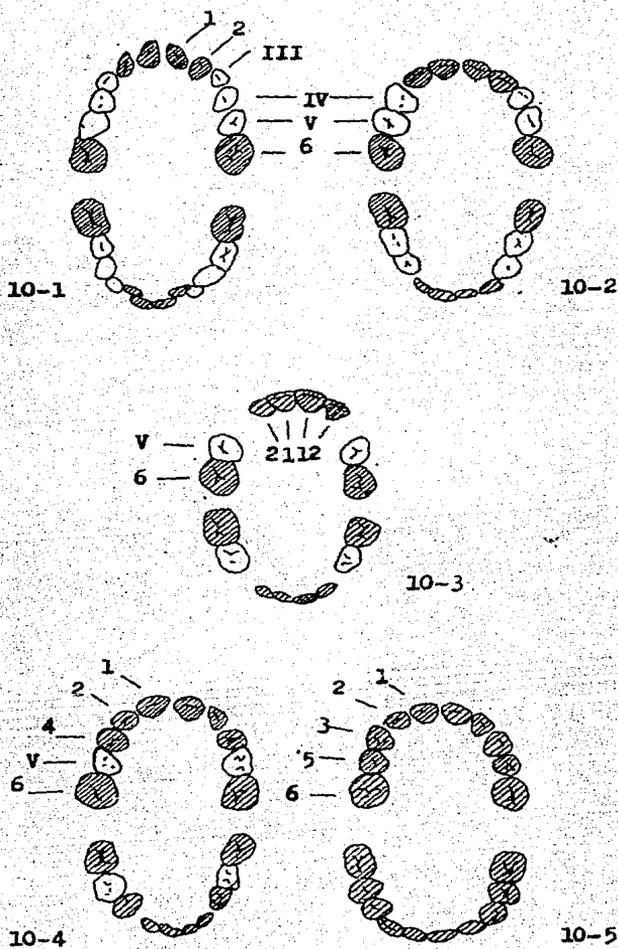


Fig. 10. Etapas sucesivas de la extracción seriada.

**PRECAUCION.**

El dentista, al realizar este tratamiento, está comprometido a seguir un riguroso estudio y control de erupción dentaria y de la extracción en serie. Por lo tanto, debe vigilar los espacios dejados por la eliminación de dientes, asimismo, hacer mediciones constantes y controlar la mesogresión de los dientes posteriores para evitar la reducción del espacio logrado para la erupción y buena posición de los órganos dentarios. Las visitas de control no deben tener intervalos mayores de seis meses, en ciertas etapas de gran actividad en la evolución de los dientes, éstas deben ser más frecuentes.

## CAPITULO IX

### CEFALOMETRIA

La cefalometría consiste en la obtención de medidas de una radiografía lateral de cara y cráneo utilizando puntos de referencia anatómicos conocidos, con la finalidad de efectuar el diagnóstico, estudios del crecimiento y la valoración terapéutica ortodónticos.

El análisis de las radiografías cefalométricas no se limita al de las estructuras duras como hueso y dientes, sino que también incluye mediciones de tejidos blandos como la nariz, los labios y el mentón.

Desde que el Dr. B. Holly Broadbent creó, en 1931, la técnica básica de la radiografía cefalométrica, ésta se ha desarrollado y refinado como procedimiento ortodóntico primordial, para el estudio y tratamiento de una amplia gama de trastornos craneofaciales.

El aspecto más importante para la obtención de la radiografía lateral es la estandarización de la técnica, para lo cual es necesario que se establezca la posición del paciente y la orientación del haz de rayos X, de modo que al efectuar exposiciones repetidas sean bajo las mismas condiciones; esto con el fin de tener los mínimos errores posibles cuando se toman radiografías en serie del mismo paciente en momentos diferentes y para permitir el empleo universal de los datos de la

cefalometría obtenidos de diversas fuentes.

Las radiografías laterales se obtienen colocando la cabeza del paciente en posición fija en el cefalóstato (dispositivo del aparato de rayos X con el que se obtienen dichas radiografías), con el lado derecho de la cara hacia el tubo de rayos X. La cabeza se sostiene en esta posición por medio de vástagos auditivos que se colocan en el meato auditivo externo y se mueven juntos hasta que la cabeza esté en posición firme y los vástagos se alineen sobre el eje central de la radiación proveniente del tubo radiógeno. El paciente debe estar erguido, mirando directamente hacia el frente, el plano sagital de la cabeza debe estar en ángulo recto con la dirección de los rayos-X, a una distancia estándar de 1.524 m. del tubo radiógeno. La exposición se realiza con los dientes en oclusión completa, aunque para ciertas aplicaciones especiales puede recurrirse a la posición de reposo o de apertura máxima. La radiografía se coloca perpendicularmente con el eje del poste auditivo, y tan cerca de la cabeza del paciente como se pueda, y se efectúa la exposición.

Una vez que se tiene la radiografía se procede a efectuar los trazos de las imágenes registradas sobre una lámina de acetato que van a servirnos en nuestro estudio. El trazado sobre la radiografía lateral debe incluir el perfil de tejidos blandos, el perfil óseo, el contorno maxilar inferior, el contorno posterior de la cavidad craneal, el labio anterior del agujero magno (occipital), el contorno de la lámina cuadrilátera de los esfenoides, el plano temporal y la silla turca, el techo de la órbita, la lámina cribosa, los bordes lateral e inferior de la órbita, el contorno de la fisura pterigomaxilar, el piso de la nariz y el techo del paladar, los primeros molares permanentes

y los incisivos más anteriores.

La importancia de la radiografía lateral reside en la valoración de las relaciones entre maxilar superior y maxilar inferior y los de cada uno con el soporte craneal, así como la posición y postura de los órganos dentarios en relación con las estructuras faciales. Con objeto de medir estas relaciones se ha ideado un sistema de puntos anatómicos y puntos de referencia, y al conectar algunos de éstos con líneas para formar planos pueden efectuarse mediciones angulares y lineales.

Las medidas que a continuación se anotan, son consideradas como normales y están dadas según mediciones promedio obtenidas de una extensa investigación de miles de radiografías cefalométricas, habiendo considerado la edad, sexo y raza.

#### PUNTOS, PLANOS Y ANGULOS CEFALOMETRICOS.

##### PUNTOS.

- + Nasion (N): Punto de unión de la sutura del frontal y los huesos propios de la nariz en el plano medio sagital.
- + Espina nasal anterior (ENA): Punto de la espina nasal anterior como se ve en la radiografía lateral.
- + Espinal o subnasal: Situado en la base de la espina nasal anterior en el plano medio sagital.
- + Espina nasal posterior (ENP): Punto de la espina posterior del hueso palatino en el paladar duro.
- + Punto A (subespinal): Está situado en la línea media, en la

parte más profunda del contorno anterior del maxilar superior, entre el espinal y el prostion.

- + Alveolar superior o prostion (Pr): Es la parte más anterior e inferior del reborde alveolar superior entre los dos incisivos centrales superiores.
- + Alveolar inferior o infradental (Id): Es la parte más anterior y superior del reborde alveolar inferior entre los dos incisivos centrales inferiores.
- + Punto B (supramentoniano): Está situado en la línea media, en la parte más profunda del contorno anterior del maxilar inferior, entre el punto infradental y el pogonion.
- + Pogonion (Pg): Punto situado en la parte más anterior del maxilar inferior, es el punto más prominente del mentón óseo.
- + Mentoniano (Me): Punto más inferior en la mitad del hueso mentoniano. Radiográficamente es el punto más inferior de la silueta de la sínfisis.
- + Gnation (Gn): Es la intersección del plano mandibular y el plano facial.
- + Punto S (silla turca): El centro de la concavidad ósea ocupada por la hipófisis. Radiográficamente, punto medio de la silla turca.
- + Basion (Ba): Punto más anterior e inferior del borde anterior del agujero occipital en el plano medio sagital.
- + Infraorbitario: Punto más inferior del borde inferior de la órbita.
- + Porion (Po): Punto medio y más alto del borde superior del -

conducto auditivo externo.

- + Gonian (Go): Punto más posterior e inferior del ángulo maxilar inferior.
- + Punto Bolton (Bo): Es el punto más profundo de la escotadura posterior de los cóndilos del occipital, donde éstos se unen al hueso occipital.

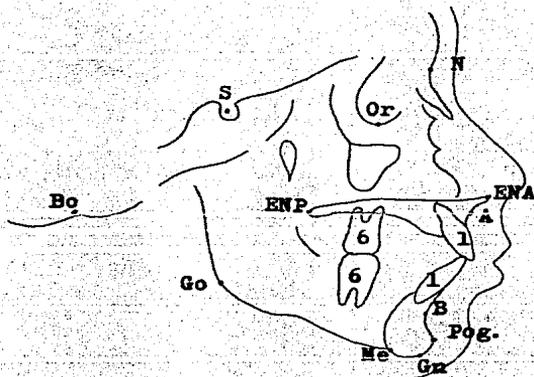


Fig. 11. Localización de los principales puntos cefalométricos.

## PLANOS.

- + Plano horizontal de Frankfort (FH): Plano que une al punto - infraorbitario con el punto porion.
- + Plano de Bolton: Se traza entre el nasion y el punto Bolton.
- + Plano N-S: Va del nasion al centro de la silla turca.
- + Plano maxilar superior (Pl. palatino): Se traza desde el punto de la espina nasal posterior hasta el punto espinal. Re presenta la parte media de la cara en sentido vertical.
- + Plano oclusal: Se traza entre un punto situado entre las superficies oclusales de los primeros molares permanentes y un punto anterior equidistante a los bordes incisivos de los centrales superiores e inferiores. Cuando hay mordida abierta el punto anterior estará localizado en la mitad de la distancia entre los bordes incisales de los incisivos centrales superiores e inferiores. Cuando hay exoesiva hiperoclusión de los incisivos se trazan los segmentos posteriores de los dientes, desde el canino al primer molar.
- + Plano mandibular: Es el plano que sigue el borde inferior del cuerpo de la mandíbula y constituye el límite inferior de la cara.
- + Plano N-A: Es la línea que une el punto Nasion con el punto A.
- + Plano N-B: Es la línea que une el punto Nasion con el punto B.
- + Plano facial: Plano que une los puntos Nasion y Pogonion. Se utiliza como referencia para determinar el perfil óseo.
- + Eje Y: La línea que conecta el Gnasion con el punto S.

- + **Incisivo superior:** Es la línea que sigue el eje longitudinal de uno de los incisivos centrales superiores (el que está más inclinado hacia adelante en la imagen radiográfica).
- + **Incisivo inferior:** Es la línea que sigue el eje longitudinal de uno de los incisivos centrales inferiores (el que está más inclinado hacia adelante en la imagen radiográfica).
- + **Plano estético (Línea H):** Se localiza en tejidos blandos, está formado por la unión de la punta de la nariz y punto de la barbilla. Localiza el grado de protrusión de los la bios.

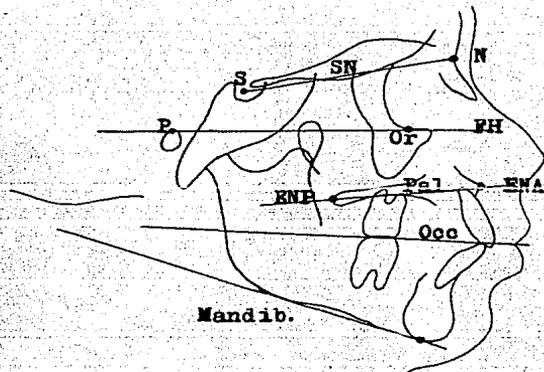


Fig. 12. Planos horizontales empleados con mayor frecuencia.

## ANGULOS.

- + Ang. SNA: Es el ángulo formado por el plano Nasion-centro de la silla turca y el plano Nasion-punto A. Valor normal  $82^{\circ}$ . Permite diagnosticar los prognatismos o retrognatismos tales superiores.
- + Ang. SNB: Es el ángulo formado por el plano Nasion-centro de la silla turca y el plano Nasion- punto B. Valor normal :  $80^{\circ}$ . Permite diagnosticar los prognatismos y retrognatismos totales inferiores.
- + Ang. ANB, diferencia entre los ángulos SNA y SNB: Está formado por el plano Nasion-Punto A y el plano Nasion-Punto B. Valor normal:  $2^{\circ}$ . Sirve para comprobar la relación que debe existir entre el maxilar superior y el inferior en sentido anteroposterior.
- + Ang. incisivomaxilar: Está formado por el plano maxilar superior y la línea que sigue el eje mayor de uno de los incisivos centrales superiores. Valor normal:  $106^{\circ}$  -  $112^{\circ}$ . Permite diagnosticar los prognatismos y retrognatismos alveolares superiores.
- + Ang. incisivo-mandibular: Es el ángulo formado por el plano mandibular y por la línea que sigue el eje mayor del incisivo central inferior que se encuentre en mayor inclinación hacia adelante en la imagen radiográfica. Valor normal:  $90 \pm 5^{\circ}$ . Permite diagnosticar los prognatismos o retrognatismos alveolares inferiores.
- + Ang. interincisal: Eje axial del incisivo central superior con posición más adelantada en relación con el eje axial del incisivo central inferior en la misma posición. Valor

medio:  $137^{\circ}$ .

- + Ang. incisivo-plano de Frankfort: Está formado por la línea que sigue el eje mayor de uno de los incisivos centrales superiores y el plano horizontal de Frankfort. Valor medio:  $110^{\circ}$ .
- + Ang. del plano oclusal-plano de Frankfort: Formado por la intersección de ambos planos, tiene un valor normal de  $9^{\circ}$ .
- + Ang. del plano A-B y el plano facial: Formado por dichos planos, tiene un valor medio de  $5^{\circ}$ . Relaciona al maxilar y mandíbula con respecto al perfil facial.
- + Ang. maxilo-mandibular: Está formado por la intersección de los planos maxilar superior y mandibular. Valor normal:  $-25^{\circ}$ . Sirve para estudiar la relación de ambos maxilares en sentido vertical.
- + Ang. SN-Mandibular: Está formado por el plano Nasion-centro de la silla turca y el plano mandibular. Valor normal:  $33^{\circ}$ . Relaciona la inclinación del cuerpo de la mandíbula con la base del cráneo, asimismo, la morfología del tercio inferior de la cara.
- + Ang. Frankfort-Mandibular: Formado por el plano de Frankfort y el plano del borde inferior del cuerpo de la mandíbula. Relaciona la inclinación del cuerpo mandibular con el plano de Frankfort. Valor normal:  $25 \pm 5^{\circ}$ ; medio:  $21.9^{\circ}$ . El ángulo aumenta en las maloclusiones de clase II y disminuye en las de clase III.
- + Ang. goniaco: Formado por el plano mandibular y el plano de la rama ascendente, tangente al borde posterior de la ra-

ma. Valor normal:  $120^{\circ}$  -  $130^{\circ}$ . Sirve para diagnosticar si hay hipergonia (aumento del valor del ángulo goníaco), o hipo gonia (disminución del ángulo goníaco).

- + Ang. facial: Formado por la línea Nasion-Pogonion en su intersección con el plano de Frankfort. Sirve para medir los prognatismos o retrognatismos inferiores. Valor normal medio:  $87.8^{\circ}$  con límites entre  $82^{\circ}$  y  $95^{\circ}$ .
- + Ang. de la convexidad: Formado por las líneas N-punto A y punto A-Pogonion. Valor normal:  $0^{\circ}$  con límites de  $-8.5$  a  $+10^{\circ}$ . Permite conocer las variaciones anteroposteriores del perfil facial. Si el valor es negativo indica un perfil prognático por depresión del punto A, y si es positivo, una relativa prominencia de la base ósea del maxilar.
- + Ang. Y: Trazado a partir del punto S por el Gnation y en relación angular con el plano de Frankfort, indica la dirección que seguirá la sínfisis del maxilar inferior durante el crecimiento. Valor medio es de  $59^{\circ}$ .

#### VALORACION ESQUELETICA.

Esta se hará en base a las relaciones entre las estructuras óseas, según puntos de referencia entre las mismas.

Para determinar la posición anteroposterior de la barbilla se emplea el ángulo facial, éste ángulo tiene un valor medio de  $87.8^{\circ}$  con límites entre  $82^{\circ}$  y  $95^{\circ}$ ; los valores mayores indican prognatismo de la parte baja de la cara y maloclusión

de clase III, en tanto que los menores se asocian con el maxilar inferior retrognático y maloclusión de clase II.

Los maxilares superior e inferior pueden relacionarse entre sí en sentido anteroposterior por medio de los ángulos SNA y SNB. Sus valores medios son  $82^\circ$  y  $80^\circ$  respectivamente. Se utilizan para valorar la posición anteroposterior del maxilar y la mandíbula con respecto a la parte anterior de la base del cráneo. La diferencia entre ambos ángulos da el ángulo ANB con valor medio de  $2^\circ$ , las desviaciones a partir de esta media indican discrepancia anteroposterior de las estructuras basales que soportan la dentición. El ángulo ANB alto indica maxilar superior desplazado hacia adelante, mandíbula retrognática o combinación de ambas desviaciones. Las desviaciones ANB importantes en cualquier dirección señalan que el problema a tratar es de incumbencia ortopédica, y quizá no responda al tratamiento sólo con el desplazamiento de dientes.

Las variaciones anteroposterior del perfil facial pueden valorarse por el ángulo de convexidad. Este proporciona información semejante a la que brinda el ángulo ANB. El valor medio del ángulo de convexidad es  $0^\circ - 1^\circ$ , con límites de  $-8.5^\circ$  a  $+10^\circ$ . Si el valor es negativo indica un perfil prognático (perfil cóncavo) por depresión del punto A; si es positivo, una relativa prominencia de la base ósea del maxilar (perfil convexo).

Otra manera de medir el perfil es mediante la relación del punto A con el plano facial. La medición se hace en sentido horizontal desde el punto A hasta el plano facial, y se registra en milímetros. El valor medio es de 0, con límites de  $-3$  a  $+4$  mm. Desviaciones mayores de 5 mm enfrente del plano facial, o de 3 mm por detrás del mismo, sugiere un trastorno ortopédico en la relación esquelética anteroposterior.

Para valorar la relación vertical y la morfología del tercio inferior de la cara se utiliza el ángulo que resulta del plano maxilar con el plano de Frankfort, o en relación con la línea SN. El primero tiene un valor medio de  $21.9^{\circ}$  y el segundo de  $33^{\circ}$ . Los ángulos altos pueden ser resultado de rama corta, ángulo gonial obtuso, posición elevada de la fosa glenocoracoides, gran altura de la parte anterior de la cara o una combinación de estos aspectos. Los ángulos altos se asocian comúnmente con mordidas anteriores abiertas y patrones de crecimiento facial vertical. A la inversa, los ángulos bajos con frecuencia se acompañan de sobremordida anterior profunda y patrones horizontales del crecimiento de la mandíbula y son resultado de rama larga, ángulo gonial agudo, altura corta de la parte anterior de la cara o cualquier combinación de estas alteraciones.

Se considera que el ángulo Y, trazado a partir del punto S al Gnation y en relación angular con el plano horizontal de Frankfort, indica la dirección que seguirá la sínfisis del maxilar inferior durante el crecimiento. El valor medio de este ángulo es de  $59^{\circ}$ . Los valores mayores indican mayor proporción del crecimiento vertical a nivel de la sínfisis, en tanto que los menores indican un patrón dirigido relativamente horizontal.

#### VALORACION DENTAL.

Esta se efectúa mediante la combinación de varias medidas

tanto angulares como lineales, que abarcan principalmente los incisivos. Las coronas de éstos pueden relacionarse en sentido anteroposterior con el plano facial para valorar protrusiones o retrusiones maxilares anteriores. Esta relación se mide en sentido horizontal desde el borde incisal hasta el plano facial y se registra en milímetros. Lo ideal es que el incisivo inferior se encuentre exactamente sobre el plano facial o dentro de límites aceptables de  $-2$  a  $+3$  mm, y el incisivo superior a 2 mm enfrente del plano.

También los incisivos pueden relacionarse en sentido anteroposterior de la misma manera pero con referencia a la línea A-Pogonion. De nuevo en este caso lo ideal es que el incisivo inferior se encuentre directamente sobre la línea, con límites aceptables de  $-2$  a  $+3$  mm, y el incisivo superior a 2 mm enfrente de la misma.

Las mediciones angulares que se emplean más a menudo son el ángulo interincisal, eje axial del incisivo inferior con el plano mandibular, y eje axial del incisivo superior con el plano de Frankfort. El ángulo interincisal tiene un valor medio de  $137^{\circ}$ . Los ángulos de mayor tamaño son el resultado de incisivos dirigidos en sentido muy vertical, generalmente se acompañan de sobremordida profunda. En caso de protrusión dental se producen ángulos pequeños.

La posición ideal del incisivo inferior en relación con el ángulo del plano mandibular es de  $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ . Esto permite diagnosticar prognatismos o retrognatismos alveolares inferiores cuando el ángulo es mayor o menor respectivamente.

La angulación entre el incisivo superior en relación con el plano horizontal de Frankfort tiene un valor medio de  $110^{\circ}$ . Los ángulos de mayor tamaño indican protrusión de los incisi-

vos maxilares, y retrusión, cuando los ángulos son menores.

#### VALORACION DE TEJIDOS BLANDOS.

La valoración que más se emplea es la relación de los labios con el plano estético (línea H). Aunque se trata principalmente de una valoración estética, se basa en que la posición del labio depende de la posición anteroposterior de las piezas dentarias. El plano estético va de la punta de la nariz a la punta de la barbilla. El labio superior debe quedar de 1 a 2 mm por detrás de ese plano y el labio inferior de 2 a 3 mm por detrás del mismo.

#### ANALISIS CEPALOMETRICO.

Con el afán de lograr mejores estudios de las relaciones intermaxilares entre sí y con el soporte craneal, así como de las estructuras dentales con las estructuras faciales, se han ideado diversos análisis cefalométricos o cefalogramas. Entre estos destacan los siguientes:

##### 1. CEPALOGRAMA DE DOWNS.

Downs divide su análisis en dos partes: a) análisis esquelético, que estudia la posición y crecimiento de los maxilares b) análisis dental, que analiza las relaciones de los dientes

entre sí y con sus maxilares. En este cefalograma se diagnostica anomalías de posición de los maxilares y de los dientes, pero no se pueden estudiar las anomalías de volumen. (fig. 13).

Para el análisis esquelético se trazan los siguientes planos: punto S-Gnación, Nasion-Pogonion, Nasion-punto A, punto A-punto B, punto A-Pogonion, plano mandibular, plano oclusal, eje de los incisivos centrales superiores e inferiores (el del incisivo superior se proyecta hasta el plano de Frankfort). De acuerdo con estos planos, los ángulos que se emplean en este análisis son los siguientes: ángulo facial, de utilidad para medir prognatismos o retrognatismos inferiores; ángulo de la convexidad, para el estudio de las variaciones anteroposteriores del perfil facial; ángulo plano A-B-plano N-Pg, que permite estudiar la posición recíproca de las bases apicales, su valor promedio es de  $-4, 6^{\circ}$ , cuando el ángulo es positivo indica prognatismo mandibular; ángulo Frankfort-Mandibular, que relaciona la inclinación de la mandíbula con respecto al plano de Frankfort; y ángulo eje Y-plano Frankfort (ángulo de crecimiento), que indica la tendencia al crecimiento de la mandíbula ya sea en sentido vertical (ángulos altos), u horizontal (ángulos bajos).

Para el análisis dental se trazan los siguientes ángulos: ángulo plano oclusal-plano de Frankfort, de utilidad para analizar la inclinación del primero. En relación con el ángulo facial, este aumenta cuando el plano oclusal es más paralelo. Igualmente es más inclinado en las maloclusiones de Clase II y más horizontal en las de Clase III.

La inclinación de los ejes de los incisivos superiores e inferiores, se utiliza para medir la relación angular existen-

te entre ellos.

La inclinación de los incisivos inferiores con el plano mandibular se utiliza para medir la inclinación que éstos tienen con respecto a la mandíbula y diagnosticar prognatismos o retrognatismos alveolares inferiores; asimismo, la inclinación de los incisivos inferiores con el plano oclusal, relaciona la inclinación de éstos con el plano oclusal.

La distancia de los incisivos superiores a la línea A-Pg, que es una medida lineal, indica la posición del incisivo superior en relación con su hueso basal.

Las medidas y angulaciones utilizadas en el análisis cefalométrico de Downs, son las siguientes:

	Promedio	Variación normal
1. Ang. facial .....	87.8°	82 a 95°
2. Ang. de convexidad .....	0°	10 a -8.5°
3. Ang. A-B a N-Pg .....	-4.6°	-9 a 0°
4. Ang. Frankfort-Mandib. ..	21.9°	28 a 17°
5. Eje Y-pl. Frankfort .....	59.4°	66 a 53°
6. Pl. oclusal-Pl. Frankfort	9.3°	1.5 a 14°
7. Ejes $\underline{1}$ y $\overline{1}$ .....	135.4°	130 a 150.5°
8. $\underline{1}$ a Pl. Mandibular .....	91.4°	81.5 a 97°
9. $\overline{1}$ a Pl. oclusal .....	14.5°	3.5 a 10°
10. Distancia $\overline{1}$ a A-Pg .....	2.7mm	-1 a 5 mm

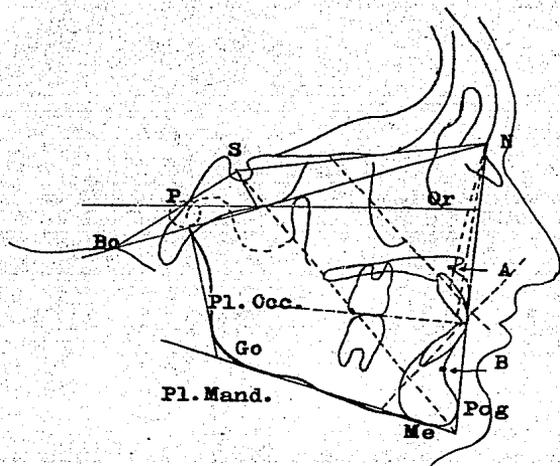


Fig. 13. Cefalograma de Downs.

## 2. CEFALOGRAMA DE STEINER.

Este análisis al igual que el de Downs, estudia las anomalías de posición de los maxilares y de los dientes respecto a sus bases óseas, pero no indica las anomalías de volumen, (fig. 14).

La relación de los maxilares con la base del cráneo se valora por medio de los ángulos SNA y SNB. Para la relación de los dientes con sus huesos basales, Steiner mide los incisivos con las líneas NA y NB, donde el borde incisal del central superior debe estar a 4 mm por delante de la línea NA y el ángulo

lo formado por el eje de dicho diente y la misma línea debe ser de  $22^{\circ}$ . El borde incisivo del central inferior debe pasar 4 mm por delante de la línea NB, y el eje longitudinal de este diente forma un ángulo de  $25^{\circ}$  con la línea mencionada. Estas medidas sirven para localizar los incisivos superiores, tanto en su posición anteroposterior como en su angulación. Para complementar este estudio de los incisivos, Steiner usa el ángulo interincisal de Downs para ver la angulación entre unos y otros y en relación con la cara, su valor normal es de  $130^{\circ}$ .

Steiner toma en cuenta la prominencia del mentón en el conjunto de la estética facial, y mide la distancia entre el punto Pg y el plano N-B, así también la variación existente entre la distancia NB-Pg y NB-incisivo inferior. La determinación de la distancia del Pg al plano NB es de gran utilidad en el diagnóstico del retrognatismo total inferior.

Para estudiar la posición anteroposterior de la mandíbula respecto al cráneo, Steiner utiliza un punto de localización arbitraria en el centro de la imagen radiográfica del cuerpo del mentón, el punto D, que conectado con el plano NS forma el ángulo SND, con valor normal de  $76^{\circ}$  ó  $77^{\circ}$ .

La inclinación de la mandíbula con respecto al cráneo se mide en este cefalograma con el ángulo SN-GoGn, que tiene un valor promedio de  $32^{\circ}$ , y para determinar la inclinación del plano oclusal con relación a la base del cráneo, se emplea el ángulo SN-Oclusal con valor normal de  $14.5^{\circ}$ .

Las medidas y angulaciones utilizadas en el análisis cefalométrico de Steiner, son las siguientes:

Angulo SNA .....	$82^{\circ}$
Angulo SNB .....	$80^{\circ}$

Angulo ANB .....	2°
Angulo SND .....	76 a 77°
$\underline{l}$ a NA .....	4 mm.
$\underline{l}$ a áng. NA .....	22°
$\bar{l}$ a NB .....	4 mm.
$\bar{l}$ a áng. NB .....	25°
Po a NB en mm. ....	No establecido
$\underline{l}$ a $\bar{l}$ en ángulo .....	130°
Angulo SN-Oclus. ....	14.5°
Angulo SN-GoGn .....	32°

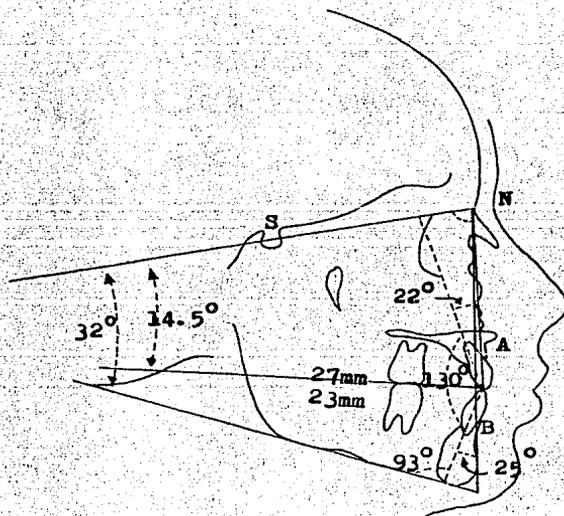


Fig. 14. Cefalograma de Steiner.

### 3. CEFALOGRAMA DE TWEED.

Este análisis no es un análisis facial total. Se basa en la desviación del maxilar inferior, según la medición del ángulo Frankfort-Mandibular y la posición del incisivo central inferior. La finalidad del análisis es establecer la posición - que debe ocupar el incisivo inferior al concluir el tratamiento.

Básicamente el análisis consiste en el llamado triángulo de Tweed, (fig. 15), constituido por el plano horizontal de Frankfort, el plano del maxilar inferior y el eje largo del incisivo inferior. Los tres ángulos que se forman son el ángulo de Frankfort-Mandibular (AFM), con valor medio de  $25 \pm 5^\circ$ , ángulo incisivo-Pl. Mandibular (AIPM) con valor medio de  $90 \pm 5^\circ$  y el ángulo incisivo-Pl. horizontal de Frankfort (AIPHF) con - angulación normal de  $65 \pm 5^\circ$ . La base del análisis es el ángulo AFM, puesto que de él se deriva el pronóstico del caso, Ejemplo:

Si el AFM va de  $16^\circ$  a  $28^\circ$ , el pronóstico es bueno.

en  $16^\circ$ , el AIPM debe ser de  $90^\circ + 5^\circ = 95^\circ$

en  $22^\circ$ , el AIPM debe ser de  $90^\circ$

en  $28^\circ$ , el AIPM debe ser de  $90^\circ - 5^\circ = 85^\circ$

Aproximadamente 60% de las maloclusiones tienen un AFM de  $16^\circ$  a  $28^\circ$ .

Si el AFM va de  $28^\circ$  a  $35^\circ$ , el pronóstico es aceptable.

en  $28^\circ$ , el AIPM debe ser de  $90^\circ - 5^\circ = 85^\circ$ , con extracciones necesarias en la mayor parte de los casos.

en  $35^\circ$ , el AIPM debe ser de  $80^\circ$  a  $85^\circ$ .

Si el AFM es superior a  $35^{\circ}$ , el pronóstico es malo, la extracción complica a menudo el problema.

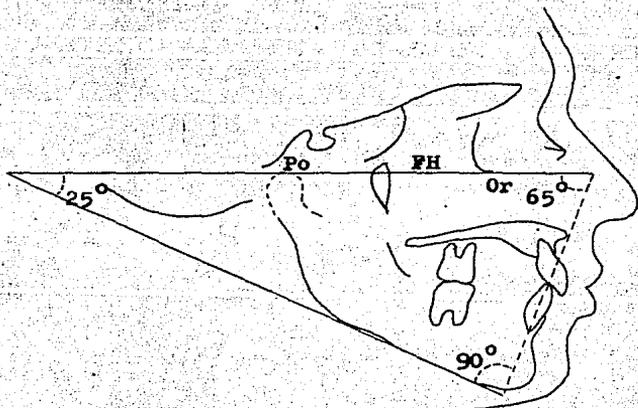


Fig. 15. Cefalograma de Tweed.

## CAPITULO X

### APARATOLOGIA ORTODONTICA

La finalidad de los aparatos ortodónticos, es llevar a una oclusión ideal y llegar a una armonización tanto de tejidos, músculos y estructuras óseas.

El empleo de cada uno de los aparatos junto con sus aditamentos, estará indicado para los diferentes tipos de malposiciones, anomalías en estructuras óseas, corrección de hábitos, etc.

El efecto de los aparatos, es producir presión o tensión en el diente. Esta fuerza es a su vez transmitida al hueso que rodea las raíces de las piezas dentarias provocando, por un lado, presión en el hueso circundante y por el otro lado, tensión a través de la membrana periodontal. Esta presión y tensión sobre el hueso alveolar dirige los procesos de reabsorción y neoformación ósea que permiten el desplazamiento y la remodelación del alvéolo alrededor de la raíz dentaria al engendrarse el movimiento.

Dentro de esta acción se encuentran aquéllos aparatos que consisten en un resorte metálico bajo presión y un dispositivo sobre el cual descansa el resorte y a través del cual la reacción del mismo se dispersa sobre el anclaje. La mayoría de los aparatos labiolinguales que utilizan resortes auxiliares entran en esta categoría.

Existen aparatos en los que resulta difícil medir la cantidad y determinar la naturaleza de las fuerzas que ejercen sobre los dientes, los cuales generalmente están fijos en casi todos los dientes pudiendo surgir complicados problemas de anclaje. Tal es el caso del arco gemelar, el arco de canto y los de arco redondo. También esta aparatología presenta la propiedad de producir una inclinación de los ápices dentarios, siendo difícil determinar la presión resultante de este movimiento.

La pantalla oral y el aparato de Andresen, producen presiones sobre los dientes, las que siendo derivadas de la acción de los músculos faciales y de la masticación, son difíciles de determinar, ya que esto variará enormemente desde la nada a más o menos la presión máxima posible de los músculos de la masticación, dependiendo de ello si se produce o no la acción de los planos inclinados.

Los efectos precisos de la tracción de los aparatos a tornillo, requieren también ser cuidadosamente considerados.

#### REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LOS APARATOS ORTODONTICOS.

1. No deben producir relaciones anatómicas y funcionales defectuosas. Los aparatos ortodónticos, no deben perturbar la oclusión y la estética facial. Se debe procurar que los aparatos ortodónticos se encaminen a lograr un resultado lo más biológico posible, de acuerdo con las condiciones del paciente. El diagnóstico indicará qué anomalías se pueden y deben corregir, en qué forma deberán obrar los aparatos elegidos para el tratamiento.
2. Deben permitir la organización de hueso y evitar trastornos

dentarios y peridentarios. Es importante que siempre que sea posible se deben usar fuerzas suaves que permitan y favorezcan la formación de osteoclastos y osteoblastos en el hueso alveolar que rodea al diente y la organización del nuevo hueso, sosteniendo al diente en la posición corregida. Los aparatos pueden elegirse de acuerdo con la gravedad de la anomalía que se va a tratar y usar los más simples en casos en que se requieran movimientos pequeños, y los de fuerzas grandes cuando sea necesario un movimiento mayor. De aquí la importancia del conocimiento y dominio de diversas técnicas mecánicas que permitan al profesional emplearlas de acuerdo con las indicaciones del caso clínico, procurando en lo posible, el uso de aquéllos que ofrezcan el menor peligro a los tejidos peridentarios.

3. Deben ser construidos con materiales inalterables. Usando acero inoxidable no hay peligro de que el medio bucal altere las propiedades del material de que están construidos. No deberán emplearse, de ninguna manera, otra clase de materiales que puedan ser alterados.
4. No deben causar lesiones coronarias y gingivales. Los aparatos ortodónticos deben estar bien construidos y las bandas correctamente adaptadas para evitar en lo posible, la aparición de caries o la irritación de los tejidos blandos. Los aparatos que pueden ser retirados por el paciente logran una mejor higiene. Con la adaptación correcta, se disminuye el índice de caries, pero debe recomendarse una cuidadosa higiene y un control de placa bacteriana para evitar la aparición de caries o descalcificaciones del esmalte.

## CLASIFICACION DE LOS APARATOS ORTODONTICOS.

Los aparatos de ortodoncia se dividen por sus características, en fijos y removibles.

Los aparatos fijos presentan como propiedad principal, un control tanto de corona y raíz, lo que indica que pueden dirigirse los movimientos bajo un estricto control. Por lo consiguiente se puede lograr desde una mesialización o distalización dentaria, una inclusión o egresión del diente, una giroversión, etc. Ocasionando obviamente, su amplia aplicación en los tratamientos ortodónticos.

Los aparatos removibles, como regla general, inclinan los dientes, produciendo desplazamientos coronarios. Los ápices de los órganos dentarios así movidos, pueden tener un mayor o menor grado a seguir las coronas. Es por lo cual, que con aparatos removibles es difícil controlar el movimiento radicular, situación que se debe tomar en cuenta para un tratamiento, aunque a veces, puede obtenerse un limitado movimiento radicular controlado.

Asimismo, los aparatos fijos y removibles se dividen, por su acción en: fijos de arco vestibular y de arco lingual; dentro del primer grupo encontramos: liso, Atkinson (universal), Johnson, arco de canto, arco de cinta, fuerzas ligeras con arcos redondos. Dentro del segundo grupo se encuentran: Merahon, cuadrilicoidal (Quad helix) y barra palatina.

Por otro lado, los removibles se dividen en: aquellos que están constituidos con placa, sin placa y extrabucales. Dentro de los de placa encontramos: activos funcionales (activados y similares), Hawley. Dentro de los sin placa se encuentran los Crozat y por último, en los extrabucales se encuentran los cra

neomaxilares.

También los aparatos fijos y removibles se dividen en activos y pasivos. Dentro de los activos se encuentran los de acción directa y los de acción indirecta; en los pasivos se encuentran los aparatos de retención y mantenedores de espacio.

Los aparatos pasivos, son aquéllos que sostienen los dientes en la posición en que se encuentran, o sea, aparatos de retención o aparatos que sostienen a los dientes en su posición mientras hacen erupción los demás, como los mantenedores de espacio.

Los activos, de acción directa, son aquéllos que actúan por medio de resortes, gomas, tornillos, etc; y los activos de acción indirecta, son aquéllos en los que el movimiento se efectúa por acción de las fuerzas musculares transmitidas por medio de los aparatos a los dientes. Dentro de los activos de acción indirecta encontramos los aparatos fijos con plano inclinado lingual, y los aparatos removibles funcionales como el activador de Andresen.

Un aparato activador, al forzar una estructura ósea a su posición, como por ejemplo la mandíbula, los músculos tienden a llevarla nuevamente a la posición primitiva, se realiza una presión activa por medio del aparato. El alambre que lleva por delante de los incisivos superiores hace tracción sobre dichos dientes y los empuja hacia atrás, mientras el monoblock ejerce presión hacia adelante sobre los dientes del arco inferior. La posición alta en que se colocan los dientes por el plano de mordida, hace que se alarguen los dientes posteriores, molares y premolares. Es por tanto, una acción indirecta pero activa. Estos aparatos actúan también principalmente sobre el arco dental coronario y sobre el proceso alveolar.

Ampliando esta clasificación, los aparatos pueden considerarse, según su modo de acción, en aparatos de control del arco dental coronario y aparatos con control sobre el arco dental coronario y apical. Por lo tanto, dentro de los aparatos de control del arco dental encontramos el arco vestibular, arco lingual, aparato de Johnson, aparatos removibles activos, y aparatos de anclaje extraoral. Con estos aparatos básicamente se obtiene un control en el movimiento coronario como inclinaciones y cambios de posición, también llegan a moverse los ápices, pero su movimiento no es controlado y ni es situado en el lugar conveniente.

Los aparatos que tienen control sobre el arco dental coronario y apical, son el arco de canto y los aparatos multiban-- das con arcos redondos, con distintos aditamentos como los arcos de Begg, Jarabak, Flowers. Con estos aparatos si se puede controlar el movimiento de las coronas y de los ápices de los dientes en la forma más conveniente.

#### **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS APARATOS FIJOS Y REMOVIBLES.**

##### **APARATOS FIJOS.**

###### **Ventajas:**

- A. Control del cien por ciento de los órganos dentarios en los movimientos ortodónticos.
- B. Se realizan movimientos tanto en la corona como en la raíz del diente.
- C. Son estéticos relativamente.
- D. Presentan punto de apoyo en el diente.
- E. No depende del paciente para el uso del aparato.

- F. Pueden realizarse movimientos dentarios como son: mesioversiones, distoversiones, extrusión, intrusión, labio o vestibuloverciones, linguoverciones, giroversiones, etc.

#### Desventajas.

- A. Alto costo.  
B. Problemas periodontales por falta de higiene.

#### APARATOS REMOVIBLES.

##### Ventajas.

- A. La acción de los aparatos removibles tanto pasivos como activos tienen su efecto sobre los dientes y tejidos vecinos a través de fuerzas intermitentes o de reposo, lo que permite al paradencio un tiempo suficiente para producir los procesos de osteolisis (lado de presión) y osteogénesis (lado de tensión).
- B. Permite realizar una mayor higiene.
- C. En caso de deformaciones o de fracturas del aparato permite al paciente retirarlo sin problemas de la cavidad oral.
- D. El factor estético no es ningún inconveniente ya que este tipo de aparatología se usa principalmente durante la noche.
- E. En caso de ausencia por retraso en la erupción o pérdida de los primeros molares permanentes, los aparatos removibles no requieren de ellos necesariamente para su anclaje como lo exige el fijo, ya que ello puede lograrse en los molares fundamentales o en premolares.
- F. En los casos de hipoplasias de esmalte y problemas de mal-

formaciones dentarias (Hutchinson, dientes enanos o en clavija, molares acampanados) que dificultan enormemente la adaptación de bandas ortodónticas, puede emplearse la aparatología removible, pues sus medios de anclaje se adaptan mejor en estas anomalías.

- G. Los controles hacia el paciente con esta aparatología suelen ser distanciadas con cuatro o cinco semanas de intervalo, por lo que las citas de los pacientes se reducen considerablemente.
- H. Fácil reparación en caso de ruptura.

#### Desventajas.

- A. Como son retirados por el mismo paciente, este viene a determinar el horario en el tratamiento, por lo tanto, sin su cooperación, no avanzará satisfactoriamente en el mismo.
- B. Por lo general, la aparatología removible emplea tratamientos de diez a catorce horas en el día y por lo tanto se prolonga de cuatro a cinco años.
- C. Los movimientos realizados son muy limitados, por ejemplo, las rotaciones de dientes posteriores no se pueden realizar, los movimientos verticales (ingresión y egresión) son muy complicados de llevar a cabo.
- D. Los movimientos dentarios intergros o corporales (corona y raíz), no se pueden conseguir, pues los puntos de apoyo de los auxiliares movibles se ejercen en las coronas y en los cuellos de los dientes, lo que hace que sólo se realicen versiones y no gresiones o movimientos de caninos, en casos de exodoncia terapéutica.
- E. Las expansiones que se realizan con este tipo de aparatolo-

gía son expansiones de tipo coronal y no radicular, lo que causa en todos los casos, con mayor o menor intensidad, una recidiva.

F. La fonación se ve impedida parcial y totalmente con estos aparatos, lo que limita su tiempo de aplicación, especialmente cuando el paciente es adulto.

#### EJEMPLOS DE APARATOS FIJOS Y REMOVIBLES.

##### APARATOS FIJOS.

TECNICA DE BEGG. Esta técnica pertenece al grupo de los aparatos activos de acción directa con control dental coronario y apical. La técnica reconoce el hecho de que los dientes tienen una tendencia fisiológica al movimiento, tanto vertical (eupción continua) como horizontal (migración mesial). Para el tratamiento es fundamental la idea de la extracción como la mayor solución que puede considerarse en los casos en que no hay suficiente estructura ósea para la colocación de todos los dientes.

Asimismo, esta técnica se basa en el principio de que la resistencia al movimiento de un diente dado depende directamente de la cantidad de superficie radicular de dicho diente. Por eso, dientes de pequeña superficie radicular pueden ser movidos tomando como anclaje dientes con mayor área radicular, empleando fuerzas ligeras.

TECNICA DE JARABAK. Esta técnica pertenece también al grupo de los aparatos activos de acción directa con control de -

arco dental coronario y apical, es otro aporte en la aplicación y difusión de las fuerzas ligeras con alambre rectangular, esta técnica, al igual que la de Flowers, está basada en principios de movimientos tanto verticales como horizontales empleados en dientes individuales. Jarabak, recomienda su técnica para procedimientos especiales, en el tratamiento de los casos en que hay anomalías de posición, dirección de los dientes y la oclusión, con posición normal de los maxilares (corresponde generalmente a la Clase I de Angle). Para los casos de prognatismo superior o retrognatismo inferior (Clase II de Angle) y, finalmente, para los casos de prognatismo inferior (Clase III de Angle), la técnica es empleada según los requerimientos de cada caso: intermaxilares superiores e inferiores, intermaxilares de Clase II y III verticales para corregir ingresiones, etc.

**APARATO DE JOHNSON.** Pertenece al grupo de la aparatología fija de acción directa sobre el arco dental coronario, cuyas distancias a recorrer sean mínimas. Se emplea cuando no se requieren de extracciones dentarias, produciendo su efecto o acción principal en dientes anteriores para la corrección de rotaciones y egresiones en forma casi automática de acción del arco, lográndose con gran efectividad y rapidez. Los movimientos individuales de los dientes anteriores en sentido mesiodistal o distomesial, se pueden lograr con este aparato.

Como es un aparato que actúa sobre el arco dental coronario, su indicación principal será en las anomalías de los dientes cuando no se requieran movimientos totales de la raíz y la corona, como ocurre en los casos de extracción terapéutica, en los cuales es preferible el uso de aparatos con control del ar

co dental coronario y radicular.

Los movimientos de incisivos que se realizan automáticamente con este aparato, depende de que la distancia entre diente y diente sea mínima, si la distancia es mayor, se ejerce presión entre los dientes y cuando la distancia ya es considerable, se puede colocar alambres delgados entre los brackets para producir el movimiento requerido.

En los casos de hipoclusiones de los incisivos produce una acción en sentido vertical ocasionando la egresión dentaria.

En la corrección de egresiones de los mismos, en casos de hiperoclusión, actúa en sentido contrario a la indicación anterior.

El aparato de Johnson se puede utilizar en la corrección de maloclusiones de Clase II, pero presenta algunos inconvenientes ya que hay recidiva por imposibilidad de mantener en la nueva posición mesial toda la mandíbula y dificultad de mover distalmente los molares superiores por la presencia de los folículos de los segundos y terceros molares. Puede constituir una ayuda en el tratamiento en la dentición mixta, de la misma forma que actúan los aparatos craneomaxilares, ejerciendo presión contra mesial normal, mientras se deja que la mandíbula alcance al máximo su posición en el crecimiento.

#### APARATOS REMOVIBLES.

**PLANOS INCLINADOS.** Son considerados dentro de los aparatos pasivos de acción indirecta. Están indicados para la modi-

ficación en la posición de los incisivos inferiores en caso de retrognatismo inferior, inclinándolos hacia vestibular de modo que se aproximen a los superiores y lleguen a ocluir con ellos. Otra indicación es la corrección de linguoclusiones de incisivos superiores. Se usa cuando se desea provocar una mayor erupción de los dientes posteriores, impedir la mayor erupción de los incisivos o desviar dientes seleccionados que están erupcionando.

También puede estar indicado para tratar sobremordidas excesivas en dentición mixta, así como para eliminar o corregir mordida cruzada o dientes individuales trabados como una ayuda para ubicar la posición de oclusión ideal; para el alivio temporario del dolor de la ATM, cuando los síntomas de la articulación se deben a una relación oclusal excéntrica. También está indicado para ayudar en el control del bruxismo.

Estas indicaciones por lo general se emplean en pacientes con dentición mixta, en adultos es poco recomendable ya que el crecimiento óseo ha cesado y las relaciones oclusales se han establecido.

Los planos inclinados simples, se emplean para la corrección de linguoclusiones de incisivos superiores.

Existen varias modificaciones o combinaciones de los planos inclinados con otros aparatos, dentro de éstos se pueden mencionar:

**PLANO DE MORDIDA RECTO SUPERIOR.** Se utiliza para eliminar interferencias dentarias, se coloca como auxiliar en el tratamiento de la sobremordida excesiva en denticiones mixtas.

**ARCO LINGUAL CON PLANO INCLINADO.** Es una modificación en la acción del arco lingual. Su indicación principal es en los

casos de retrognatismo inferior, cuando se quiere hacer avanzar la mandíbula hacia adelante. Se sabe que no es posible mantener una posición estable del maxilar inferior, ni un crecimiento condilar. Actualmente, se emplea como auxiliar en el tratamiento para lograr modificaciones alveolares que permitan una mejor relación entre los incisivos superiores e inferiores.

El plano lingual, también llamado plano guía oclusal, puede servir como plano de mordida para los incisivos inferiores en los casos de mordidas anteriores profundas ( hiperoclusión de incisivos ), para permitir la egresión de los dientes posteriores mientras los anteriores inferiores hacen contacto con el aparato.

PLACA DE SVED. Es un plano de mordida superior que cubre los incisivos superiores, se emplea en el período final de la dentición mixta, cuando quedan pocos dientes posteriores para enganchar.

El aparato se emplea para todas las indicaciones asignadas a los planos guías ya mencionados, también se utiliza como recuperador de espacio. La placa de Sved, no es recomendable emplearla cuando los caninos superiores están presionando contra las raíces de los incisivos laterales, ya que las coronas de estos dientes deben estar libres para separarse de los caninos en esta época. Sin embargo, una vez que el trayecto eruptivo de los caninos ha cambiado y la corona está a lo largo de la raíz del incisivo lateral, es seguro colocar este aparato.

PLACAS CON PLANO INCLINADO. Presenta las mismas indicaciones que las del plano inclinado en el arco lingual. Se puede emplear como aparato de corrección y de contención. Lo mismo -

que los planos inclinados fijos, los removibles pueden ayudar en la corrección de las relaciones de los incisivos superiores e inferiores en sentido vestibulolingual, en conjunto con otros aparatos. En cuanto al tratamiento del retrognatismo inferior su acción es solo temporal.

**PLANO DE MORDIDA DE SIDLOW.** Este es un plano de mordida superior con un espacio abierto atrás de los incisivos superiores para facilitar su extracción. El plano de mordida hueco puede usarse cuando hay labioversión extrema de los dientes anteriores superiores, con o sin una mordida profunda. El anclaje para el movimiento incisivo se deriva del contacto de la placa con la mucosa palatina.

**PLANO INCLINADO MANDIBULAR.** Es una extensión sobre los dientes inferiores para dirigir la erupción de uno o más dientes superiores o inclinarlos a posiciones mejores. Se utiliza principalmente para inclinar labialmente incisivos superiores trabados en mordida cruzada simple. Debe usarse solamente cuando hay espacio suficiente en la línea del arco para el diente en malposición. El plano inclinado mandibular puede usarse en la parte posterior para desviar dientes en erupción, fuera de posiciones de mordida cruzada.

**MONOBLOCK O ACTIVADOR DE ANDRESEN.** El activador es un aparato diseñado para alterar la función de los músculos faciales y masticatorios y proporcionar un medio más favorable para la dentición en desarrollo y los huesos en crecimiento, llevar a un óptimo el potencial de crecimiento, cambiar los vectores de

crecimiento, modificar el crecimiento en zonas seleccionadas y guiar los dientes en desarrollo a posiciones más favorables.

El activador de Andresen tiene como principal propósito, iniciar nuevos reflejos en la neuromusculatura de la región orofacial.

El monoblock es adecuado para modificar el grado de erupción y desarrollo alveolar en zonas seleccionadas de la boca, de allí su indicación para la sobremordida profunda. Su uso más frecuente es en el tratamiento de la Clase II en las denticiones primaria y mixta. Aquí se aconseja como un medio para cambiar el crecimiento mandibular. Es un excelente dispositivo retenedor. También se usa como la primera parte del tratamiento difásico de los casos severos de Clase II, donde se trata el esqueleto con el activador y se alinean los dientes más tarde con aparatos fijos con bandas. El activador no está indicado cuando la cooperación y comprensión del paciente son bajas, ni tampoco debe usarse para movimientos definitivos.

Su función será la de proyectar la mandíbula hacia adelante para que llegue a estabilizarse a una posición normal con un ángulo también normal. Su acción en sentido vertical de los procesos alveolares mejora la hiperoclusión de los incisivos y la egresión de dientes posteriores.

Este aparato pertenece al grupo de los aparatos activos de acción indirecta.

#### APARATO DE FRANKEL O REGULADOR DE FUNCION DE FRANKEL (RF).

Este aparato, al igual que el activador de Andresen, se considera dentro de los aparatos activos de acción indirecta; es un perfeccionamiento del Monoblock y de la pantalla bucal. Habi--

tualmente, no toca los dientes, está construido de tal forma - que el equilibrio y la función muscular modificados, efectúan los movimientos dentarios deseados, al igual que las respuestas de crecimiento. La musculatura vestibular, en particular, se mantiene alejada de los dientes permitiendo a la lengua jugar un papel mayor en la conformación del arco y en la determinación de la posición de los dientes posteriores.

Es eficaz en correcciones de Clase II del tipo que responde bien a la terapia con activador, pero hay que tener cuidado para evitar usarlo cuando los incisivos inferiores no estén perfectamente derechos.

El aparato de Frankel puede sacarlos de su base con bastante rapidez. A veces, produce cambios notables en la forma - del arco mandibular. El control vertical de los incisivos y la corrección de la sobremordida y el resalte son más difíciles - con este aparato que con el activador. Habitualmente se emplea en principios de dentición mixta ofreciendo excelentes posibilidades en la prevención de anomalías graves del desarrollo - del maxilar en su porción dentoalveolar. Las posibilidades del tratamiento con RF para resolver problemas ortodónticos difíciles en la dentición permanente son limitadas. En ciertos casos es recomendable una combinación de RF con placas activas o aparatos fijos.

Existen varios tipos de regulador de función y cada uno - de ellos puede además modificarse de muchas maneras al igual - que otros aparatos removibles, agregando elementos complementarios en los alambres o el acrílico, los cuales se aplican a - los órganos dentarios con presión activa o sin ella:

1. Regulador de función tipo 1-A. Indicados en casos de Clase I

en el tratamiento de micrognatismos transversales y sagitales de grado ligero o moderado; en casos de linguoclusión - cruzada bilateral; en casos de Clase II Div. 1<sup>a</sup>, cuando la distoclusión no sea mayor que el ancho medio del premolar, y en los que el escalón sagital interincisivo sobresalga - los cinco milímetros. Sólo se utiliza en dentición permanente. Está contraindicado si existe prognatismo alveolar inferior.

2. Regulador de función tipo I-B: indicado en los casos de Clase II, Div. 1<sup>a</sup>, en los que se aspira corregir la distoclusión por un desplazamiento mandibular conjunto hacia adelante. Esto, siempre y cuando el escalón sagital interincisivo no sobrepase los siete milímetros. Se puede indicar tanto en dentición mixta y permanente. Es muy importante el examen funcional del paciente.
3. Regulador de función tipo I-C. Se emplea en los casos de Clase II, Div. 1<sup>a</sup>, en los que está contraindicado un desplazamiento rápido del maxilar inferior hacia neutroclusión. - También cuando el cierre labial es difícil.
4. Regulador de función tipo II. Está indicado en la Clase II, Div. 2<sup>a</sup>, en los casos de Clase I con linguoversión de incisivos superiores y marcada hiperoclusión.
5. Regulador de función tipo II-A. Su indicación es para Clases III, especialmente en los prognatismos con marcada hiperoclusión invertida de incisivos.
6. Regulador de función tipo II-B. Indicado en casos de prognatismos inferiores con pequeños o medianos grados de hiperoclusión invertida.

7. Regulador de función tipo III. Se emplea en mordidas abiertas en la dentición mixta y permanente y en prognatismo alveolar superior e inferior.

**BIONATOR.** Este aparato fue diseñado para corregir las anomalías dentarias y maxilares, y al mismo tiempo, las alteraciones de los tejidos blandos y su medio ambiente.

**Tipos de Bionator.**

1. Tipo básico. Indicado en casos de retrognatismo inferior (Clase II) y micrognatismo transversal superior.
2. Aparato inversor. Indicado en casos de prognatismo inferior (Clase III) tendiendo a inhibir el crecimiento de la mandíbula y a estimular el desarrollo del maxilar superior.
3. Aparato protector. Su indicación es la de reducir la acción de la lengua y los labios, para los casos de mordida abierta anterior. Ocasionalmente se complementan con una pantalla vestibular.

**Indicaciones.** En todos aquéllos casos de prognatismo superior o retrognatismo inferior (Clase II, Div. 1<sup>a</sup>), con ninguna o ligera discrepancia basal sagital, tendencia a la hiperoclusión, leve micrognatismo transversal sin graves apiñamientos o rotaciones dentales en pacientes con dentición mixta. También se indica para corregir hábitos y alteraciones del patrón neuromuscular.

**APARATOS DE ANCLAJE EXTRAORAL.** También llamados aparatos

craneomaxilares, son aparatos considerados como activos de acción directa. Los aparatos extraorales se denominan así por tener su apoyo fuera de la boca, en el cráneo o en la nuca. Teniendo una función principal de llevar los incisivos hacia lingual. Se utiliza para mover dientes habitualmente hacia distal en el maxilar superior, para reforzar anclaje de aparatos con bandas, para restringir el crecimiento en la parte media de la cara, para efectuar cambios ortopédicos en la misma región, para alterar la dirección del crecimiento de la mandíbula, etc.

Un ejemplo de estos aparatos son las méntoneras, que tienen su función principal en pacientes con prognatismo mandibular, sin tener acción directa sobre los dientes, sino que ejerce su fuerza sobre la mandíbula para desplazarla hacia atrás.

Se usa en conjunto con otros aparatos para ayudar a la corrección de pequeñas vestibuloversiones de incisivos superiores. También se puede lograr la distalización de molares primero y segundo con previa extracción del segundo o el tercer molar respectivamente.

## TORNILLOS ORTODONTICOS.

Un tornillo ortodóntico, por lo general, no presenta un contacto directo con los dientes, sino que está en el acrílico encajado en sus dos extremos. Su activación se ejerce al girarlo, produciendo una separación de las dos partes del acrílico, originando así que el aparato no esté completamente rígido y no tenga un ajuste completamente pasivo, al ser empujado hacia su posición, el acrílico o el alambre ejercerán fuerza en el diente. La membrana periodontal puede proporcionar algo de movimiento adaptativo, así como el hueso.

Es necesario la cooperación del paciente para el buen empleo de un tornillo, ya que de él dependerá su correcto funcionamiento, por lo tanto se le indicará cómo girar el tornillo, cuánto y cuándo deberá girarlo, el Odontólogo debe asegurarse antes de que el paciente se retire del consultorio que sabe girar el tornillo. Por lo regular el tornillo debe ser girado en un cuarto de vuelta una o dos veces por semana, si lo gira con menor frecuencia el avance en su tratamiento será muy lento, y si lo girá frecuentemente se puede llegar a deteriorar poco a poco el ajuste. Se recomienda que para girar el tornillo el paciente tenga un día y una hora específica obteniendo así su correcto uso. Si se considera que el tornillo tiene el número correcto de vueltas y que el aparato tiene un buen ajuste, en la siguiente visita al Odontólogo se le puede indicar un aumento en el número de vueltas a dos por semana cada tres o cuatro días de intervalo. Si el tornillo es sobreactivado, el aparato no se podrá asentar por completo. Si se deja un aparato que tiene un tornillo fuera de la boca, es probable que ocurra una caída y que no se pueda acomodar otra vez en su lugar después

de algunos días. Por esta razón se debe instruir al paciente - para que en caso de haber problemas, se ponga en contacto con el Odontólogo lo antes posible, si no se puede, tiene que girar el tornillo unas vueltas en sentido contrario hasta que - pueda ser reajustado.

Un tornillo tiene hasta cuarenta cuartos de vuelta y se abre a razón de 0.2 mm por cuarto de vuelta, por lo tanto, si es ajustado correctamente una vez por semana, proporciona espacio a razón de 1 mm por mes.

El funcionamiento correcto de un tornillo dependerá de - darle una buena dirección y que realmente ejerza su acción para no desplazar los otros componentes del aparato removible, como son los ganchos. La combinación de ganchos y tornillos suelen ser muy útiles si no hay demasiados dientes que puedan ser enganchados. El hecho de que la fuerza es aplicada a los dientes por el acrílico o el alambre, significa que los tornillos son especialmente apropiados cuando hay que mover un grupo de dientes.

La colocación del tornillo debe ser adecuada desde el inicio de la construcción del aparato, ya que una mala dirección de éste solo es corregido cortando el tornillo y volverlo a colocar en posición correcta y procesar de nuevo el acrílico, por lo cual un tornillo debe ser colocado en tres dimensiones, por ejemplo:

1. Al empujar un molar distalmente, se moverá a lo largo de la curva de spee semejando el movimiento de un péndulo. Cuando se utiliza un tornillo para proporcionar este movimiento - distal, debe estar angulado para que la activación mueva el gancho del molar hacia arriba y atrás, o el gancho y el acrí

- lico se desengancharán del diente al continuar la activación, (fig. 16 y 17).
2. El tornillo debe estar colocado de manera que el arco sea ensanchado mientras el molar es movido distalmente y así poder mantener una relación bucolingual correcta con los dientes inferiores.
  3. Cuando se utiliza un tornillo para proporcionar expansión del arco, por lo general se coloca en la línea media, donde puede ser fácilmente puesto en posición horizontal. Si se necesita empujar bucalmente uno o dos molares contiguos con este tornillo, por lo general se colocará a un lado del arco y se debe intentar alinearlo paralelo a la mucosa palatina en vez de horizontalmente. Esto implica que en vez de mover los dientes en dirección bucal solo los desenganchará del acrílico, (fig. 18).

#### INDICACIONES.

Los tornillos se utilizan para casos de expansiones, en las que es necesario aumentar el ancho del arco superior, ya sea de un lado o de ambos, o en casos de asimetría local de alvéolos que afectan un número reducido de dientes o en forma de asimetría subyacente de la cara y la mandíbula.

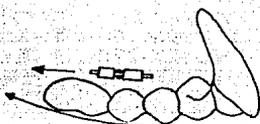
Al producir ensanchamiento simétrico del paladar por medio de un aparato removible se coloca el tornillo en posición horizontal en la línea media del paladar, si el ensanchamiento se va a llevar a cabo en la parte posterior, se excluyen los dientes anteriores a menos de que se vaya a mover algún diente retenido anterior, la provisión de planos de mordida posterior poco profundas ayuda a aliviar la interferencia de las cúspi-

des y a prevenir ensanchamiento del arco inferior.

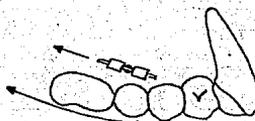
Los tornillos pueden ser empleados en expansiones laterales como movimiento complementario cuando se mueven los molares distalmente con tracción extrabucal. Asimismo, el tornillo además de ejercer expansión se utiliza para proporcionar movimiento distal a los molares.

En maloclusiones ligeras de Clase III con apiñamiento en el arco superior, frecuentemente se recomienda evitar las extracciones superiores y el empleo de expansión anteroposterior para acomodar los dientes en el arco. El uso de tracción extrabucal solo tiende a empeorar la relación de los incisivos, con el empleo de un aparato removible solo se logra el alineamiento produciendo una sobremordida horizontal aumentada e inestable. El empleo de tornillos bilaterales permite que los incisivos sean mantenidos hacia adelante mientras los posteriores son movidos distalmente.

**Fig. 16. Posición del tornillo: alineación en relación con la curva de Spee.**

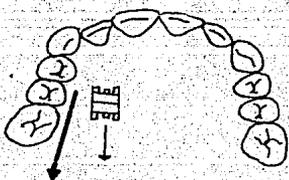


**a) Incorrecto.**

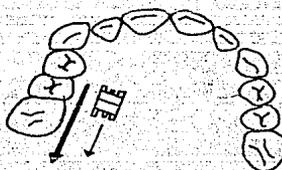


**b) Correcto.**

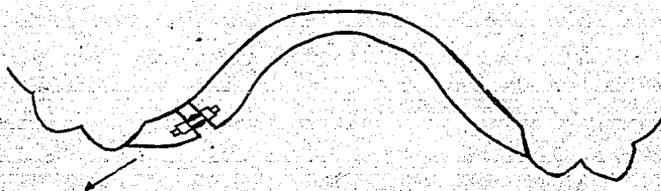
**Fig. 17. Posición del tornillo: alineación en relación a la forma del arco.**



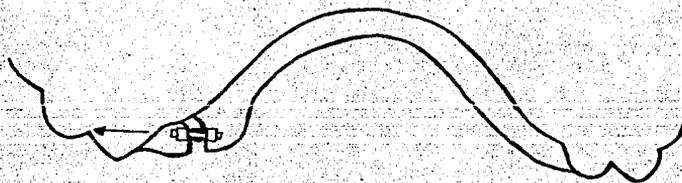
**a) Incorrecto.**



**b) Correcto.**



a) Incorrecto.



b) Correcto.

Fig. 18. Posición del tornillo: alineación en relación con la bóveda palatina.

## USOS ESPECIFICOS DE APARATOS FIJOS Y REMOVIBLES.

Los aparatos fijos y removibles son fundamentalmente diferentes y solucionan problemas distintos. Sin embargo, se pueden emplear conjuntamente, esta combinación puede ser de varias maneras, como son:

1. En una fase preliminar del tratamiento, como la tracción del canino, se puede llevar a cabo con un aparato removible y se puede alinear el arco con uno fijo.
2. Una irregularidad local, como la rotación de un solo diente, puede ser corregida con la combinación de un aparato removible y uno fijo.
3. Se puede emplear un aparato fijo en un arco mientras el otro se trata con uno removible.
4. La técnica de añadir fuerza extrabucal a un aparato removible, por lo menos incluye el empleo de bandas molares.

Es importante observar que la aparatología removible se emplea con mayor éxito en la arcada superior que en la inferior, ya que en ésta se requiere aparatología fija para obtener un buen resultado, debido a que el hueso es más compacto. Bajo esta base se utilizan estos aparatos, los cuales pueden ir acompañados de otras técnicas adicionales como aparatos de anclaje extraoral y una tracción elástica Clase II o Clase III.

La combinación de un aparato fijo superior y un aparato removible inferior empleados de manera conjunta, presentan un valor clínico muy limitado, excepto en los que la utilización de un aparato para levantar la mordida inferior sea de ayuda para un movimiento dental del arco superior. No hay necesidad de emplear un aparato inferior con componentes activos, cuando

un aparato fijo superior está en uso.

La utilización de aparatología fija y removible en una misma arcada, de manera consecutiva, es una técnica común, la cual presenta dos etapas, un aparato removible para efectuar el movimiento distal de los premolares y los caninos seguidos de un aparato fijo para llevar a cabo la alineación de los incisivos y el cierre del espacio. Los aparatos removibles proporcionan un método eficaz para mover distalmente los molares sin forzar excesivamente el anclaje. Esto ocurre cuando los dientes están inclinados mesialmente al comienzo del tratamiento. El empleo de aparatos fijos durante la etapa final corrige la desalineación de los incisivos. Si los premolares y caninos están con bandas, entonces cualquier enderezamiento necesario se efectuará durante la etapa final. Si se completa una combinación en el plan de tratamiento, entonces quizá sea aconsejable colocar las bandas en los primeros molares al principio del tratamiento y tener el aparato removible con presillas sobre los tubos bucales.

También suele usarse de manera simultánea un aparato fijo y uno removible en la misma arcada, por ejemplo, durante la terapéutica con aparatos fijos a veces es necesario mantener la mordida abierta cuando se están corrigiendo los caninos superiores en oclusión lingual y desplazados palatinamente. El aparato removible contiene un plano de mordida anterior para ser fijado con presillas sobre los tubos de los molares. Conforme se va moviendo el canino hacia una relación bucolingual correcta, el plano de mordida puede ser progresivamente reducido en altura antes de ser retirado finalmente.

Un plano de mordida removible similar puede ser útil en etapas tempranas del tratamiento con bandas múltiples cuando -

hay sobremordida vertical muy aumentada. Se pueden colocar las bandas superiores juntas con el plano de mordida para reducir la sobremordida vertical. Esto permite la colocación de soportes en los caninos inferiores sin riesgo de que sean dañados por los incisivos superiores. Con esta técnica se puede extraer o rotar un diente.

En la extrusión, por lo general no se puede efectuar la corrección de desplazamientos verticales con aparatos removibles. Sin embargo, hay casos en que uno o dos dientes descansan cerca del nivel oclusal de los demás y deben ser movidos hacia adentro de la oclusión. Quizá se requiera un movimiento dental preliminar para crear espacio para el diente desplazado antes de colocar una banda, o mejor aún, un soporte.

## CAPITULO XI

### PRINCIPIOS BIOMECANICOS

El sistema de fuerzas aplicadas a los dientes para lograr movimientos ortodónticos sin usar fuerzas exageradas que causen lesiones considerables al diente, al hueso y a la membrana periodontal, deberán conocerse para saber cómo se va a efectuar el movimiento, en qué forma y qué repercusiones tendrá en los tejidos.

Para poder entender los principios básicos de los movimientos dentarios, consideraremos los aspectos biológicos y mecánicos.

ASPECTOS MECANICOS. Fuerza y movimiento.

1. Centro de resistencia de un diente. Cada objeto o cuerpo libre puede (por lo menos en la teoría) ser perfectamente balanceado. Este punto es conocido como el centro de gravedad. Para muchos cálculos físicos es como si el resto del cuerpo no existiera, y todo el peso es concentrado en un sencillo punto. El movimiento de un cuerpo libre depende de la relación de la línea de acción de la fuerza al centro de gravedad. De cualquier manera, los dientes presentan una complicación adicional. Ellos no están libres de moverse es res-- puesta a una fuerza, sino que están restringidos por estruc

turas periodontales las cuales están uniformemente alrededor del diente (envolviendo la raíz pero no la corona).

En un cuerpo restringido, como lo es un diente, un punto análogo al centro de gravedad es usado, este es llamado el centro de resistencia. Por definición, una fuerza con una línea de acción pasando a través del centro de resistencia, produce una translación. El centro de resistencia de un diente unirradicular está en el extremo axial del diente, probablemente en el tercio medio del largo de la raíz, de apical a la cresta alveolar. Para un diente multirradicular el centro de resistencia está entre las raíces 1 ó 2 mm de apical hacia la furcación.

Dos puntos importantes son evidentes desde la definición del centro de resistencia. Primero, la posición del centro de resistencia varía con el largo de la raíz, en los caninos maxilares que tienen raíces más largas que los incisivos laterales maxilares, tendrán un centro de resistencia más lejano desde el bracket; fuerzas idénticas aplicadas a dientes con diferentes longitudes radiculares pueden tener efectos diferentes. Un segundo punto importante es que el centro de resistencia varía con la altura del hueso alveolar. El movimiento de dientes en adultos será diferente que en adolescentes.

2. Centro de rotación de un diente (fulcrum). Si un diente es unido a un pedazo de papel por un "pin", el punto unido no se moverá, este punto será el centro de rotación, alrededor del cual el diente puede girar. Si el "pin" es colocado en el borde incisal, únicamente es posible un movimiento de la raíz. Si es colocado en el ápice, el movimiento de inclina-

ción de la corona es limitado. En cada caso, el centro de rotación es determinado por la posición del "pin". De esta manera, bidimensionalmente, el centro de rotación puede ser definido como un punto alrededor del cual un cuerpo rotará, determinando su posición inicial y su posición final.

El centro de rotación puede estar dentro o fuera del diente, por ejemplo, cuando éste está a pocos milímetros del ápice, el movimiento de la raíz puede ocurrir en la dirección contraria al movimiento de la corona, la rotación del canino maxilar con movimiento radicular insuficiente tiene un centro de rotación sobre el ápice del diente.

El centro de rotación no necesariamente estará a lo largo de la longitud axial de un diente. Durante la intrusión, por ejemplo, el centro de rotación está localizado en una línea perpendicular a la longitud axial. El centro de rotación puede ser usado para definir la rotación de un diente visto oclusalmente.

3. Tipos de movimientos. Un diente puede moverse en una o tres direcciones generales: (1) translación, (2) rotación y (3) combinación de translación y rotación.

(1) Translación o movimiento de cuerpo, ocurre cuando todos los puntos en el diente se mueven a igual distancia y la misma dirección.

Si la línea de acción de una fuerza aplicada pasa a través del centro de resistencia de un diente, el diente responderá con movimiento corporal puro (translación) en dirección de la línea de acción de la fuerza aplicada.

(2) Rotación, es usado aquí en un sentido estricto, como uno de los tres tipos básicos de movimientos, la rotación -

indica movimiento de puntos del diente a lo largo del arco en un círculo con un centro de resistencia, siendo el centro del círculo. Si la línea de acción de una fuerza aplicada no pasa a través del centro de resistencia, la fuerza - producirá alguna rotación.

(3) Traslación y rotación combinada. Cualquier movimiento que no sea puramente translación o rotación puede ser descrito como una combinación de esas dos formas de movimiento.

4. Otros tipos de movimiento. Otro tipo de movimiento es la intrusión, la cual trata de llevar al diente hacia el espesor del hueso en sentido vertical. Es el movimiento dentario más difícil de lograr, junto con el de distalización.

Otro movimiento es la extrusión, que es el movimiento vertical contrario al anterior, y es el más fácil de producir junto con el de mesialización.

También los movimientos ortodónticos se clasifican en:

- (1) movimiento continuo, (2) movimiento interrumpido y (3) movimiento intermitente.

El movimiento continuo es aquél en que la fuerza actúa - por largo tiempo. Se debe tener en cuenta la intensidad del movimiento y de la fuerza para disminuir el riesgo de reabsorción radicular.

El movimiento interrumpido, es aquél en que se aplica una fuerza que mueve al diente y que se detiene cuando el elemento mecánico se inactiva, reiniciándose dicho movimiento cuando se vuelve a activar.

El movimiento intermitente, es aquél que se hace por medio de ligeros impulsos muy repetidos que actúan durante peque

Ños espacios de tiempo.

## REACCIONES DE LOS TEJIDOS DENTARIOS Y DE SOPORTE EN LOS MOVIMIENTOS ORTODONTICOS.

El esmalte no presenta cambios en los movimientos ortodónticos, solamente se observan descalcificaciones debidas a la a acumulación de alimentos por mala higiene y a la colocación y a adaptación defectuosa de las bandas.

La reacción dentinaria se presenta solo en algunos casos cuando la fuerza es excesiva, formándose dentina secundaria - por acción de los odontoblastos. Es importante enfatizar que en la reabsorción apical no se recupera nunca y esto se debe a pre siones exageradas y de larga duración.

En el tejido pulpar, cuando se ejerce un movimiento suave no se presentan problemas más allá de una ligera hiperemia, la cual tiende a normalizar. En cambio, cuando la fuerza es exce siva se presentan fenómenos patológicos como congestión pulpar, pulpitis y necrosis.

En toda presión se presenta cementolisis en las superfi - cias radiculares y luego formación de cemento secundario o te - jido cementoide. Cuando la presión es mayor, la reabsorción - también lo será, y la recuperación del tejido no es total, que dando zonas desgastadas en la superficie del cemento. La reab - sorción del cemento se hace en forma semilunar. Al cesar la - presión los cementoblastos entran a formar cemento normal pero que histológicamente no es igual al cemento primario.

La membrana periodontal sirve como fuente de los elemen - tos celulares proliferativos formados por la presión y tensión, los osteoblastos y los osteoclastos. Es aquí donde se halla el

elemento biomecánico que permite el movimiento del diente, es decir, las células generadoras y líticas del hueso y del cemento.

Los dientes se mueven no porque el hueso sufre deformación elástica, sino por fenómenos de reabsorción y aposición. Cuando aplicamos presión en la parte vestibular el ligamento va a servir de amortiguador. Si la fuerza empleada no es mayor que la presión capilar (20 a 26 gr/cm<sup>2</sup>) el ligamento se comprimirá un tercio de su espesor, y en el lado opuesto (tensión) las fibras se estirarán. Si la fuerza es mucho mayor, la membrana periodontal no podrá formar el nuevo hueso, produciéndose necrosis en la cresta lingual y parte vestibular del ápice, en los lados de tensión habrá ruptura de las fibras.

En el tejido gingival no se presenta reacción alguna pero sí puede ser un impedimento para el cierre mesiodistal dentario, así como de la erupción. La reacción que puede presentarse es por un factor irritante inflamando la encía, así también por la falta de higiene.

## CONCLUSIONES

Los conceptos y principios básicos de la Ortodoncia han sido resultado de una amplia gama de investigaciones teórico-prácticas que se han visto modificadas constantemente según experiencias clínicas obtenidas por investigadores del área. Es por eso, que entre los profesionales existen diversos criterios al seleccionar un plan terapéutico.

El ejercicio de la Ortodoncia exige un vasto conocimiento de los principios que ésta encierra, pues con ello se llevan a cabo tratamientos conscientes, bien realizados, sin contratiempos y perjuicios hacia nuestros pacientes, quienes con gran confianza depositan en nuestras manos su salud. Es por ello, que el Cirujano Dentista de práctica general, debe poner a juicio el alcance de sus posibilidades y conocimientos para poder realizar una terapéutica ortodóntica que conlleve a un mayor beneficio de los pacientes y no, contrariamente, los perjudique.

Los conceptos aquí tratados, son únicamente nociones introductorias, no pretendimos en ningún momento, que este trabajo significara más que eso, pero que de alguna manera encierra los principios básicos que deben manejarse.

## BIBLIOGRAFIA

1. Adams, Philip C. Diseño y construcción de aparatos ortodónticos removibles. (Tr. Mario Tenenbaum). 3<sup>a</sup> ed., Buenos Aires, Argentina, 1969, 164 p.
2. Bunner, Michael y Johnsen, David. "Quantitative assessment of intrapulpal axon response to orthodontic movement". American Journal of Orthodontics. Vol. 82, núm. 3, Septiembre, 1982, p. 244-250.
3. Chaconas, Spiro J. Ortodoncia. (Tr. Dr. E. Cuauhtémoc Sánchez). México, Manual Moderno, 1982, 312 p.
4. Diamond, Moses. Anatomía Dental. 2<sup>a</sup> ed., México, UTEHA, 1978.
5. Enlow, Donald H. Crecimiento maxilofacial. (Tr. Santiago Sa piña Renard). 2<sup>a</sup> ed., México, Interamericana, 1984, 508 p.
6. Finn, Sidney B. Odontología pediátrica. (Tr. Carmen Muñoz - Seca). 4<sup>a</sup> ed., México, Interamericana, 1983, 613 p.
7. Graber, T. M. Ortodoncia teoría y práctica. (Tr. José Luis García). 3<sup>a</sup> ed., México, Interamericana, 1980, 892 p.
8. Hoocevar, Richard A. "Understanding, planning, and managing tooth movement orthodontic force system theory". American Journal of Orthodontics. Vol. 80, núm. 5, Noviembre, 1981,

p. 457-476.

9. Mayoral, José, et. al. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. 4<sup>a</sup> ed., España, Labor, 1983, 659 p.
10. Mostafá. "Orchestration of tooth movement". American Journal of Orthodontics. Vol. 83, núm. 3, Marzo, 1983, p. 245-249.
11. Moyers, Robert E. Manual de ortodoncia. (Tr. Samuel Leyt). 3<sup>a</sup> ed., Argentina, Mundi, 1976, 776 p.
12. Muir, J. D. y Reed, R. T. Movimiento dental con aparatos removibles. (Tr. E. Cuauhtémoc Sánchez). México, El manual moderno, 1981, 181 p.
13. Orban. Histología y embriología bucales. (Tr. Dr. Tomás Velázquez). 2<sup>a</sup> ed., México, La prensa médica mexicana, 1981, 405 p.
14. Smith, Richard J. y Burstone, Charles J. "Mechanics of tooth movement". American Journal of Orthodontics. Vol. 85, núm. 4, Abril, 1984, p. 294-306.