

15  
20j

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ZARAGOZA"**  
**CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA**



**PRINCIPIOS BASICOS PARA LA UTILIZACION CLINICA**  
**DE TRATAMIENTOS PREVENTIVOS E INTERCEPTIVOS**  
**DE ORTODONCIA.**

**FALLA DE ORIGEN**

**TESIS**

Presentada por:

**Rubén Raúl Nava Pérez**

para obtener el Título de:

**Cirujano Dentista**

**México, D. F. 1995**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

**A mis padres:**

**Sr. Ramón Nava M.  
Sra. Ma. Teresa Pérez de Nava**

**Con cariño, admiración y respeto, por los esfuerzos y sacrificios que hicieron para poder llevarme a la realización de mi carrera.**

**A mis hermanos:**

**Norma B. Nava Pérez**

**Víctor Nava Pérez**

**Francisco R. Nava Pérez**

**Por los grandes momentos que hemos vivido, rogando a Dios siempre sigamos juntos, que se logren todas nuestras metas y sueños de grandeza, que esto sirva de estímulo para seguir adelante con mucho cariño.**

**Me siento muy orgulloso de tener unos hermanos como ustedes.**

**A mis abuelos:**

**Sr. Ángel M.**

**Sra. María Teresa B.**

**A su memoria y recuerdo ya que siempre tuvieron en mente verme un profesionalista. Fallecieron... pero siempre vivirán en mis pensamientos extrañándolos siempre con cariño.**

**A mis tíos, primos y sobrina, y a todas esas personas que directa o indirectamente contribuyeron a la realización de mi persona con sus consejos y estimulación; reciban todo mi cariño.**

**Con admiración, respeto y agradecimiento por su valiosa ayuda al:  
Dr. Juan Manuel Jaques Bernúdez**

**A mis maestros**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México**

**A la F.E.S. Zaragoza**

**A la C.D. Laura Pérez Flores**

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>2</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>CAPITULO I</b> <b>Conceptos básicos de Anatomía Cráneo - facial</b>	<b>5</b>
<b>CAPITULO II</b> <b>CreCIMIENTO y Desarrollo Cráneo - Facial</b>	<b>59</b>
<b>CAPITULO III</b> <b>Desarrollo de la Oclusión</b>	<b>49</b>
<b>CAPITULO IV</b> <b>Etiología y Diagnóstico de Maloclusiones</b>	<b>65</b>
<b>CAPITULO V</b> <b>Manejo del Espacio en Odontología</b>	<b>79</b>
<b>CAPITULO VI</b> <b>Principios Biológicos de los Movimientos Dentarios</b>	<b>90</b>
<b>CAPITULO VII</b> <b>Principios Mecánicos de los Movimientos Dentarios</b>	<b>96</b>

<b>CAPITULO VIII</b>	<b>113</b>
<b>Terapia Ortodontica y Extracción Seriada</b>	
<b>METODOS Y RECURSOS</b>	<b>130</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>131</b>
<b>PROPUESTAS</b>	<b>132</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>133</b>

## **INTRODUCCION**

Debido a que en la actualidad la prevalencia de las maloclusiones en la población infantil y adulto joven es mayor. Se ha elaborado esta tesis que tiene como finalidad de proporcionar al Cirujano Dentista de práctica general información sobre las bases de prevención y rehabilitación de alteraciones oclusales que pueden tener diversas etiologías como son: malos hábitos, factores psicológicos, caries dental, falta de espacio, etc.

Para ello se han desarrollado los siguientes temas:

- Conceptos básicos de Anatomía cráneo-facial
- Crecimiento y desarrollo cráneo-facial
- Desarrollo de la oclusión
- Etiología y diagnóstico de maloclusiones
- Manejo del espacio en Odontología
- Principios biológicos de los movimientos dentarios
- Principios mecánicos de los movimientos dentarios
- Terapia ortodóntica y extracción seriada

No se pretende cubrir la totalidad de los conocimientos que el cirujano dentista de práctica general debe tener si no solo ofrecer información sobre los fundamentos para orientar a la resolución de problemas que se presentan en la práctica clínica general.



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**¿Que bases son necesarias en la aplicación de los tratamientos de Ortodoncia preventiva e interceptiva?**

## FUNDAMENTACION

En la práctica clínica general suelen encontrarse a pacientes infantiles y jóvenes adultos con problemas de maloclusión y muchas veces el Cirujano Dentista de práctica general prefiere remitir estos al ortodoncista por carecer de las bases, es por ello que se tratarán temas, para proporcionar información anatomofuncional del aparato estomatognatico y así poder detectar fácilmente cualquier maloclusión.

Para obtener como resultado un tratamiento integral adecuado a este tipo de población.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

**Describir las bases anatomo-funcionales para efectuar los tratamientos de ortodoncia preventiva e interceptiva.**

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Describir los pasos para realizar una historia clínica.
- Describir los auxiliares de diagnóstico
- Describir la etiología de maloclusión, factores locales y generales.
- Describir la clasificación de maloclusión según Angle.
- Describir las partes que forman un estudio clínico necesarios para la elaboración de un buen diagnóstico y tratamiento.
- Describir los principios biomecánicos de movimientos dentarios para la aplicación de fuerzas en el tratamiento de maloclusiones.
- Describir los tipos de anclaje.

# CAPITULO I

## CONCEPTOS BASICOS DE ANATOMÍA CRÁNEO-FACIAL

### ETMOIDES

Es un hueso de forma irregular, situado en la parte anterior y media de la base del cráneo y encajado parcialmente en la escotadura etmoidal del hueso frontal. Se distinguen en él una lámina vertical, y atravesada por otra lámina horizontal que se divide en dos partes, y dos masas laterales que se desprenden de los extremos de la lámina horizontal. (Fig. 1)

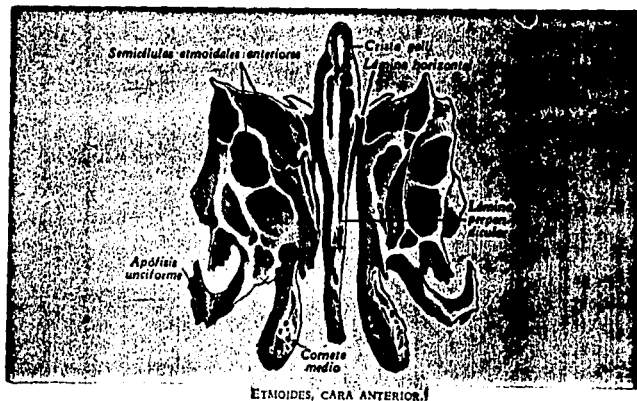
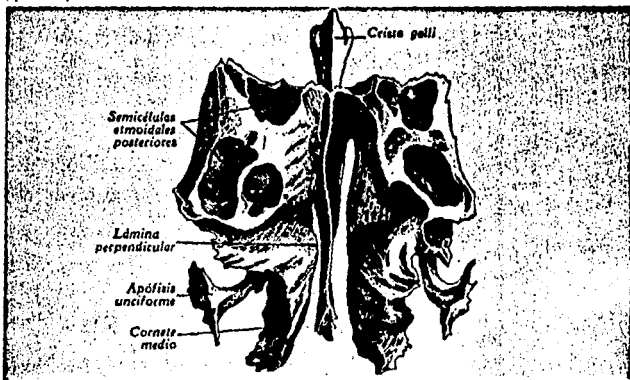


Fig. 1

**LAMINA VERTICAL:** Está dividida en dos porciones, una superior, situada por encima de la lámina horizontal, dentro de la cavidad craneana, y conocida con el nombre de apófisis crista galli; otra inferior, situada debajo de dicha lámina, forma parte del tabique de separación de ambas fosas nasales, y se denomina lámina perpendicular del etmoides

LAMINA HORIZONTAL: Su forma es cuadrangular, alargada de adelante atrás, cuyos lados se articulan con el frontal en los bordes laterales de la escotadura etmoidal. Esta perforada por múltiples orificios, por lo que se le da el nombre de lámina cribosa. (Fig. 2 y 3)



ETMOIDES, CARA POSTERIOR.

Fig. 2

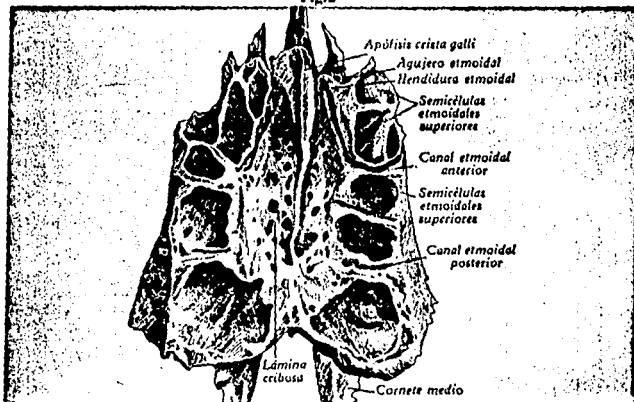


Fig. 3

**MASAS LATERALES:** Están comprendidas entre la cavidad orbitaria por fuera y las fosas nasales por dentro. Tienen forma cúbica y se pueden distinguir en ellas, por tanto, seis caras:

- Cara anterior.- Está inclinada hacia afuera y hacia atrás y se articula con el unguis.
- Cara posterior.- Forma las celdillas del etmoidoesfenoidales.
- Cara superior.- Constituye las celdillas frontoetmoidales.
- Cara inferior.- Forma las celdillas etmoidomaxilares y etmoidopalatinas.
- Cara externa.- Es plana y lisa, de forma rectangular y esta formada por una lámina delgada o lámina papirácea, que forma parte de la cavidad orbitaria.
- Cara interna.- Destacan en ella dos salientes laminares; uno superior o cornete superior, y otro inferior o cornete medio, siendo el último mayor que el primero. (Fig. 4 y 5)



Fig. 4

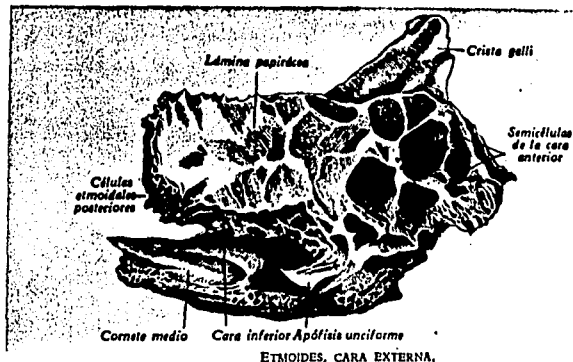


Fig.5

## ESFENOIDES

Es un hueso impar colocado en la parte media y anterior de la base del cráneo, por detrás del etmoides y del frontal y delante del occipital. Lateralmente, limita con los huesos temporales, aunque está situado algo más adelante que ellos. Posee un cuerpo que ocupa la parte central y tiene forma más o menos cúbica. De él parten, hacia los lados, cuatro apófisis simétricamente colocadas por pares y llamadas pequeñas y grandes alas; otras dos, dirigiéndose hacia abajo, reciben el nombre de apófisis pterigoides.

### CUERPO DEL ESFENOIDES:

- Cara superior.- Presenta en la parte anterior de la línea media una cresta, llamada proceso etmoidal del esfenoides por que se articula con el etmoides. En el borde posterior del canal óptico es una cresta transversal que ostenta en su parte media el tubérculo pituitario y sirve de límite anterior a la fosa pituitaria o silla turca, donde se aloja la glándula pituitaria o hipófisis. La silla turca lleva por detrás la lámina cuadrilátera a manera de respaldo. (Fig.6)

- Cara inferior.- Lleva en la línea media la cresta esfenoidal inferior, muy saliente en su parte delantera, donde se continúa con la cresta esfenoidal anterior, formando el pico del esfenoides. (Fig.7)

- Cara anterior.- Forma parte de la bóveda de las fosas nasales. (Fig. 8)

- Cara posterior.- Es una superficie de forma más o menos rectangular soldada íntimamente con la apófisis basilar del occipital. (Fig. 9)

- Cara laterales.- De aquí nacen o se originan las pequeñas y grandes alas; el espacio comprendido entre las bases de las alas mayores y menores forma la parte interna de la hendidura esfenoidal. (Fig. 10)

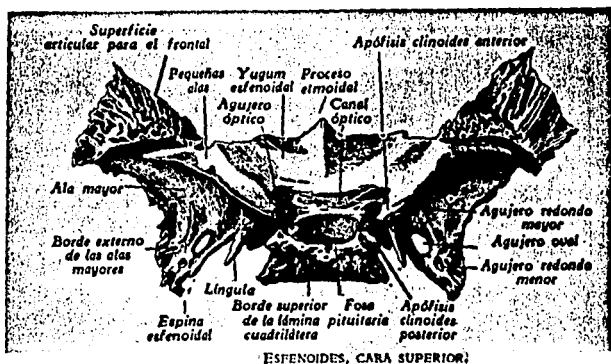


Fig. 6

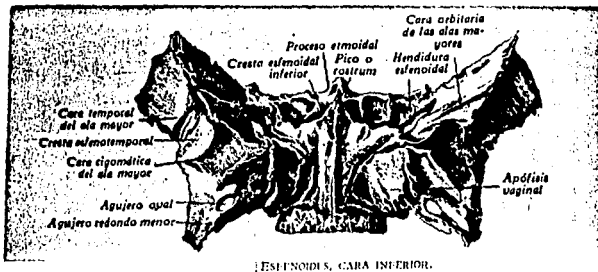
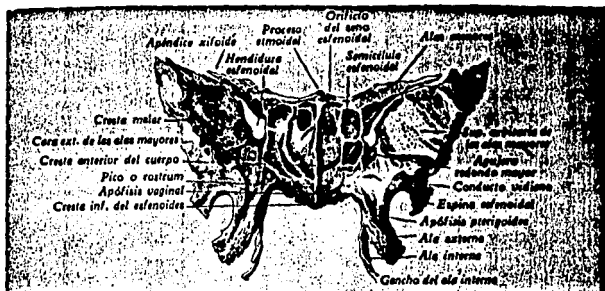


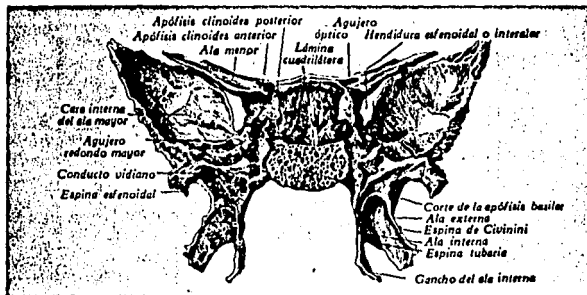
Fig. 7





[ESFENOIDES, CARA ANTERIOR]

Fig. 8



[ESFENOIDES, CARA POSTERIOR]

Fig. 9

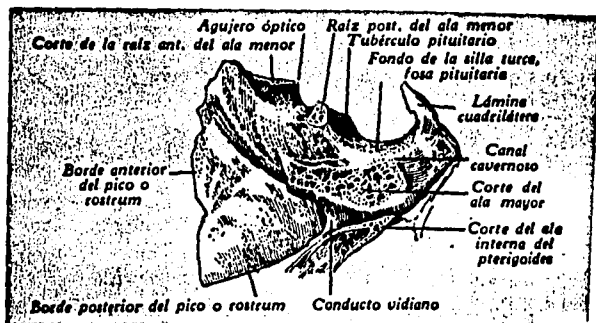


Fig. 10

**PEQUEÑAS ALAS:** Tienen forma triangular, con base interna y vértice externo. Situadas horizontalmente, nacen por dos raíces: una superior, aplanada de arriba abajo, y otra posteroinferior, rodeando entre ambas el agujero óptico. Su cara superior forma parte de la base del cráneo, en tanto que la inferior entra en la constitución de la parte más posterior del techo de las órbitas. El borde anterior se articula con la porción horizontal del frontal por medio de la sutura esfenofrontal.

**GRANDES ALAS:** Poseen una cara superointerna o endocraneana, otra inféroexterna o exocraneana y dos bordes, uno externo y otro interno. (Fig. 11)

La cara endocraneana está vuelta hacia arriba y atrás, es cóncava y presenta en su parte interna o base varios orificios. El anterior se llama agujero redondo mayor, situado cerca de la hendidura esfenoidal y da paso al nervio maxilar superior. Por detrás de él existe otro agujero de forma ovalada o agujero oval, por donde atraviesa el nervio maxilar inferior. Más atrás y por fuera de este último orificio, se encuentra el agujero redondo menor, que pasa por él la arteria meníngea media.

La cara exocraneana lleva en su parte anterior una cresta vertical, rugosa y muy pronunciada, que se articula con hueso malar (cresta malar). La otra parte o externa de la cara exocraneana se llama temporocigomática y esta a su vez dividida por una cresta anteroposterior o cresta esfenotemporal en dos partes; una superior, vuelta hacia afuera, sirve de inserción al músculo temporal y forma parte de la fosa temporal, y otra inferior, dirigida horizontalmente forma el techo de la fosa cigomática y en ella se inserta el haz superior del músculo pterigoideo externo.

**APOFISIS PTERIGOIDES:** Se encuentran en la cara inferior del esfenoides por medio de dos raíces; la interna se desprende del cuerpo del esfenoides, mientras la externa, es más voluminosa, parte del ala mayor.

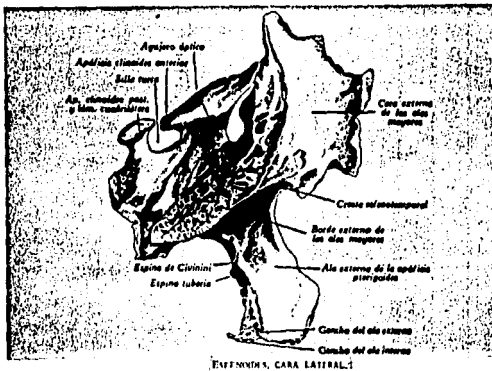


Fig. 11

### HUESO MALAR

Este hueso forma parte del esqueleto del pómulo y está situado entre el maxilar superior, el frontal, el ala mayor del esfenoides y la escama del temporal. De forma cuadrangular, se distinguen dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

- Cara externa.- Es lisa, convexa y sirve de inserción a los músculos cigomáticos.
- Cara interna.- Es cóncava y constituye parte de las fosas temporal y cigomática.
- Borde anterosuperior.- Es cóncavo y forma el borde externo y parte del inferior de la base de la órbita.
- Borde posterosuperior.- Forma parte del límite de la fosa temporal y está constituido por una parte horizontal, que se continúa con el borde superior de la apófisis cigomática y otra vertical, en forma de "S" alargada, donde se inserta la aponeurosis temporal.
- Borde anteroinferior.- Es dentado y casi recto, con la apófisis piramidal del maxilar superior.
- Borde posteroinferior.- Es también rectilíneo, grueso y rugoso, articulándose ya en el ángulo posterior con la extremidad anterior de la apófisis cigomática y sirve de inserción con el músculo masetero.

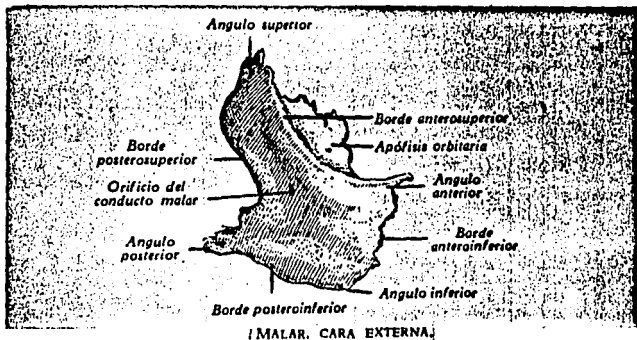


Fig. 12

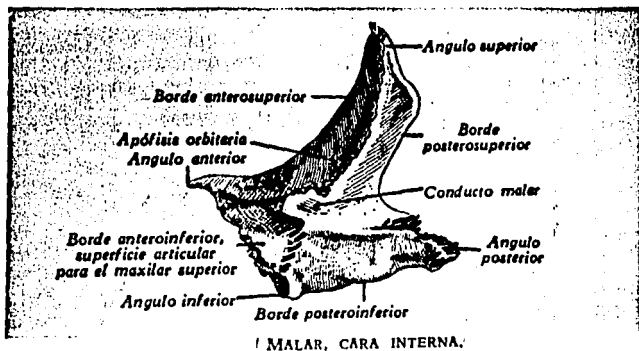


Fig. 13

## HUESOS PROPIOS DE LA NARIZ O HUESOS NASALES

Son huesos planos, de forma cuadrangular, situados entre el frontal por arriba y las ramas ascendentes de los maxilares superiores por fuera y atrás. Se distinguen en ellos dos caras y cuatro bordes:

- **Cara anterior.**- Convexa transversalmente, es cóncava de arriba abajo en su parte superior, y en la parte inferior es también convexa. (Fig. 14)

- **Cara posterior.**- Constituye la parte más anterior de la bóveda de las fosas nasales. (Fig. 15)

- **Borde superior.**- Es dentado y grueso, y se articula con el frontal por medio de la sutura frontonasal.

- **Borde inferior.**- Más delgado, se une al cartilago de la nariz.

- **Borde anterior.**- Es grueso y rugoso, articulándose por arriba con la espina nasal del frontal y con la lámina perpendicular del etmoides, mientras que el resto de su extensión lo hace con el hueso del lado opuesto.

- **Borde externo o posterior.**- Biselado a expensas de su cara interna se articula con la apófisis ascendente del maxilar superior.



Fig. 14

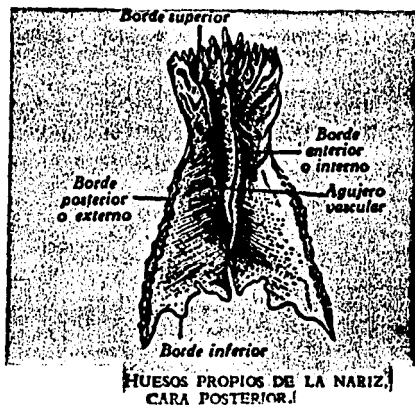


Fig. 15

### UNGUIS O HUESO LAGRIMAL.

Es un hueso plano, de forma cuadrilátera, colocado en la parte anterior de la cara interna de la órbita, entre el frontal, el etmoides y el maxilar superior. Presenta dos caras y cuatro bordes:

- Cara externa.- Lleva una cresta vertical o cresta lagrimal posterior, que se termina inferiormente por una apófisis en forma de gancho. Esta cara externa se haya dividida en dos porciones por la cresta lagrimal. La posterior es plana y se continúa con la lámina papirácea del etmoides mientras la anterior es acanalada y contribuye a formar el canal lagrimonasal. (Fig. 16)

- Cara interna.- Presenta un canal vertical que se divide en dos. La parte posterior se articula con el etmoides. La anterior, rugosa y con surcos vasculares contribuye a formar la pared externa de las fosas nasales. (Fig. 17)

- Borde superior.- Se articula con la apófisis orbitaria interna del frontal.
- Borde inferior.- Forma el conducto nasal.
- Borde anterior.- Se articula con la rama ascendente del maxilar superior.
- Borde posterior.- Se articula con la lámina papirácea del etmoides.

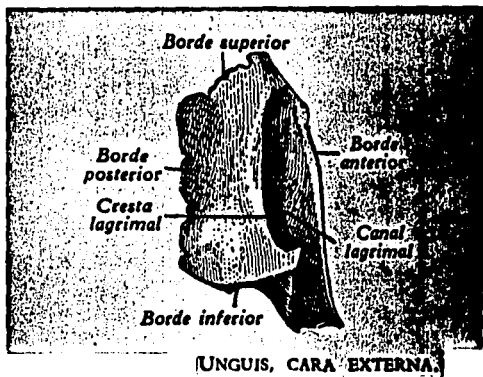


Fig. 16

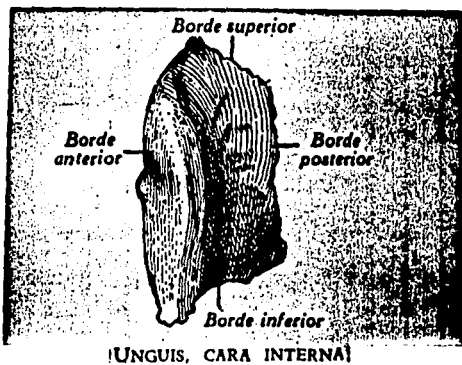
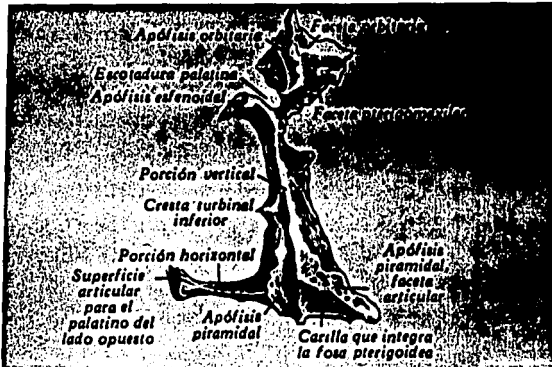


Fig. 17

## HUESOS PALATINOS

Es un hueso par, situados en la parte posterior de la cara, por detrás de los maxilares superiores, se distinguen dos partes; una horizontal, más pequeña, y una vertical. (Fig. 18)



[PALATINO DERECHO, VISTO POR DETRÁS.]

Fig. 18

**PARTE HORIZONTAL:** tiene forma cuadrilátera, posee dos caras y cuatro bordes.

- Cara superior.- Es cóncava transversalmente, forma parte del piso de las fosas nasales.
- Cara inferior.- Es rugosa y contribuye a formar la bóveda palatina
- Borde anterior.- Es delgado y rugoso, se articula con el borde posterior de la apósis palatina del maxilar superior.
- Borde posterior.- Sirve de inserción a la aponeurosis del velo del paladar. Al unirse con el lado opuesto, forma la espina nasal posterior.
- Borde externo.- Se une al borde inferior de la porción vertical de este hueso.
- Borde interno.- Se articula con el borde homónimo del lado opuesto y forma por arriba una cresta donde se articula el vómer.

**PARTE VERTICAL:** Es de forma cuadrilátera.

- Cara interna.- Lleva dos crestas anteroposteriores. La de arriba o cresta turbinal superior se articula con el cornete medio, en tanto que la de abajo, llamada cresta turbinal inferior, lo hace con el cornete inferior. (Fig. 19)





Fig. 19

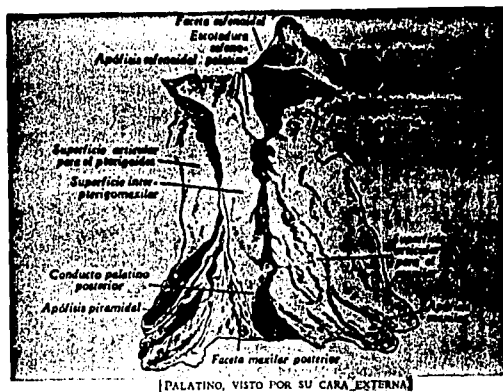


Fig. 20

- Cara externa.- Presenta tres zonas, la anterior de las cuales, es rugosa y se articula con la tuberosidad del maxilar superior, formando con ella el conducto palatino posterior. Otra zona rugosa, situada más atrás, se articula con la apófisis pterigoides. (Fig. 20)

- Borde anterior.- Es delgado y se superpone a la tuberosidad del maxilar.

- Borde posterior.- Es delgado, y se articula con el ala interna del apófisis pterigoides.

- Borde inferior.- Se une con el externo de la rama horizontal. Del borde resultante parte un saliente óseo, que ocupa el espacio comprendido entre las alas de las apófisis pterigoides y se conoce con el nombre de apófisis piramidal del palatino, está presenta dos superficies rugosas, donde se articula las alas pterigoideas, y otra intermedia, lisa, que forma la fosa pterigoidea. en la parte delantera del borde inferior se abren los orificios (1 o 2) de los conductos palatinos accesorios.

- Borde superior.- Lleva en su parte media una escotadura profunda, llamada escotadura palatina.

Por último, también se encuentra en el lado superior una cara rugosa que se articula con el cuero del esfenoides.

### CORNETE INFERIOR

Es un hueso de forma laminar adherido a la pared externa de las fosas nasales de contorno ligeramente romboidal, se pueden distinguir en él dos caras, dos bordes y dos extremidades.

- Cara interna.- Vuelta hacia el tabique de las fosas nasales, es convexa.

- Cara externa.- Es cóncava y forma la pared interna del meato inferior. (Fig. 21)

- Borde superior.- Se articula con la cara interna del maxilar superior y con la misma cara de la lámina ascendente del palatino.

- Borde inferior.- Es libre, grueso y convexo y no presenta apófisis. (Fig. 22)

- Extremidad anterior.- Se articula con el maxilar superior.

- Extremidad posterior.- Se articula con el hueso palatino.

Ambas extremidades se apoyan sobre las crestas turbinales inferiores de dichos huesos. Este hueso esta formado exclusivamente por tejido compacto.

### VOMER

Es un hueso impar, situado en el plano sagital; junto con la lámina perpendicular del etmoides y el cartilago forma el tabique de las fosas nasales. Es de forma cuadrangular y muy delgado. Se distinguen en el dos caras y cuatro bordes.

Sus caras son planas y verticales. Forman parte de la pared interna de las fosas nasales. (Fig. 23)

- Borde superior.- Se abre en forma de ángulo diedro, dejando un canal dirigido de adelante atrás, cuyas vertientes llamadas alas del vómer, se articulan con la cresta inferior del cuerpo del esfenoides.

- Borde inferior.- Es delgado y rugoso, este se encaja en la cresta media que forma en su unión las ramas horizontales de los palatinos por atrás y las apófisis palatinas de los maxilares superiores por delante. (Fig. 24)

- Borde anterior.- Es oblicuo hacia abajo y hacia adelante, articulandose su parte superior con la lámina perpendicular del etmoides, en tanto que el resto lo hace con el cartilago del tabique.

- Borde posterior.- Es delgado y afilado, forma el borde interno de los orificios posteriores de las fosas nasales o coanas.

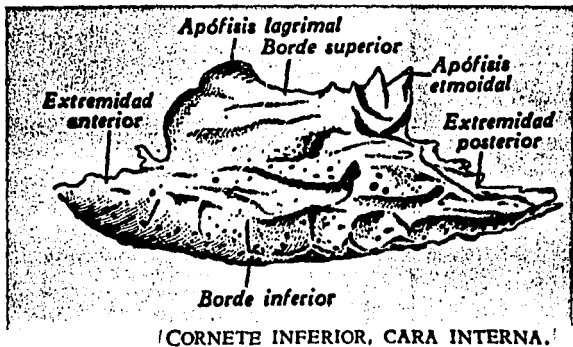


Fig. 21

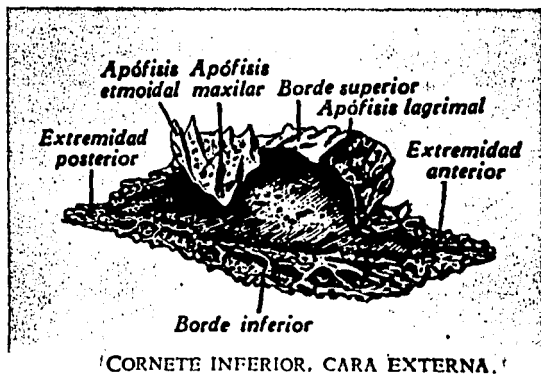
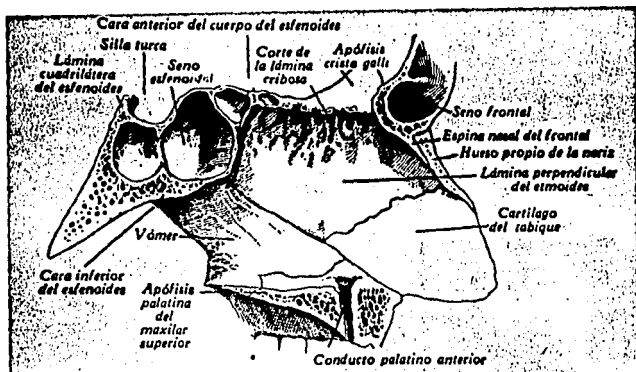
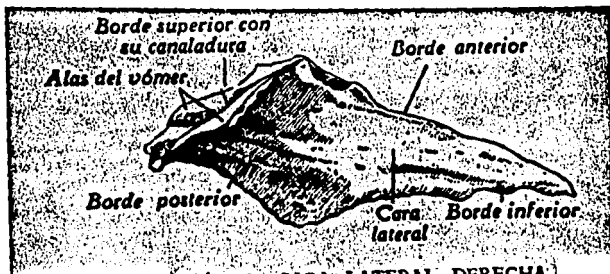


Fig. 22



[PARED INTERNA DE LAS FOSAS NAALES; PORCIÓN DEL VÓMER.]

Fig.23



[VÓMER, CARA LATERAL DERECHA.]

Fig. 24

## MAXILAR SUPERIOR

Es un hueso por su forma se aproxima a la cuadrangular siendo algo aplanada de afuera adentro.

Posee dos caras, cuatro bordes, cuatro ángulos y una cavidad o seno maxilar.

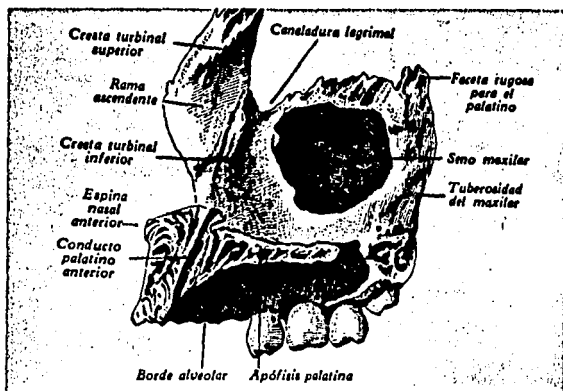
**CARA INTERNA:** En este destaca una saliente horizontal, de forma cuadrangular denominada apófisis palatina; esta más o menos plana, tiene una cara superior lisa, que forma parte del piso de las fosas nasales, y otra inferior rugosa que forma gran parte de la bóveda palatina.

El borde externo de la apófisis esta unido al resto del maxilar, en tanto que su borde interno, es muy rugoso, se adelgaza hacia atrás y se articula con el mismo borde de la apófisis palatina del maxilar opuesto. (Fig. 25)

Este borde, hacia su parte anterior, al articularse con el otro maxilar forman la espina nasal anterior.

La apófisis palatina divide la cara interna del maxilar en dos porciones; la inferior forma parte de la bóveda palatina y la superior presenta en su parte de atrás diversas rugosidades en las que se articula la rama vertical del palatino. (Fig. 26)

En esta cara se encuentra el seno maxilar que se encuentra disminuido en virtud de la interposición de las masas laterales del etmoides por arriba, el cornete inferior por abajo del unguis por delante y de la rama vertical del palatino por detrás.



MAXILAR SUPERIOR, CARA INTERNA.

Fig. 25

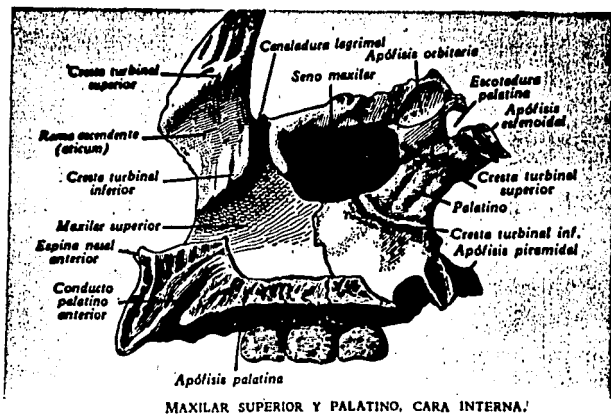
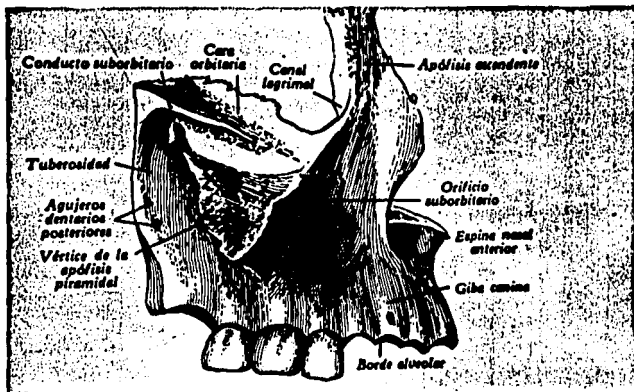


Fig. 26

**CARA EXTERNA:** En su parte anterior se observa la foseta mitriforme que esta limitada posteriormente por la eminencia o giba canina. Por atrás y encima de esta eminencia destaca una saliente transversa que es la apósis piramidal. (Fig. 27)

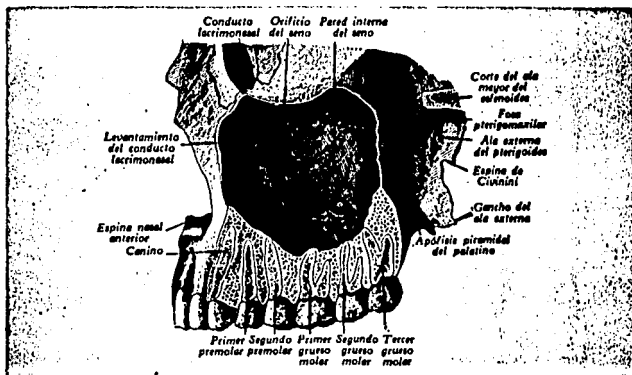
#### **BORDES:**

- Borde anterior.- Que presenta en la parte anterior de la apósis palatina con la espina nasal anterior (esto en la parte de abajo). Más arriba muestra una escotadura que forma el orificio anterior de las fosas nasales y el borde anterior de la rama o apósis ascendente.
- Borde posterior.- Es grueso, redondeado y constituye la llamada tuberosidad del maxilar. En su parte superior forma la pared anterior de la fosa pterigomaxilar y la porción más alta presenta rugosidades para recibir a la apósis orbitaria del palatino. En su parte más baja se articula con la apósis piramidal del palatino y con el borde anterior de la apósis pterigoides.
- Borde superior.- Forma el límite interno de la pared inferior de la órbita y articula por delante con el unguis, después con el etmoides y atrás con la apósis orbitaria del palatino.
- Borde inferior.- Es llamado también borde alveolar; este presenta una serie de cavidades cónicas o alveolos dentarios, donde se alojan las raíces de los dientes. (Fig. 28)



MAXILAR SUPERIOR, CARA EXTERNA.

Fig. 27



SENDO MAXILAR, SUS RELACIONES DENTARIAS.

Fig. 28

## MANDIBULA O MAXILAR INFERIOR

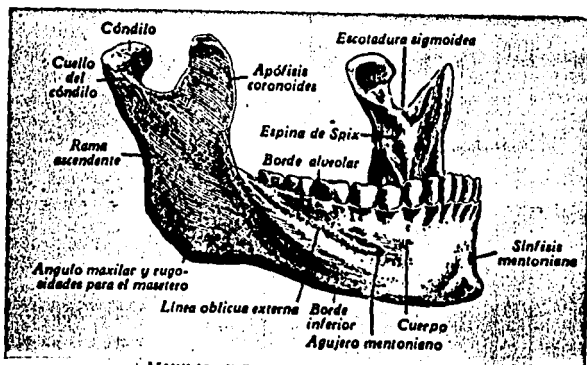
Es un hueso único y el solo forma la mandibula o maxilar inferior y esta dividido en un cuerpo y dos ramas.

**CUERPO:** Tiene forma de herradura, a la cual se le distingue dos caras y dos bordes.

- Cara anterior.- Lleva en la línea media una cresta vertical, conocida con el nombre de sinfisis mentoniana. Su parte inferior se denomina eminencia mentoniana. Hacia atrás y fuera de la cresta se encuentra el agujero mentoniano. Más atrás, se observa una saliente dirigida hacia abajo y hacia adelante, que partiendo del borde anterior de la rama vertical, va a terminar en el borde inferior del hueso y se llama línea oblicua externa.

- Cara posterior.- Esta presenta cerca de la línea media cuatro tubérculos llamados apófisis geni. Partiendo del borde anterior de la rama vertical se encuentra la línea oblicua interna o milohioidea que termina en el borde inferior de la cara posterior. Por debajo de esta línea oblicua interna se haya la fosea submaxilar. (Fig. 29)

- Borde inferior.- Este es romo y redondeado. Lleva dos depresiones o fosetas digástricas, situadas una a cada lado de la línea media; el borde superior o borde alveolar, esta presenta una serie de cavidades o alveolos dentarios y todas estas cavidades se encuentran separadas por apófisis interdientarias.



MANDIBULA O MAXILAR INFERIOR, VISTO ANTEROLATERALMENTE

Fig. 29



**RAMAS:** Las ramas en número de dos, derecha e izquierda, son aplanadas transversalmente y de forma cuadrangular; tienen dos caras y cuatro bordes.

- Cara externa.- En su parte más inferior es más rugosa que la superior.
- Cara interna.- En la parte media de esta cara hacia la mitad de la línea diagonal que va del cóndilo hasta el comienzo del borde alveolar se encuentra un agujero amplio llamado orificio superior del conducto dentario. También tiene una saliente triangular o espina de Spix. (**Fig. 30**)
- Borde anterior.- Esta dirigido oblicuamente hacia abajo y adelante.
- Borde posterior.- Es liso y obtuso, también conocido con el nombre de borde parotídeo.
- Borde superior.- Posee una amplia escotadura, llamada escotadura sigmoidea.
- Borde inferior.- Se continua insensiblemente con el borde inferior del cuerpo. Por atrás, al unirse con el borde posterior, forma el ángulo del maxilar superior o gonion.



Fig. 30

## MUSCULO MASETERO

Se extiende desde la apófisis cigomática hasta la cara externa del ángulo de la mandíbula. Esta constituido por un haz superficial y un haz profundo.

El haz superficial se inserta superiormente sobre los tercios anteriores del borde inferior del arco cigomático e inferiormente en el ángulo de la mandíbula y sobre la cara externa de este.

El haz profundo se inserta por arriba en el borde inferior y también en la cara interna de la apófisis cigomática, terminando sobre la cara externa de la rama ascendente del maxilar inferior. (Fig. 31)

Sus relaciones son con el canal de Stenon, los ramos nerviosos del facial y los músculos cigomáticos mayor y menor, risorio y cutáneo del cuello, la mandíbula, la escotadura sigmoidea con la apófisis coronoides.

La función de este músculo es de elevar la mandíbula.

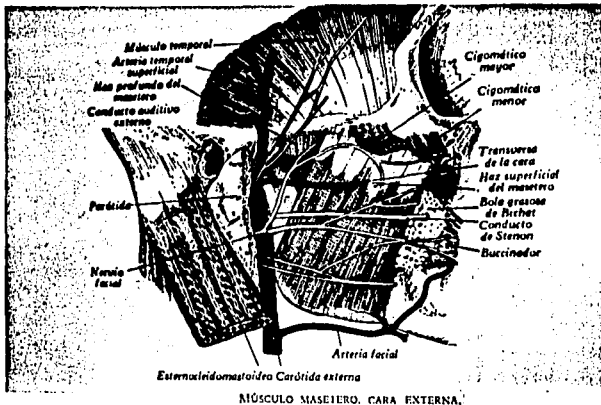


Fig. 31

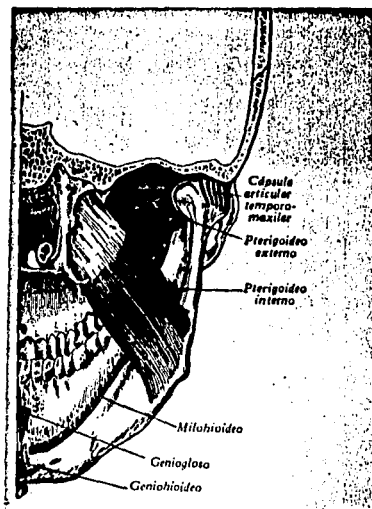
## MUSCULO PTERIGOIDEO INTERNO

Este músculo comienza en la apófisis pterigoides y termina en la porción interna del ángulo del maxilar inferior.

Superiormente se inserta sobre la cara interna de la ala externa de la apófisis pterigoides en el fondo de la fosa pterigoidea, en la pared de la cara externa del ala interna, y por medio de un fascículo bastante fuerte, denominada fascículo palatino de Juvara, en la apófisis piramidal del palatino y termina en la porción interna del ángulo del maxilar inferior y sobre la cara interna de su rama ascendente.

Sus relaciones son con el músculo pterigoideo interno y con la aponeurosis interterigoidea.

La función de este músculo es: Principalmente es un músculo elevador de la mandíbula debido a su posición da pequeños movimientos laterales. (Fig. 32)



MÚSCULOS PTERIGOIDEOS, VISTOS POR ATRÁS.

Fig. 32

## MUSCULO PTERIGOIDEO EXTERNO

Se extiende de la apófisis pterigoides al cuello del cóndilo de la mandíbula. Se halla dividido en dos haces, uno superior y otros inferior o pterigoideo.

El haz superior se inserta en la superficie cuadrilátera del ala mayor del esfenoides, la cual constituye la bóveda de la fosa cigomática, así como la cresta esfenotemporal.

El haz inferior se fija sobre la cara externa del ala externa de la apófisis pterigoides.

Ambos haces se funden en la parte interna del cuello del cóndilo, en la cápsula articular y la porción del menisco articular.

Sus relaciones son por arriba con la bóveda de la fosa cigomática. Por su cara externa se relaciona con la escotadura sigmoidea con la inserción coronoidea del temporal. Por su cara posterointerna se relacionan con el pterigoideo interno.

(Fig. 33)

La función de este músculo es que produce movimientos de proyección hacia adelante a la mandíbula y movimientos de lateralidad.

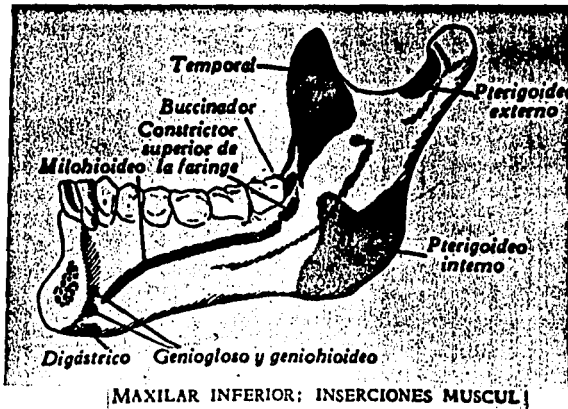


Fig. 33

## MUSCULO TEMPORAL.

Ocupa la fosa temporal y se extiende en forma de abanico, cuyo vértice está dirigido hacia la apófisis coronoides del maxilar superior.

El temporal se fija arriba en la línea curva del temporal inferior, en la fosa temporal, en la cara profunda de la aponeurosis temporal, y mediante un haz accesorio, en la cara interna del arco cigomático. Desde estos lugares sus fibras convergen sobre una lámina fibrosa la cual se va estrechando hacia abajo y termina por constituir un fuerte tendón nacarado que acaba en vértice, bordes y cara interna de la apófisis coronoides. (Fig. 34)

Sus relaciones son con la aponeurosis temporal, arco cigomático y la parte superior del masetero. Su cara profunda está en contacto directo con los huesos de la fosa temporal. En su parte inferior con los pterigoideos el buccinador y su función consiste en elevar la mandíbula y dirigirla hacia atrás.

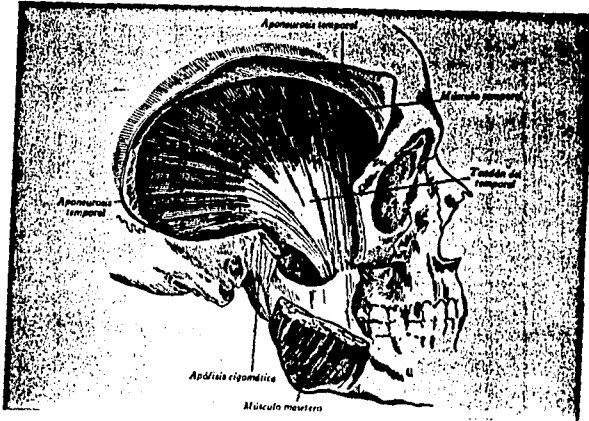


Fig. 34

## NERVIO TRIGEMINO

El nervio trigémino es un nervio mixto que transmite la sensibilidad de la cara, órbita y fosas nasales, y lleva las respuestas motoras a los músculos masticadores.

El origen real de este nervio es el Ganglio de Gasser, del cual parte la que constituye la raíz sensitiva, que penetra en el neuroeje por la porción antero-inferior de la protuberancia anular, a la que se considera su origen aparente.

De la zona antero-externa del ganglio se desprenden las tres ramas que dan origen a su nombre:

- Nervio Oftálmico
- Nervio Maxilar Superior
- Nervio Maxilar Inferior

**Trayecto y relaciones.**

De la cara infero lateral de la protuberancia emanan las raíces sensitivas y motoras del trigémino.

La raíz motora, menos voluminosa, pasa a un lado del ganglio, alcanzando finalmente al nervio maxilar inferior con el que se fusiona.

La raíz sensitiva, más gruesa, penetra al ganglio en forma de abanico constituyendo el plexo triangular, para posteriormente unirse a las ramas oftálmica y maxilar superior que son su continuación.

## NERVIO OPTALMICO Y GANGLIO OPTALMICO

Es un ramo sensitivo que se desprende del ganglio de Gasser; emerge del cráneo a través de la Hendidura Esfenoidal. Al salir se divide en tres ramas:

- Interna o nervio nasal
- Media o nervio frontal
- Externa o nervio lagrimal

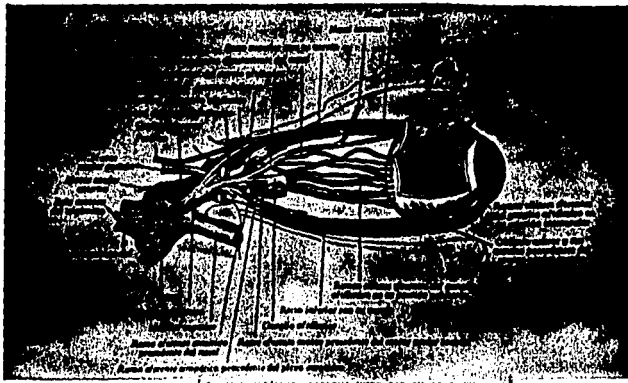
A su vez, emite ramas Colaterales que son:

- Ramos meningeos que se dirigen y adosan al nervio patético
- Nervio recurrente de Arnold que se dirige a la porción externa del cerebelo
- Ramos anastomóticos para los nervios motores del ojo. (Fig. 35)

**Ramas Terminales.**

Como ya se había mencionado, son los nervios Nasal, frontal y lagrimal. Estos a su vez emiten ramas colaterales que se indican a continuación:

Nervio Nasal (Rama Interna)	Nasal Interno Nasal Externo Ramas Colaterales	Nervio Nasolobar Raíz Sensitiva del Oftálmico Nervios Ciliares largos Nervio Esfenoetmoidal
Nervio Frontal (Rama Media)	Nervio Frontal Interno Nervio Frontal Externo ó supraorbitario	
Nervio Lagrimal	Nervio Lacrimo-Palpebral (Fig. 36)	



EL GANGLIO OFTÁLMICO (VERGICIO VISTO POR SU CARA EXTERNA)

Fig. 35

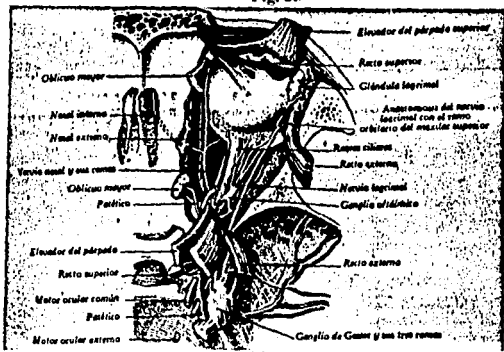


Fig. 36

"NERVIOS NASAL Y CAVERNAR" DEL "OPTÁLMO" (GANGLIO OPTÁLMO)

**Ganglio Oftálmico.**

Se coloca a un lado del nervio óptico dirigiéndose a la parte posterior del globo ocular. Posee dos tipos de ramas:

- Ramas aferentes
  - Ramos para el Motor ocular Común
  - Ramos Sensitivos del Nervio Nasal
  - Ramos Simpáticos del Plexo Cavernoso
- Ramas Eferentes
  - Nervios Ciliares Cortos

Este nervio es exclusivamente sensitivo y nace de la parte media del ganglio de Gasser, y sale del cráneo a través del Agujero redondo Mayor. (Fig. 37, 38 y 39)

**Ramas Colaterales.**

**Colateral**

**Terminal**

1. Ramo meníngeo Medio

2. Ramo Orbitario

Ramo Temporo-Malar  
Ramo Lacrimo-Palpebral

3. Nervio Esfenopalatino

Nervio Orbitario  
Nervio Nasal Superior  
Nervio Naso-Palatino  
Nervio Pterigo-Palatino  
Nervio Palatino: Anterior  
Medio  
Posterior

4. Nervio Dentario Superior

Anterior  
Medio  
Posterior

**Ramas Terminales.**

- Ramas ascendentes o palpebrales
- Ramas Labiales
- Ramas Nasaes

**Ganglio Esfenopalatino (o Ganglio de Meckel).**

**Ramos Aferentes**

Nervio Vidiano  
Raíz motora: Nervio Petroso Superficial Mayor  
Raíz sensitiva: Nervio Petroso Profundo Mayor

**Ramos Eferentes**



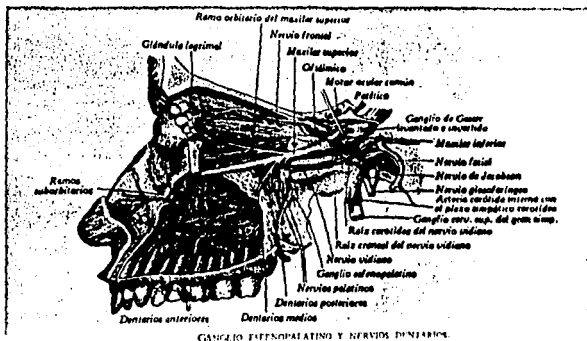


Fig. 37

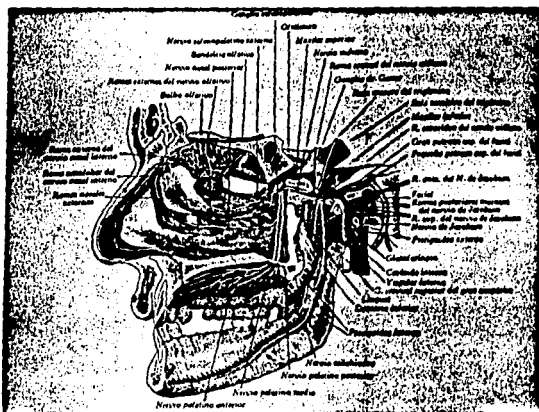


Fig. 38

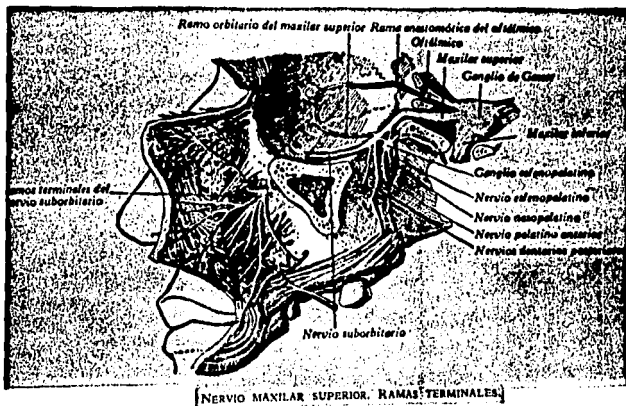


Fig. 39

### NERVIO MAXILAR INFERIOR

Es un nervio mixto y se forma de la raíz motora y sensitiva proveniente del ganglio de Gasser. Sale del cráneo a través del Agujero oval. (Fig. 40, 41 y 42)

Tronco Anterior.

Nervio temporo-bucal

Ramo Ascendente (motor):

Nervio Temporal profundo anterior

Ramo descendente (sensitivo):

Nervio Bucal

Nervio Temporal Profundo Medio

Nervio temporo-maseterino

Ramo ascendente:

Nervio Temporal Profundo posterior

Ramo descendente:

Nervio Maseterino

Tronco Posterior.

Nervio Común para:

Pterigoideo Interno

<b>Tronco Posterior.</b>	<b>Nervio Maseterino</b>
<b>Nervio Común para:</b>	<b>Pterigoideo Interno Peristafilino Externo Músculos del Martillo</b>
<b>Nervio Auriculo-temporal</b>	<b>Auricular inferior Auricular Anastomosis con Dentario Inferior Anastomosis con Facial Ramos parotídeos</b>
<b>Nervio Dentario Inferior</b>	<b>Ramas Colaterales: - Anastomosis con lingual - Nervio Milohioideo - Ramos Dentarios Ramas terminales: - Nervio Mentoniano - Nervio Incisivo</b>
<b>Nervio Lingual</b>	<b>Ramas anastomóticas: - Dentario Inferior - Cuerda del Timpano - Hipogloso Mayor - Músculo Milohioideo</b>
	<b>Ramas colaterales: - Velo del Paladar - Amígdalas - Mucosa Gingival - Piso de la Boca - Glándula Sublingual - Ganglio submaxilar Ramas terminales: - Mucosa inferior de lengua - Dorsal de la lengua</b>

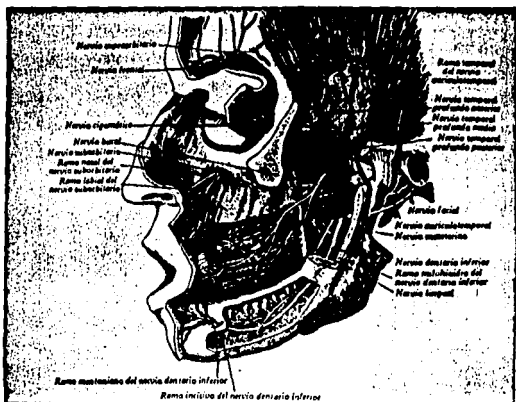
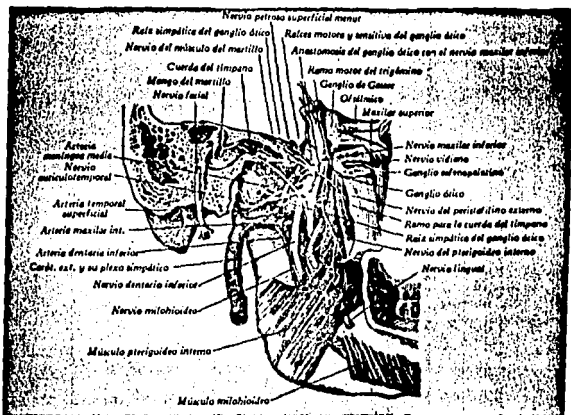


Fig. 40



GANGLIO ÓPTICO Y SUS RAMAS, VISTO POR DENTRO.

Fig. 41

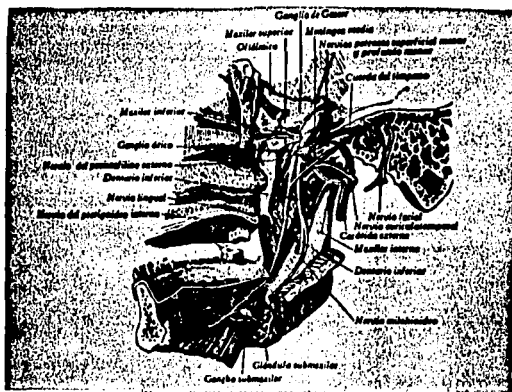


Fig. 42

## CAPITULO II

### CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEO-FACIAL.

#### DESARROLLO PRENATAL DE LAS ESTRUCTURAS DEL CRANEO, CARA Y CAVIDAD BUCAL.

La vida prenatal puede ser decisiva arbitrariamente en tres periodos:

1. Periodo del huevo (desde la fecundación hasta el fin del día 14)
2. Periodo embrionario (del día 14 hasta el día 56)
3. Periodo fetal (aprox. desde el día 56 hasta el día 270 el nacimiento)

#### PERIODO DEL HUEVO

Dura aproximadamente dos semanas y consiste primordialmente en la segmentación del huevo y su inserción a la pared del útero. Al final de este periodo el huevo mide 1.5 mm de largo y ha comenzado la diferenciación cefálica. (Fig. 43)



## PERIODO EMBRIONARIO

El embrión mide solo 3 mm de largo, la cabeza comienza a formarse, la cabeza esta compuesta principalmente por el prosencefalo. La porción inferior del prosencefalo se convertirá en la prominencia o giba frontal que se encuentra encima de la hendidura bucal en desarrollo. Rodeando la hendidura bucal lateralmente se encuentran los procesos maxilares rudimentarios. La cavidad bucal primitiva (rodeada por el proceso frontal) los dos procesos maxilares y el arco mandibular en conjunto se denomina estomodeo. (Fig. 44)

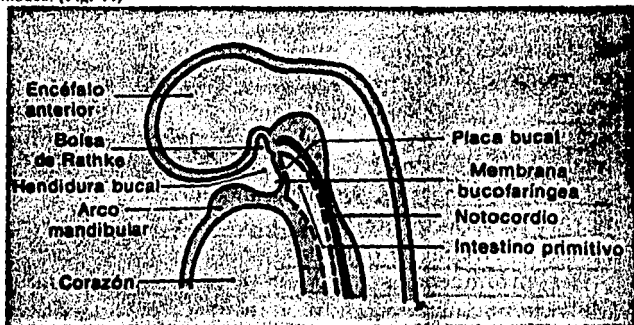


Fig. 44

Entre la tercera y octavas semanas de vida intrauterina se desarrolla la mayor parte de la cara. Durante la cuarta semana, cuando el embrión mide 5 mm de largo, es fácil ver la proliferación del ectodermo a cada lado de la prominencia frontal.

Las prominencias maxilares crecen hacia adelante y se unen con la prominencia frontonasal para formar el maxilar superior. Como los procesos nasales medios crecen hacia abajo más rápidamente que los procesos nasales laterales, los segundos no contribuyen a las estructuras que posteriormente forman el labio superior.

Las paredes laterales de la faringe están divididas por dentro y por fuera en arcos branquiales los dos primeros arcos reciben nombres; el maxilar inferior y el hioideo. Aparecen condensaciones de tejido mesenquimatoso entre estas estructuras y alrededor de ellas, tomando una forma que reconocemos como el cráneo.

El proceso nasal medio y los procesos maxilares crecen hasta casi ponerse en contacto. La fusión de los procesos maxilares sucede en el embrión de 14,5 mm durante la séptima semana. Los ojos se mueven hacia la línea media. (Fig. 45)

El tejido mesenquimatoso condensado en la zona de la base del cráneo, así como en los arcos branquiales, se convierte en cartilago. Se desarrolla el primordio cartilaginosa del cráneo o condocráneo.

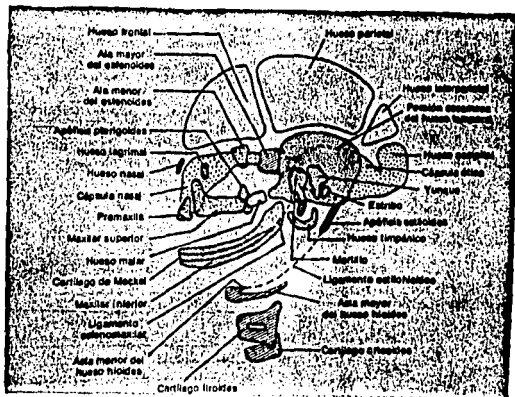


Fig. 45

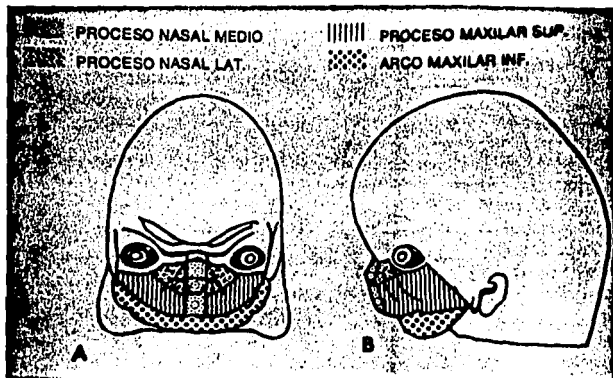


Fig. 46



Al comienzo de la octava semana, el tabique nasal se ha reducido aún más prominente y comienza a formarse el pabellón del oído.

Al final de la octava semana, el embrión ha aumentado su longitud cuatro veces. Las fosetas nasales aparecen en la porción superior de la cavidad bucal y pueden llamarse ahora narinas. Se forma el tabique cartilaginoso a partir de células mesenquimatosas de la prominencia frontal y del proceso nasal medio. Existe una demarcación aguda entre los procesos nasales laterales y maxilares (el conducto nasolagrimal). Al cerrarse este, se convierte en el conducto nasolagrimal.

El paladar primario se ha formado y existe comunicación entre las cavidades nasal y bucal, a través de las coanas primitivas. (Fig. 46)

## PERIODO FETAL.

Entre la octava y decimo segunda semanas, el feto triplica su longitud de 20 a 60 mm; se forman y se cierran los párpados y narinas. Aumenta de tamaño el maxilar inferior, y la relación anteroposterior maxilomandibular se asemeja a la del recién nacido. (Fig. 47)

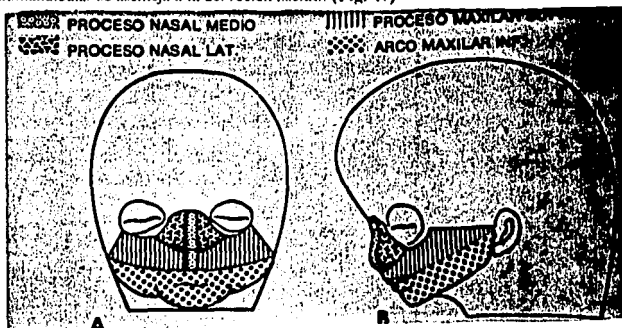


Fig. 47

Dixon divide el maxilar superior, ya que surge de un solo centro de osificación, en dos áreas, basándose en la relación con el nervio infraorbitario: 1) áreas neural y alveolar, y 2) apófisis frontal, cigomática y palatina.

En la última mitad del período fetal, el maxilar superior aumenta su altura mediante el crecimiento óseo entre las regiones orbitaria y alveolar.

Freiband ha descrito el patrón de crecimiento fetal del paladar. La anchura del paladar aumenta más rápidamente que su longitud, lo que explica el cambio morfológico.

Para el maxilar inferior los cambios son resumidos por Ingham.

1. La placa alveolar (borde) se alarga más rápidamente que la rama.
2. La relación entre la longitud de la placa alveolar y la longitud mandibular total es casi constante durante la vida fetal.

3. La anchura de la placa alveolar aumenta más que la anchura total.

4. La relación de la anchura entre el ángulo del maxilar inferior y la amplitud total es casi constante durante la vida fetal.

### CRECIMIENTO DEL PALADAR

La porción principal del paladar surge de la parte del maxilar superior que se origina de los procesos maxilares. El proceso nasal medio también contribuye a la formación del paladar. Los segmentos laterales surgen como proyecciones de los procesos maxilares que crecen hacia la línea media por proliferación diferencial. Al proliferar hacia abajo y hacia atrás el tabique nasal, las proyecciones palatinas se aprovechan del crecimiento rápido del maxilar inferior, lo que permite que la lengua caiga en sentido caudal. Lo procesos palatinos continúan creciendo hacia abajo, formando el paladar duro. Esta fusión progresa de adelante hacia atrás y alcanza el paladar blando. (Fig. 48)

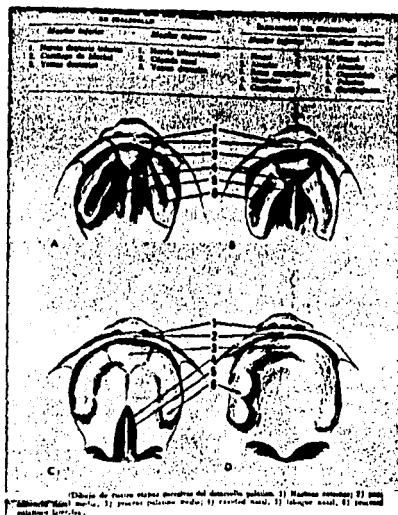


Fig. 48

## **CRECIMIENTO DE LA LENGUA**

La superficie de la lengua y los músculos linguales provienen de estructuras embrionarias diferentes y experimentan cambios que exigen que se consideren por separado. En la quinta semana aparece en el aspecto interno del arco del maxilar inferior protuberancias mesenquimatosas cubiertas con una capa de epitelio, llamadas protuberancias linguales laterales. Una pequeña proyección media se alza entre ellos, el tubérculo impar. En dirección caudal al tubérculo esta la cópula que une al primero y segundo arcos branquiales esta el agujero ciego; atrás del surco terminal (línea divisora entre la base o raíz de la lengua) y su porción activa. El hioides contribuye a la inervación de las papilas gustativas. Las papilas de la lengua aparecen desde la onceava semana de la vida del feto. A las 14 semanas aparecen las papilas fungiformes y a las 12 semanas las papilas circunvaladas.

## **DESARROLLO POSTNATAL DEL CRANEO, CARA Y ESTRUCTURAS BUCALES**

### **CRECIMIENTO DEL CRANEO**

#### **CRECIMIENTO SUTURAL COMPARADO CON CRECIMIENTO CARTILAGINOSO Y CRECIMIENTO CON MATRIZ FUNCIONAL.**

La teoría tradicional del crecimiento del cráneo indica que los factores genéticos intrínsecos son el principal factor, mientras que los otros factores ambientales y la influencia muscular solo provocan cambios de modelado, resorción y aposición.

La hipótesis de Scott, afirma que los factores intrínsecos que controlan el crecimiento se encuentran presentes en el cartilago y el periostio, y las suturas son solo centros secundarios, dependientes de la influencia extrasutural.

La teoría más popular de Moss, que afirma que el crecimiento óseo del cráneo es totalmente secundario. Basándose en la teorías del componente craneal funcional de van der Klauuw, Moss apoya el concepto de la "matriz funcional".

El crecimiento del cráneo puede ser dividido en crecimiento de la bóveda del cráneo propiamente, o cápsula cerebral, que se refiere primordialmente a los huesos que forman la caja en que se aloja el cerebro; y el crecimiento de la base del cráneo, que divide el esqueleto craneofacial.

Sicher adjudica igual valor a todos los tejidos osteogénicos, cartilaginoso, suturas y periostio, su teoría se llama la Teoría del Dominio Sutural, con proliferación del tejido conectivo y aposición de huesos en las suturas como principal fenómeno.

Petrovic afirma que las sincondrosis son centros primarios de crecimiento.

### **CRECIMIENTO DE LA BASE DEL CRANEO**

Crece por crecimiento cartilaginoso en las sincondrosis esfenoidomoidal, interesfenoidal, esfenoccipital e intracoccipital, siguiendo principalmente la curva de crecimiento general. La actividad en la sincondrosis interesfenoidal desaparece en el momento de nacer. La sincondrosis intracoccipital se cierra en el tercero o quinto año de la vida. la sincondrosis esfenoccipital es uno de los centros principales; aquí, la osificación endocondral no cesa hasta el vigésimo año de la vida. Se desconoce exactamente en que se cierra las sincondrosis esfenoidomoidal, pero se ha dicho que lo hace desde los cinco hasta los veinticinco

años de edad, sin embargo, parece ser que su mayor contribución al crecimiento es cuando hace erupción el primer molar permanente. (Fig. 49)

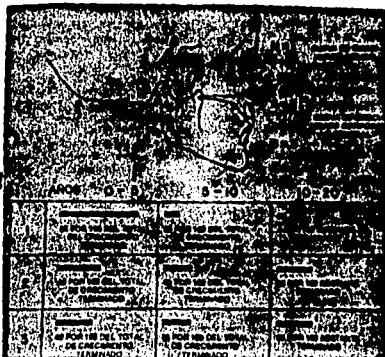


Fig. 49

## CRECIMIENTO DE LA BOVEDA DEL CRÁNEO

El cráneo crece por que el cerebro crece. Este crecimiento se acelera durante la infancia. Este aumento de tamaño, bajo la influencia de un cerebro en expansión, se lleva a cabo primordialmente por la proliferación y osificación de tejido conectivo sutural, y por el crecimiento por aposición de los huesos individuales que forman la bóveda del cráneo.

## CRECIMIENTO DEL ESQUELETO DE LA CARA

### PROCESO MAXILAR SUPERIOR

La base del cráneo influye naturalmente en el desarrollo de esta región. La posición del maxilar superior depende del crecimiento de la sincondrosis esfenoccipital y esfenoccipital. Por lo tanto, estamos tratando de 2 problemas: 1) el desplazamiento del complejo maxilar, y 2) el agrandamiento del mismo complejo. Al contrario este proceso dinámico, "áreas locales específicas pasan a ocupar sucesivamente nuevas posiciones, al agrandarse el hueso. Estos cambios de crecimiento requieren ajuste correspondientes y ordenados para mantener la misma formación, posición y proporciones de cada una parte individual del maxilar superior como un "todo". Traslación y transposición son las palabras utilizadas para describir el fenómeno. Las proliferaciones de tejido conectivo sutural, osificación, aposición superficial, resorción y translación son los mecanismos para el crecimiento del maxilar superior.

El maxilar superior se encuentra unido parcialmente al cráneo por la sutura frontomaxilar, la sutura cigomaticomaxilar, cigomaticotemporal y pterigopalatina. El crecimiento endocondral de la base del cráneo y el crecimiento del tabique nasal pueden dominar la reacción de los huesos membranosos y estimular el crecimiento hacia abajo y hacia adelante del complejo maxilar. (Fig.50)

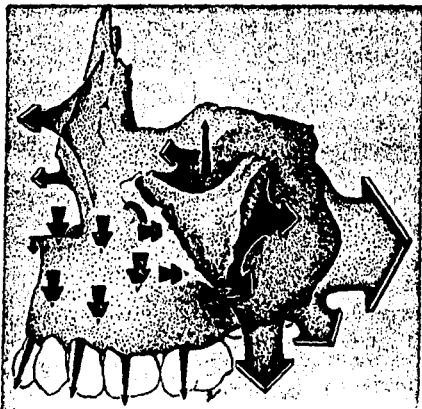


Fig. 50

Moss cita tres tipos de crecimiento óseo que suceden en el maxilar superior. Primero, existen aquellos cambios producidos por la compensación de los movimientos pasivos del hueso, causados por la expansión primaria de la cápsula bucofacial. Segundo, existen cambios en la morfología ósea, provocados por alteraciones del volumen absoluto, tamaño, forma y posición espacial de las matrices funcionales independientes del maxilar superior, tal como la masa de la órbita. Tercero, existen cambios óseos asociados con la conservación de la forma del hueso mismo.

El crecimiento palatino sigue el principio de la "v" en expansión. Por lo tanto el crecimiento sobre los extremos libres aumenta la distancia entre ellos mismos. Los segmentos vestibulares se mueven hacia abajo y hacia afuera, al desplazarse el mismo maxilar superior hacia abajo y hacia adelante. Esto desde luego, aumenta el ancho de la arcada dentaria superior.

### PROCESO MAXILAR INFERIOR

Al nacer, las dos ramas del maxilar son muy cortas. el desarrollo de los cóndilos es mínimo y casi no existe eminencia articular en las fosas articulares. Entre los 4 meses de edad y al final del primer año, de vida, el crecimiento por aposición es muy activo en el reborde alveolar, en la superficie distal superior de las ramas ascendentes, en el cóndilo y a lo largo del borde inferior del maxilar inferior y sobre sus superficies laterales. (Fig. 51)

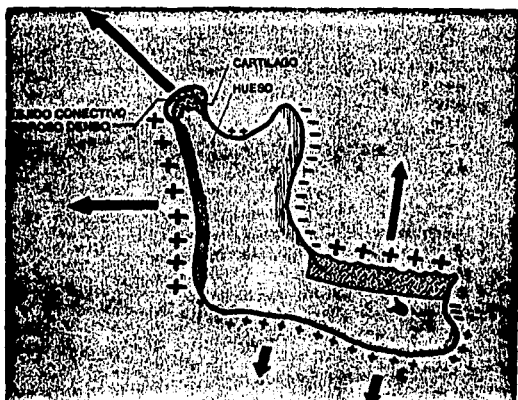


Fig. 51

**CRECIMIENTO CONDILAR.** El crecimiento endocondral se presenta al alcanzar el patrón morfogenético completo del maxilar inferior. El cartilago hialino del cóndilo se encuentra cubierto por una capa densa y gruesa de tejido fibroso conectivo. por lo tanto, el cartilago del cóndilo no solo aumenta por crecimiento intersticial, como los huesos largos del cuerpo, sino es capaz de aumentar de grosor por crecimiento por aposición bajo la cubierta de tejido conectivo.

"Parece ser que la presencia de la porción osificada de la rama ascendente es necesaria para que funcione el cartilago condilar como centro de crecimiento en forma limitada".

**CRECIMIENTO DEL MAXILAR INFERIOR DESPUES DEL PRIMER AÑO DE VIDA.** El crecimiento se torna más selectivo. El cóndilo se activa al desplazarse el maxilar inferior hacia abajo y hacia adelante. Se presenta crecimiento considerable por aposición en el borde posterior de la rama ascendente y en el borde alveolar. Aún se observan incrementos significativos de crecimiento en el borde anterior de la rama ascendente, alargando así el reborde alveolar y conservando la dimensión anteroposterior de la rama ascendente.

Aunque el crecimiento en el cóndilo, junto con la aposición de hueso sobre el borde posterior de la rama ascendente, contribuye a aumentar la longitud del maxilar inferior, la tercera dimensión anchura muestra un cambio más sutil. El maxilar inferior es una "V" en expansión. El crecimiento de los extremos de esta "V" aumenta naturalmente la distancia entre los puntos terminales. Las dos ramas divergen hacia afuera de abajo hacia arriba, de tal forma que el crecimiento por adición en la escotadura sigmoidea, apófisis coronoides y cóndilo también aumenta la dimensión superior entre las ramas. (Fig. 52)

El crecimiento continuo del hueso alveolar con la dentición en desarrollo aumenta la altura del cuerpo del maxilar inferior.

La reducción de la actividad muscular puede ser la causa del aplanamiento del ángulo gonial y reducción de la apófisis coronoides. La porción tubular basal del maxilar inferior sirve a manera de protección para el conducto mandibular ("concepto de nervio descargado") y parece ser que sigue una espiral logarítmica en su movimiento hacia abajo y hacia adelante al emerger de debajo del cráneo.

El crecimiento del maxilar inferior demuestra la actividad integrada de las matrices capsulares y periósticas en el crecimiento de la cara. Como los cóndilos no son el sitio principal de crecimiento por compensación, la eliminación de los cóndilos no inhibe la traslación espacial de los componentes funcionales contiguos del maxilar inferior.

El crecimiento del maxilar inferior parece ser una combinación de los efectos morfológicos de las matrices capsulares u periósticas. El crecimiento de la matriz capsular causa una expansión de la cápsula entera. La unidad microesquelética envuelta (maxilar inferior) es trasladada pasivamente en forma secundaria en el espacio a posiciones nuevas sucesivas. En condiciones normales, las matrices perióstica relacionadas con la unidad microesquelética constitutiva responden a esta expansión volumétrica.



Fig. 52

## CAPITULO III

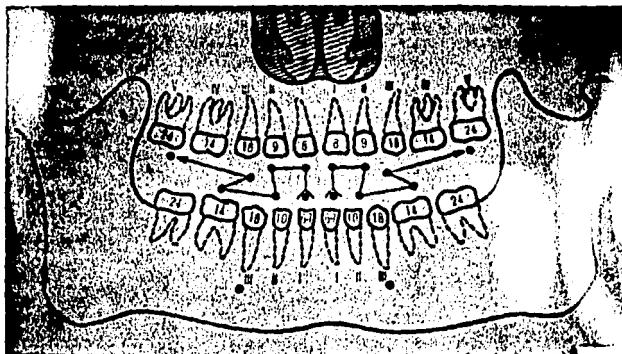
### DESARROLLO DE LA OCLUSION

#### ERUPCION DE LOS DIENTES TEMPORALES

Las fechas de erupción dentaria temporal varían de acuerdo a: razas, climas, herencias o alteraciones sistémicas.

El orden de erupción de la dentición temporal (según Mayoral) como regla general es (Fig. 53):

- |                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1. Incisivos centrales inferiores | 6 ó 7 meses de edad |
| 2. Incisivos centrales superiores | 8 meses de edad     |
| 3. Incisivos laterales superiores | 9 meses de edad     |
| 4. Incisivos laterales inferiores | 10 meses de edad    |
| 5. Primeros molares deciduos      | 14 meses de edad    |
| 6. Caninos                        | 18 meses de edad    |
| 7. Segundos molares deciduos      | 24 meses de edad    |



Erupción de erupción de los dientes temporales (en meses).

Promedios de Erupción Temporal según Mayoral

Fig. 53



## ETAPAS DE ERUPCIÓN DENTAL

Existen 4 etapas en el desarrollo de la erupción dental y son (Fig. 54) :

- 1.- Etapa Pre-eruptiva. Esta es considerada desde la formación del germen dentario hasta el momento en que se termina de calcificar la corona.
- 2.- Etapa Intra-alveolar. Esta etapa principia cuando los dientes comienzan a emprender sus movimientos eruptivos, lo cual sucede después de la formación de la corona de los dientes. Un diente al terminar su erupción intra-alveolar debe tener formadas 2/3 partes de raíz.
- 3.- Etapa Intra-bucal. En esta etapa el diente después de haber reabsorbido el hueso alveolar, procede a romper tejido gingival que le impide salir a la cavidad bucal.
- 4.- Etapa Oclusal. Esta etapa comprende desde el momento de la erupción intrabucal hasta que el diente entra en oclusión con su antagonista.

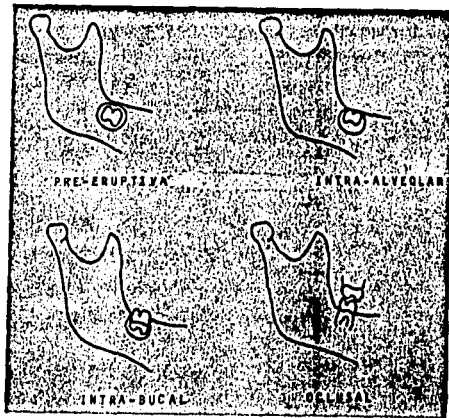


Fig. 54

## ERUPCION DE LOS DIENTES PERMANENTES

El primer diente permanente que erupciona en el arco dentario es el primer molar, llamado molar de los 6 años, por que aparece a esa edad, le siguen los incisivos centrales a los 7 años y los laterales a los 8 años. (Fig. 55 y 56)



Fig. 55



Fig. 56

El orden de erupción de los caninos y premolares es diferente en el arco superior y en el inferior.

Maxilar superior

- Primer premolar 9 años
- Canino 10 años
- Segundo premolar 11 años

Maxilar inferior o mandibular:

- Canino 9 años
- Primer premolar 10 años
- Segundo premolar 11 años

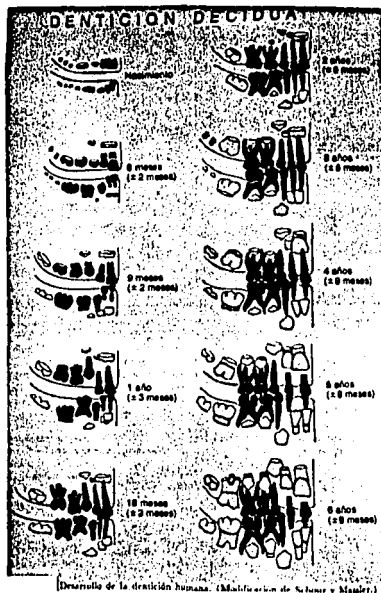


Fig. 57



Fig. 58

Desarrollo de la Dentición permanente (modificación de Schour y Massler)

## CAPITULO IV

### ETIOLOGIA Y DIAGNOSTICO DE MALOCLUSIONES, ESTUDIO CLINICO Y RADIOGRAFICO

#### ETIOLOGIA DE MALOCLUSIONES

Los factores etiológicos se clasifican según Salzmann, J.A. en generales y locales.

**Factores generales:**

- **Herencia:** El patrón de crecimiento y desarrollo posee un fuerte componente hereditario. Existen ciertas características que tienden a recurrir. Un niño puede poseer características faciales muy parecidas a las del padre o de la madre o una combinación de ambas.

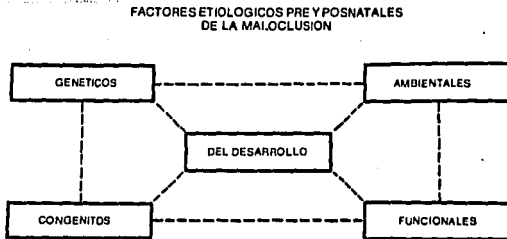
- **Defectos congénitos:** Generalmente tiene mucha influencia genética, siendo las más frecuentes; labio leporino, paladar hendido. Cuando los niños presentan este tipo de alteraciones, se les aplica un tratamiento quirúrgico corrigiendo hasta donde es posible este defecto.

- **Disostosis cleidocraneal y tortícolis.**

- **Medio ambiente:** Se divide en : prenatal y postnatal.

**Influencia prenatal:** La posición uterina, fibromas de la madre, lesiones amnióticas han sido culpadas de maloclusiones.

**Influencia postnatal:** El nacimiento es un gran choque para el recién nacido, pero los huesos del cráneo se deslizan más y se amoldan a las zonas faciales y dentarias. Una lesión puede ser en los cóndilos (A.T.M.) cuando se le aplican fórceps durante el nacimiento del niño o las caídas pudiendo producir en algunos casos anquilosis, asimetría facial. (Fig. 59)



Representación diagramática de la interdependencia de los factores etiológicos de la maloclusión según Salzmann, J. A.

Fig. 59

- Problemas nutricionales: Trastornos con el raquitismo, escorbuto, beriberi pueden provocar maloclusiones graves, principalmente de la vía de erupción dental.

- Hábitos de presión anormal: El hueso es un tejido que reacciona a las presiones que continuamente se ejercen sobre él. Dentro de estos factores tenemos; lactancia anormal, hábitos de lengua y dedos, morderse los labios y uñas, deglución y respiración anormal.

- Hábitos de postura: La posición anormal del niño durante el embarazo pueden producir alteraciones en el desarrollo del niño considerándose una causa posible de maloclusión.

#### Factores locales:

- Anomalías de número: En este grupo se encuentran; dientes supernumerarios y dientes faltantes. Los dientes supernumerarios se presentan con mayor frecuencia en el maxilar superior erupcionando a edad avanzada. Dentro de estos casos, esta el mesiodens, el cual se presenta cerca de la línea media en dirección palatina a los incisivos superiores. (Fig. 60)

- Dientes faltantes; se presenta en cualquiera de los dos maxilares. Los que más faltan son terceros molares superiores e inferiores, incisivos laterales superiores, incisivos inferiores y segundos premolares inferiores. La falta congénita es más frecuente en la dentición permanente que en la decidua.

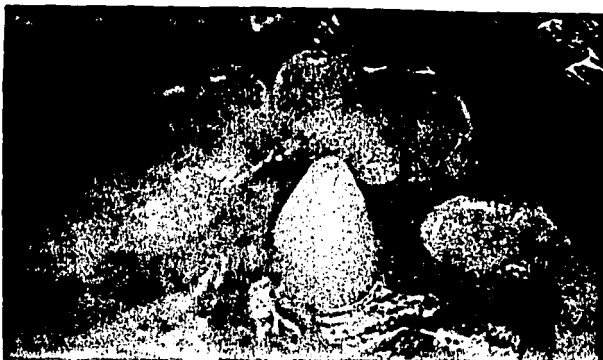


Fig. 60

- Anomalías de tamaño: Esta determinado básicamente por la herencia, pudiendo encontrar variantes en cada individuo. Estas variantes son más frecuentes en premolares inferiores. (Fig. 61)



Fig. 61

- Anomalías de forma: Se encuentra relacionada con el tamaño de los dientes, la anomalía más frecuente es el lateral en forma de clavo. Otras anomalías de forma son los dientes de Hutchinson, hipoplasia, molares en forma de fresa. (Fig. 62 y 63)

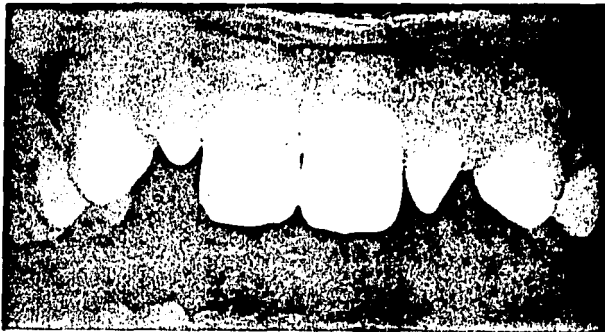


Fig. 62



Fig. 63

- Frenillo labial anormal: Al nacimiento el frenillo se encuentra insertado en el borde alveolar, penetrando las fibras hasta la papila interdientaria lingual. Al erupcionar los dientes y depositarse hueso alveolar, la inserción del frenillo emigra hacia arriba. Las fibras pueden persistir entre los incisivos en forma de "V" insertándose en la capa externa del periostio, produciendo en la mayoría de los casos diastemas. (Fig. 64)

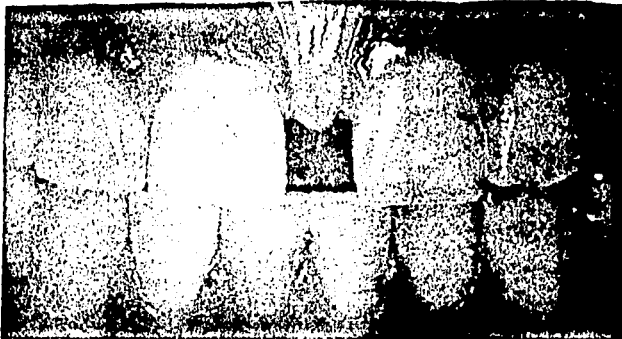


Fig. 64

- Pérdida prematura: La pérdida prematura de los dientes temporales es un factor determinante de maloclusión.

- Retención prolongada de dientes Si las raíces de los dientes temporales no se reabsorben adecuadamente y a tiempo, los dientes permanentes son afectados no haciendo erupción a su debido tiempo, o pueden ser desplazados a una posición inadecuada. (Fig. 65)



Fig. 65

- Erupción tardía de dientes permanentes: Este retraso en la erupción puede ser ocasionada por obstáculos como son; ausencia congénita, presencia de restos radiculares, barreras de tejido denso, que generalmente se reabsorbe cuando el diente avanza, pero no siempre.

- Via de erupción anormal: Es de origen desconocido. Cuando existe un patrón hereditario de apiñamiento, los dientes erupcionan en malposición, además pueden haber interferencias como dientes supernumerarios, raíces deciduas y barreras óseas, trastornando la vía normal de erupción dentaria. (Fig. 66 y 67)



Fig. 66





Fig. 67

- Anquilosis, caries y restauraciones mal adaptadas. (Fig. 68)

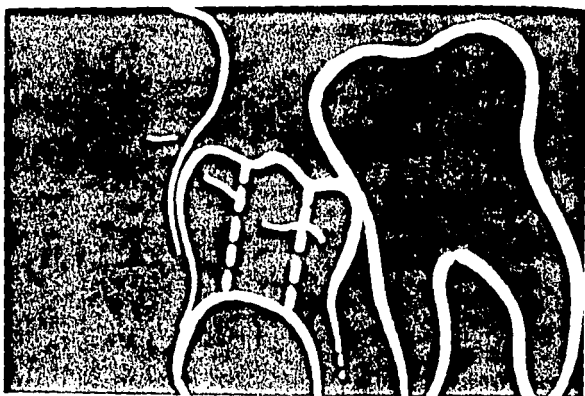


Fig. 68

## ESTUDIO CLINICO

### DIAGNOSTICO CLINICO RADIOGRAFICO

Para poder establecer un diagnóstico, es necesario saber el significado de la palabra Diagnóstico, se define como; "Conocer a través de ..."

Dentro de la Odontología, y en especial en Ortodoncia, la podemos distinguir tres tipos de diagnóstico para ser utilizados con nuestro Estudio Clínico:

- Diagnóstico de presunción. Es la primera imagen o idea frente a una situación con base a una experiencia previa.

- Diagnóstico diferencial. Se establece por una diferencia entre una situación o concepto y otro.

- Diagnóstico Nosológico. También conocido como Diagnóstico verdadera ó real, efectivo o exacto, en el cual se determina dónde está el problema. Para poder llegar a este diagnóstico se requiere una serie de requisitos o elementos denominados en conjunto Estudio Clínico.

### ESTUDIO CLÍNICO Ó AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

- 1) Historia Clínica: Datos generales y Examen bucodental
- 2) Estudio Radiográfico Intraoral (Fig. 69)
- 3) Modelos de Estudio (Fig. 70)
- 4) Cefalometría
- 5) Fotografía del paciente (perfil y frente) (Fig. 71)

También hay que considerar para la elaboración de un Diagnóstico los siguientes elementos:

1. Necesidades de Operatoria Dental
2. Análisis de dentición Mixta
3. Análisis Cefalométrico

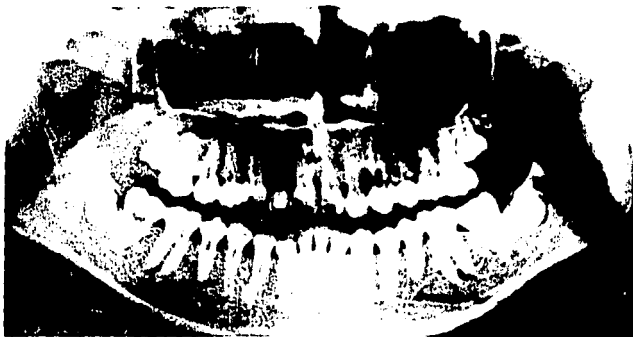


Fig. 69

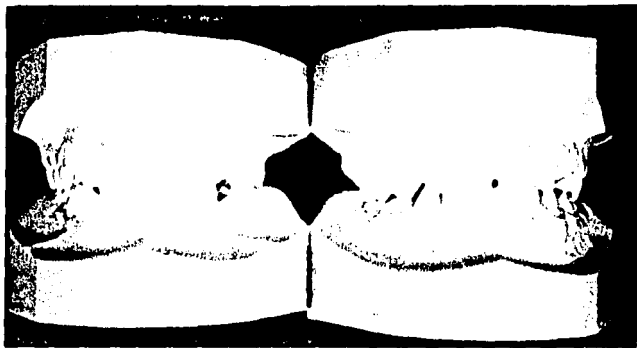


Fig. 70



Fig. 71

## ESTUDIO CLINICO

Una vez obtenidos los datos generales del paciente a través de la Historia Clínica, será observando las diversas entidades cráneo-buco-faciales del paciente.

### EXAMEN EXTRAORAL

En este examen se analizarán el perfil, el frente y el ángulo goniaco.

Existen tres tipos de perfil y son (Fig. 72):

1. Perfil recto
2. Perfil Cóncavo
3. Perfil Convexo

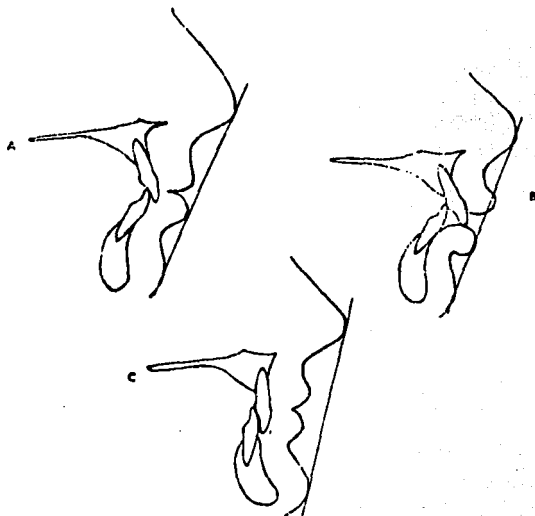


Fig. 549. Relaciones de los labios con el plano de los tejidos blandos de Ricketts. A, relación normal. B, dentadura y labio demasiado finos. C, labios demasiado apelmados.

Fig. 72

Para observar y/o medir el ángulo goníaco; detectar simetría o asimetría facial. Observar los labios cerrados sin presión y en posición pasiva.

Para el examen de la cavidad vestibular (a boca cerrada) debemos hacer inspección visual de:

- Frenillos
- Condiciones de la mucosa:
  - a) Condiciones generales de higiene
  - b) Manchas claras u oscuras de la mucosa
  - c) Aumento de volumen
  - d) Coloración o descoloración
  - e) Placa bacteriana
  - f) Cualquier situación que llame nuestra atención
- Mucosa de carrillos:
  - a) Conducto de Stenon (derecho e izquierdo)
  - b) Lesiones o cambios morfológicos
- Caras vestibulares de los dientes:
  - a) Número de dientes (según cronología de erupción)
  - b) Sobremordida vertical
  - c) Sobremordida horizontal (Fig. 73 y 74)
  - d) Condiciones de los segmentos posteriores
  - e) Relación de caninos
  - f) Relación de molares
  - g) Plano terminal de dentición infantil
  - h) Clasificación de Angle en dentición del Adulto



Fig. 73



Fig. 74

## EXAMEN INTRAORAL.

- Examen dental por cuadrantes:
  1. Superior derecho
  2. Superior izquierdo
  3. Inferior izquierdo
  4. Inferior derecho
- Arco superior:
  - a) Examen de mucosa palatina
  - b) Rugas palatinas
  - c) Foveolas palatinas
- Forma del arco:
  - a) Ovoide: Mesocéfalo
  - b) Cuadrado: Braquicéfalo
  - c) Triangular: Dolicocefalo (Fig. 75)
- Arco inferior:
  - a) Arco dentario
- Piso de la boca:
  - a) Mucosas
  - b) Glándulas salivales
  - c) Frenillo lingual
  - d) Torus mandibulares
  - e) Alteraciones estructurales (Fig. 76 y 77)

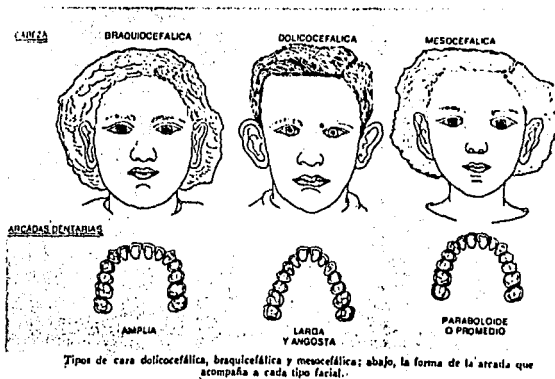


Fig. 75

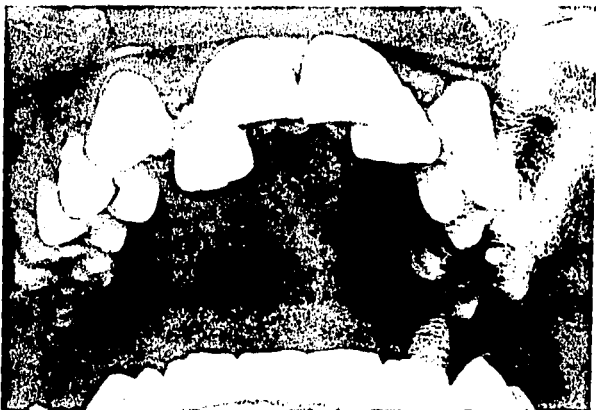


Fig. 76

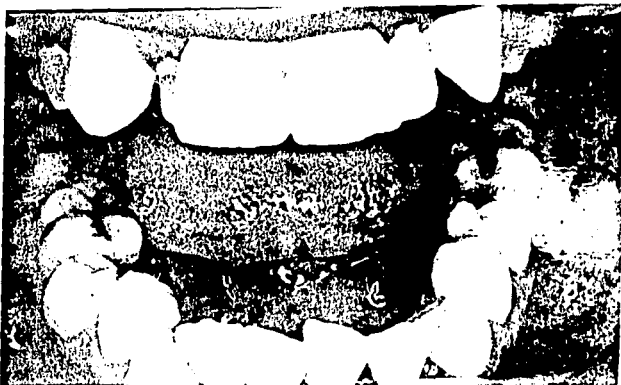


Fig. 77



- Lengua:
  - a) Movimientos; voluntarios e involuntarios
  - b) Tamaño
  - c) Consistencia
  - d) Alteraciones; Escrota, Saburral y Geográfica
  - e) Frenillo; corto o largo
- Movimientos mandibulares:
  - a) Apertura máxima
  - b) Movimiento hacia adelante
  - c) Movimiento hacia atrás
  - d) Movimiento de lateralidad
  - e) Movimientos en masa o combinados
  - f) Ruidos
  - g) Chasquidos
  - h) Luxación
  - i) Dolor
  - j) Pedirle al paciente que degluta y que hable

### AUXILIARES DEL EXAMEN CLINICO

- Radiografías periapicales (Fig. 78)

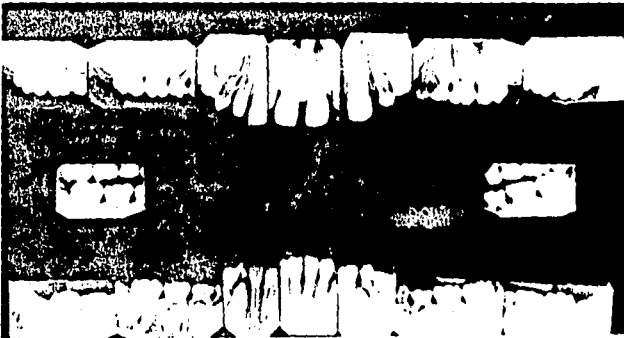


Fig. 78

- Modelos de Estudio:

a) Revisión de la cara vestibular iniciando de adelante hacia atrás:

1. Frenillos
2. Posición de los dientes
3. Número de dientes
4. Armonía o desarmonía dentaria
5. Sobre-mordida vertical y horizontal
6. Línea media
7. Posición de las raíces

b) Perfil del modelo

c) Revisar de dentro hacia afuera

d) Revisión a "boca abierta" totalmente (Fig. 79, 80 y 81)

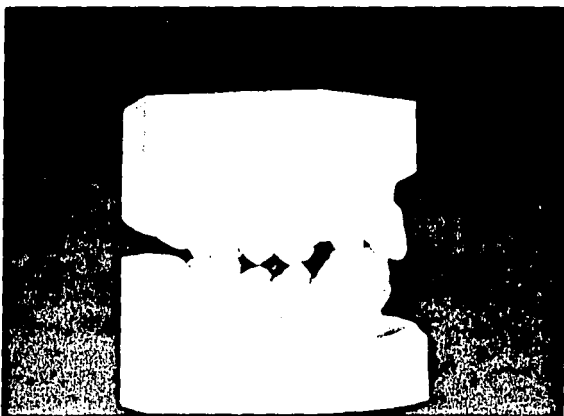


Fig. 79



Fig. 80

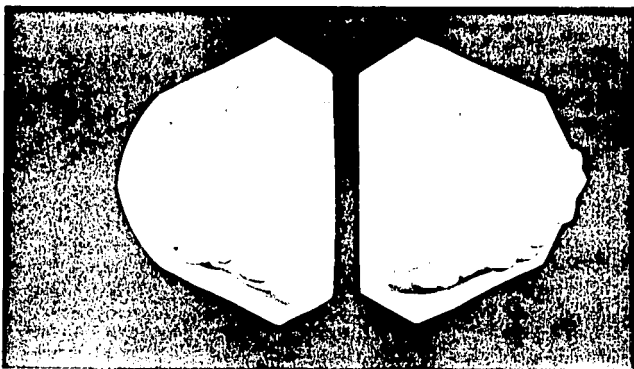


Fig. 81

## PLANOS TERMINALES

Los planos terminales son la clave para predecir si los primeros molares permanentes al erupcionar pueden llegar a obtener una relación Clase 1 de Angle. Los planos terminales están formados por las caras distales de los segundos molares temporales.

Según el Dr. Baume pueden presentarse 4 tipos de planos terminales y son:

1. Plano terminal recto en arcos tipo 1 y tipo 2
2. Plano terminal con escalón mesial
3. Plano terminal con escalón distal
4. Plano terminal con escalón mesial exagerado

La edad en que se observan estos planos terminales es durante la dentición temporal, y antes de que erupcione el primer molar permanente o molar de los 6 años.

- Plano terminal recto.- este plano puede dar a una relación Clase 1 de Angle de dos formas:

- a) Desplazamiento mesial temprano (Fig. 82)
- b) Desplazamiento mesial tardío (Fig. 83)

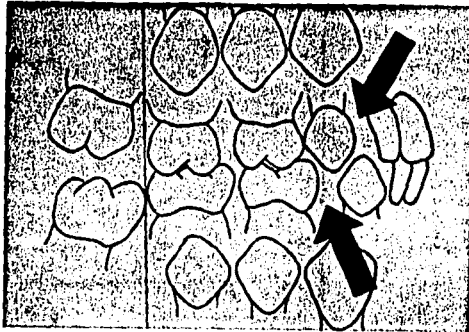


Fig. 82

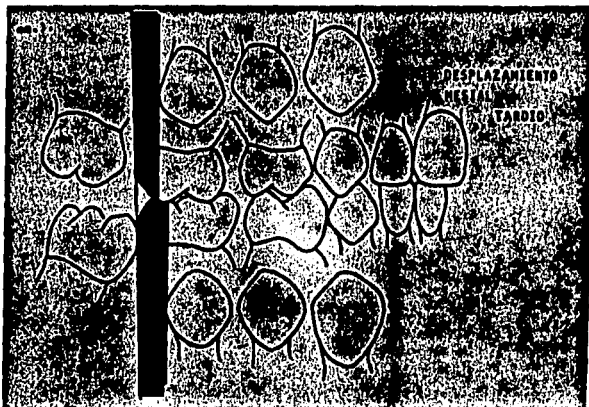


Fig. 83

Desplazamiento mesial cerrado el espacio primate (6-8 años de edad) de la zona molar clase 1  
(Fig. 84)

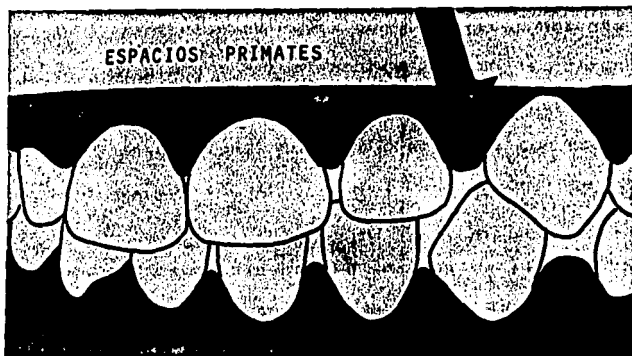


Fig. 84

- Plano terminal con escalón mesial.- Este plano permite que los molares permanentes encuentren posición oclusal (clase 1) desde el mismo momento de la erupción, sin cambios posteriores. (Fig. 85)

Plano terminal con escalón mesial

Relación clase 1 de los  
primeros molares permanentes

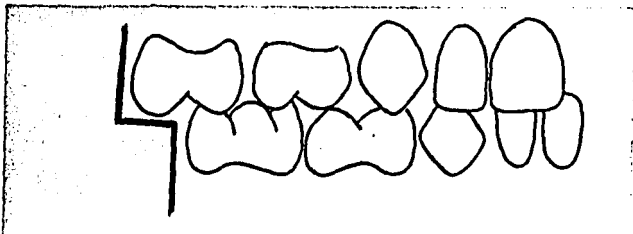


Fig. 85

-Plano terminal con escalón distal.- Debido a mesioyegración de los dientes superiores posteriores, propiciando que los primeros molares permanentes entablan la misma relación, resultando una maloclusión clase II de Angle. (Fig. 86)

Plano terminal con escalón distal

Relación clase II de los primeros molares permanente

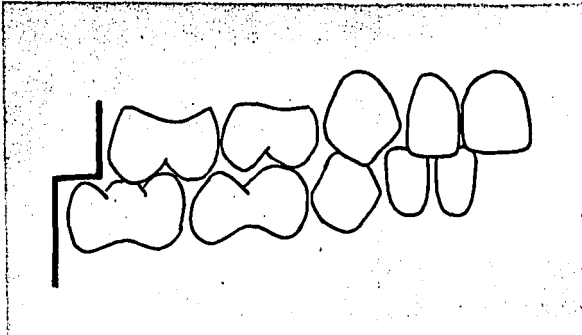
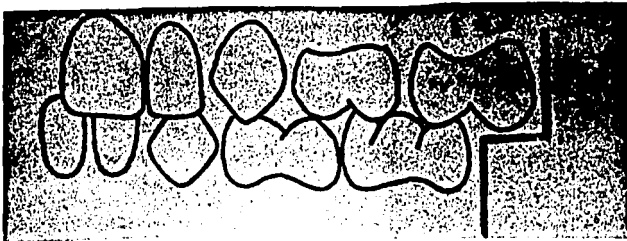


Fig. 86

- Plano terminal con escalón mesial exagerado.- Este plano ocasionaría que al erupcionar el primer molar permanente mandibular estuviera en una relación clase III de Angle con respecto al primer molar permanente maxilar.

Plano terminal con escalón mesial

Relación de clase III de los primeros molares permanente exagerado



## CLASIFICACION DE MALOCLUSIONES

La clasificación de Angle aun sirve para describir la relación anteroposterior de las arcadas dentarias superior e inferior que generalmente reflejan la relación maxilar.

### A) Clase I (Neutroclusión)

Aquí la relación anteroposterior de los molares superiores e inferiores es correcta con la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluyendo con el surco mesiovestibular del primer molar inferior.

Dentro de esta clasificación se agrupan, mal posiciones dentarias individuales, falta de dientes y también las protusiones biomaxilares, caen dentro de esta categorías Clase I.

### B) Clase II

En este grupo la arcada dentaria inferior se encuentra en relación distal o posterior con respecto a la arcada dentaria superior, que es manifestada por la relación de primeros molares permanentes.

El surco mesiovestibular del primer molar inferior ya no recibe a la cúspide mesiovestibular en el primer molar superior, sino que hace contacto con la cúspide distovestibular del primer molar superior ó puede encontrarse aún más distal.

Existen dos divisiones de la Clase II y son:

#### a) División 1:

Hay distoclusión, pero además existen otras características relacionadas:

- La dentición inferior puede ser normal o no con respecto a la posición individual de los dientes y forma de la arcada

- El segmento anterior inferior suele exhibir supraversión ó supraerupción de los dientes incisivos

- La forma de la arcada de la dentición superior pocas veces es normal en lugar de la forma habitual de "U" toma forma de "V" (esta se debe a un estrechamiento demostrable en la región de premolares y caninos, junto con protusión o labioversión de los incisivos superiores

- Otra de las características de esta clase II división 1 es que la función es anormal y en lugar de que sirva como "férula" estabilizadora es una fuerza deformante

- La sobremordida vertical y horizontal son excesivas

- En casos severos los incisivos superiores descansan en el labio inferior

#### b) División 2:

Aquí el arco inferior puede o no mostrar irregularidades individuales, pero generalmente presenta una curva de Spee exagerada y el segmento anterior inferior suele ser irregular con supraerupción de los incisivos inferiores.

Otra de sus características son:

- Los tejidos gingivales labiales inferiores están traumatizando

- La arcada superior es más amplia que lo normal en la zona intercanina

- Hay inclinación lingual excesiva de los incisivos centrales superiores con inclinación labial excesiva de los laterales superiores

- Hay sobremordida vertical excesiva (mordida cerrada)

### C) Clase III

Aquí el primer molar permanente se encuentra en sentido mesial o normal en relación con el primer molar superior.



- Los incisivos inferiores se encuentran inclinados excesivamente hacia lingual
- La arcada superior es estrecha
- El primer molar inferior se encuentra más de media cúspide es sentido mesial con el primer molar superior. (Fig. 87)

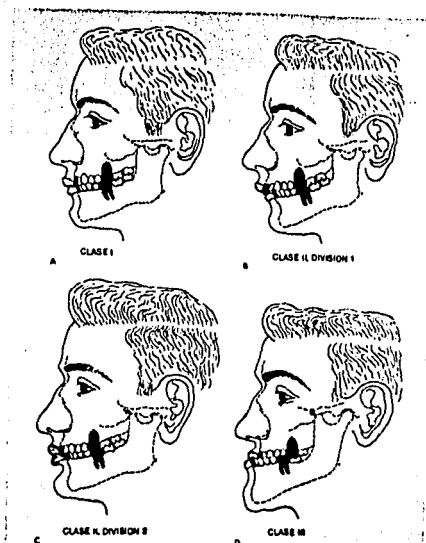


Fig. 87

## CEFALOMETRIA

Es la ciencia que nos enseña los métodos e interpretación de los trazos para aplicarlos en la investigación, diagnóstico y pronóstico de las anomalías cráneo-dento-faciales.

El cefalograma es una radiografía lateral de cráneo con una posición exacta, que nos muestra forma, posición y relaciones de los huesos de la cara, maxilar y mandíbula entre sí y estos a su vez, con la base del cráneo.

Las aplicaciones de la cefalometría en ortodoncia son:

- 1) Apreciación de crecimiento de los distintos componentes óseos del cráneo y de la cara, dirección de crecimiento de los maxilares de acuerdo con la edad
- 2) Diagnóstico clínico de las anomalías que presenta el paciente
- 3) Comparación de los cambios ocasionados durante el tratamiento ortodóntico, evaluación de los resultados obtenidos. (Fig. 88)



Fig. 88

En el estudio cefalométrico, se localizan puntos, se trazan planos y se forman ángulos que nos permite observar la alteración que presenta el paciente.

Los puntos cefalométricos de referencia, de mayor importancia o de mayor uso son :

- Punto A (subespinal): Está situado en la línea media del contorno anterior del maxilar superior, entre la espina nasal anterior y prosthion
- Punto B (supramentoniano): Localizado en la parte media y profunda de la mandíbula, entre el infradental y pogonión

- Punto Ba (basi6n): Es el punto m1s bajo sobre el margen anterior del agujero occipital en el plano sagital medio
- Punto Bo (bolton): Es el punto m1s alto en la curvatura ascendente de la fosa retrocondilea
- Punto Na (nasi6n): Se localiza en el punto m1s anterior de la sutura internasal con la sutura nasofrontal en el plano sagital medio
- Punto S (silla turca): Es el punto medio de la concavidad de la silla turca
- Punto I (incisivo superior): Es la punta de la corona del incisivo central superior m1s anterior
- Punto I (incisivo inferior): Es la punta de la corona del incisivo inferior que se encuentra m1s anterior
- Punto Ar (articular): Es el punto de intersecci6n de los contornos dorsales del c6ndilo de la mandibula y de la cavidad glenoidea del hueso temporal
- Punto ANS (espina nasal anterior): Es el v6rtice de la espina nasal anterior
- Punto Gn (gnation): Es el punto m1s inferior sobre el contorno del ment6n
- Punto Go (goni6n): Se encuentra en el 1ngulo de la mandibula en la parte m1s posterior, inferior y afuera
- Punto Me (ment6n): Es el punto m1s inferior sobre la imagen de la sinfisis vista en proyecci6n lateral
- Punto Or (orbital): Es el punto m1s bajo sobre el margen inferior de la 6rbita 6sea
- Punto PNS (espina nasal anterior): Est1 localizado en el v6rtice de la espina posterior del hueso palatino en el paladar duro
- Punto Po (pori6n): Es el punto intermedio sobre el borde superior del conducto auditivo externo, localizado mediante las varillas met1licas del cefal6metro
- Punto Pog (pogoni6n): Es el punto m1s anterior sobre el contorno del ment6n
- Punto Ptm (fisura pterigomaxilar): Es el punto proyectado de la fisura; la pared anterior se parece a la tuberosidad retromolar del maxilar superior, la pared posterior representa la curva anterior de la ap6fisis pterigoides del hueso esfenoides
- Punto R (punto de registro de Broadbent): Es el punto intermedio sobre la perpendicular desde el centro de la silla turca hasta el plano Bolton
- Punto SO (sincondrosis esfenoccipital): Es el punto m1s superior de la sutura
- Punto D: Localizado arbitrariamente en el centro de la imagen radiogr1fica del cuerpo del ment6n.

### **CEFALOMETRÍA DE STEINER**

Lo planos y 1ngulo m1s utilizados por este autor, se basan en el plano S-N, por considerarlo el m1s estable, adem1s en sus an1lisis cefalom6tricos excluye totalmente el plano de Frankfort.

Asi mismo en su m6todo emplea muchas ideas de Tweed, para decidir los casos de posibles extracciones. El dice que un espacio obtenido por una extracci6n, un tercio es perdido y que cada grado de movimiento mesial o distal del incisivo inferior, representa 2.5 mm de movimiento lineal.

Steiner basa su decisi6n en los casos de extracci6n, considerando los siguientes factores:

1. La diferencia entre el espacio real-disponible y el requerido
2. La cantidad de espacio para expansi6n y su mantenimiento
3. La posibilidad de utilizar cualquier espacio dejado por la exfoliaci6n de los segundos molares deciduos
4. La posibilidad de recolocar el primer molar inferior permanente
5. La cantidad de espacio utilizado por el uso de las ligas el1sticas intermaxilares, durante el tratamiento
6. La distancia mesial o distal que 6l necesitaria para colocar en posici6n al incisivo inferior, en base a su concepto de cara bien balanceada

## 7. El espacio que podía ser obtenido por medio de las extracciones

Steiner utiliza ángulos para sus interpretaciones y en menor grado las lineales.

Los planos que Steiner utiliza son:

1. S-N
2. Plano oclusal (Occl)
3. Gon-Gn
4. N-A
5. N-B
6. N-D
7. Eje incisivo inferior
8. Eje incisivo superior

La tabla siguiente nos muestra los ángulos normales promedio utilizados por Steiner:

1. SNA	82°
2. SNB	80°
3. ANB	2°
4. SND	76° ó 77°
5. INA	4 mm.
6. INA	22°
7. INB	4 mm
8. INB	25°
9. SN Oclusal	14° ó 14.5°
10. Go Gn a SN	32°
11- I a J	130° ó 131°

**Angulo SNA:** Nos da la ubicación de la base maxilar en sentido anteroposterior, respecto a la base del cráneo.

**Angulo SNB:** Al igual que el anterior nos da la relación mandibular.

**Angulo ANB:** Nos establece la relación interbasal máxilo-mandibular.

**Angulo SND:** Nos localiza la mandíbula como un todo respecto a la base del cráneo en sentido ántero-posterior.

**Distancia INA:** Es la distancia que debe haber entre el borde incisal superior y el plano facial NA.

**Angulo INA:** Nos da la inclinación respecto al plano facial NA.

**Distancia INB:** Nos da la distancia que debe haber entre el borde incisal inferior y el plano facial NB.

**Angulo INB:** Nos da la inclinación respecto al plano frontal N.B.

**Angulo SNOclusal:** Indica la inclinación del plano oclusal.

**Angulo Go Gn a SN:** Establece la relación mandibular en sentido angular en sentido angular en relación a la base del cráneo.

**Angulo I a J:** Obtenemos la relación entre incisivos. (Fig. 89 y 90)

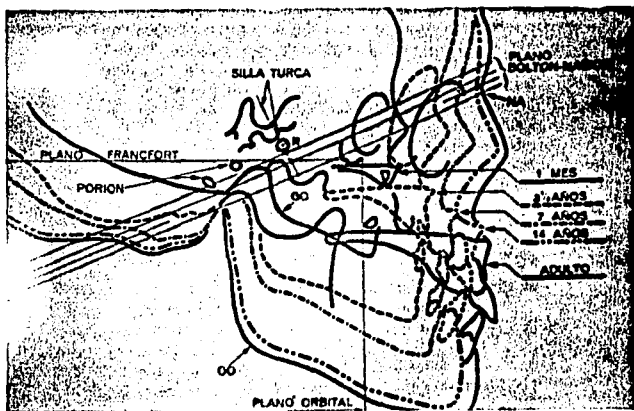


Fig. 89

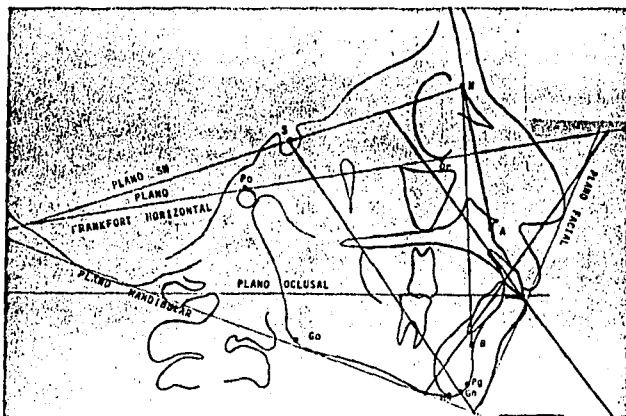


Fig. 90

## CAPITULO V

### MANEJO DEL ESPACIO EN ODONTOLOGIA

#### MANEJO DEL ESPACIO



Es un concepto que requiere cuidadosamente supervisión del desarrollo de la dentición, incluye un rendimiento de la naturaleza dinámica del desarrollo de la oclusión.

El concepto del manejo del espacio es sinónimo de prevención de maloclusiones en odontopediatría, así como una detección oportuna de la génesis de un problema de malposición dentaria.

La conservación del espacio en el arco dentario en un paciente debe ser el fin directo del tratamiento odontológico y del cuidado del desarrollo de la dentición. Si un arco dentario se distorsiona, el control del espacio se pierde y así también la integridad de la forma original del arco; tanto la pérdida de espacio, como la distorsión de la forma, tienen como consecuencia un desequilibrio de la simetría facial original.

El fin que se persigue es preservar la mejor forma del arco dentario, de modo tal que pueda lograr su total potencial de desarrollo del arco, interdigitación adecuada de los dientes y perfil armónico a medida que sea un adulto joven. La acción preventiva evitará la aparición en el inicio de la maloclusión eliminándola y otras veces disminuyéndola.

74  
ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Parte importante de la ortodoncia preventiva es el manejo adecuado de los espacios creados por la pérdida inoportuna de los dientes deciduos.

Esto no significa que tan pronto como el dentista observe una interrupción en la continuidad de las arcadas superior e inferior deberá proceder a colocar un mantenedor de espacio inmediatamente.

Algunos dientes se pierden prematuramente por naturaleza; es el caso frecuente de los caninos deciduos, la razón es la falta de espacio para acomodar todos los dientes en las arcadas dentarias, es la forma que emplea la naturaleza para aliviar el problema crítico de espacio, al menos temporalmente.

El manejo del espacio se va a regir por los siguientes principios:

1. Mantener el espacio.
2. Recuperar o reganar espacio.
3. Cerrar el espacio.
4. Evitar hasta donde sea posible, tratamientos activos.

1. Mantener el espacio: Este termino se refiere a la importancia de mantener el espacio adecuado para la correcta erupción de los dientes permanentes; en términos generales podemos decir que éste concepto es la verdadera prevención de las maloclusiones. (Fig. 91 y 92)

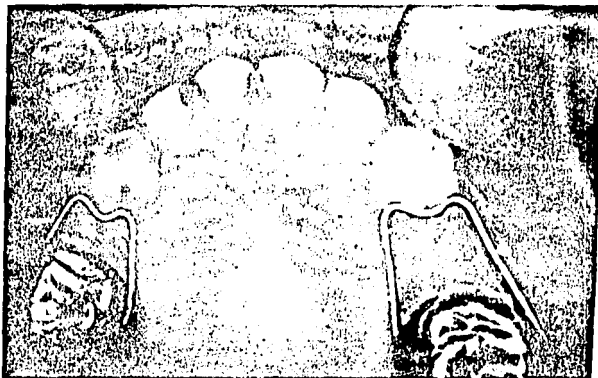


Fig. 91

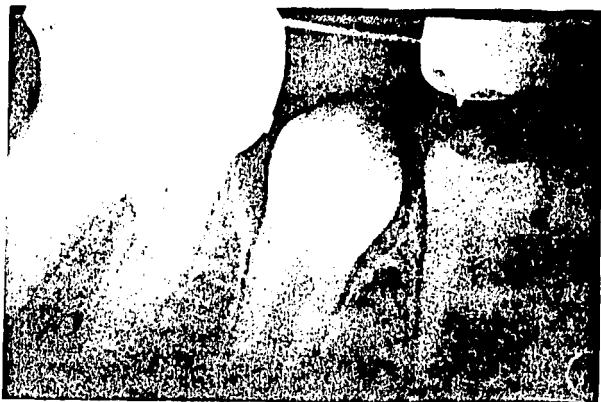


Fig. 92

2. Recuperar el espacio: Se define como la recuperación de un espacio que se ha perdido; es decir, llevar a la posición que originalmente debe tener un diente en las arcadas. Aquí no existe el espacio. (Fig. 93)
3. Cerrar el espacio: En arcadas que poseen espacios interdentarios o espacios creados por diversas anomalías, algunas veces será necesario el tener que cerrar espacios que interfieren en una relación interdientaria adecuada. Este procedimiento también se utiliza en las etapas finales de un tratamiento de ortodoncia correctiva. Solo se puede lograr el cierre de los espacios con un aparato removible poniendo los dientes en contacto por medio de su inclinación. Es factible que este movimiento tenga recidivas al no corregir las posiciones apicales; además tiene desventajas estéticas y funcionales. Cuando se usa un aparato fijo, se puede obtener la corrección apical al igual que la de la corona.
4. Evitar tratamiento activo: Con este concepto no se pretende estar en contra de los tratamientos correctivos o activos, sino la idea es ser lo más preventivo posible, detectando oportunamente la gestación de una maloclusión.



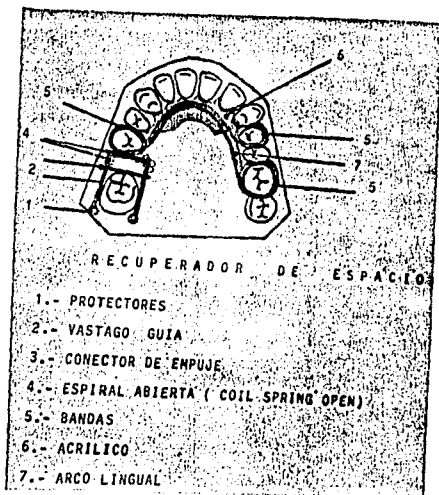


Fig. 93

### CRITERIOS PARA EL CONTROL DEL ESPACIO

#### 1. Presencia del germen del diente sucedáneo:

Este criterio deberá basarse en un concienzudo estudio clínico, para determinar la presencia o no del germen del diente por erupcionar; muchas veces la verificación oportuna de este tipo de situaciones, será determinante para abordar el problema del manejo del espacio. Cuando en una familia se dan casos de ausencia de gérmenes dentarios, el odontólogo está obligado a indicar el examen radiográfico, los dientes que más faltan son:

- a) Terceros molares superiores e inferiores.
- b) Incisivos Laterales superiores.
- c) Segundo premolar inferior.
- d) Incisivos inferiores.
- e) Segundos premolares inferiores. (Fig. 94)

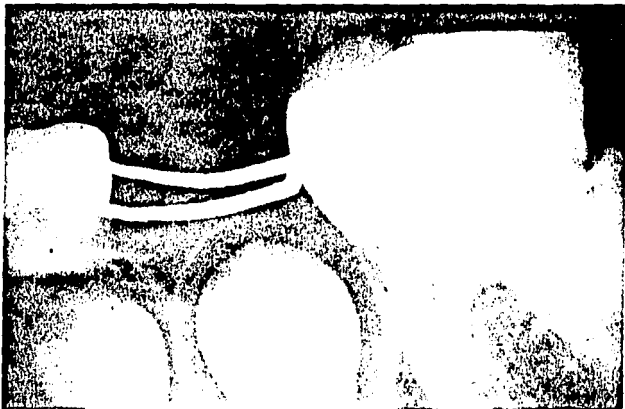


Fig. 94

2. Presencia del espacio adecuado:

Es muy importante considerar si disponemos del espacio adecuado para la implementación de nuestras medidas de control del espacio.

Recordemos que no es lo mismo mantener el espacio, que tratar de recuperarlo. (Fig. 95 y 96)



Fig. 95



Fig. 96

3. Considerar clínicamente la edad cronológica del paciente, en relación con su edad dental:

Muchas veces se presentan rastros en la erupción, que puedan estar causando serios problemas, y que debemos considerar antes de actuar.

La edad por sí sola, no es un factor decisivo en el movimiento real de los dientes. Con presiones adecuadas, los dientes se mueven a cualquier edad. Los dientes se mueven mejor, y los resultados son más estables.

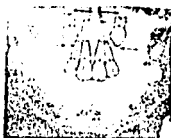
Se debe obrar con mucho cuidado a cualquier edad cuando aplicamos presiones ortodónticas. La aplicación de una fuerza demasiado pronto, cuando los ápices de los incisivos son anillos y antes de que se hayan formado lo suficientemente las raíces, pueden resorber estas raíces e impedir el logro del patrón cumplido; hay peligro cuando se comienza demasiado pronto el tratamiento ortodóntico, los dientes en los individuos maduros reaccionan más lentamente a las presiones ortodónticas, los individuos mayores tienen mayor predisposición a la resorción. (Fig. 97)

ETAPA DE SEPARAMIENTO

( ETAPA DEL PATITO FEO )



7 años



8 años



9 años



Fig. 97

### INDICACIONES PARA EL MANEJO DEL ESPACIO

Considerados los criterios para el manejo del espacio, explicaremos brevemente las indicaciones para un adecuado manejo del mismo.

#### 1. Lesiones cariosas:

Se consideran la causa más frecuente de maloclusiones y la pérdida de la dimensión mesio-distal, "per-se" está permitiendo la pérdida del espacio. Otro elemento es la pérdida de dimensión vertical, y en otros casos, la supraerupción de los dientes.

Es indispensable que las lesiones cariosas sean reparadas, no sólo para evitar la infección y la pérdida de los dientes, sino para conservar la integridad de las arcadas dentarias. (Fig. 98)

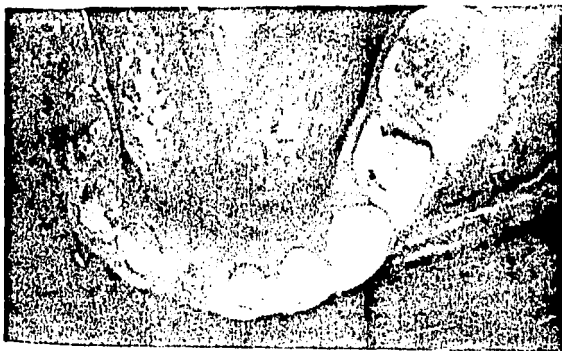


Fig. 98

#### 2. Traumatismos dentales:

El tratamiento de dientes con traumatismos, muchas veces no es el adecuado, creando pérdida prematura de dientes con la consiguiente alteración del espacio disponible. Ciertas lesiones por traumatismo, pueden llegar a ocasionar algún tipo de maloclusiones; dentro de las más frecuentes se considera la intrusión y extrusión traumáticas. (Fig. 99 y 100)

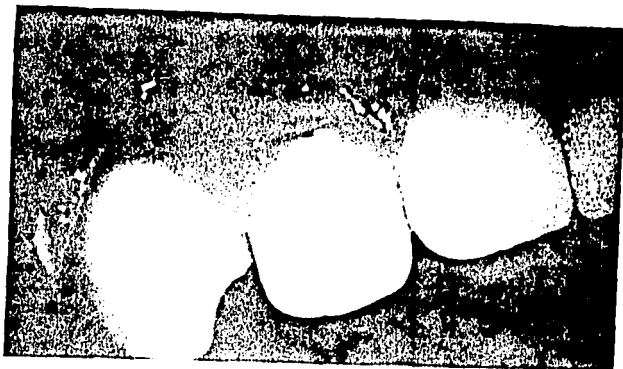


Fig. 99

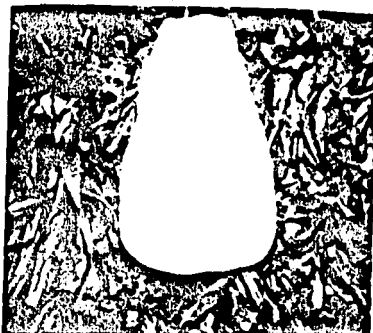


Fig. 100

### 3. Erupción ectópica:

Se entiende como la erupción fuera o lejos del lugar que normalmente debiera ocupar un diente, es obvio ser causa de maloclusiones. Según estudios de F. Pulver; la prevalencia de erupción ectópica es de 3.1% para el maxilar superior y de 0.01% para la mandíbula.

En general la etiología de la erupción ectópica contempla los siguientes rubros:

- a) Dientes más grandes, tanto temporales como permanentes.
- b) Segundo molar primario y primer molar permanente afectados son todavía más grandes.
- c) Maxilares pequeños.
- d) Angulación anormal en la erupción de los molares permanentes.
- e) Posición más posterior del maxilar en relación con base del cráneo.

Pueden considerarse la erupción ectópica como una manifestación de la deficiencia de longitud marcada, constituye una buena clave para la extracción posterior de unidades dentarias; si se desea mantener una relación correcta entre los dientes y el hueso. (Fig. 101 y 102)

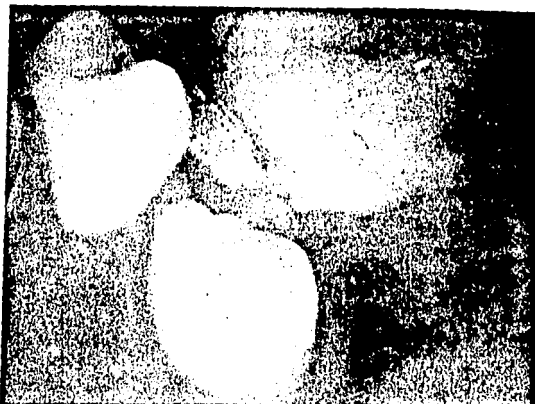


Fig. 101



**Fig. 102**

#### **4. Dientes anquilosados:**

Son aquellos que por diversas causas, quedan atrapados entre otros, sin poder erupcionar adecuadamente. en términos generales se deben a la pérdida prematura de dientes temporales, con la consiguiente pérdida de espacio para la erupción del sucedáneo; sin embargo otro tipo de anomalías puede llegar a causarlo, como sería el tamaño reducido de los maxilares, ausencia congénita de gérmenes dentarios, traumatismos, lesiones cariosas, etc. En la época entre los 6 y 12 años de edad con frecuencia encontramos anquilosis parcial, la anquilosis posiblemente se debe a algún tipo de lesión, lo que provoca lesión del ligamento periodontal y formación de un puente óseo, uniendo el cemento y la lámina dura. Puede presentarse en el aspecto vestibular o lingual y, por lo tanto, ser irreconocible en una radiografía normal. si es dejado el diente anquilosado puede ser cubierto por los tejidos en crecimiento y los dientes contiguos pueden ocupar este espacio encerrando al diente al hacerlo. Los accidentes o traumatismos, así como ciertas enfermedades congénitas como Disostosis Cleido craneal, pueden predisponer a un individuo a la anquilosis. Sin embargo, con frecuencia la anquilosis se presenta sin causa visible. (Fig. 103)



**Fig. 103**



## CAPITULO VI

### PRINCIPIOS BIOLÓGICOS DE LOS MOVIMIENTOS DENTARIOS

#### ESTIMULO MECANICO

El estímulo mecánico externo suscita una respuesta celular biológica, la que estará encargada del proceso de remodelación de los tejidos periodontales de soporte. Los factores que concurren a éste medio ambiente local mecánico en los tejidos periodontales son los esfuerzos y tensiones locales.

Los tejidos de las estructuras periodontales de soporte experimentan tensiones compresivas, tensiles y torsionales según sea el grado de los esfuerzos reactivos.

#### REACCION BIOLÓGICA

Las fuerzas aplicadas a los dientes generan en los tejidos periodontales de soporte, esfuerzos y diferentes cambios físicos vinculados a dicho esfuerzo. Cuando los huesos son estirados o tensados por medios mecánicos, hay producción de voltajes eléctricos muy bajos (conocidos como potenciales piezoeléctricos).

La perturbación mecánica también se relaciona con los sistemas de la membrana celular, con la participación del mediador cAMP (monofosfato de adenosina ciclico); inclusive en algunos estudios, como los de Davidovitch, han demostrado que es posible mejorar el índice de movimiento dentario ortodóntico, con la aplicación de potenciales eléctricos en el tejido periodontal. Los estímulos eléctricos pueden ser un sistema activador de células tan bueno sino mejor que los sistemas de activación basados en la aplicación de esfuerzos.

#### MAGNITUD DE ESFUERZO

Según estudios de Storey y Smith, se considera que existe un umbral por debajo del cual no existe movimiento dentario, señalando además que existe un nivel óptimo de fuerzas. La aplicación clínica de estos conceptos se baso en la observación de índices crecientes de movimiento dentario, aumentando las fuerzas aplicadas siempre y cuando estas fueran aceptadas por lo tejidos de la boca de los pacientes.

Otro aspecto relacionado es la regulación del anclaje, ajustando niveles de fuerza para modificar así el índice del movimiento dentario. una recomendación clínica lo es el aumentar los segundos molares como unidades complementarias de anclaje.

## FASES DEL MOVIMIENTO DENTARIO

Diversos autores ( Burstone, Reitan y Storey) clasifican a los movimientos dentarios ortodónticos en tres fases:

- a) Fase inicial
- b) Fase de retraso
- c) Fase de post-retraso

Al principio se advierte un movimiento muy rápido debido a la distorsión o estiramiento de las estructuras periodontales de soporte; posteriormente estos estiramientos o tensiones, siendo de naturaleza bioelástica, cuando las fuerzas son bajas. Al aumentar las fuerzas, las tensiones vienen a ser bioplásticas hasta finalmente llegar a biodestructivas.

A los pocos días del movimiento rápido inicial, se presenta un periodo de retraso, durante el cual ocurre poco o ningún movimiento dentario; en esta fase el ligamento periodontal presenta un aspecto hialinizado desde el punto de vista histológico. Esta hialinización conduce a la desvitalización del ligamento para que sea más fácilmente reabsorbido para que pueda continuar el movimiento dentario.

Después de la fase de retraso que suele durar dos semanas , el movimiento dentario progresa rápidamente histológicamente hay eliminación de la región hialinizada por medio de resorción socavante del hueso adyacente. Durante esta fase post-retraso, los osteoclastos se hayan diseminados sobre una superficie muy amplia, dando lugar a la resorción directa de la superficie ósea que mira hacia el ligamento periodontal.

## RELACION MOMENTO-FUERZA

Este se considera el concepto más importante en cuanto a sistemas de fuerza y movimientos dentarios.

Con la misma magnitud de fuerza se pueden realizar movimientos de inclinación, traslación o rotación de la raíz aplicando junto con la fuerza un momento (o tendencia giratoria) apropiado.

Si colocamos una fuerza sin momento sobre la superficie labial de un diente cerca de la posición del bracket, el diente se inclinara en sentido lingual. En este caso el diente girara alrededor de un punto situado en alguna parte de la porción media de la raíz; este tipo de movimiento se conoce como inclinación simple. (Fig. 104)

Si colocamos la fuerza más arriba sobre la superficie radicular (sin tener en cuenta la dificultad técnica para lograrlo), el centro de rotación del diente se desplazara en sentido apical; el movimiento dentario con el centro de rotación cerca del ápice radicular es conocido como inclinación regulada o controlada. (Fig. 105)

Al mover progresivamente la fuerza hacia apical a lo largo de la raíz el centro de rotación se moverá todavía más en dirección apical alejándose del diente; en este caso se llega a una situación en donde no hay ninguna rotación del diente (el centro de rotación esta en el infinito) y entonces ocurre la translación.

Así pues, para los demás tipos de movimientos dentarios, sera necesario disponer además de la fuerza, de un momento (o sea la tendencia giratoria), ya que la relación momento-fuerza es la que determinara el tipo de sistema de fuerza logrado.



Fig. 104

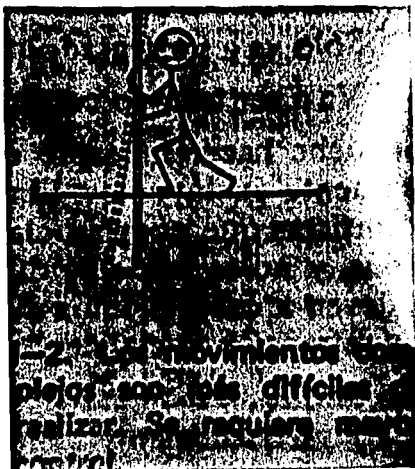


Fig. 105

Un sistema de fuerzas aplicado sobre el bracket, que es un equivalente a una fuerza que pasa por el centro de la resistencia, esta formado por una fuerza y un momento; las dos fuerzas son de magnitud igual y actúan en direcciones paralelas.

## REMODELACION OSEA PRODUCIDA POR MEDIOS MECANICOS

Este concepto se basa en estudios que establecen una relación esfuerzo-tensión, es decir una aplicación de carga mecánica y elevados índices de remodelación ósea.

Este proceso para su estudio se divide en tres categorías:

1. Recambio-fenómeno resultante a la acumulación de fracturas.
2. Reorientación de masa ósea.- Manera en que el hueso resistirá de manera óptima la aplicación de fuerzas (Ley de Wolff).
3. Cambio evidente de volumen.- Cambio de volumen óseo va en relación directa a la carga funcional.

A nivel tisular, el ciclo de recambio óseo consta de tres fases:

- Activación (A)
- Resorción (R)
- Formación (F)

Esta sucesión ordenada, es un proceso de reparación que requiere para realizarse, de los siguientes tiempos:

- Activación: En unas cuantas horas.
- Resorción: Dura aproximadamente tres meses.
- Formación: Ocurre en un plazo de dos a tres meses.

## SISTEMA DE FUERZAS

La aplicación de un sistema de fuerzas a la corona de un diente, produce una cascada de efectos viscoelásticos, bioquímicos y biofísicos en el interior del periodonto y del hueso de soporte.

Este sistema de fuerzas reúne una serie de características que son:

1. Magnitud de la fuerza.- Que se refiere a la cantidad de fuerza aplicada sobre una unidad de área del diente.
2. Frecuencia.- Describe si la fuerza aplicada es de tipo continuo o intermitente.
3. Dirección y Relación Momento-Fuerza: Determina el desplazamiento relativo del diente (es decir, inclinación, translación o movimiento de la raíz).
4. Amplitud de activación.- Dependerá del tipo de aditamento que provoque la fuerza, en manera constante o intermitente, por ejemplo: la aplicación de un resorte liviano, que produzca una fuerza constante sobre un diente.
5. Modificación funcional.- Consiste en la colocación de un sistema de fuerza en la boca, con la posible intervención u obstaculación por parte de los labios, mejillas, lengua y sobretudo hábitos posturales.

## TRANSDUCCION

Se define como la conversión de la energía mecánica, en una señal biológica que afectara la respuesta de remodelación ósea.

La carga mecánica de un sistema ortodóntico de fuerzas es transferida, mediante esfuerzo y tensión, al parodonto, dando lugar a patrones de tensión modificados, desplazamiento discoelástico del ligamento parodontal y deformación ósea.

Cabe señalar que debido a la naturaleza viscoelástica del ligamento parodontal, éste resiste el desplazamiento por cargas de acción breve como por ejemplo la masticación y la deglución; sin embargo puede ser desplazado fácilmente por cargas intermitentes continuas o prolongadas, aún si son ligeras, como las proporcionadas por los dispositivos ortodónticos o bien, hábitos posturales.

Por lo general, los acontecimientos de transducción, son transformados en una reacción celular por uno (o una combinación) de los mecanismos siguientes:

- Perturbación celular.

El desplazamiento del ligamento periodontal produce una perturbación celular con intercambio intracelular de iones de calcio, sodio, o de ambos. Los iones de calcio en particular, inhiben una enzima (adenilato ciclasa), que hace más lenta la producción del mensajero secundario Omnipresente (el monofosfato de adenosina cíclico -cAMP-). La baja de esta sustancia esta en relación directa con la proliferación de células llamadas progenitoras óseas, importantes en la activación de la remodelación ósea.

- Señales bioeléctricas.

Aplicación de un sistema de fuerzas (esfuerzo-tensión) activan la participación directa del mediador intracelular cAMP, lo cuál produce un efecto de perturbación directa, o señal bioeléctrica que desencadena la proliferación de células progenitoras óseas, reiterando, importantes en la remodelación del hueso.

- Factores micro-ambientales.

Dentro de los factores del entorno celular implicados en la iniciación de la reacción del ligamento parodontal cabe señalar: flujo vascular ( presión interna de O y CO<sub>2</sub>; cambios de la densidad celular. El ensanchamiento del ligamento periodontal rompe muchas veces el contacto con el hueso, lo que altera sus elementos celulares); y la relación entre sustancia fundamental y colágena.

El autor Storey, basándose en una serie de estudios, considera que el hueso es un material anisotrópico y viscoelástico que pasa de la deformación elástica a la plástica y termina rompiéndose según sea la magnitud y frecuencia de la carga de fuerza.

- Acumulación de micro-fracturas.

A nivel histológico, las micro-fracturas son cualquier rotura-desde una grieta diminuta, hasta una trabécula en la superficie ósea.

En estudios recientes, se ha observado que la acumulación de micro-fracturas pueden llegar a causar un colapso esquelético espontáneo; sin embargo la reparación sistemática de éstas pequeñas rajaduras o grietas óseas son una necesidad fisiológica. Básicamente, esto es un fenómeno de recambio y sigue al ciclo ARF ya antes descrito

## REACCION DE REMODELACION

### TRANSLOCACION DEL ALVEOLO

La translocación del alveolo es la reacción básica de formación y resorción óseas que ocurre en el interior del ligamento periodontal en sitios adyacentes a él después de la aplicación de fuerzas ortodónticas. La translocación del alveolo es un caso especial de remodelación en la cual la formación y resorción óseas ocurre simultáneamente sobre lados opuestos del alveolo, dando lugar a un desplazamiento de dicho alveolo óseo. El movimiento de un tejido mineralizado (raíz del diente) a través de otro (hueso alveolar), refleja las propiedades únicas de transducción y activación del ligamento periodontal.

Al iniciarse el movimiento dentario, la reacción osteogénica es más lenta (días) que la reacción osteoclástica (horas).

#### - Reclutamiento del osteoclasto

Algunas horas después de la aplicación de fuerzas ortodrómicas, se puede observar la aparición de numerosos osteoclastos; éstos persisten durante varios días aún después de haber interrumpido la aplicación de fuerzas.

Actualmente se considera que por lo menos la onda inicial de osteoclastos inducidos por procedimientos ortodónticos, es derivada de los macrófagos de tejidos locales y de monocitos que han emigrado desde la red vascular.

El reclutamiento de los osteoclastos, proviene del conjunto siguiente de hechos:

- a) Activación de osteoclastos inactivos que ya estaban presentes.
- b) Migración de osteoclastos desde el hueso adyacente.
- c) Formación de nuevos osteoclastos por macrófagos locales del ligamento periodontal.
- d) Influjo de monocitos desde los espacios vasculares.

Una diferencia importante es que los osteoclastos activos son reclutados y no dependen de la proliferación celular local del ligamento periodontal.

### REMODELACION DEL HUESO ALVEOLAR

Cuando se utilizan fuerzas pesadas, los índices de recambio son probablemente aún más elevados, debido al mayor número de micro-fracturas producidas.

El movimiento dentario no es solamente una respuesta del ligamento periodontal, si no también incluye una remodelación ósea generalizada del proceso alveolar adyacente.

La transferencia del esfuerzo al hueso aumenta la deformación y la acumulación localizada de micro-fracturas, incrementando así la activación de los "paquetes" o series ARF a lo largo del movimiento dentario. una cascada de acontecimientos de activación inducidos por el esfuerzo que produce un verdadero estallido de resorción que dura alrededor de un mes. Con la reactivación mensual, los siguientes estallidos de resorción continúan empujando el frente de porosidad a lo largo del camino del movimiento dentario. Como la fase de formación necesita varios meses, esto es importante probablemente solo cuando el movimiento dentario a sido interrumpido.

Una vez terminada la resorción socavante inicial (después de unas tres semanas), la porosidad y el recuento de osteoclastos del hueso adyacente aumenta considerablemente. Esta situación es conveniente para un movimiento dentario rápido, siempre y cuando el dispositivo ortodóntico tenga una amplitud de activación suficiente y un índice de carga lo suficientemente bajo para prevenir la reparación inmediata de zonas sin células.

## CAPITULO VII

### PRINCIPIOS MECANICOS DE LOS MOVIMIENTOS DENTARIOS

#### MOVIMIENTOS DENTARIOS

Se pueden considerar dos clase diferentes de movimiento dentario:

1. Movimiento fisiológico.
2. Movimiento ortodónico.

#### MOVIMIENTO FISIOLÓGICO

Es el movimiento que se produce durante la erupción de las denticiones temporal y permanente. Otro movimiento fisiológico es el consecutivo a la pérdida de dientes contiguos o antagonistas.

#### MOVIMIENTO ORTODONCICO

Kaare Reitan diferencia tres movimientos en ortodoncia y son:

- 1) Movimiento continuo.- Es aquel en que la fuerza actúa por largo tiempo. Se deben tener en cuenta la intensidad del movimiento y la fuerza para disminuir el riesgo de la reabsorción radicular.
- 2) Movimiento interrumpido.- Es el efectuado por una fuerza que mueve el diente por un espacio y que va a detenerse cuando el elemento mecánico se inactiva, y se reinicia el movimiento cuando se vuelve a activar.
- 3) Movimiento intermitente.- Es el que se hace por medio de ligeros impulsos muy repetidos que actúan durante pequeños espacios de tiempo.

### PRINCIPIOS MECANICOS DEL MOVIMIENTO DENTARIO

Se describe un fulcro (fulcrum) como un punto imaginario en que se aplica la fuerza, punto sobre el cual va a girar el diente. La localización del fulcro es importante al considerar el grado de fuerza que se va a aplicar sobre el diente. Un fulcro es un punto de soporte o de resistencia. (Fig. 106)

#### DIVERSOS TIPOS DE MOVIMIENTOS DENTARIOS

Burstone admite solo dos clases de movimientos ortodónicos: translación pura y rotación pura, sin embargo, esta generalizada la diferenciación de los movimientos ortodónicos del diente de la siguiente forma:

- Inclinación o versión (Tipping): movimiento de versión.
- Desplazamiento o gresión (bodily movement) : movimiento de gresión o desplazamiento total coronario y radicular.
- Movimiento radicular: este solo mueve la raíz, sin movimiento apreciable de la corona.
- Rotación: En este tipo de movimiento hay presión y tensión en el movimiento de rotación.

- Ingresión: Es el movimiento que trata de llevar el diente hacia el espesor del hueso en sentido vertical.

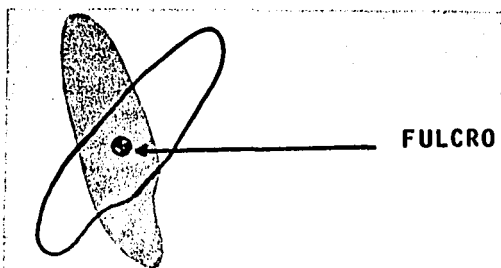
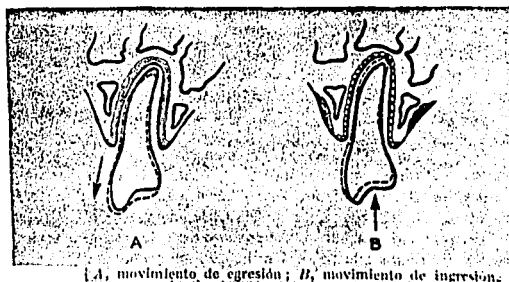


Fig. 106

- Egresión: Es el movimiento vertical coronario al anterior. (Fig. 107)



[A, movimiento de egresión; B, movimiento de ingresión;

Fig. 107



## FISICA APLICADA Y FUNDAMENTOS DE LOS MOVIMIENTOS DENTARIOS

Los movimientos dentarios por medio de aparatos ortodónticos se fundamentan en las leyes de la física.

La física es la ciencia que se encarga del estudio de :

- a) Estática.
- b) Dinámica
- c) Mecánica.

En los movimientos dentarios ortodónticos nos interesa principalmente la física mecánica, que es la parte encargada de estudiar los movimientos.

El estudio del movimiento en ortodoncia se basa en la utilización de vectores; los vectores se definen como la representación gráfica de una fuerza. (Fig. 108)

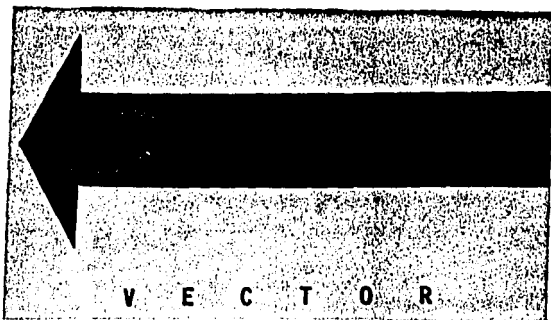


Fig. 108

Los vectores poseen una dirección y un sentido; de aquí que la posición gráfica de una línea nos indica la dirección de la fuerza.

Dentro de la imagen gráfica de una fuerza denominada vector, podemos distinguir las siguientes partes:

- 1) Módulo.
- 2) Dirección.
- 3) Sentido. (Fig. 109)

1. Módulo.- Determina el tamaño o magnitud de la fuerza. Gráficamente es el tamaño (o longitud) que tiene la flecha.

2. Dirección.- Indica la dirección hacia donde se dirige la aplicación de una fuerza. V.gr. Vectores con dirección X, Y, ó Z. (Fig. 110)

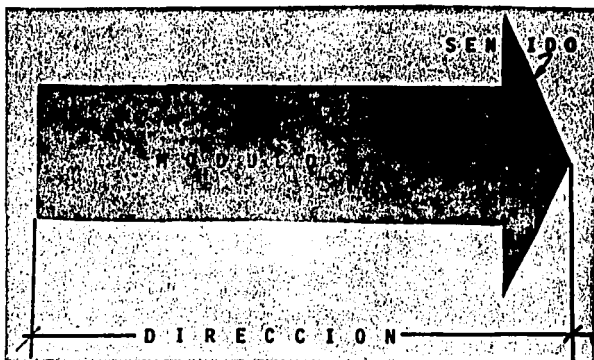


Fig. 109

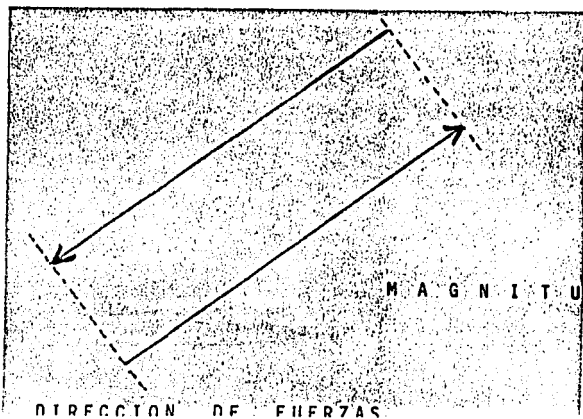


Fig. 110

3. Sentido.- Gráficamente se indica por la punta de la flecha y determina hacia adonde se dirige la fuerza.  
V.gr. Vector dirección mesio-distal, sentido mesial. (Fig. 111)

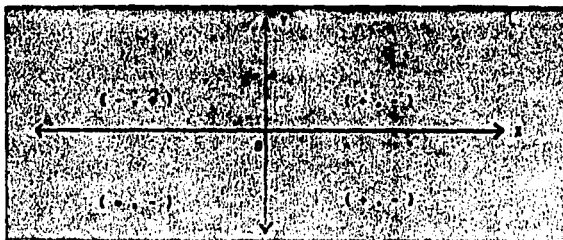


Fig. 111

Ejes coordenados del sentido fuerza

En ortodocia se requiere de un Vector tridimensional llamado vector Z, que equivaldría aun plano de profundidad. De tal forma tendríamos: largo (X), ancho (Y) y profundidad (Z). (Fig. 112)

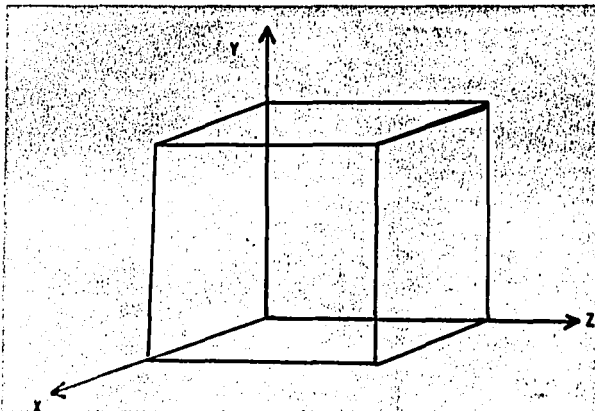


Fig. 112

Vector tridimensional

## MOVIMIENTO RADIAL

El movimiento producido al activar un resorte, o el empuje de un alambre sencillo va a crear o producir un movimiento llamado radial, que tiende a dar un movimiento semi-circular (ó radio de círculo).

Por tanto se considera el movimiento radial es el resultado de la aplicación de una fuerza. Fig. 113

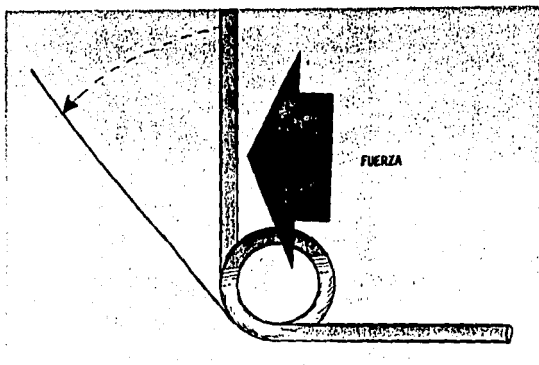


Fig. 113  
Movimiento radial por aplicación de fuerza

En movimientos ortodónticos, generalmente se requiere no solo de movimientos radiales, que como se dijo anteriormente, tienden a ser semi-circulares; por tanto el movimiento requerido se denomina movimiento-lineal, que como su nombre lo dice, sigue una línea recta definida, a diferencia del radial.

El Movimiento lineal se define como:

" Igual a dos movimientos radiales en sentido opuesto y en que ambos trabajan en la misma dirección ". Fig. 114 y 115

Si se activa la omega en el punto (1), se crea un movimiento radial como resultado de la aplicación de una fuerza; en este caso la fuerza aplicada al punto (1) no produce un movimiento lineal deseado para recuperar el espacio, sin un movimiento radial puro que tenderá a encajar ó sumir el diente sobre el que actúa la fuerza.

Para crear el movimiento lineal sería necesario activar a nivel del punto (2) para crear un movimiento radial opuesto al primero y obtener la resultante del movimiento deseado.

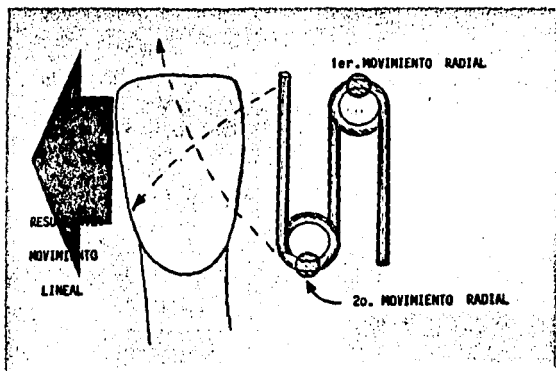


Fig. 114

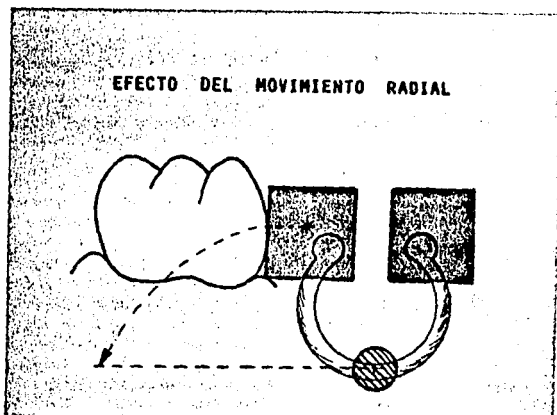


Fig. 115

## RESPUESTA CELULAR A LAS FUERZAS ORTODONTICAS

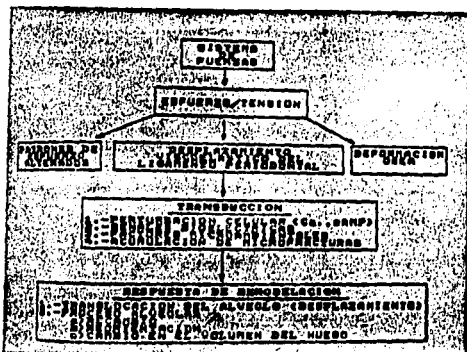


Fig. 116

Los movimientos de los dientes se producen de acuerdo con ciertas leyes biológicas de reabsorción y aposición ósea, se trata de migración dentaria o de un movimiento ortodóntico.

Los movimientos dentarios se clasifican en: Movimiento dentario Fisiológico y Movimiento dentario Ortodóntico.

-El movimiento Dentario Fisiológico: es el cambio que se produce en la posición dentaria durante la migración y erupción de dientes sobre el estado de las estructuras periodontales normales.

Es frecuente que los dientes de individuos jóvenes migren en una dirección durante la erupción después de esta. Entonces, en la capa interna de la superficie alveolar hacia la cual migra el diente prevalece la reabsorción ósea mientras que se observa aposición ósea del lado opuesto del diente. Se produce un movimiento Fisiológico de los dientes que proviene de la función, además de los cambios de posición dentaria por migración.

-Movimiento dentario Ortodóntico: Los cambios tisulares posteriores al movimiento dentario que produce un aparato ortodóntico son semejantes a los que tiene lugar durante la migración dentaria excepto por algunos aspectos como son: movimientos más rápidos a distancias mayores. (Fig. 117)

La aplicación de una presión constante a la corona de un diente provocará un cambio de aposición si la fuerza aplicada es de duración e intensidad suficiente y si el cambio no se encuentra obstaculizado por la oclusión o por otro diente. La aplicación de fuerzas darán diversidad de movimiento dependiendo del sitio de aplicación (corona, cuello del diente, combinación de fuerzas, etc.) (Fig. 118)

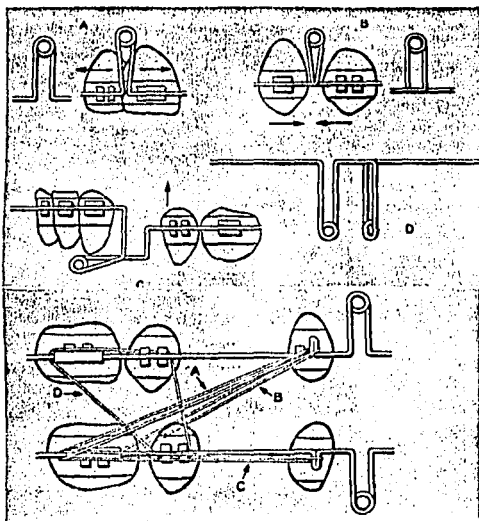


Fig. 117

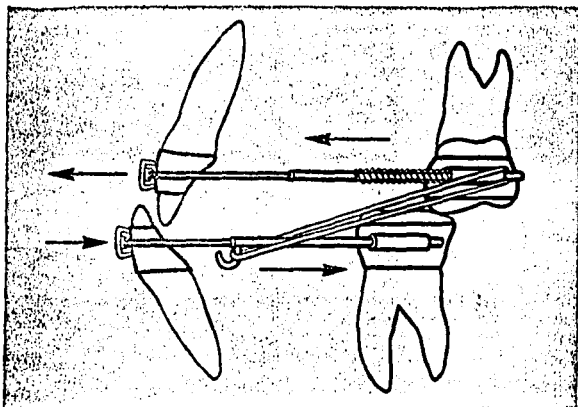


Fig. 118



Existen dos ejes de rotación y son: El eje mecánico basado en las leyes de física, y el eje biológico, basado en la reacción tisular, presiones hidráulicas, actividad tisular, mecanismos de protección.

El primero se ha confirmado en experimentos físicos sobre modelos y el segundo con base en estudios histológicos de las reacciones osteoclásticas y osteoblásticas.

En la pulpa de las fuerzas pueden causar hiperemia en el tejido pulpar, en el cemento pueden llegar a formarse capas de cementoide inorgánico acelular.

En la dentina sobre todo con grandes presiones, se forma una solución de continuidad, con la consiguiente desmineralización del tejido dentario.

En el esmalte no se observan cambios tisulares significativos por la presión en sí.

En el hueso alveolar es donde se observan mayores alteraciones, debido a que la actividad de osteoblastos y osteoclastos marcan la pauta.

La membrana periodontal es la que determina en sí el cambio en la dirección o posición de un diente, ya que intervienen principalmente las fibras transeptales, y en general, de no existir el ligamento, sencillamente no podría efectuarse el tratamiento.

Las funciones de la membrana periodontal son: Actúa como un cojín protector de las fuerzas fisiológicas, protegiendo las estructuras funcionales, como fuente de nutrición para los tejidos parodontales, como reserva de células (fibroblastos, osteoclastos, osteoblastos), para el mantenimiento de la actividad fisiológica, así como para las exigencias no fisiológicas (movimientos dentarios provocados por las fuerzas externas), y como plexo sensorial para las funciones propioceptivas.

Cuando se han movido dientes individuales se observa que los dientes contiguos los acompañan en su movimiento, por influencia de las fibras transeptales. Parece que los dientes girados deberán ser retenidos en su posición un periodo mayor para permitir la reorganización lenta de los tejidos supralveolares. El no hacer esto significa la recidiva a la malposición original.

### **CLASIFICACION DE FUERZAS**

El tipo de fuerza a utilizar para lograr los movimientos, se clasifican de la siguiente manera: Fuerzas intermitentes y fuerzas continuas las cuales pueden ser ligeras e intensas. Para determinar el tipo de fuerzas a emplear, debemos basarnos en el principio de fuerzas intermitentes que causan menor destrucción y alteraciones óseas y parodontales, ya que gradualmente van logrando el movimiento deseado; en tanto una fuerza continua, si no es debidamente controlada, puede causar reacciones indeseables.

En cuanto a la intensidad, se recomienda generalmente, el uso de fuerzas ligeras, ya que se ha observado clínicamente, que se evita la formación del hueso osteoide, resistente a la resorción y ciertos procesos reparativos del lado hacia el cual se mueve el diente.

Estas fuerzas van a dar lugar a diversos movimientos según la dirección de la fuerza y serán utilizados para tratamientos ortodónticos de cualquier índole, ya sea preventivo, interceptivo o correctivo y son los siguientes:

- **Inclinación:** A cualquier dirección; mesial, distal, vestibular y palatino o lingual.

- En cuerpo: Consiste en mover todo el diente de una posición u otra tanto corona como raíz.
- Giratoria o Rotación: Movimiento más complicado puesto que se deberá mover el diente en cuerpo, pero en un mismo lugar. (Fig. 119)

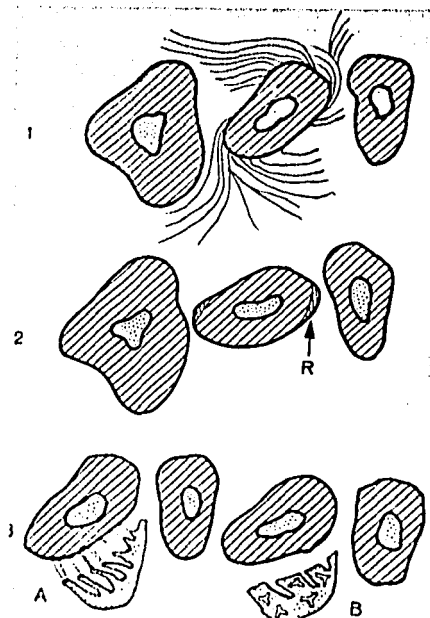


Fig. 119

- Elongación: Consiste en la "salida" del diente de su alveolo, y generalmente está favorecida por el crecimiento y desarrollo del proceso alveolar.
- Depresora: Movimiento más difícil, y con menor posibilidad de éxito, ya que consiste en "introducir" diente dentro de su alveolo.

## SISTEMA DE FUERZAS

La aplicación de fuerzas produce efectos viscoelásticos, bioquímicos y biofísicos en el interior del periodonto y hueso de soporte.

Características del sistema de fuerzas: Magnitud, frecuencia, dirección, relación momento-fuerza, constancia, amplitud de activación y modificación funcional.

Magnitud de la fuerza:

La virtud de fuerzas ligeras, desde el punto de vista celular, la distribución del esfuerzo (fuerza por unidad de área), el desplazamiento del ligamento periodontal y la deformación del hueso son los factores decisivos.

La frecuencia: Las cargas continuas o interrumpidas. La dirección y relación momento-fuerza determinan el desplazamiento relativo del diente, o sea la inclinación, translación o movimiento de la raíz.

Cuando colocamos determinados sistemas de fuerzas en la boca hay una obstaculización por parte de labios, mejillas, lengua y sobre todo hábitos posturales. (Fig. 120 y 121)

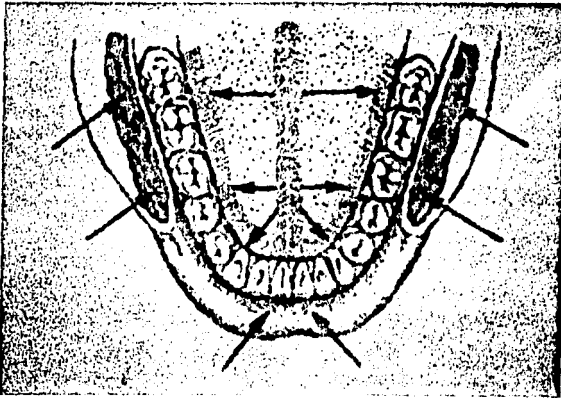


Fig. 120

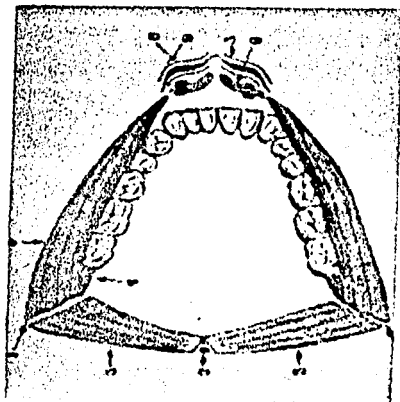


Fig. 121

### TRANSDUCCIÓN

Es la conversión de la energía mecánica en una señal biológica que afectará la respuesta de remodelación.

La carga mecánica de un sistema ortodóntico de fuerzas es transferida mediante esfuerzo y tensión, al periodonto, dando lugar a patrones de tensión modificados, desplazamiento viscoelástico del ligamento periodontal y deformación ósea. Se considera que estos acontecimientos biofísicos son transformados en reacción celular por los mecanismos siguientes:

Perturbación celular, señales bioeléctricas, factores microambientales y acumulación de microfisuras.

Debido a la naturaleza viscoelástica del ligamento periodontal, éste resiste al desplazamiento por cargas de acción breve como son las provocadas por la masticación y deglución. Sin embargo, puede ser desplazado fácilmente por cargas interrumpidas continuas o prolongadas, aun si son ligeras proporcionadas por los dispositivos ortodónticos o los hábitos posturales.

El desplazamiento del ligamento periodontal produce una perturbación celular con influjo intracelular de iones de calcio, o sodio, o de ambos.

Los iones de calcio en particular, inhiben la encima intracelular adenilato ciclasa, haciendo más lenta la producción del mensajero secundario omnipresente, el monofosfato de adenosina cíclico (cAMP).

Los sistemas ortodónticos de fuerzas (por medio de esfuerzo/tensión) son transducidos a señal biológica que actúa sobre la multifacética reacción de remodelación ósea. En el movimiento dentario no sólo hay una respuesta del ligamento periodontal (translocación alveolar), sino también participan estallidos de resorción asociados con acontecimientos truncados de remodelación en el camino del diente que avanza.

El reclutamiento de los osteoclastos se hace principalmente a partir de las series macrófagos/monocitos, en tanto que los osteoblastos son producidos por la feración y diferenciación celular local en el ligamento periodontal.

## TIPOS DE ANCLAJE

En ortodoncia anclaje se refiere a la naturaleza y grado de resistencia al desplazamiento que ofrece cierta unidad anatómica cuando se utiliza para realizar movimientos dentarios. Comúnmente los dientes son las unidades anatómicas utilizadas para anclaje, pero también existen otros tipos de anclaje como son: paladar, hueso alveolar, lingual, de soporte en la mandíbula.

Las distintas clases de anclaje utilizadas, en ortodoncia, pueden clasificarse como:

Tipos de Anclaje	Intraoral	Simple Estacionario Recíproco Intermaxilar Intramaxilar Múltiple
	Extraoral	Occipital Cervical

### ANCLAJE SIMPLE:

Es cuando un diente o varios dientes del proceso alveolar se usan para mover otro diente u otros dientes de menor resistencia.

Aquí es importante evaluar la porción del diente que se encuentra anclada en el hueso alveolar, número, forma, tamaño y longitud de las raíces, relación de los dientes contiguos, fuerzas de oclusión, edad del paciente y la reacción individual de los tejidos. (Fig. 122)

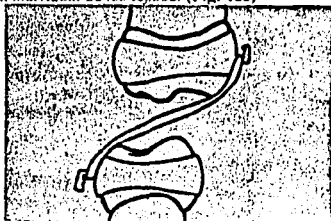


Fig. 122

### ANCLAJE ESTACIONARIO:

Es aquel en el cual los aparatos se han construido en forma tal que la aplicación de las fuerzas tienden a desplazar el diente de anclaje, corona y raíz, sin producir inclinaciones axiales (versiones). Sería el anclaje ideal, pero es imposible de obtener en forma completa.

### ANCLAJE RECIPROCO:

Es el que se usa para mover uno o más dientes cuando la resistencia la ofrecen uno o más dientes que también van a moverse. (Fig. 123)

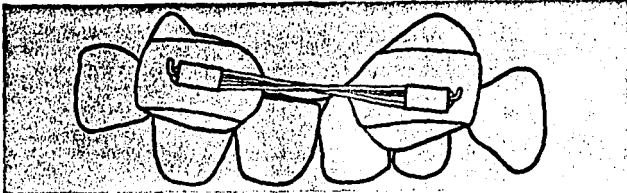


Fig. 123

### ANCLAJE INTERMAXILAR:

Es cuando las unidades de anclaje están en un maxilar y sirven para mover unidades del otro maxilar. La mayor parte del anclaje intermaxilar se realiza con tracción elástica (Fig. 124)

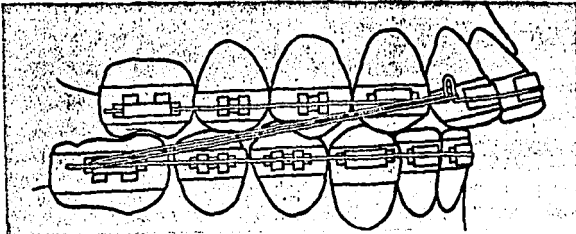


Fig. 124

### ANCLAJE INTRAMAXILAR:

Es cuando las unidades de anclaje y las unidades que van a moverse están situadas en el mismo maxilar.

### ANCLAJE MULTIPLE:

Es el anclaje en el cual se utiliza más de una clase de resistencia. Como sería el anclaje que ofrece el tejido y los dientes al utilizar un aparato removible platino.

## ANCLAJE EXTRAORAL: OCCIPITAL Y CERVICAL.

El anclaje extraoral es aquel en el cual una de las unidades de anclaje está situada fuera de la cavidad bucal. Es el utilizado para el tratamiento del prognatismo inferior por medio de mentoneras y para prognatismo superior los llamados aparatos craneomaxilares. (Fig. 125 126)

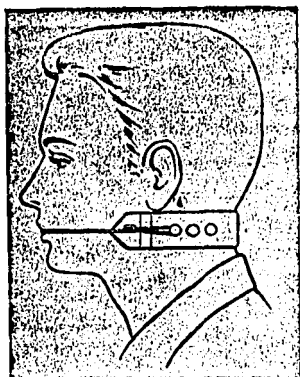


Fig. 125

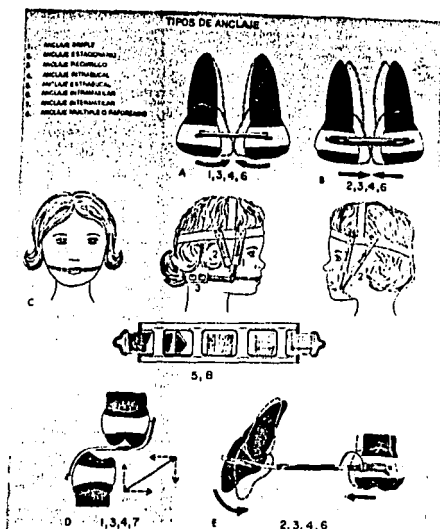


Fig. 126

## CAPITULO VIII

### TERAPIA ORTODONCICA Y EXTRACCION SERIADA.

#### TERAPIA ORTODONTICA

Los aparatos removibles producen movimientos dentales principalmente por medio de inclinación. Los aparatos fijos se requieren para producir movimientos de rotación, en cuerpo, radicular en forma eficaz. Es obvia la diferencia fundamental de las posibilidades ofrecidas por este tipo de aparatos.

Existe un gran número de técnicas para la aplicación de los aparatos fijos; la naturaleza del movimiento dental obtenido depende siempre del buen uso que de la Mecánica se haga.

A manera de recordatorio, a continuación se mencionan los movimientos dentoalveolares susceptibles de realizarse por medio de terapia ortodóntica fija:

- 1) Inclinación coronaria.
- 2) Inclinación radicular, enderezamiento ó tipping.
- 3) Rotación.
- 4) Torque.
- 5) Movimiento en cuerpo.
- 6) Intrusión.
- 7) Extrusión.

El principal objetivo del tratamiento ortodóntico es mejorar el aspecto dental y facial afectados por una maloclusión.

También se busca mejorar la función, pero diversos autores han observado clínicamente, que esto se logra al corregirse la maloclusión.

Los factores que afectan la estabilidad de una maloclusión corregida se debe principalmente a la posición de los incisivos, la intercuspidadación de segmentos posteriores y la relación de la lengua y labios en la oclusión.

En resumen los objetivos de un tratamiento ortodóntico con terapéutica fija son:

- 1.- Aliviar el apiñamiento.
- 2.- Corregir la relación interincisal.
- 3.- Corregir las rotaciones y desplazamientos apicales de los dientes.
- 4.- Establecer una intercuspidadación satisfactoria.
- 5.- Lograr resultado final estable.
- 5.- Lograr una apariencia facial armónica al término del tratamiento.



## INSTRUMENTAL:

La terapia fija requiere de una serie de instrumentos especializados que faciliten su aplicación. A continuación se presenta un listado del instrumental básico requerido para la terapia ortodóntica fija: (Fig. 127 a la 133)

- 1.- Alicates de "Angle" 139.
- 2.- Alicates para corte grueso.
- 3.- Alicates de "Johnson" 114.
- 4.- Alicates de tres picos.
- 5.- Alicates de "How".
- 6.- Pinzas porta-brackets.
- 7.- Lápiz ligador.
- 8.- Pusher para bandas.
- 9.- Pusher para ligaduras.
- 10.- Posicionador de brackets.
- 11.- Pinzas de "Hawlet".
- 12.- Alicates de corte fino.
- 13.- Alicates de corte distal.
- 14.- Pinzas para remoción de brackets.
- 15.- Dinamómetro.
- 16.- Calibrador Vernier.
- 17.- Punteadora.

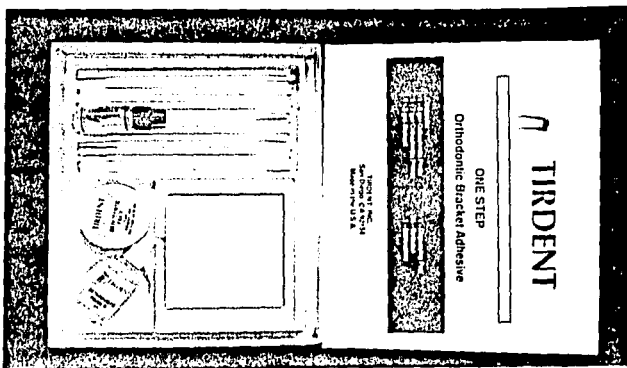


Fig. 127

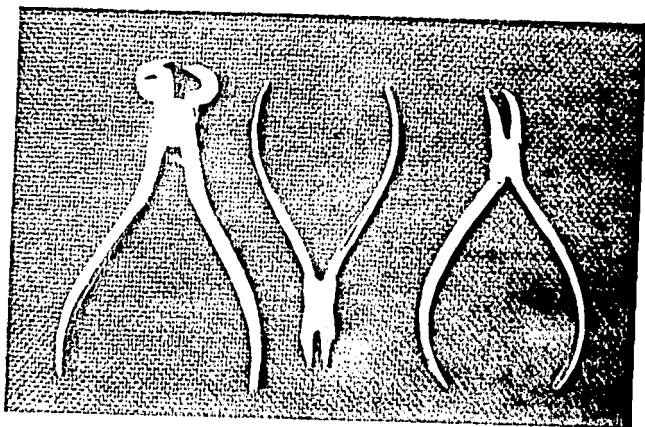


Fig. 128

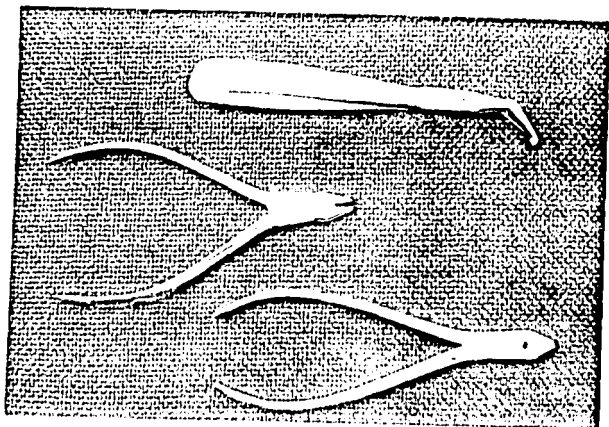


Fig. 129

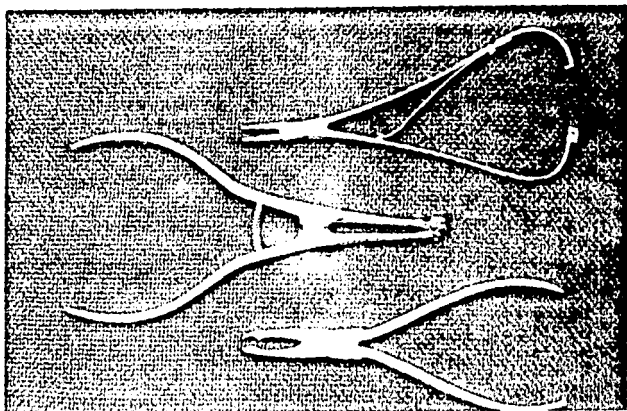


Fig. 130

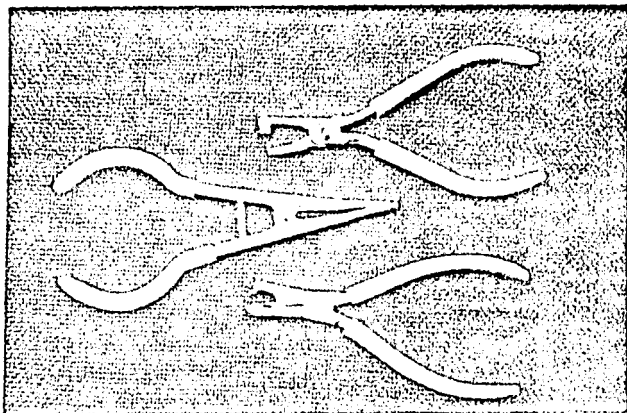


Fig. 131

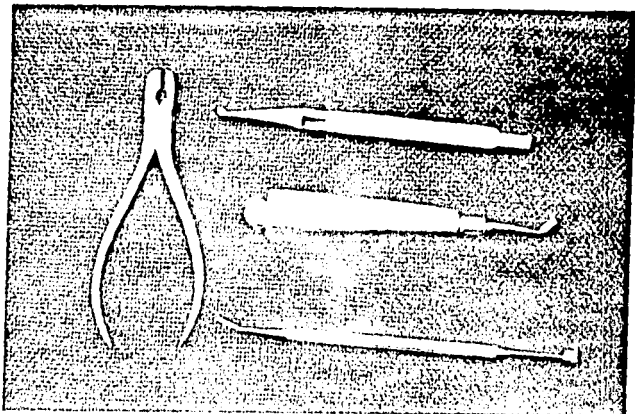


Fig. 132

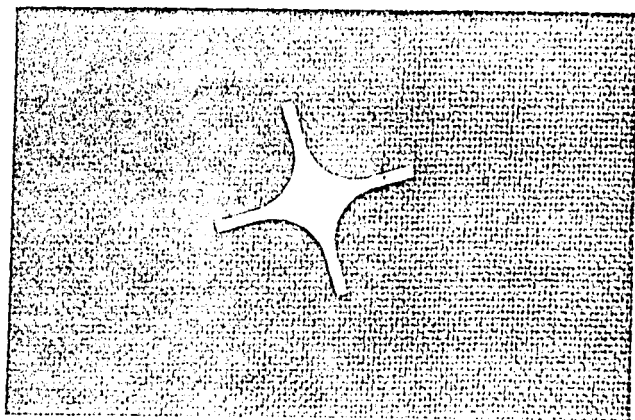


Fig. 133

## ADITAMENTOS:

Para la realización de tratamientos con terapia ortodóntica fija, se requerirán de diversos aditamentos básicos para su implementación, los principales son:

- a) Alambres.
- b) Bandas.
- c) Brackets.
- d) Tubos.
- e) Aditamentos elásticos.
- f) Resortes.

A continuación se expondrá brevemente las características de cada uno de estos aditamentos.

### ALAMBRES:

Los alambres en ortodoncia son uno de los implementos más importantes; se les considera la parte activa en el tratamiento una vez que son utilizados para conformar los arcos que ejercerán las fuerzas necesarias para crear los movimientos dentoalveolares.

Los alambres se fabrican en una gama muy amplia de calibres (diámetros) y los hay redondos, cuadrados y rectangulares ( Edgewise ).

El calibre puede ir desde muy delgados (0.010) hasta muy gruesos (0.045 ó 0.60); y dependiendo de su calibre y de su longitud serán más ó menos elásticos según las necesidades específicas de cada caso.

Los alambres son los directamente responsables de la Mecánica de los movimientos Dento-alveolares, (Conceptos ya revisados ). Así como las propiedades y características de los alambres. (Fig. 134)

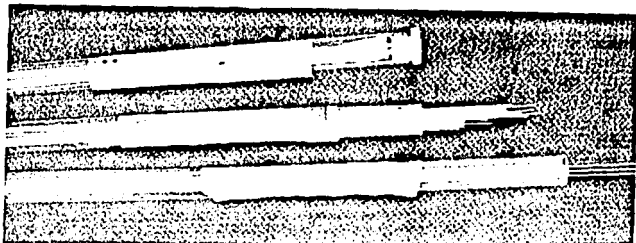


Fig. 134

## **BANDAS:**

Las bandas son consideradas elementos de retención; al unirse a un diente con funciones de anclaje, se complementa su acción.

Por lo general las bandas metálicas se adaptan a los molares permanentes, y llevan soldados diversos aditamentos como son brackets, tubos, botones, linguales, etc., que se complementan a la terapéutica ortodóntica.

Actualmente su uso se ha restringido a los molares permanentes por haber surgido otro tipo de elementos de retención como son los brackets de cementado directo sobre el diente, que eliminan la utilización de bandas en todos los dientes. (Fig. 135)

Algunas de las características de las bandas, así como sus inconvenientes se enlistan a continuación:

- 1.- Necesidad de separación interdientaria.
- 2.- Stock amplio.
- 3.- Molestia al ajustar.
- 4.- Soldado de aditamentos.
- 5.- Cementado de bandas.
- 6.- Descalcificación de los dientes.
- 7.- Caries dental.
- 8.- Espaciamiento post-tratamiento.
- 9.- Necesidad de cierre final.
- 10.- Mayor cantidad de metal (antiestético).
- 11.- Mayor tiempo operatorio.

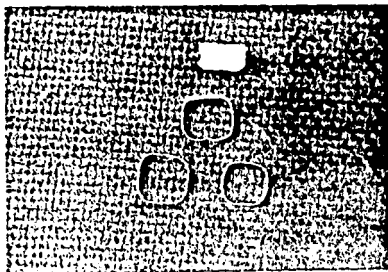


Fig. 135

## BRACKETS:

Los brackets son elementos de retención ó sujeción, y jamás se consideran como anclaje, son elementos pasivos que retienen el arco de alambre, que es la parte activa del tratamiento. (Fig. 136 y 137)

Las partes que conforman un bracket son las siguientes:

- 1.- Cuerpo.
- 2.- Base.
- 3.- Alas, aletas o Wings.
- 4.- Slots ó ranuras (Horizontales y/o Verticales).

La base corresponde al tamaño y forma del diente en el cual se va a utilizar; mientras mayor sea la base del bracket, mayor será el control y superficie de sujeción.

Las aletas o Wings, están diseñadas en contra de la base, con el fin de hacerlas retentivas, y sin filos que puedan lastimar al paciente.

Las ranuras ó Slots pueden ser horizontales y/o verticales; el Slot horizontal ó Slot principal posee dos medidas de las cuales la primera indica la altura o entrada del Slot, y corresponde al calibre del alambre que se utilizará en el arco.

También se pueden utilizar alambres de menor calibre que el indicado Slot.

El segundo número nos indica la profundidad del Slot horizontal. Los brackets por tener una o dos aletas, se les denomina Single y Twin, respectivamente.

El Slot horizontal además puede presentar Torque en diferentes cantidades de grados, los cuales se consideran de la reacción del Slot horizontal con la base del bracket.

Otra medida en los brackets, es la llamada Angulación, también determinada en grados, y se mide de la relación del Slot horizontal en relación con el borde incisal del diente en el cual se colocará.

Finalmente, como indicación general, el bracket deberá colocarse en el tercio medio del diente; para una mejor localización del punto de colocación, nos auxiliamos en el uso del posicionador de brackets, instrumento idóneo para la colocación.

La base de los brackets puede ó no, maya dependiendo de la técnica para su fijación en el diente que se use. Hay brackets con maya (Mesh brackets) y sin ella.

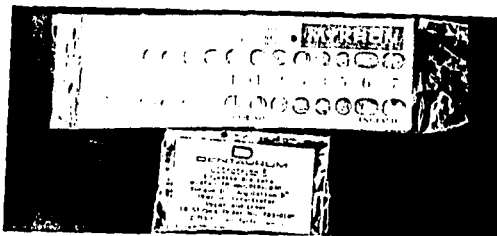
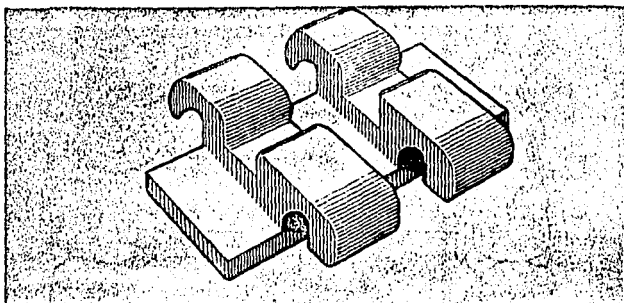


Fig. 136



*Bracket doble o gemelo.*

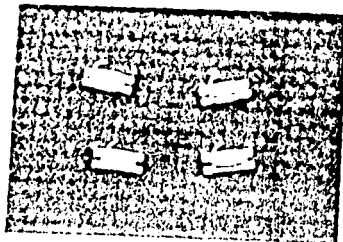
**Fig. 137**

#### **TUBOS:**

También considerados elementos de retención, los hay:

- a) Sencillos: son aquellos que tienen un solo tubo, cuya luz corresponde al calibre del alambre a utilizar.
- b) Dobles: se usan generalmente en molares superiores, cuando se utilizan aparatos extraorales como Head-Gear. Tienen un tubo delgado, cuya luz corresponde al arco intraoral, y un tubo de mayor calibre, que corresponde al calibre del arco extraoral.

Los tubos en general pueden tener una serie de accesorios, según las necesidades de cada caso; así vemos que pueden tener ganchos ó Hooks, clavillos de retención, etc. (**Fig. 138**)



**Fig. 138**



## ADITAMENTOS DE PLASTICO:

En este rubro se consideran todos aquellos accesorios de materiales elásticos:

- 1.- Ligas.
- 2.- Ligaduras elásticas.
- 3.- Cadenas elásticas (Alastic).
- 4.- Ligas para separar dientes (Dentalastic).

El uso de estas ligas es muy versátil, ya que por lo general se combinan con otros movimientos de separación, distalamiento, con base en movimientos lineales, desde el punto de vista mecánico. (Fig. 139 y 140)

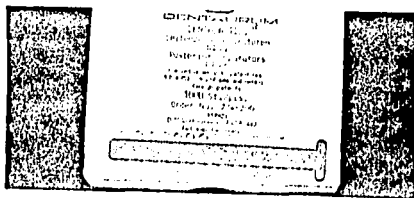


Fig. 139

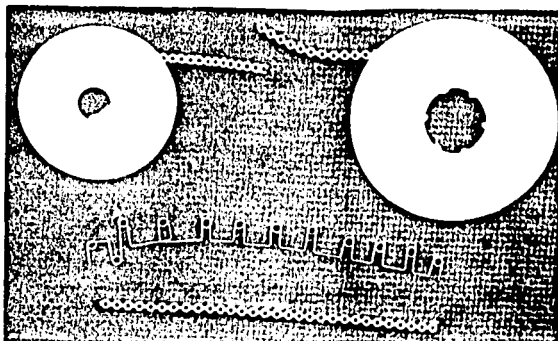


Fig. 140

**RESORTES METALICOS:**

El uso de resortes es también muy útil en ortodoncia fija, en combinación con otros aditamentos. Los principales resortes de uso en terapia fija son:

- a) Espiral ó resorte abierto ( "Coil Spring Open" ).
- b) Espiral ó resorte cerrado ("Coil Spring Close"). (Fig. 141 y 142)

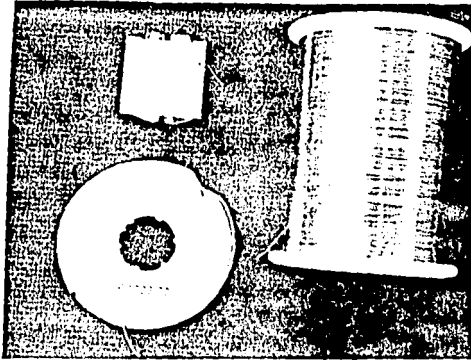


Fig. 141

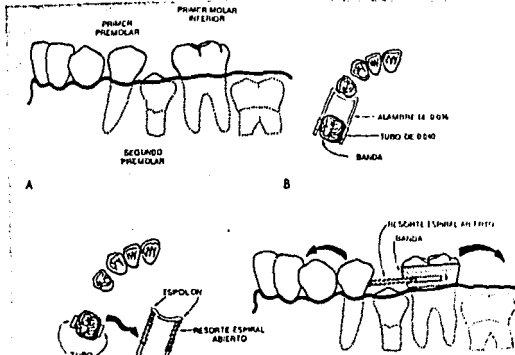


Fig. 142

## **SISTEMA BONDING:**

Los brackets como principales elementos de retención en la terapia ortodóntica fija, requieren de una adecuada fijación a los dientes sobre los cuales va a trabajar el Arco activo. Para tal fin, se ha diseñado el llamado Sistema Bonding, el que consiste en fijar o sujetar los brackets directamente sobre la superficie adamantina de los dientes.

El sistema bonding o sistema de sellado, requiere de varios pasos para una adecuada fijación de los brackets, los pasos a seguir son los siguientes:

- 1.- Limpieza o profilaxis del diente.
- 2.- Acondicionamiento (grabado ácido).
- 3.- Sellador (adhesivo).
- 4.- Cementado (fijación).
- 5.- Remoción.

1. Limpieza.- Se realizará con pasta abrasiva, usando cepillos para profilaxis, copas de hule con el fin de eliminar los restos de alimento, placa dentobacteriana y cualquier sustancia o elemento que pudiese impedir un sellado óptimo.

2. Grabado ácido.- por medio de la acción de ácidos, ya sea ortofosfórico al 50%, o cítrico al 30 '0 35%, se grabará el esmalte a una profundidad de 25 micras. La superficie a grabar será toda la cara vestibular del diente, durante un minuto. Una vez realizado este procedimiento, se lava con chorro de agua directo al diente, y después con aire para secar totalmente la superficie grabada.

3. Sellado.- Una vez grabado el esmalte, es decir. que se a descalcificado por medios químicos, se "recalcificara" la superficie por medio de sellador o adhesivo, que es capaz de penetrar en el diente grabado. este sellador se unirá químicamente con la resina de carga.

4. Cementado.- el ce.nentado se hará de forma directa, colocando una pequeña cantidad de resina en la base del bracket, llevandolo posteriormente al lugar asignado en la superficie del diente previamente preparado. el cementado se hará uno por uno de los brackets a utilizar, utilizando pinzas porta-brackets.

Se puede utilizar también el método de cementado llamado Directo-Indirecto. Este consiste en fijar previamente la posición de los brackets en un modelo de yeso, situándolos donde se deseen colocar, pegándolos con pequeñas cantidades de caramelo soluble, que provee muy buena adhesión del bracket al modelo de yeso.

Una vez colocados los brackets en el modelo de yeso, se procede a elaborar una matriz de silicón de cuerpo pesado, con la cual "tomaremos" todos los brackets ya colocados en el modelo para después llevarlos a ala boca del paciente.

Una vez obtenida esta matriz con los brackets, se llevan a la boca del paciente, colocandole a cada bracket una pequeña cantidad de resina, aumentandole ligeramente el catalizador, para alargar el tiempo de polimerizado, y damos mayor tiempo de trabajo.

Se coloca la matriz en la boca del paciente, retirándose después de polimerizada la resina, haciendo pequeños cortes en la matriz de silicón, usando un bisturí y ha quedado cementado nuestro juego de brackets.

5. Remoción.- La remoción de los brackets se hará usando la pinza que para tal fin se ha diseñado, teniendo cuidado de no hacer palanca sobre el diente ya que se corre el riesgo de fracturarlo.

## FASES DEL TRATAMIENTO ORTODONTICO

- 1.- Crear espacio.
- 2.- Nivelación.
- 3.- Corrección propiamente dicha.
- 4.- terminación.
- 5.- Contención.

1. Crear espacio.- Es el elemento inicial primordial en un tratamiento ortodontico, las maneras usuales para crear espacio en ortodondia son:

- a) Labialización.
- b) Distalamiento.
- c) Expansión.
- d) Exodoncia.

2. Nivelación.- En la mayoría de los casos se hará por medio del uso del alambre Tuist-Flex; aunque otra manera efectiva consiste en distalar los caninos, para poder nivelar el segmento anterior.

3. Corrección.- se refiere a que, una vez realizada la nivelación de los dientes se procederá a efectuar movimientos más específicos del tratamiento, como son inclinaciones coronarias, rotaciones, tippins, etc.

4. Terminación.- En esta etapa del tratamiento, al final, se efectuaran los movimientos de torque que sean necesarios. Si el torque se hace hacia palatino se le llama positivo, si es hacia vestibular, se le llama negativo.

5. Cotención.- una vez terminada la parte activa del tratamiento, debemos recordar el proceso biológico de presión y tensión sufridas por el hueso y el ligamento periodontal. En los movimientos de rotación uno de los movimientos más difíciles de hacer a un diente), las fibras periodontales siguen al diente y esto a la larga tiende a regresarlo a su posición original; lo que se recomienda en estos casos es:

- a) Sobrecorrección. Se lleva más allá el diente, para evitar una acción de rebote.
- b) Corte de fibras parodontales. Con el fin de que busquen una nueva ubicación.

La contención se define como mantener algo en una nueva posición, por lo general la contención tiene tres etapas:

1. Inicial.- Se usará aparatos removibles 24 horas al día, un mínimo de 4 meses.
2. Media.- después de la primera fase, lo dejara de usar esporádicamente a lo largo del día.
3. Final.- Los aparatos se usarán solo durante la noche para dormir.

En términos generales, la contención durará el mismo tiempo que el tratamiento activo.

Como comentario final, se recomienda llevar el control estricto del tratamiento del paciente, y nunca ofrecer lo que no podamos hacer.

## EXTRACCION SERIADA

La extracción seriada ha sido definida en la literatura como la extracción de dientes deciduos y permanentes con el propósito de la armonización de la importante materia dental con el eficaz tejido de soporte. Los dientes deciduos son extraídos en pacientes con dentición mixta en un intento de inducir a la erupción de sus sucesores.

La extracción seriada se inicia en la dentición mixta con el objeto de guiar la erupción de la dentición permanente hacia un alineamiento favorable. Los dientes deciduos son extraídos frecuentemente con la esperanza de acelerar la erupción de los dientes permanentes sucesores.

## APIÑAMIENTO ANTERIOR Y EXTRACCION SERIADA

El apiñamiento en el segmento anterior es una parte normal del desarrollo temprano dental y debe ser cuidadosamente calculado en cada niño en cuanto a los efectos como en el largo total del arco disponible básicamente, el apiñamiento anterior debe ser considerado como:

1. Temporal.- La longitud del arco es adecuada y se irá corrigiendo por sí misma.
2. Artificial.- La extensión del arco ha sido disminuida por medio de inclinación o colapso anterior: es corregible por medio de ajuste dental y puede conducir finalmente a la extracción de premolares si no es tratado.
3. Permanente.- los incisivos están en posición longitudinal adecuada, el apiñamiento puede ser corregido y la longitud total del arco es aún inadecuada.

(Fig. 143 y 144)

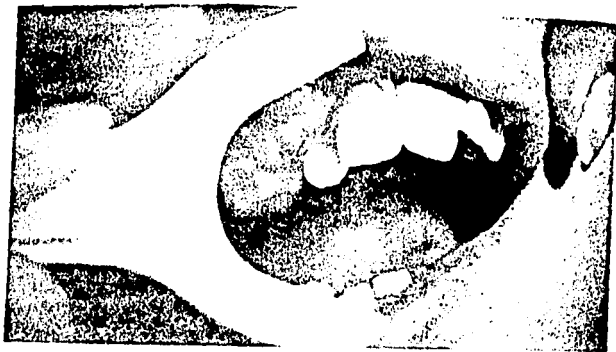


Fig. 143

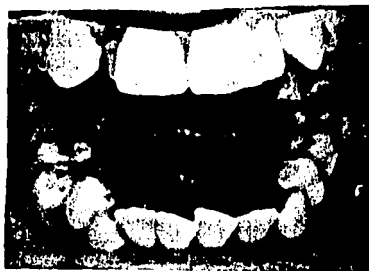


Fig. 144

### VENTAJAS DE LA EXTRACCION SERIADA

Muy pocos dentistas poseen la capacitación y la experiencia necesaria, sin embargo, con la guía ortodóntica adecuada y el reconocimiento de que deberá prever el tratamiento con aparatos casi todos los pacientes, las extracciones en serie se invertirán en un auxiliar valioso en la práctica, reduciendo grandemente la mecanoterapia necesaria para la corrección de maloclusiones clase I, reducirá el tiempo que deberán llevarse los aparatos y disminuirá las secuelas negativas tales como resorción radicular, descalcificación y proliferación de tejidos blandos que con tanta frecuencia acompañan a los tratamientos prolongados con aparatos, posiblemente también podrá disminuir la inversión económica.

### DESVENTAJAS

Dentro de las desventajas asociadas con el tratamiento temprano:

- a) Las variaciones del crecimiento facial individual.
- b) Falta de control sobre los dientes permanentes no erupcionados.
- c) La posibilidad de que el paciente sea llevado a un largo periodo de tiempo de tratamiento.
- d) No siempre es posible ver al paciente cuando lo deseamos, o extraer dientes específicos en el momento óptimo para obtener el mejor resultado.
- e) El clínico deberá estar preparado para cambiar su plan de tratamiento continuamente.
- f) En ocasiones, la extracción de los premolares no estimula el desplazamiento distal de los caninos.
- g) Las restauraciones grandes o la caries en los segundos premolares pueden indicar la extracción de uno o más segundos premolares en lugar de un primer premolar.
- h) La extracción de premolares en la arcada inferior puede agravar la tendencia a la sobremordida ya que los incisivos inferiores tienden a desplazarse lingualmente, aumentando la sobremordida. Esto debe ser reconocido por el dentista para controlar adecuadamente esta tendencia ya sea colocando arcos de contención o de sostén, o una placa oclusal.

## **INDICACIONES**

1. Deficiencia en la longitud de la arcada y discrepancias en el tamaño de los dientes.
2. Recesión labial de la encía, generalmente de un incisivo inferior.
3. Pérdida prematura.
4. Pérdida unilateral del canino deciduo y desplazamiento hacia el mismo lado.
5. Erupción lingual de los incisivos laterales.
6. caninos que hacen erupción en sentido mesial sobre los incisivos laterales.
7. Desplazamiento mesial de los segmentos bucales.
8. Dirección anormal de la erupción.
9. Desplazamiento anterior.
10. Erupción ectópica.
11. Resorción anormal.
12. Anquilosis.

## **TECNICA**

No existe una sola técnica, las extracciones en serie constituyen un programa de guía a largo plazo y puede ser necesario reevaluar y cambiar las decisiones tentativas varias veces.

Existen tres etapas a seguir en el tratamiento de extracciones en serie y son:

1. La extracción de los caninos deciduos.
  2. La extracción de los primeros molares deciduos.
  3. La extracción de los primeros premolares en erupción.
- Al realizar cada etapa se logrará un propósito específico. (Fig. 145)

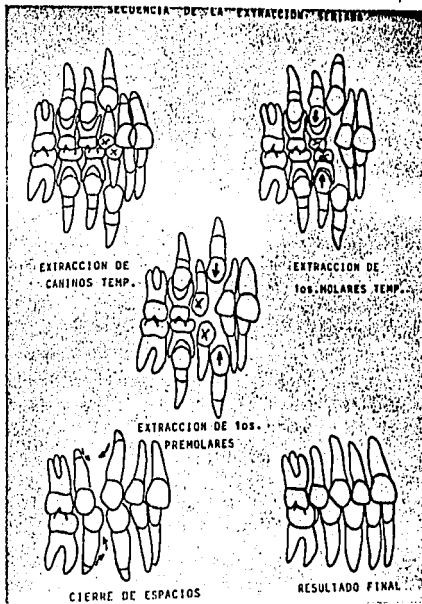


Fig. 145



## **MÉTODOS Y RECURSOS**

**- Materiales:**

**Libros**

**Papelería**

**Revistas**

**Fotos**

**Computadora**

**- Físicos:**

**Bibliotecas**

**- Humanos:**

**Asesor**

**Método:**

**Primero se buscó toda la información bibliográfica tema por tema y se hizo una síntesis.**

**Una vez obtenida toda la información, se tomaron fotografías para ilustrar cada tema.**

## CONCLUSIONES

Para comprender la ortodoncia al igual que otra ciencia es necesario tener el conocimiento ó las ciencias básicas correspondientes ya que si falta simplemente el conocimiento y progreso quedarían estancados.

El conocimiento biológico del crecimiento, desarrollo, constituye el fundamento de la ortodoncia y así como de las ciencias odontológicas y medicas, ya que debido a su conocimiento hemos logrado grandes avances en la etiología de maloclusiones y malformaciones cráneo - faciales. Este complejo biológico influye grandemente en nuestro diagnostico, pronostico y tratamiento, ya que con este hecho es evidente su importancia.

Es necesario el conocimiento de los factores que originan la erupción para saber diferenciar las condiciones normales y anormales que se presentan en la oclusión durante el desarrollo y poder predecir de alguna manera en edad temprana a las maloclusiones , esto es .

- La anticipación y detección de las maloclusiones.
- Prevenir e interceptar la maloclusión.
- Realizar tratamientos de casos simples.
- Aplicar los conocimientos de ortodoncia preventiva o interceptiva en la ayuda al ejercicio de la practica dental en general.

Para el tratamiento de extracciones seriadas es importante evaluar la oclusión del paciente para reconocer a que clase dentro de la clasificación de Angle pertenece ya que sólo serán tratadas por parte del Cirujano Dentista de práctica general las maloclusiones de tipo I para obtener éxito en el tratamiento.

Para poder realizar cualquier tratamiento ortodontico es importante que el estudiante y el Cirujano Dentista tengan conocimientos anatomofisiológicos del aparato estomatognático para poder entender y detectar fácilmente cualquier maloclusión, buscar su etiología, dar su diagnóstico y realizar el tratamiento adecuado a las necesidades del paciente.

## **PROPUESTAS**

**A ) Se recomienda al odontólogo el estudio del desarrollo de la oclusión, ya que esto, le servirá para ampliar su conocimiento en cuanto a la predicción de una futura maloclusión según las anomalías que el paciente presente en determinada etapa de su desarrollo.**

**B ) Se debe conocer la causa o causas que están provocando la maloclusión, ya que en ocasiones, la detección de estas ayudan a prevenirlas.**

**C ) Se deberá aplicar el tratamiento de extracciones seriadas exclusivamente en maloclusiones de clase I cuando se traten de maloclusiones de clase II y III, se recomienda la canalización ó la supervisión del ortodoncista, ya que en estos casos las extracciones seriadas serán solamente un auxiliar del tratamiento que en estos casos se requiera.**

## BIBLIOGRAFÍA

- Anatomía para Estudiantes de Odontología  
J.M. Scott/ A.D. Dixon  
4 ta. Edición  
Edit. Panamericana  
1983 México D.F.
- Anatomía Dental  
Fisiología y Oclusión de Wheelen  
Edit. Interamericana  
1986 México D.F.
- Aparatología Ortodóntica Removible  
T. M. Graber  
Bedrich Newmann  
2 da. Edición  
Edit. Panamericana  
Reimpresión Abril 1991- Argentina
- Anestesia y Analgesia Dentales  
Gerald D. Allen  
Edit. Limusa/ Noriega Editores  
México, España, Venezuela  
2 da. Edición 1989
- Cefalometría Clínica  
Beszkin, E. y col.  
Buenos Aires, Argentina  
Edit. Mundi 1966
- Cefalometría aplicada a la Ortodoncia  
Galeano H., G  
Tesis Profesional  
México D.F.  
Escuela Nacional de Odontología 1965
- Clínicas Odontológicas de Norteamérica  
Volumen I  
Edit. Interamericana  
México 1981

- **Manual Ilustrado de Odontología**  
ASTRA  
México - Suecia
  
- **Material Didáctico**  
Teoría Odontológica  
Etiología de Maloclusiones  
C.D. Laura E. Pérez Flores  
México, Agosto 1988
  
- **Manual de Ortodoncia para el estudiante y el Odontólogo General**  
Moyers, Robert  
Edit. Mundi 1976
  
- **Manual de Ortodoncia Fija,**  
Apuntes de Teoría y Práctica  
Dr. Juan Manuel Jaquez Bermúdez  
1989 México D.F.
  
- **Ortodoncia, Teoría y Práctica**  
Dr. T. M. Graber  
3 era. Edición, 1991  
Edit. Interamericana McGraw - Hill  
Tomo I
  
- **Ortodoncia**  
Dr. José Mayoral  
Dr. Guillermo Mayoral  
Edit. Labor S.A.  
1 a. edición, julio 1969
  
- **Odontología Pediátrica**  
Dr. Sydney B. Finn  
4 ta. Edición  
Edit. Interamericana
  
- **Patología Oral**  
Thoma, Kurt Hermann  
Barcelona, España  
Edit. Salvat 1978
  
- **Técnica Ortodóntica con Fuerzas Ligeras**  
José Mayoral  
Guillermo Mayoral

**- Tratado de Ortodoncia**  
**Strang, Robert H. W.**  
**Edit. Bibliográfica**  
**Argentina, Buenos Aires 1957**

**- Tratado de Anatomía Humana**  
**Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez**  
**Tomos I y II**