



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CEFALOMETRIA CLINICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A N :

IRMA GRANADOS SANCHEZ

VERONICA LEAL ROMERO

MEXICO, D. F.

1985



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.

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I Crecimiento y Desarrollo. Vida Intrauterina	
A.1.- Fecundación	3
2.- Segmentación	3
3.- Gastrulación	6
B. Período Embrionario	8
c. Período Fetal	12
CAPITULO II Crecimiento y Desarrollo Cráneo Facial.	
Vida Intrauterina.	
A. Desarrollo del Cráneo	14
B. Desarrollo de la Cara	18
C. Formación de la Lengua	20
CAPITULO III Crecimiento y Desarrollo Postnatal	
de Cara y Cráneo.	
A. Crecimiento del Cráneo	22
1.- Bóveda Craneal	22
2.- Crecimiento de la Base Craneal	23
3.- Crecimiento Facial	26
3.1. Crecimiento del Maxilar Superior	27
3.2. Crecimiento de la Mandíbula	29
CAPITULO IV	
Tipos Morfológicos de Cráneos	33
CAPITULO V	
Puntos, Líneas y Planos Craneométricos	
de Referencia	37

CAPITULO VI Análisis Cefalométricos más Utilizados

1. Cefalograma de Sassouni	43
2. Cefalograma de Bjork	45
3. Cefalograma de Graber	48
4. Cefalograma de Wylie	51
5. Cefalograma de Margolis	56
6. Cefalograma de Tweed	59
7. Cefalograma de Downs	61
8. Transparente de Baum	67
9. Cefalograma de Steiner	72
10. Análisis Cefalométrico de Ricketts	79
11. Análisis Sumario	104
12. Análisis de Comprensión de la Descripción Computarizada	107

CONCLUSIONES	108
---------------------------	------------

BIBLIOGRAFIA	109
---------------------------	------------

INTRODUCCION

Dentro de la Odontología existen varias especialidades entre ellas la Ortodoncia que se ocupa del estudio del crecimiento del complejo craneofacial, el desarrollo de la oclusión, el tratamiento y prevención de las anomalías dentofaciales.

Uno de los medios de diagnóstico más útiles e imprescindibles para el tratamiento ortodóncico es la cefalometría o telerradiografía lateral de cráneo.

Para la localización y cuantificación de las dimensiones anatómicas se utilizan los puntos de referencia topográficos que representa una zona craneofacial. Estos puntos son indispensables para el trazado de la telerradiografía, ello se refiere a los diferentes planos, líneas y ejes cuyo significado es diferente.

Línea cefalométrica. Línea recta formada por la unión de dos puntos cefalométricos sin necesidad que represente una zona anatómica.

Eje cefalométrico. Línea alrededor de la que se considera que gira una estructura ósea.

Desde hace más de treinta años se han hecho estudios e investigaciones respecto a la cefalometría, se han planteado distintas mediciones por los diferentes análisis cefalométricos; en el presente trabajo sólo describimos algunos de los análisis que a nuestro parecer se emplean con más frecuencia.

Una gran parte del presente trabajo lo dedicamos al crecimiento y desarrollo de suma importancia para la comprensión de la evolución del crecimiento en cada caso es

pecial, las relaciones óseas en las distintas etapas del desarrollo ya que es factor determinante para la funcionalidad y estética del individuo, sin restar interés al factor genético individual.

CAPITULO I CRECIMIENTO Y DESARROLLO VIDA INTRAUTERINA

A.1 Fecundación

La formación del ser humano comienza desde el momento de la fecundación, ésta se define como la fusión de los gametos masculino y femenino; espermatozoo y óvulo respectivamente. (fig. 1)

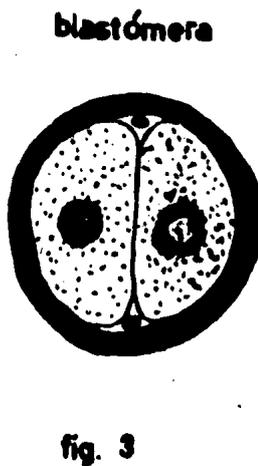
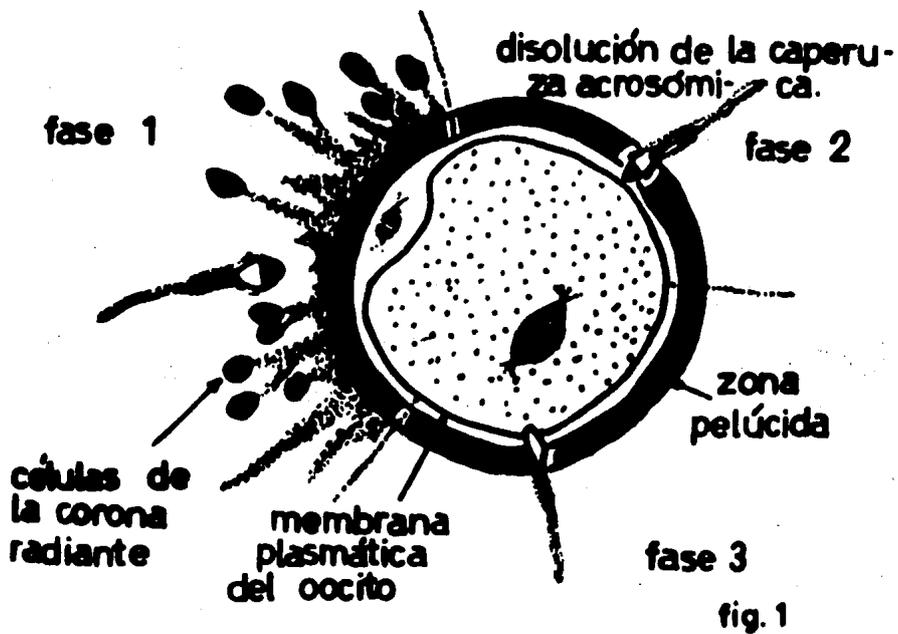
Los espermatozoos llegan a la trompa de Falopio por las contracciones musculares del útero y también con ayuda de la propulsión de la cola del espermatozooide. En la cabeza del espermatozoo se encuentra el acrosoma del cual escapan enzimas necesarias para atravesar las barreras del ovocito.

Las células de la primera barrera; la corona radiante, son dispersadas por la acción de las enzimas del espermatozooide y la mucosa tubaria. La segunda barrera; la zona pelúcida es atravesada por el espermatozoo y en ese momento es modificada la permeabilidad de dicha zona llamándose a este cambio "reacción de zona". Al ponerse al contacto con el ovocito se fusionan las dos membranas plasmáticas (fig. 1). El ovocito termina la segunda división de maduración, se forma el pronúcleo femenino, se contrae el ooplasma y se observa el espacio perivitelino entre el ovocito y la zona pelúcida. El espermatozoo se aproxima al pronúcleo femenino y se forma el pronúcleo masculino (fig 2); cada pronúcleo duplica su DNA y se fusionan, los cromosomas se desplazan a polos opuestos, aparece un hundimiento y el citoplasma se divide en dos.

2. Segmentación

Treinta horas después de la fecundación se llega al período bicelular (fig 3) se divide por mitosis y las células hijas son cada vez más pequeñas recibiendo el nombre de blastómeras, continúa la segmentación cuando son de doce a dieciséis células, se conoce como período de mórula (fig 4).

Aproximadamente a los tres días después de la fecundación se forman la masa celular interna que forma los tejidos propios del embrión y la masa celular que



forma el trofoblasto que posteriormente será la placenta.

Cuando la mórula penetra al útero se introduce líquido intercelularmente a la masa interna, formándose el blastocele, la zona pelúcida desaparece y el cigoto recibe el nombre de blastocito.

El embrioblasto se sitúa en un polo y el trofoblasto forma la pared epitelial del blastocito.

La pared del útero consta de tres capas: el endometrio reviste el interior de la pared, miometrio capa de músculo y perimetrio cubre la pared externa.

La nidación (fig 5) se lleva a cabo aproximadamente al sexto día el útero se encuentra en la etapa progestacional, se forma un lecho capilar debajo de la superficie del útero, el blastocito se implanta en la pared anterior o posterior del endometrio.

Durante la segunda semana de desarrollo el trofoblasto forma una capa de células mononucleadas que es el citotrofoblasto y otra más externa el sincitiotrofoblasto o sincitio.

La capa interna del embrioblasto se convierte en dos capas de células, el disco germinativo endodérmico y el disco germinativo ectodérmico que forman el disco germinativo bilaminar. Entre el citotrofoblasto y la capa ectodérmica se forma la cavidad amniótica revestida por los amnioblastos. Las glándulas endometriales secretan glucógeno y moco. En el trofoblasto del polo animal se forman vacuolas, se fusionan y a ello se llama período lacunar; en el polo vegetal se separan las células aplanadas de la parte interna del citotrofoblasto formando la membrana de Heuser que forma el revestimiento de la cavidad del saco vitelino.

Para el undécimo y duodécimo días el blastocito ya está incluido en el endometrio. En el sincitio hay espacios lacunares, al crecer cada vez el trofoblasto invade los sinusoides hasta que las lagunas se continúan con los sistemas arterio-placentaria.

Del citotrofoblasto se diferencia el mesodermo extraembrionario, se limita por fuera con el trofoblasto y por dentro con el amnios y saco vitelino primitivo, se forma el celoma extraembrionario es el espacio que rodea el saco vitelino y la cavidad amniótica. El mesodermo extraembrionario reviste al citotrofoblasto y al amnios esta parte recibe el nombre de hoja somatopleural, la porción que recubre al saco vitelino se le nombra hoja espiacnopleural.

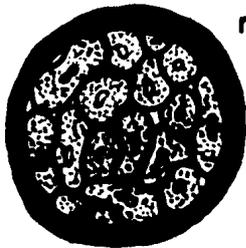
En el décimo tercer día las células del citotrofoblasto forman el tronco de vellocidades primarias. La hoja endodérmica prolifera, cubre la parte interna de la membrana de Heuser y delimita el saco vitelino definitivo. El celoma extraembrionario forma la cavidad coriónica la parte que reviste el interior del citotrofoblasto se llama placa coriónica. El mesodermo extraembrionario atraviesa la cavidad coriónica en el pedículo de fijación, allí se une al embrión con el trofoblasto.

3 Gastrulación

En la tercera semana de desarrollo aparece en la superficie del ectodermo la línea primitiva; en su parte cefálica presenta el nudo de Hensen, las células ectodérmicas van en dirección de la línea primitiva al llegar a ella se invaginan y migran entre la capa ectodérmica y la endodérmica formando la mesodérmica, aumenta el número de células hasta unirse con el mesodermo extraembrionario pasan a cada lado de la lámina procordal formando la lámina cardiogena zona en que el endodermo y ectodermo están unidos (fig 6). Las células que van de la lámina procordal a la línea primitiva forman la prolongación cefálica o notocordal,

En el décimoséptimo día el ectodermo y endodermo se encuentran unidos sólo en la lámina procordal y la lámina cloacal, al día siguiente se fusionan la prolongación notocordal y endodermo subyacente, desaparece la luz de la prolongación cefálica, se comunica la cavidad amniótica y el saco vitelino por el conducto neuroentérico. Las células notocordales proliferan y forman la notocorda definitiva.

El disco poco a poco se torna alargado. En la pared posterior del saco vitelino se origina el divertículo alantóideo que se extiende hacia el pedículo de



mórula

fig. 4

implantación

epitelio uterino

cavidad del
blastocito

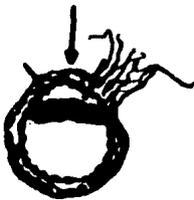
estroma uterino



fig. 5

embrioblasto

trofoblasto



zona de lámina precordial

amnios

pared del sa-
co vitelino

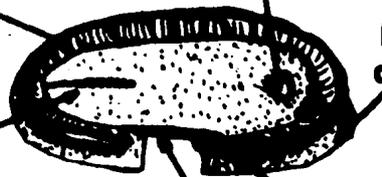
línea
primitiva

ectodermo

endodermo

fig. 6

disco germinativo



fijación. Hay gran expansión en la región cefálica del disco embrionario por la migración de células hacia esa dirección. A partir del decimonoveno día - hay regresión de la línea primitiva hasta desaparecer. Se inicia la formación de los somitas a partir del mesodermo y la formación del sistema nervioso a partir del ectodermo.

Desarrollo del trofoblasto. El trofoblasto consta de troncos de vellosidades primarias, las células del mesodermo extraembrionario se introducen al centro de las vellosidades formando una nueva estructura, el tronco de vellosidades secundarias se inicia la transformación de las células mesodérmicas del centro en células y vasos sanguíneos llamados tronco de vellosidades terciarias que - hace contacto con los capilares de la lámina coriónica y en el pedículo de fijación, a su vez con el sistema circulatorio extraembrionario. Ya preparado, cuando el sistema corazón empieza a latir se proporciona al embrión los nutrientes y oxígeno necesarios. Las vellosidades se introducen hacia el endometrio formando la envoltura citotrofoblástica uniendo el saco coriónico al tejido endometrial materno.

B. Período Embrionario

El período embrionario abarca de la cuarta a la octava semana de desarrollo, en esta etapa cada una de las hojas germinativas origina varios órganos y tejidos específicos.

Derivados de la hoja ectodérmica. Origina el sistema nervioso central. Inicialmente se presenta como un engrosamiento del ectodermo en la región cefálica al final de la tercera semana es de forma alargada, la placa neural que se extiende en dirección de la línea primitiva se elevan sus bordes y forman los - pliegues neurales y la porción media constituye el surco neural. Los pliegues se acercan cada vez más a la línea media se fusionan formando el tubo neural que se comunica con la cavidad amniótica por los neuroporos anterior y posterior que se cierran a los 25 y 27 días respectivamente. En la región cefálica se percibe la plácoda auditiva y la plácoda del cristalino.

La plácoda auditiva situada dorsalmente forma un engrosamiento y después se invagina apareciendo la fosa auditiva, la cubre el ectodermo superficial y se for

ma la vesícula auditiva que dará lugar a la formación de estructuras de la audición. Al mismo tiempo se forma la vesícula del cristalino.

La capa ectodérmica origina. Sistema nervioso central, sistema nervioso periférico, epitelio sensorial del oído, nariz y ojo, epidermis pelo y uñas, glándulas subcutáneas, glándulas mamarias, hipófisis y esmalte dental.

Derivados mesodérmicos. Formación de somitas. Al inicio la hoja mesodérmica (fig 7) la hoja mesodérmica forma una lámina a cada lado de la línea media, algunas células proliferan y forman el mesodermo paraxial y a los lados se llama lámina lateral, se fusionan algunas cavidades intercelulares de esta lámina y se forman dos hojas, una capa se continúa con el mesodermo extraembrionario - llamado mesodermo somático o parietal, la otra capa se une con el mesodermo que cubre el saco vitelino se llama celoma extraembrionario. El mesodermo paraxial se separa en bloques de células epitelioideas son los somitas, el primer par se forma en la región cefálica de ese sitio se forman en dirección cráneo caudal hasta el final de la quinta semana, entonces hay de 42 a 44 pares de ellos; 4 son occipitales, 8 cervicales, 12 dorsales o torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y de 8 a 10 coccígeos.

Diferenciación del somita. Al comenzar la cuarta semana las paredes ventral y medial del somita proliferan, migran a la notocorda; a ese conjunto de células se le llama esclerotoma, forman el tejido mesenquimatoso o tejido conectivo joven cuyas células se pueden diferenciar en fibroblastos, condroblastos u osteoblastos. Las células del esclerotoma formarán la columna vertebral, la otra parte del somita se llama dermatoma, forma el tejido miotoma, después las células del dermatoma formarán la dermis y tejido subcutáneo.

Mesodermo intermedio. En la región cervical y dorsal se originan los nefrotomas, en dirección más caudal produce el cordón nefrógeno y a partir de este se desarrollan unidades excretorias del aparato urinario.

Hoja somática y visceral del mesodermo. Se derivan de la lámina lateral, el mesodermo somático y el ectodermo suprayacente forman las paredes corporales lateral y ventral.

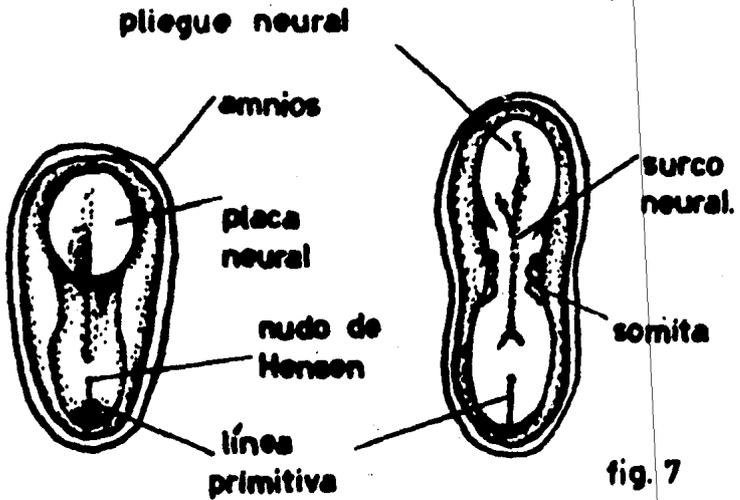
El mesodermo esplácnico y el endodermo embrionario forman la pared del intesti-

no. A mitad de la tercera semana células del mesodermo esplácnico se convierten en angioblastos, se van acumulando y forman los islotes celulares angiogénicos; las células centrales forman las células sanguíneas primitivas y las de la periferia forman células endoteliales, revisten los islotes sanguíneos que al fusionarse formarán vasos de pequeño calibre se forman además tejidos como: tubo cardíaco, tejido conectivo, cartilago y hueso, músculos estriado y liso, células sanguíneas linfáticas y paredes del corazón, vasos linfáticos y sanguíneos, riñones gónadas con respectivos conductos, porción cortical de glándulas suprarrenales y bazo.

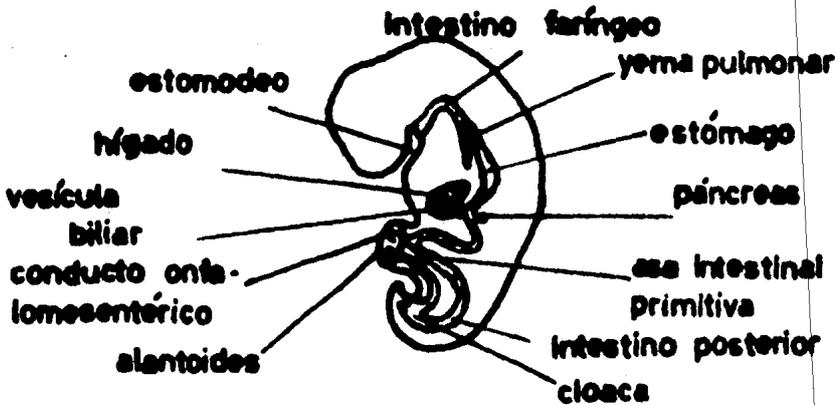
Derivados endodérmicos. (fig 8). El órgano principal proveniente de esta capa es el intestino, resulta de los movimientos de encorvamiento, al haber una amplia comunicación entre el embrión y saco vitelino, este último se incorpora al contraerse la comunicación queda el conducto onfalomesentérico o vitelino. Inicialmente el ectodermo tiene forma de disco, al crecer el tubo neural hay encorvamiento cefalocaudal formándose las curvaturas cefálica y caudal. El saco vitelino queda incluido en el cuerpo del embrión en cuya parte anterior se forma el intestino anterior y en la región caudal el intestino posterior, la porción intraembrionaria se llamará intestino medio, por medio del conducto mesentérico comunica con el saco vitelino. El intestino anterior se limita por la membrana bucofaríngea que al final de la tercera semana se rompe comunicando el intestino con la cavidad amniótica. El intestino posterior termina en la membrana cloacal que se dividirá en membrana urogenital y anal.

También por el encorvamiento hay incorporación de la alantoides del embrión donde se forma la cloaca. La parte distal del alantoides queda en el pedículo de fijación que se une con el saco vitelino formando el cordón umbilical. El endodermo forma el intestino primitivo, revestimiento epitelial del aparato respiratorio, parénquima de amígdalas, tiroides, paratiroides, timo, hígado y páncreas, revestimiento epitelial de parte de la vejiga, uretra, caja del tímpano y la trompa de Eustaquio.

El encorvamiento se lleva a cabo tanto longitudinal como transversalmente. Como ya se mencionó el plano longitudinal da origen a la curvatura caudal y cefálica el plano transversal forma los pliegues laterales. Al inicio de la cuarta semana se comienza a formar el encéfalo a partir de los pliegues neurales, poste-



formación de somitas, surcos y pliegues neurales.



derivados de la hoja endodérmica

fig. 8

riormente el proscencéfalo, se desarrolla cranealmente, se traspasa la membrana bucofaringea y sobresale del corazón primitivo.

Al final de la cuarta semana el embrión tiene 28 somitas aproximadamente, la pared abdominal y ventral se ha cerrado.

El aspecto del embrión se modifica a causa del gran volumen de la cabeza y la formación de extremidades, cara, oídos, nariz y ojos. Aparecen las yemas de formación de las extremidades superiores e inferiores; las superiores situadas dorsalmente al abultamiento pericardiaco. El esbozo de las extremidades inferiores aparece más tarde caudalmente al sitio de fijación del pedículo umbilical, continúa el crecimiento y la parte proximal se aplana, aparecen cuatro surcos radiales (rayos) anuncia la formación de los dedos. Al mismo tiempo aparecen abultamientos que rodean al extremo dorsal del surco entre los dos primeros arcos braquiales; posteriormente las prominencias se fusionan y forman el pabellón de la oreja. Entre la cuarta y la octava semana se forman los órganos y sistemas mayores llamándose período de organogénesis. El embrión en este lapso es más sensible a factores que dificultan el desarrollo.

C. Período Fetal

Al comenzar el tercer mes hasta el final de la vida intrauterina se denomina período fetal. La longitud del feto se mide de la coronilla a la rebadilla (CR) y las medidas se relacionan con la edad en semanas o meses.

En la vida fetal se observa que el crecimiento de la cabeza se torna más lento en relación con el resto del cuerpo. Al iniciar el tercer mes la cabeza corresponde a la mitad de la longitud (CR) y con el tiempo el crecimiento del cuerpo se apresura y el de la cabeza se torna más lento. Los ojos antes orientados lateralmente, ahora se sitúan en la superficie ventral de la cara, las orejas a los lados de la cabeza, las extremidades alcanzan longitud más proporcionada con el resto del cuerpo, los genitales externos se desarrollan lo suficiente para que a la decimosegunda semana se distinga el sexo del feto.

Al final del tercer mes se observa actividad refleja indicando actividad muscular. Durante el cuarto y quinto meses el feto se cubre de vello llamado lanugo,

son visibles las cejas y el cabello. A la segunda mitad de vida intrauterina el feto tiene aspecto arrugado por falta de tejido conectivo subcutáneo. La piel es rojiza. El aparato respiratorio y el sistema nervioso central no se han diferenciado lo suficiente y no se han establecido completamente la coordinación entre ambos.

A los dos últimos meses se redondea por aposición de grasa subcutánea, al final de la vida intrauterina lo cubre una sustancia grasosa blanquecina llamada vermix caseosa o unto sebáceo por productos que secretan las glándulas sebáceas. En la fecha de nacimiento la cabeza tiene mayor circunferencia para ayudar en el paso por el conducto del parto, su longitud (CR) es de aproximadamente 36 cm. Los caracteres sexuales son notables y los testículos deben estar en el escroto. A las 38 semanas o 266 días después de la fecundación se indica - la fecha de nacimiento, en general los fetos nacen de 10 a 14 días de la fecha calculada; si nacen mucho antes se califican de prematuros y si lo hacen mucho después se consideran postmaduros.

CAPITULO II CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEO-FACIAL INTRAUTERINO

La lámina procordal, futuro sitio de la boca, inicia su formación el séptimo día, origina el mesénquima de la región cefálica y la capa endodérmica de la membrana bucofaríngea (fig 9).

A. Desarrollo del Cráneo

El cráneo se divide en dos partes:

1. Neurocráneo, cubierta protectora para el encéfalo.
2. Vicerocráneo, origina el esqueleto de la cara.

El neurocráneo a su vez se divide en:

- a) Huesos planos que rodean al cerebro
- b) Base del cráneo o condrocráneo

Los huesos planos, los lados y el techo del cráneo son de origen mesenquimatoso con osificación intramembranosa. Al nacer los huesos se encuentran separados por las suturas del tejido conectivo, la unión de más de dos huesos se llaman fontanelas y son más anchas permitiendo así que durante el nacimiento se superpongan los huesos,

Base del cráneo. La notocorda importante en la formación de la base del cráneo formada por el cartilago paracordal y esclerotomas occipitales posteriormente se extiende hacia atrás, alrededor del tubo neural, forma el techo occipital.

Rostralmente a la lámina paracordal se observan los cartilagos hipofisarios y trabéculas craneales que dan lugar al cuerpo del esfenoides y etmoides. Hacia afuera de la lámina paracordal se sitúa la cápsula ótica que formará el hueso temporal.

Vicerocráneo. Consiste en la formación de los huesos de la cara a cargo de los dos primeros arcos branquiales que se mencionarán a continuación.

En etapa inicial la cara es muy pequeña en relación al neurocráneo ya que faltan casi completamente los senos neumáticos paranasales, con la aparición de -

los dientes y el desarrollo de las cavidades aéreas paranasales, la cara adquiere mayor volumen.

Arcos y Bolsas Faríngeas. A la cuarta semana se rompe la membrana bucofaríngea comunicando de esa manera el etomodeo con el intestino anterior. Al iniciar la quinta semana la farínge origina pliegues; las bolsas faríngeas (fig 10), al mismo tiempo se observan cuatro surcos en la superficie del embrión; las hendiduras branquiales al formarse dichas hendiduras el tejido mesodérmico que rodea al intestino feríngeo es desplazado y aparecen barras mesodérmicas; son los arcos branquiales o faríngeos, a cada lado de la región del cuello, continúa el desarrollo de cada arco formando los componetes cartilaginosos y musculares, vasculares y nerviosos. (fig. 34)

Primer arco braquial. También llamado arco mandibular, su porción dorsal es el proceso maxilar y la parte ventral el cartilago de Meckel. El desarrollo continúa y las dos porciones sufren regresión formando el yunque y el martillo. La mandíbula se desarrolla por el tejido mesodérmico que rodea al cartilago de Meckel, una parte del cartilago se torna fibrosa y da origen al ligamento esfenomaxilar y ligamento anterior del martillo.

Los músculos del primer arco braquial son los masticadores (masetero, temporal y pterigoideos) vientre anterior del digástrico, milohioideo, músculo del martillo, peristafilino externo inervados por la rama mandibular del trigémino que emite ramos para la piel del maxilar inferior y dos tercios anteriores de la mucosa de la lengua.

Segundo arco braquial. El cartilago de este arco es el de Reichert, da origen al estribo, apófisis, ligamento estilohioideo; de su parte ventral el hasta menor y parte del cuerpo del hoides. Con respecto a músculos, el estilohioideo el músculo del estribo, vientre posterior del digástrico, auriculares, músculos de la expresión facial, la inervación está dada por el nervio facial.

Tercer arco braquial. Su cartilago da origen a la porción inferior del cuerpo y hasta mayor del hoides. El músculo estilofaríngeo inervado por el glosofaríngeo.

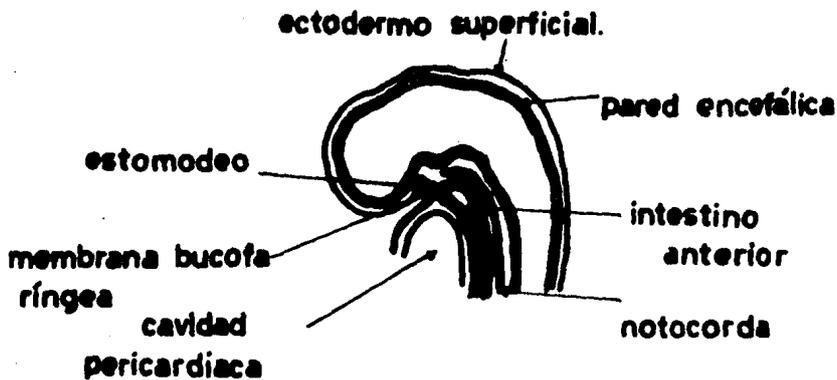


fig. 9

extremo cefálico embrión de 25 días

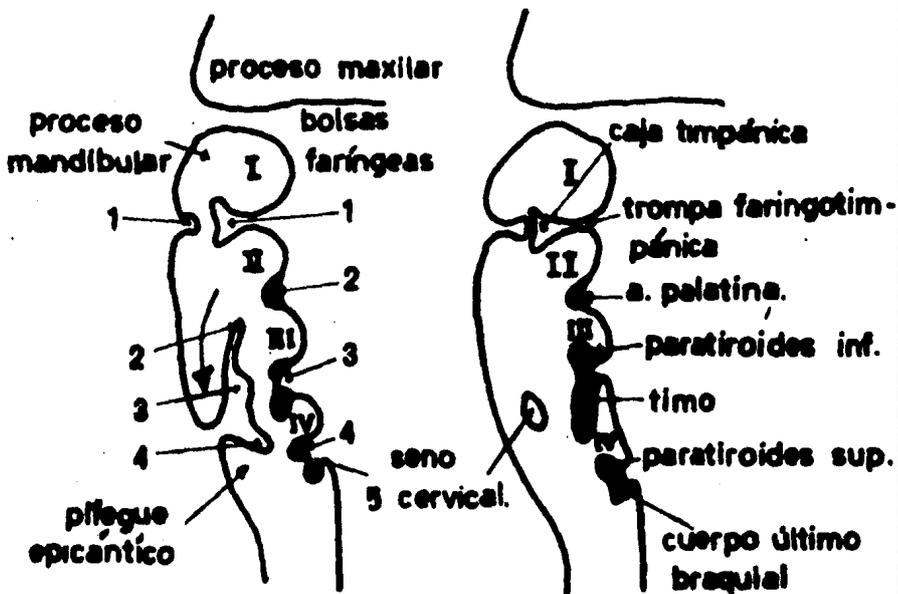


fig. 10

Cuarto y sexto arcos. Los cartílagos de estos arcos se fusionan y forman los cartílagos cricoides, tiroides, aritnoides, de Santorini o corniculado, de Wrisberg o cunelformes de la laringe. Los músculos cricoitiroideo, perístafilino interno y constrictores de la faringe, Inervados por el nervio laríngeo superior rama del vago, correspondiente al cuarto arco.

Los músculos Infrínsecos de la laringe, reciben el laríngeo recurrente rama del vago del sexto arco.

Bolsas Faríngeas. El embrión posee cinco pares de bolsas faríngeas.

La primera bolsa faríngea origina el fondo del saco tubotimpánico, hace contacto con la primera hendidura braquial, la parte distal se ensancha y forma la caja timpánica, la parte proximal forma la trompa de Eustaquio faringotimpánica. El revestimiento endodérmico de la caja del tímpano participa en la formación de la membrana timpánica.

Segunda bolsa faríngea. Su parte principal se oblitera el revestimiento epitelial forma yemas que son invadidas por tejido mesodérmico, formando el primordio de la amígdala palatina.

Entre el tercero y quinto mes se infiltra gradualmente el tejido linfático, a la amígdala.

Tercera bolsa faríngea. A la quinta semana de desarrollo el epitelio del ala dorsal de la tercera bolsa se diferencia en tejido paratiroideo y la porción ventral forma el primordio del timo, se desarrollan y en la sexta semana se oblitera la bolsa, el timo se desplaza caudalmente situándose la parte principal en el tórax, se fusiona con el lado opuesto.

Cuarta bolsa faríngea. Su parte dorsal origina la glándula paratiroides superior, no son datos seguros pero se piensa que ayuda a la formación del tiroides lateral y una parte del tejido del timo. La glándula se separa de la pared de la faringe situándose en la cara dorsal del tiroides.

Quinta bolsa faríngea. Origina el cuerpo ultimobraquial, quedando incluido en la glándula tiroides cuyo destino definitivamente no se conoce.

Hendiduras Branquiales. A la quinta semana el embrión presenta cuatro hendiduras, de las cuales sólo una contribuye al desarrollo. La primera hendidura se introduce en el mesodermo hacia la primera bolsa faríngea originando el conducto auditivo externo. Por el gran desarrollo del segundo arco branquial, la segunda, tercera y cuarta hendiduras, se pierden en la superficie, forman el seno cervical que desaparece al continuar el desarrollo.

B. Desarrollo de la Cara

A la cuarta semana el estomodeo es rodeado por el primer par de arcos faríngeos y a la quinta semana se identifican cinco elevaciones mesenquimatosas:

1. Procesos mandibulares (2)
2. Procesos maxilares (2)
3. Proceso cefálico

Los procesos mandibulares se observan caudalmente al estomodeo, los procesos maxilares lateralmente, un proceso cefálico o prominencia frontal en dirección craneal. Arriba del estomodeo se observa un engrosamiento ectodérmico, la plácoda nasal. Aparecen dos pliegues de crecimiento, procesos nasolateral y nasomediano rodean a la plácoda nasal formando la fosita nasal.

Los procesos laterales forman las alas de la nariz, el nasomediano origina la parte media de la nariz, labio superior, maxilar y todo el paladar primario. Los procesos maxilares siguen creciendo internamente, comprimen los procesos nasomedianos hacia la línea media, se fusionan con los procesos maxilares.

La anchura de la boca y los carrillos se desarrollan por cambios de posición de la lengua, piso de boca y ensanchamiento de la mandíbula. Carrillos y labios son invadidos por mesénquima del segundo arco faríngeo formará los labios y músculos de las mejillas. Los procesos nasolaterales se separan de los procesos maxilares por el surco nasolagrimal, en el suelo de dicho surco se forma un cordón epitelial que posteriormente formará el conducto lacrimonasal o nasolacrimal, en este momento se fusionan los procesos nasolaterales con los maxilares. Los procesos nasomedianos se fusionan formando el segmento intermaxilar que consiste en el componente labial que forma el filtrum, el componente maxilar superior y el componente palatino que forma el paladar primario.

Los puntos de osificación del maxilar superior comienzan en tejido conectivo, al final del segundo mes; estos puntos son:

1. Punto nasal, para la región canina y apófisis ascendente del maxilar
2. Punto palatino, para tres cuartas partes posteriores de apófisis palatina.
3. Punto incisivo, para los dos incisivo
4. Punto malar, para la región malar
5. Punto órbito nasal, para seno maxilar y parte interna de la órbita.

El maxilar sigue desarrollándose y aproximadamente a las seis semanas se inicia la formación del paladar secundario; se forma por las excrescencias lanulares de los procesos maxilares llamadas crestas palatinas, descienden a ambos lados de la lengua, esta se desplaza hacia abajo y las crestas se tornan horizontalmente, se fusionan y forman el paladar secundario. Hacia adelante se unen con el paladar primario, siendo el agujero incisivo el sitio de unión de los dos paladares. La parte inferior de la cara está formada por dos procesos mandibulares que se fusionan en la línea media, la osificación se realiza independientemente en cada hemimaxilar, los puntos de osificación:

1. Punto central, en tejido conjuntivo, en cara externa del cartilago de Meckel (este cartilago se desarrolla al final del primer mes que en forma de arco se extiende desde el oído medio a la sínfisis).
2. Punto incisivo secundario, en las inmediaciones de la sínfisis
3. Punto mentoniano, a la altura del conducto mentoniano
4. Punto condilar, para la región condílea
5. Punto coronario, para la sínfisis coronoides
6. Punto de la espina de Spee.

Cartilago de Meckel. Se desarrolla al final del primer mes en la rama mandibular del arco a la línea media, ahí se une con el del lado opuesto a la altura del mentón. Su parte externa forma el yunque, martillo, la parte interna se osifica confundándose con la sínfisis mentoniana y desaparece la parte intermedia.

C. Formación de la Lengua

Su formación se inicia aproximadamente a las cuatro semanas, como dos protuberancias linguales laterales y el tubérculo impar. Son proliferaciones mesodérmicas de la parte ventral del cuarto arco. (fig 35)

El mesodermo del segundo y tercer arco presentan la cúpula o eminencia hipobraquial. El cuarto arco branquial inicia el desarrollo de la epiglottis y de trás de ella la acanaladura traqueo bronquial u orificio laríngeo, lateralmente las eminencias aritenoides. Hay proliferación del mesodermo hacia las protuberancias linguales laterales, éstas aumentan su volumen, exceden las dimensiones del tubérculo y se fusionan entre sí formando los dos tercios anteriores de la lengua, la mucosa lingual proviene del primer arco faríngeo, es inervada por el maxilar inferior. El cuerpo se separa del tercio posterior del órgano por el surco terminal, la V lingual. La raíz de la lengua, proviene del segundo y tercer arcos faríngeos, la inervación sensitiva la da el glososfaríngeo, la parte más posterior y la epiglottis reciben el nervio laríngeo superior.

Algunos músculos linguales se considera que derivan de los somitas occipitales ya que su inervación la reciben del hipogloso.

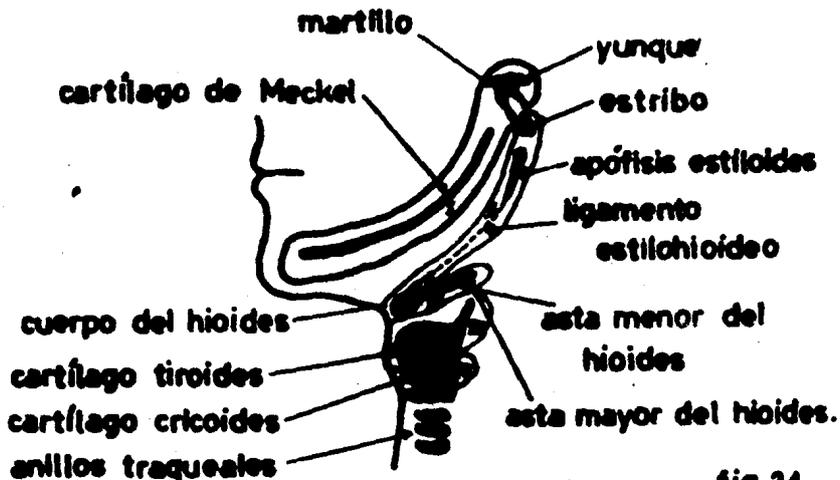
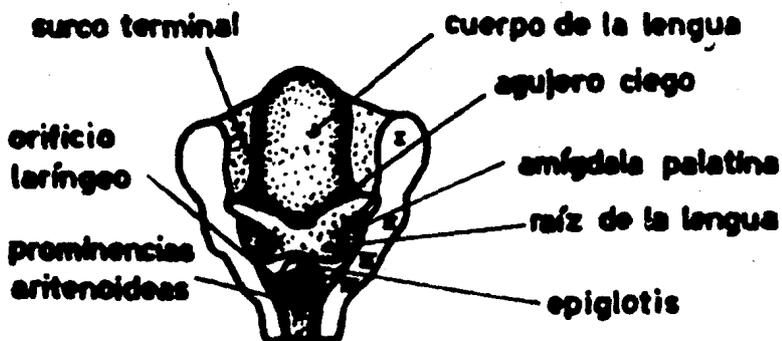


fig. 34

órganos derivados de los arcos braquiales



desarrollo de la lengua
110

fig. 35

CAPITULO III CRECIMIENTO Y DESARROLLO POSTNATAL DE CARA Y CRANEO

A. Crecimiento del Cráneo

El crecimiento de cara y cráneo después del nacimiento es continuación directa de procesos embrionarios, el conjunto de huesos que componen el cráneo siguen diferentes sendas de crecimiento difieren también en su cronología, es la razón por la que se divide el estudio del cráneo en:

- Bóveda craneal
- Base del cráneo
- Crecimiento facial

1. Bóveda craneal

La bóveda craneal se refiere a los huesos que forman el alojamiento del cerebro. En la bóveda craneal del recién nacido hay espacios membranosos llamados fontanelas:

- Fontanela media anterior
- Fontanela media posterior
- Fontanela lateral anterior
- Fontanela lateral posterior

Ello indica que el crecimiento de esta parte depende de la osificación y proliferación de tejido conectivo sutural.

El sistema sutural sagital o sistema medio sutural, responsable de gran parte del crecimiento lateral divide al cráneo y cara en dos mitales simétricas, se compone de las siguientes suturas:

- Sutura metópica
- Sutura internasal
- Sutura intermaxilar
- Sutura de la sínfisis mandibular

Además intervienen otros factores, el crecimiento del cerebro por la tabla interna y por la tabla externa influyen factores mecánicos, es un tipo de crecimiento compensatorio al desarrollo cerebral. Transversalmente crece por la osificación de relleno de tejido conectivo de las suturas frontoparietal, lambdaoidea, interparietal, pariesfenoidal y parietotemporal, el aumento de su longitud se debe a la actividad de la sutura coronaria, con respecto a la altura el cráneo crece por acción de las suturas parietales, occipitales, temporales y esfenoidales.

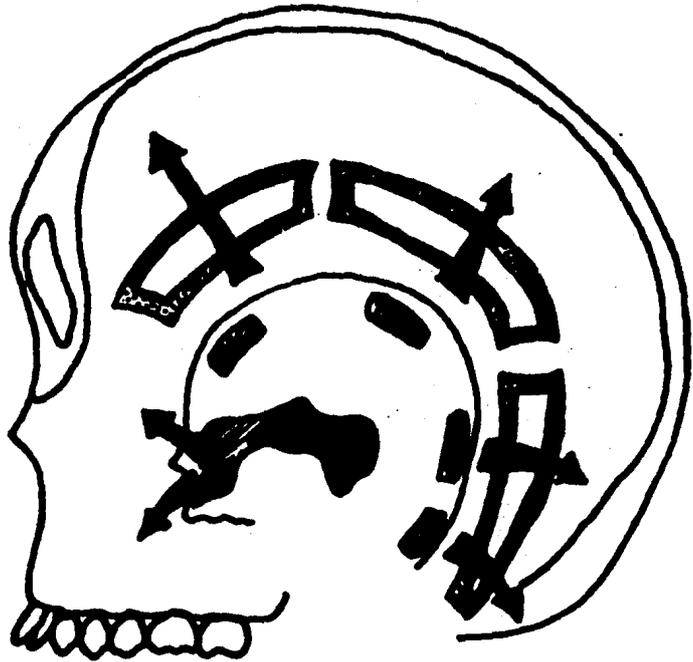
El crecimiento mantiene los bordes óseos aproximados para que cumplan su función protectora, por ello los huesos que componen la bóveda es de naturaleza adaptable y compensatoria, como se observa en la fig. 11.

2. Crecimiento de la base craneana

Su crecimiento depende del tejido cartilaginoso en las sincondrosis esfenometoidal, interesfenoidal, esenooccipital (fig 12). En esta zona el sistema medio sutural va del nasión al agujero occipital y está formado por las siguientes partes:

- Sutura metópica, del nasion al agujero ciego
- Superficie cribosa etmoidal, lámina horizontal del etmoides
- Parte posterior de la cavidad orbitaria, cuerpo de esfenoides forma la pared media de cada cavidad, se extiende abajo del ala menor que forma el techo de la cavidad orbitaria.
- Las alas mayores del esfenoides separadas del cuerpo del hueso por un área de cartilago.
- La parte petrosa del temporal separada del cuerpo de esfenoides y occipital por tejido conectivo.

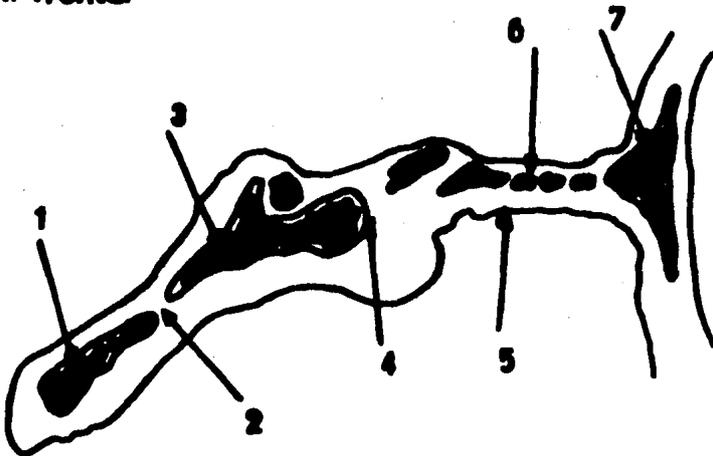
Hay partes de la región craneal que permanecen en vida adulta como sitios de crecimiento, entre ellos la sincondrosis esenooccipital que favorece el crecimiento antero-posterior de la base craneal, otro de los centros pero de menor duración es el cartilago ubicado entre el cuerpo y las dos alas mayores del esfenoides contribuye a la expansión bilateral.



aposition y resorcion de la bóveda craneana
flechas: dirección del crecimiento y desplazamiento
zonas punteadas: aposición ósea

fig 11

- 1.- cuerpo del occipital
- 2.- sincondrosis esenooccipital
- 3.- cuerpo del esfenoides
- 4.- sincondrosis interesfenoides
- 5.- sincondrosis esfenostmoidal
- 6.- etmoides
- 7.- frontal



corte longitudinal de la
base craneal.

osificación de los huesos que la componen
y distintas sincondrosis

fig. 12

En el primer año de vida se une la sutura metópica y el frontal se presenta como hueso único, igualmente se une la sínfisis mentoniana, se sueldan las alas mayores al cuerpo del esfenoides. A los tres años de vida la lámina cribosa del etmoides se osifica y forma el ancho interocular.

El crecimiento de la base craneal lo hace adaptando a la forma de crecer que presentan las regiones con las que limita, se distinguen cuatro sitios con diferente manera de crecimiento:

- del nasión al foramen caecum
- de este a la silla turca
- de la silla turca al basión
- del borde anterior del foramen magnum a su borde posterior

La región anterior del nasión a la silla turca crece longitudinalmente, durante la niñez desplaza ventralmente al frontal, la parte posterior aumenta la longitud, desplaza la parte basilar del occipital dorsalmente.

3. Crecimiento Facial

Las distintas partes de la cabeza crecen en diferentes épocas, el cerebro crece a temprana edad estimulando así el crecimiento del cráneo, la siguiente parte de la cabeza que crece es la cara media por la cercanía a la base del cráneo y el cerebro y la última parte de la cara que crece es la cara inferior, su crecimiento lo empareja con el maxilar superior aproximadamente de los 10 a los 15 años por la proyección que tiene dicho hueso.

Para el estudio del crecimiento facial óseo nos enfocamos al crecimiento del maxilar y mandíbula por la importancia que tienen en el desarrollo y crecimiento del macizo facial influenciado por diferentes factores, tales como la función, el crecimiento de las cavidades sinusales, la erupción dentaria, el aumento de la actividad muscular, crecimiento de la apófisis alveolar y otros factores de orden general.

El crecimiento facial se realiza en tres direcciones: transversal, vertical y en profundidad, existen tres teorías sobre el crecimiento facial óseo, ellas son:

- Teoría natural. Plantea que el crecimiento facial depende de la proliferación de tejido conectivo en las suturas. Al separarse los huesos, hay aposición ósea en la superficie para cerrar las suturas, debido a que ambas suturas se encuentran paralelas entre sí, el vector resultante del crecimiento óseo de la cara es hacia abajo.
- Teoría del cartilago. Propone que el crecimiento comienza en el área cartilaginosa del cóndilo, las sincondrosis esfenoccipital, esfenoidal y tabique nasal. De acuerdo con esta teoría, las suturas separan, pero en forma secundaria el crecimiento del cartilago la aposición ósea en la superficie de los huesos opuestos cierra la sutura, como en la teoría anterior.
- Teoría de la matriz funcional. Sostiene que el crecimiento en la sutura y cartilago a un estímulo inicial, la predeterminación genética del tamaño de las diferentes cavidades faciales cada persona tiene un tamaño predeterminado para la cavidad ocular, nasal, bucal y faríngea. Los huesos crecen mediante una combinación de las dos teorías anteriores para rodear las cavidades específicas.

3.1 Crecimiento Maxilar Superior

El maxilar superior es un hueso par y simétrico, tiene conexión con casi todos los huesos faciales (fig. 13). Su crecimiento es de tipo multidireccional, con el agrandamiento áreas locales ocupan nuevas posiciones a los cambios de crecimiento le siguen ajustes ordenados para mantener forma, posición y proporción de cada parte del hueso.

El crecimiento del maxilar superior es de tipo intramembranoso, los mecanismos de crecimiento, son proliferación de tejido conectivo sutural, osificación, aposisión, resorción y translación. El maxilar se une al cráneo por suturas, ca-

si todas paralelas y oblicuas entre si por lo que el crecimiento de esta zona lo desplaza hacia abajo y adelante, los cambios de translación y transposición no sólo se deben a las suturas, la cabeza realiza varias funciones, cada una de ellas está a cargo de un grupo de tejidos blandos y duros a lo que se denomina componente funcional craneal.

Los huesos de la cara se encuentran dentro de la cápsula bucofacial, son llevados pasivamente hacia afuera (abajo, adelante y los lados) por la expansión de la matriz bucofacial (nasal, orbital y bucal) además del crecimiento de las cavidades neumáticas.

La altura aumenta por la aposición del hueso en el reborde alveolar al erupcionar los dientes, aposición en el piso orbital, resorción en el piso nasal y aposición en la superficie palatina inferior de manera que los pisos nasal, orbital y bóveda palatina se dirigen hacia abajo.

El crecimiento se realiza en forma de "V" en expansión, crecimiento en los extremos libres, aposición ósea en la zona interna y resorción en la parte externa, los segmentos vestibulares se mueven hacia abajo y afuera aumentando en ancho la arcada. La dirección del crecimiento se conoce por la zona de aposición y resorción ósea, así tenemos: el movimiento hacia adelante y hacia abajo resulta del crecimiento en dirección posterior con la reposición de todo el hueso en dirección posterior con la reposición de todo el hueso en dirección anterior como adaptación a la presencia de los dientes en los maxilares alargando la arcada dentaria en las partes distales aumenta así también la dimensión entero posterior y para mantener su posición con el maxilar, la apófisis cigomática se mueve progresivamente hacia atrás, el malar se mueve hacia atrás por aposición ósea en su borde posterior en la superficie lateral del arco cigomático.

La superficie nasal del maxilar se dirige lateral, anterior y superiormente y lo hace junto con los huesos nasales. Las apófisis palatinas crecen hacia abajo por aposición en la superficie bucal de la corteza palatina y resorción del lado nasal opuesto y superficies labiales del periostio del arco anterior. La premaxilla crece hacia abajo, hay resección del área de los incisivos en dirección posterior.

3.2 Crecimiento Mandibular

En el recién nacido el hueso está mal delimitado, las ramas son proporcionalmente cortas y los cóndilo no están bien desarrollados esta época la mandíbula se desarrolla en todas sus superficies (cuerpo, proceso alveolar y ramas) (fig. 14). El crecimiento de la sínfisis aumenta su anchura, alrededor de los dos años se cierra.

La mandíbula es un hueso intramembranoso, se observan dos tipos de osteogénesis: endocondral y aposicional sobre las superficies. Todos los aumentos de tamaño se deben a aposición ósea subperióstica excepto en el área de los cóndilos, a manera de respuesta a la función muscular, crecimiento condilar o erupción dental.

Crecimiento Condilar

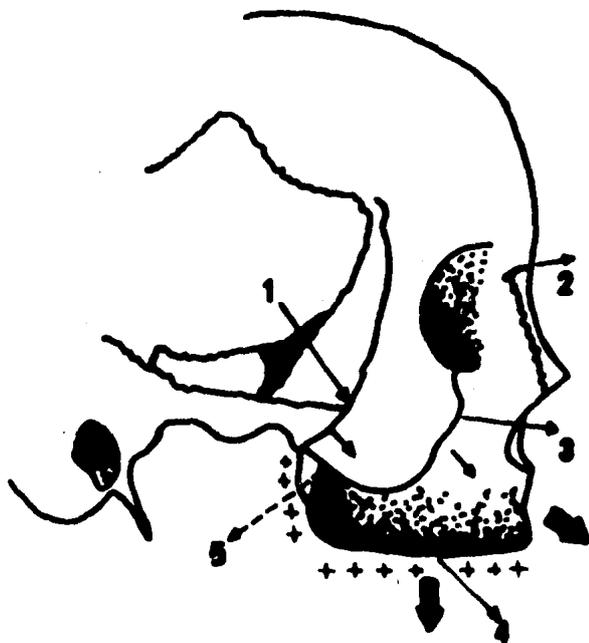
El centro de crecimiento principal de la mandíbula se encuentra en el cartilago hialino de los cóndilos y en su cubierta de tejido conectivo fibroso. El cartilago condilar se forma secundariamente en un hueso intramembranoso, en la mandíbula hay tres áreas cartilaginosas; en el proceso condilar, en el proceso coronóideo y el del ángulo gonial desapareciendo las dos últimas.

El centro de crecimiento condilar es único en el organismo, crece intersticialmente por medio de su cartilago, su capa más profunda se convierte en hueso y por aposición a causa de la capa inmediata de tejido conectivo que cubre al cartilago, al mismo tiempo las profundas son convertidas en cartilago.

Crecimiento de la Rama

Al moverse la mandíbula abajo y adelante se aleja de la base craneana, la rama toma una nueva forma. La resorción se efectúa en el borde anterior de la rama y en el borde posterior ocurre una aposición simultáneamente. La función muscular importante en la forma de la mandíbula por el desarrollo de la apófisis coronóides. Las contracciones musculares de la succión masticación, deglución y lenguaje dan al hueso su forma definitiva.

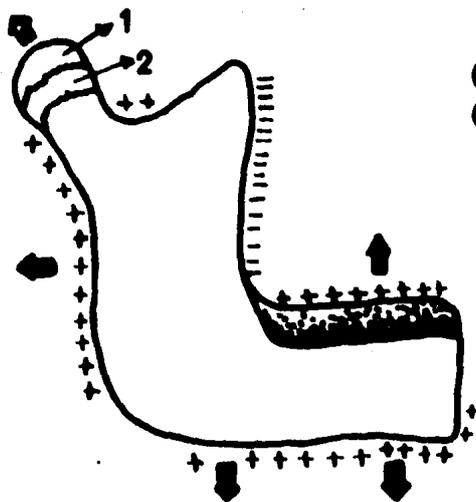
Las ramas pasan por un remodelado repetido para con el crecimiento condilar.



- 1- sutura tempocigomática.
- 2- sutura frontomaxilar.
- 3- sutura maxillocigomática.
- 4- proceso alveolar.
- 5- proceso piramidal del hueso palatino.

fig. 13

sitios de crecimiento del maxilar y mandíbula



- (+) aposición
- (-) resorción

- 1- tejido conectivo del cóndilo
- 2- cartilago

fig. 14

Crecimiento del Cuerpo

Crece hacia atrás, alarga la mandíbula y hace que aumente la anchura bigonial, a medida que divergen ambas mitades de la mandíbula. Hay leve aposición de la superficie inferior de la mandíbula, con aposición y resorción de las partes bucal y lingual.

Crecimiento Alveolar

Cuando los gérmenes dentarios se están desarrollando se empieza a formar el proceso alveolar, el tamaño del proceso alveolar depende de la existencia de dientes; el resto del hueso desarrolla sin tener en cuenta el número de aquellos.

Angulo Gonial

En el recién nacido la rama corta y falta del hueso alveolar aparenta un ángulo más obtuso, al igual cuando en el anciano cuando se han perdido los dientes. La relación de las ramas con el cuerpo no varía pero las áreas de inserción muscular pueden alterarse conforme a la función.

Cambios Dimensionales en la Mandíbula

a) Anchura

Después del primer año de crecimiento mandibular general por la divergencia de las dos ramas: hay aumento en la anchura posterior. Las ramas son empujadas lateralmente, se producen nuevos aumentos en la anchura intercondilar para igualar los laterales de la base del cráneo. Las porciones anteriores de las ramas se reabsorben para convertirse en las partes posteriores del cuerpo. Así, la anchura posterior aumenta al alargarse el cuerpo.

b) Altura

Rama. Es proporcionalmente corta en el recién nacido. Aumenta por el crecimiento condilar en sentido longitudinal y vertical.

Cuerpo. Cuando crece la rama en altura se abre un espacio entre los maxilares y

la mandíbula, dicho espacio se llena con los procesos alveolares. Se produce aumento en la altura del cuerpo mandibular por aposición ósea en el proceso alveolar.

c) Longitud

Rama. Hay aposición ósea en el borde posterior de la rama con resorción del - borde anterior de manera que las ramas aumentan su longitud anteroposte rior.

Cuerpo. Su aumento en longitud se produce por resorción a lo largo del borde anterior de la rama lo que hace crecer la mandíbula hacia adelante permitiéndole la acomodación de los dientes en desarrollo y en erupción.

CAPITULO IV

TIPOS MORFOLOGICOS DE CRANEOS

La morfología normal de cabeza y cara para cada individuo es diferente, dependiendo de características de raza, sexo, edad, etc.

La determinación de la forma general del cráneo es de suma importancia por su íntima relación con la forma de la cara. En antropología física, para medir la bóveda craneana se utiliza el índice craneal, se emplea un craneómetro, se multiplica por 100 el diámetro transverso máximo de la cabeza y se divide por el diámetro anteroposterior máximo.

$$\text{Índice Craneal} = \frac{\text{Diámetro transverso máximo (100)}}{\text{Diámetro anteroposterior máximo}}$$

Los cráneos se clasifican en tres formas principales (fig. 15).

Cuando el resultado está por debajo de 76 se dice que el individuo es Dolicocefalo, el cráneo es estrecho y alargado; entre 76 y 81 es Mesocéfalo, sus proporciones son medianas, por arriba de 81 es Braquicéfalo, de cráneo ancho.

La anchura de la cara se mide por el índice facial morfológico, se obtiene multiplicando por cien la distancia ofrion-gnacion (ofrion es el punto que sigue el borde superior de las cejas y el plano medio sagital, gnacion es el punto más inferior del contorno del mentón) y dividiéndola por la distancia bicigomática.

$$\text{Índice Facial} = \frac{\text{Distancia Ofrion-gnacion (100)}}{\text{Distancia bicigomática}}$$

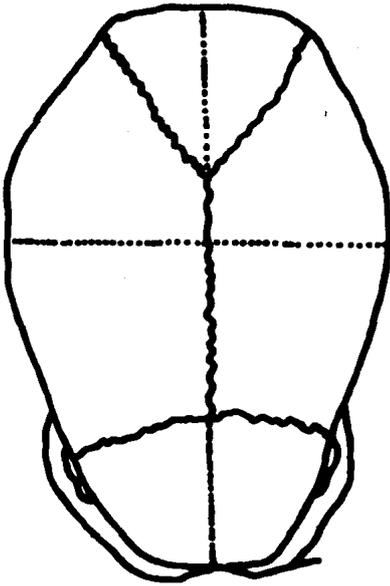
Según este índice se distinguen los siguientes tipos faciales:

- Leptoprosopo. La medida es mayor de 104, de cara alargada
- Mesoprosopo. Entre 104 y 97, de cara intermedia
- Euriptrosopo. Por debajo de 97, de cara ancha

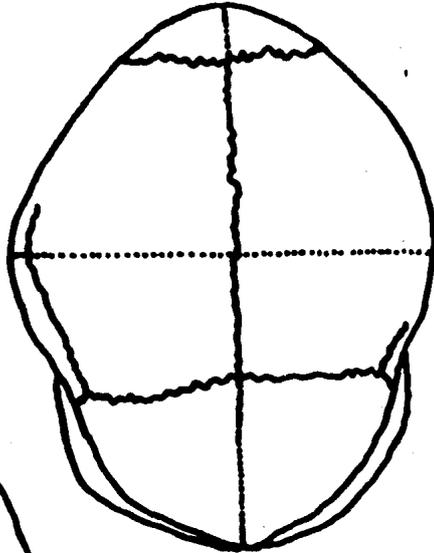
La cara vista de frente se divide en dos zonas, la parte nasoorbitaria y la bucal. Delimitaremos estas zonas trazando perpendiculares al plano medio sagital

**tipos morfológicos
de crâneos**

dolicocefalo



mesocéfalo



braquicefalo

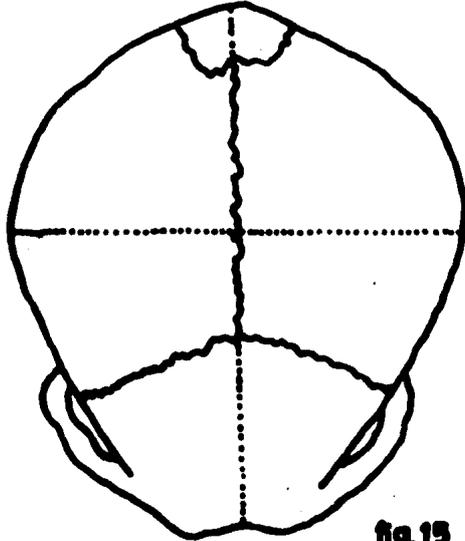


fig. 15

de la cara: una que pase por el punto espinal, otra que pase tangente a las crestas superciliares, por último una tangente al borde inferior de la mandíbula. Normalmente se conserva una proporción igual entre las dos zonas, la distancia entre la glabella y el punto espinal es igual a la distancia entre el punto espinal y el gnation.

Transversalmente la cara presenta interés por la forma general que se determina por el índice facial, de la proporción de sus dos mitades derecha e izquierda, la asimetría facial es característica del ser humano y casi siempre hay una disminución del lado izquierdo. Para observar la asimetría se realiza directamente en el examen clínico del paciente o en una forografía de frente, realizando los siguientes trazos:

- Plano medio sagital que va desde un punto equidistante a los ángulos interno de los ojos al punto espinal.
- Bipupilar
- Frankford
- Comisural

Entre mayor sea la simetría facial los cuatro planos horizontales tenderán a ser paralelos entre sí y perpendiculares al plano medio sagital; cuanto mayor sea la asimetría los planos se volverán más divergentes y se determina el grado de la alteración.

Estudio del Perfil

En la composición del perfil intervienen las características normales de los tejidos blandos (labios) las desviaciones hacia adelante o hacia atrás de los maxilares, procesos alveolares y los dientes (prognatismo y retrognatismo totales y alveolares).

De perfil la morfología normal de los tejidos blandos de la zona bucal se aprecian de la siguiente manera: si se trazan perpendiculares al plano de Frankford tangentes al borde anterior del labio superior, borde anterior del labio inferior y pógonio (punto más anterior del mentón), las tres líneas quedan igualmente separadas, el labio superior está colocado un poco por delante del inferior

y éste estará un poco avanzado en relación al mentón.

De acuerdo con las anomalías de los maxilares se distinguen tres tipos de perfiles; perfil recto, cuando los maxilares tienen una posición normal; perfil cóncavo, hay un aumento en la parte inferior de la cara por una posición más adelantada de la mandíbula con respecto al maxilar superior; perfil convexo, es una falta de desarrollo de la mandíbula. Pero una precisión mayor en el diagnóstico lo proporciona la telerradiografía de perfil.

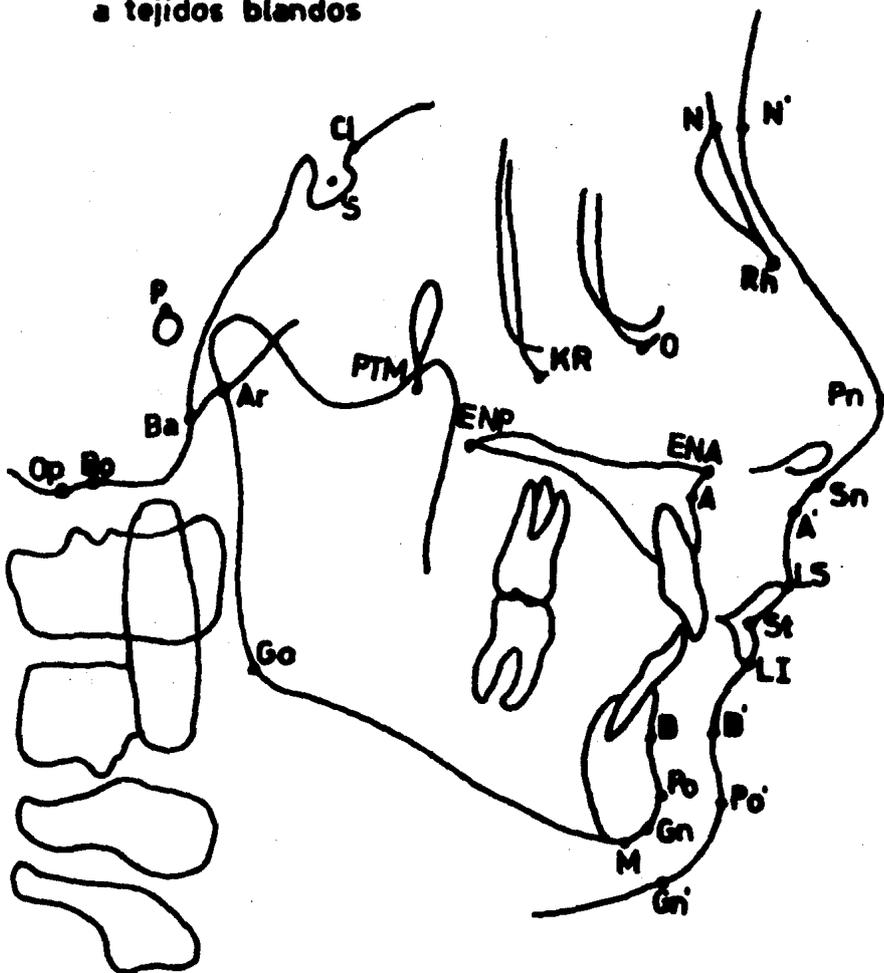
CAPITULO V LINEAS Y PLANOS CRANEOMETRICOS
DE REFERENCIA

El análisis cefalométrico lateral es más empleado que el frontal, ya que la mayor parte del crecimiento y las discrepancias se encuentran en las dimensiones anteroposterior y vertical.

Puntos de referencia cefalométricos más empleados (fig. 16)

- Nasion (N).** Es la sutura frontonasal, la unión del hueso frontal con el nasal.
- Silla turca (S).** Centro de la cripta ósea ocupada por la hipófisis.
- Porion (P).** Punto más alto del meato auditivo externo.
- Orbital (O).** Punto más inferior del borde inferior del borde infraorbitario.
- Gnasion (Gn).** Punto más superior que se encuentra delante de la curvatura que se observa de perfil de la sínfisis mandibular.
- Gonion (Go).** Punto más superior y saliente del ángulo formado por la unión de la rama y el cuerpo de la mandíbula en sentido posteroinferior.
- Pogonion (Po).** Es el punto más anterior de la sínfisis mandibular.
- Espina Nasal Anterior (ENA).** Es el proceso espinoso del maxilar que forma la parte más anterior del piso de la cavidad nasal.
- Espina Nasal Posterior (ENP).** Es la proyección más posterior de la unión de los huesos palatinos a la línea media del techo de la cavidad bucal.
- Fisura Pterigomaxilar (PTM).** Es de forma oval, es la fisura que se encuentra entre el margen anterior del proceso pterigoideo del esfenoides y el perfil de la superficie posterior del maxilar.
- Punto Bolton (Bo).** Es la unión de la placa externa del occipital, con el borde posterior de los cóndilos del mismo hueso.
- Punto A (A).** Subspinal. Es un punto arbitrario tomado desde la curvatura más inferior de la espina nasal anterior a la cresta del proceso alveolar del maxilar. Unión del hueso maxilar basal y el alveolar.
- Punto B (B).** Supramentoniano. Es un punto de la curvatura anterior que va del pogonion (Po) a la cresta del proceso alveolar.
- Mentón (M).** Es el punto más inferior de la sínfisis mandibular.
- Basion (Ba).** Es el punto más anterior del foramen magnum

el signo "prima" es para designar
a tejidos blandos



puntos cefalométricos de referencia.
más empleados

fig.16

- Incisivo Superior. (I).** Es el borde del incisivo central superior, la parte - más anterior de la corona.
- Incisivo Inferior (T).** Es la punta de la corona del incisivo inferior.
- Keyridge (KR).** Es el punto más inferior sobre el contorno de la sombra de la pared anterior de la fosa infratemporal.
- Opistión (Op).** Es el punto más inferior y posterior del forámen magnum.
- Clinoidal (Cl).** Es el punto más superior de la apófisis clinoides anterior
- Articular. (Ar).** Es la intersección del borde biesfenoidal y posterior del cóndilo mandibular.
- Rinión (Rh).** Es la intersección más anterior de los huesos propios de la nariz - que forman la punta de la nariz ósea.

PUNTOS DE REFERENCIA DEL TEJIDO BLANDO.

- Násion (Na').** Es el punto más cóncavo del tejido blando que recubre el área de la sutura frontonasal.
- Corona Nasal (Nc).** Es el punto en el puente de la nariz que se encuentra en la mitad de la distancia entre el nasion (Na') y el pronasal del tejido blando (Pn).
- Pronasal (Pn).** Punto más anterior de la nariz.
- Subnasal (Sn).** Punto en el que el tabique nasal se fusiona con el labio cutáneo superior en el plano sagital medio.
- Subespinal del Tejido Blando (A').** Es el punto de mayor concavidad de la línea-media del labio superior entre el punto subnasal y el labial superior.
- Labial Superior (LS).** Es el punto más anterior sobre el margen del labio membranoso superior.
- Estomion (St).** Es el punto medio del arco cóncavo oral cuando los labios están cerrados.
- Labial Inferior (LI).** Es el punto más inferior sobre el margen del labio inferior.
- Submentoniano del Tejido Blando (B').** Es el punto de mayor concavidad en la línea media del labio inferior, entre el tejido blando del mentón o barbilla en el plano sagital medio.
- Gnation del Tejido Blando (Gn').** Se encuentra en el punto anterior y el inferior del tejido blando de la barbilla en el plano sagital medio.

Líneas y Planos Cefalométricos más empleados. (fig. 12)

Línea S N. Línea del cráneo que va del centro de la silla turca hasta el punto anterior de la sutura frontonasal, Representa la base anterior - del cráneo.

Plano Bolton. Es la unión de tres puntos, los dos puntos bolton (Bo) y el nasion (N). Representa la división entre la base del cráneo y las estructuras faciales.

Plano Franckfort Horizontal (FH). Une los puntos más inferiores de las órbitas y los puntos superiores del meato auditivo externo (P).

Plano Palatino. Une la espina nasal anterior (ENA) del maxilar y la espina nasal posterior (ENP)

Plano Ocular. Bisecta la oclusión posterior de molares permanentes y los premolares o molares temporales en la dentición mixta, extendiéndose anteriormente.

Plano Mandibular. Se emplean varios planos mandibulares dependiendo del análisis que se trate. Los más frecuentes son: uno tangente al borde inferior de la mandíbula, una línea entre Go y Gn o una línea entre Go y M.

Puntos Líneas y Planos Alternativos.

Por la variedad de análisis cefalométricos es necesario conocer los planos, líneas y puntos adicionales, entre ellos tenemos:

Punto Pt. Punto Pterigoideo. Representa el forámen rotundum, se encuentra en la unión de este forámen con la región superior derecha de la fisura pterigomaxilar.

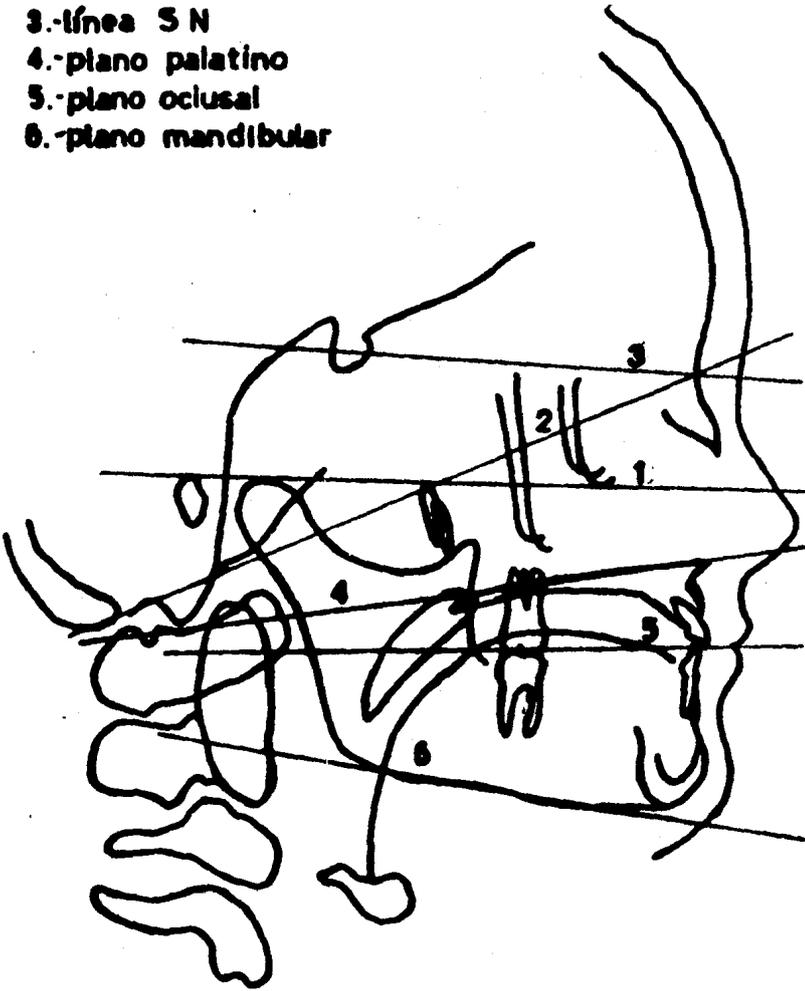
Punto CF. Intersección de la línea pterigoidea vertical y el plano Franckfort horizontal. Centro facial.

Punto CC. Centro del cráneo. Es la intersección de la línea basion (Ba) nasion (N) y el eje facial.

Punto PM. Punto donde la sínfisis mandibular cambia de convexa a cóncava.

Línea basion (Ba) nasion (N). Va del basion al nasion y representa la base - del cráneo.

- 1.- plano de Franckfort
- 2.- plano Bolton
- 3.- línea S N
- 4.- plano palatino
- 5.- plano oclusal
- 6.- plano mandibular



líneas y planos cefalométricos mas utilizados

fig.17

Plano Facial. Va del punto anterior de la sutura frontonasal (N) hasta el punto más anterior de la mandíbula (Po).

Eje Facial. Línea que corre del punto ptérigomaxilar (Pt) hasta el gnation (Gn).

Eje Cóndileo. Línea que va del punto (DC) centro del cóndilo mandibular al (Xi) centro de la rama de la mandíbula.

Eje del Cuerpo de la Mandíbula. Línea que va del punto (Xi) centro mandibular hasta el punto PM.

Línea APo. Se extiende del punto A del maxilar hasta el pogonion (Po).

Línea E. Se encuentra entre el punto más anterior del tejido blando de la nariz y del mentón.

Ejes Incisales. Son los ejes longitudinales de los incisivos centrales superiores e inferiores.

CAPITULO VI ANALISIS CEFALOMETRICOS MAS UTILIZADOS

1. Cefalograma de Sassouni

En este cefalograma se estudian las desviaciones de las proporciones normales de las características individuales. Sassouni emplea 4 planos.

Puntos que se utilizan en la telerradiografía de perfil:

- Punto Si. Punto más bajo del contorno de la silla turca
- Punto Sp. Es el más posterior del contorno de la silla turca
- Punto O. Centro del área focal, aquí convergen los cuatro planos horizontales (base craneal, maxilar superior, oclusal y mandibular)
- Punto Te. Temporal intersección de la lámina cribosa y la línea MZT (máxilo-zigoma-temporal)

Planos utilizados por Sassouni

Plano Supraorbital. Tangente a la apófisis clinoideas anterior y al punto más superior de la bóveda orbitaria (CL R0)

Plano de la Base Craneal. Paralelo al plano supraorbital y tangente al punto Si, se trazan los planos maxilar superior (ENA-ENP), oclusal y mandibular.

Los planos anteriores convergen hacia una área focal llamada centro O.

El punto O se localiza en una área de 15 mm de diámetro dentro de la que pasan los cuatro planos. Cuando uno de los planos está fuera del área de convergencia de los 15 mm nos indica que se aleja del balance facial individual, por lo tanto no es considerado para la localización del punto O.

Arcos

Se trazan desde el punto O cuatro arcos con radio en los puntos N, A, Te y Sp.

- Arco anterior: su radio está en el punto nasion, debe de pasar tangente al punto espinal anterior (ENA), borde incisal del central superior y pogonion (Po). Si estos tres puntos quedan situados, por delante o por detrás del arco, debemos de trazar un segundo arco desde el punto ENA para poder valorar la posición de los incisivos superiores con su maxilar y maxilar inferior respecto al superior.
- Arco basal: desde el punto A, debe de pasar por el punto B. Permite evaluar la posición de la base apical mandibular.
- Arco facial: Desde el punto Te, indica la posición de los primeros molares permanentes, debe ser tangente a la cara mesial del primer molar.
- Arco posterior: desde Sp debe pasar a través de gonion (Go) indica la posición posterior de la mandíbula.

Balace Anteroposterior

Este balace se extiende entre los arcos anterior y posterior del cuerpo de la mandíbula. El cuerpo de la mandíbula es igual en tamaño a la distancia existente entre los puntos en que los arcos anterior y posterior cortan el plano de la base craneal.

Balace Vertical

La altura de la parte superior e inferior de la cara se juzgará teniendo en cuenta que el plano maxilar debe ser equidistante al craneal y al mandibular. Medido desde ENA a lo largo del arco anterior, desde ENP a lo largo del arco posterior. El borde incisal del central superior a los planos oclusal, maxilar superior y base craneal.

2. Cefalograma de Bjork

Bjork diseña un diagrama facial cuya configuración lineal y angular determinan la cantidad y distribución del prognatismo facial relacionado con la oclusión. (fig 18)

Este diagrama incluye:

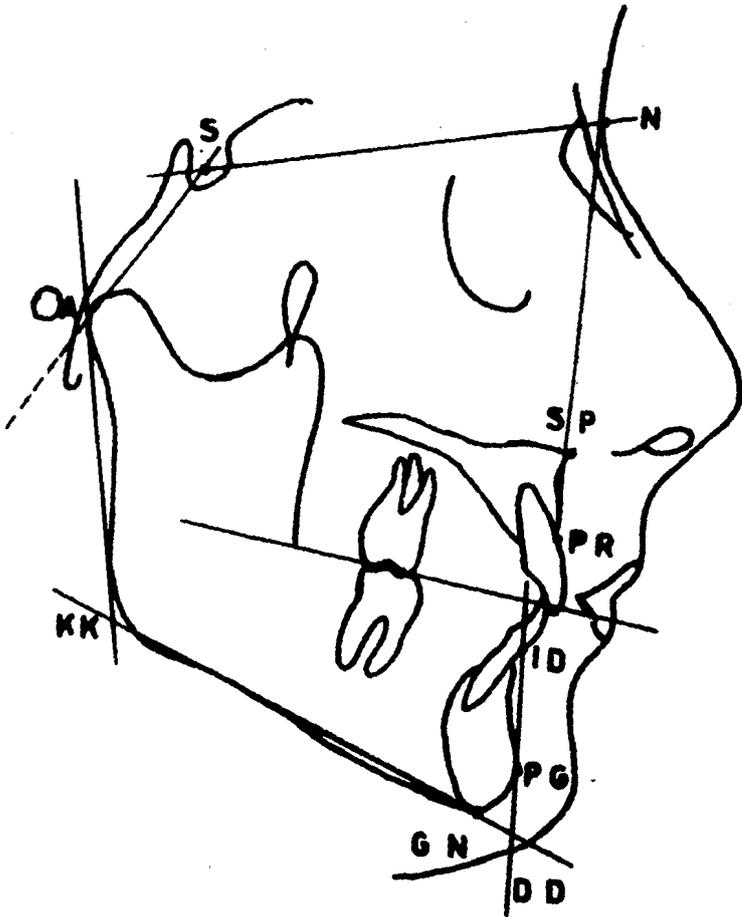
Una línea del vértice de la espina nasal anterior (ENA) al nasion (N), de ahí al centro de la silla turca, luego al punto articular y se continúa al punto de intersección entre las tangentes de la base mandibular y su rama, de ahí sigue al punto de intersección entre las tangentes de la base mandibular, pogonion (Po) y luego al infradental.

Tipos de Variaciones en el cefalograma de Bjork

- Angulares
- Lineales

Las variaciones angulares son:

1. Modificaciones en el ángulo de la silla turca. Su disminución produce el desplazamiento anterior de los maxilares originando aumento del prognatismo del perfil facial.
2. Modificaciones en el ángulo punto articular. Su reducción aumenta el grado de prognatismo con efectos secundarios del acortamiento en altura de la línea de perfil facial, originando un paralelismo entre la base de la mandíbula y la base del cráneo, aumenta el prognatismo mandibular.
3. Modificación en el ángulo goníaco. Su reducción no aumenta el prognatismo y puede reducirlo.
4. Modificaciones en el ángulo mentoniano. Su reducción disminuye el prognatismo dento-alveolo-mandibular, en caso de extraer los primeros premolares y cuando la inclinación de los incisivos a la base mandibular es



análisis cefalométrico de Bjork

fig. 10

eliminada, mientras los espacios de los premolares se cierran, el prognatismo dentoalveolo-mandibular se reduce porque disminuye el ángulo mentoniano.

Los cambios lineales son:

1. Acortamiento de la distancia nasion-silla turca. Cuando las otras medidas permanecen constantes, produce un aumento del prognatismo si el largo de la cara permanece inalterada.
2. Acortamiento de la silla turca-articular. Aumenta el prognatismo con el efecto secundario de acortamiento en la altura facial, permanece inalterado el ángulo del punto articular.
3. Aumento de la línea articular-gonion. Aumenta el prognatismo mandibular; si la rama es paralela al perfil facial no hay aumento de prognatismo.
4. Aumento de la longitud lineal ángulo gonion a ángulo mentoniano, Aumenta el prognatismo facial.
5. Aumento de la altura facial. Origina una disminución en el prognatismo facial.

La terapéutica ortodóncica sólo se realizará cuando el prognatismo sea del tipo alveolo dentario.

La relación anterior de las porciones basales de los maxilares son mayores que las porciones dentales y alveolares en el crecimiento hacia adelante, con ello se reduce la procumbencia de los incisivos con la edad, entre los 12 y 22 años con el mejoramiento del perfil facial.

3. Análisis Cefalométrico de Graber

Dependiendo del perfil los componentes faciales varían: el perfil puede ser cóncavo o convexo y recto dependiendo de la posición del maxilar en su relación anteroposterior en la cara respecto al cráneo, así como de la mandíbula.

La inclinación de incisivos superiores e inferiores varía según estos tipos de perfiles, existiendo correlación entre la diferencia antero-posterior de las bases apicales y la inclinación de los incisivos superiores e inferiores. La saliencia de los incisivos superiores e inferiores depende de la diferencia antero posterior de sus bases apicales, el estándar normal de la inclinación axial de estos dientes debe ser diferente y en relación al tipo de perfil.

Clasificación de maloclusiones según Graber

1. Displasia esquelética
2. Displasia dentaria
3. Displasia esquelético-dental

1. Displasia esquelética

Mal relación de las bases apicales maxilares y mandibulares con dientes, reflejando su mal posición, quizá normales cuando son referidos independientemente a sus huesos basales.

2. Displasia dentaria

Buena relación esquelética pero con manifiesta maloclusión.

3. Displasia esquelético-dental

Combinación de discrepancia ósea y dentaria variando en grados.

Tomando en cuenta las limitaciones de tipo facial y las relaciones basales Graber presenta el siguiente análisis cefalométrico que divide en dos partes:

1. Esquelético
2. Dentario

Análisis Esquelético

1. Angulo N-A-Po de la convexidad

El tipo de perfil facial influencia la angulación dentaria. Una cara convexa -divergente hacia atrás dará mayor saliencia de los incisivos que una cara cóncava divergente hacia adelante.

La convexidad puede ser por:

- a) Posición adelantada del maxilar
- b) Retrognatismo, dependiendo de las bases maxilares y la relativamente constante base craneal.

2. Inclinación al plano mandibular

Angulo NS-GOGN. Lo relaciona con la diferencia de las bases apicales, este plano mandibular muy inclinado presenta cambios dentarios compensatorios que pueden ser:

- a) Sobrerupción del segmento mandibular anterior y excesiva sobremordida.
- b) Cuando hay una severa inclinación del plano mandibular limita la valoración de cambios del plano oclusal.

Análisis dental

1. Inclinación axial de los incisivos superiores al plano SN. Considera importante el tipo facial y la diferencia de las bases apicales. La normal es de $102^{\circ} \pm 2^{\circ}$
2. La relación de los incisivos inferiores al hueso basal mandibular. La media es 91.4° (1.4°)

3. Relación de los incisivos inferiores al plano oclusal. La inclinación del plano oclusal es dependiente del plano ángulo mandibular. La inclinación de los incisivos inferiores están relacionado a la línea de oclusión establecida por la función que a la morfología mandibular. La media es 14.5°
4. Relación de los ejes de los incisivos superiores e inferiores entre sí. 130° . Inclinación de las longitudes axiales. Su valor ángulo depende del análisis esquelético. Una displasia de las bases apicales, imposibilita llevar un caso a valores normales. Una divergencia hacia atrás del perfil facial, requiere de diferente inclinación axial que un perfil divergente hacia adelante.
5. La relación de los incisivos maxilares al plano facial es de 2.7 mm. Medida lineal tomada del borde incisal del incisivo central superior, perpendicularmente al plano facial NP. La medición se encuentra restringida por el análisis esqueletal, ayuda para la clasificación de maloclusión.

4. Cefalograma de Wylie

Según Wylie las anomalías dentofaciales son ocasionadas por una combinación - inarmónica de las partes faciales. Desde el punto de vista cuantitativo los diferentes elementos óseos craneales, faciales y dentarios pueden ser normales o anormales individualmente, pero existe la posibilidad de relación anómala entre ellos, en este caso se trata de una disrelación.

Puntos y planos utilizados en sentido anteroposterior

1. Plano de Franckford (PO)
2. Plano mandibular (Go Gn)
3. Fosa glenoidea
4. Punto S
5. Punto fosa pterigomaxilar (PTM)
6. Punto primer molar superior. (corresponde al surco intercuspídeo del -- primer molar superior)
7. Punto espina nasal anterior (ENA)
8. Punto pogonion (Po)

En el sentido vertical se utilizan:

1. Nasion (N)
2. Espina nasal anterior (ENA)
3. Punto mentoniano (M)
4. Gonion (Go)
5. Pogonion (Po)
6. Cima condilea

Displasia Anteroposterior (Fig. 18)

Técnica.

Se traza el plano de Franckford y el plano mandibular, sobre el plano de Franckford se proyectan los siguientes puntos:

- Fosa glenoidea

- Silla turca (S)
- Fosa pterogomaxilar (PTH)
- Primer molar superior
- Espina nasal anterior (ENA)

Se presentan los siguientes elementos anatómicos.

1. Base craneal posterior
2. Base craneal anterior
3. Longitud del maxilar superior
4. Ubicación del primer molar superior

Tabla de valores standard corresponde a niños de 11 años y medio de edad promedio y con oclusión de clase I

	Varones	Mujeres	Pac.	Retr.	Perfil	Prg.
1. Fosa glenoidea- -silla turca.	18	17				
2. Silla turca- fosa pterigomaxilar	18	17				
3. Fosa pterigomaxilar- espina nasal anterior	52	52				
4. Fosa pterogomaxilar- primer molar	15	16				
5. Longitud mandibular-	103	101				

Las medidas anteriores consisten en lo siguiente:

1. Cada uno de los valores obtenidos se compara con las medidas standard
2. Resultan de la comparación tres datos diferentes:
 - a) que los valores sean iguales
 - b) sean mayores
 - c) sean menores
3. Cuando las medidas superan los valores standard y corresponden a los segmentos que se proyectaron sobre el plano de Franckford, la diferencia se consigna en la columna de los retrognatos, anotando en la columna prognathia

ta cuando los valores son inferiores del caso a las medidas standard.

4. Las medidas que se refieren a los segmentos proyectados sobre el plano mandibular; si están aumentados se anota en la columna prognata y si están disminuidos en la columna retrognata.

En este método de medición Wylie relaciona todas estas medidas con el perfil, - en sentido anteroposterior utilizando el maxilar inferior en una posición fija como punto de comparación o referencia.

Cuando se está realizando la medición de los segmentos proyectados sobre el plano de Franckford y estas medidas superan los valores standard, esto se asigna a la columna de los valores retrognatas o sea en menos, comparativamente el maxilar aparecería disminuido, por aumento de los segmentos de la parte superior; - lo contrario es cuando las medidas del paciente fueran inferiores a los respectivos valores standard.

Para el maxilar inferior las mediciones están referidas a sí mismo, y en consecuencia cuando superan las standard implican avance mandibular y se asigna en la columna prognata o positiva y en el caso contrario en la columna negativa o retrognata.

El siguiente paso consiste en sumar separadamente los valores obtenidos en las respectivas columnas de retrognatas y prognatas y retrognatas y luego comparar entre sí.

- a) La comparación puede resultar que los valores prognatas sean mayores -- que los retrognatas, dando en este caso una cifra positiva.
- b) Los valores retrognatas sean mayores que los prognatas; daría así una - cifra negativa.
- c) Que ambos sean iguales, en cuyo caso el resultado da balance facial.

Displasia vertical. (Fig. 19)

Existe una relación entre la displasia vertical y la anterior, se relaciona el plano de Franckford-mandibular con la displasia anteroposterior, dicho ángulo es

Influenciado por una serie de elementos cuya valoración nos dirán si existe o no displasia y cual es el responsable de la misma.

Factores:

1. Altura total de la cara
2. Relación área nasal-altura total
3. Longitud del borde inferior de la mandíbula
4. Angulo goniano
5. Altura condílea

El cefalograma de Wylie se aplica a la edad de 11 años y medio en promedio, para utilizarlo en pacientes de menor de edad se emplea la tabla de Highley que regula medidas para 5, 6, 7 y 8 años.

Tabla de Highley:

Displasia Anteroposterior

	FG-ST		ST-FPM		FPM-ENA		FPM - 1er. Molar	
	V	M	V	M	V	M	V	M
5 años	12,9	12,1	18,3	17,2	46,4	45,1	15,5	14,6
6 años	13,1	12,3	18,5	17,5	48,1	46,3	13,7	11,8
7 "	13,7	12,5	18,9	18,1	48,2	47,3	13	12,8
8 "	15,3	13,3	17,3	17,4	51,4	47,8	12	10,9

Displasia Vertical:

	Altura total de la cara		Longitud total de la mandíbula	
	V	M	V	M
5 años	100,5	97,5	87,5	83,1
6 años	104,4	101,6	89,1	84,8
7 "	106,9	104,1	91,9	87,8
8 "	108,1	104,5	93,4	89,3

5. Cefalograma de Margolis

Este cefalograma provee índices de niveles de desarrollo vertical y anterior -- esqueleto craneo facial y como una referencia para orientar la dentadura y o--- tras zonas anatómicas en radiografías cefalométricas estandarizadas.

Describe un triángulo maxilofacial, (fig. 20) uno de sus lados lo da una línea base craneal NX que va del N , pasa por la síncondrosis esfenoccipital y continúa detrás de la cabeza, Descarta al plano de Franckfort. El otro lado del ---- triángulo se da por línea mandibular MX tangente al borde inferior de la mandíbula y posteriormente corta a la línea craneal en el punto X . El tercer lado es ta formado por la línea facial NM del N tangente a la eminencia mentoniana en M continua hasta intersectarse con la mandíbula.

Los ángulos que forman son: XNM , marca el límite anterior del desarrollo o posi ción del cuerpo de la mandíbula a la protuberancia mentoniana formado por la lí nea base craneal y línea facial se llama ángulo mandíbulo-facial.

El otro ángulo es NMX en M formado por la línea facial y la mandibular. El últi mo ángulo es NXM en X formado por la línea craneal y mandibular se denomina án gulo craneo-mandibular. Los ángulos M y X representan crecimiento vertical rela tivo al borde inferior mandibular.

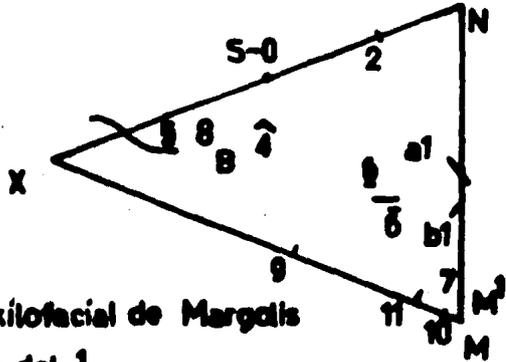
Análisis estadísticos demuestran que el triángulo maxilofacial provee índice de crecimiento y desarrollo vertical y anteroposterior craneofacial para ser apli cado en niños blancos prescindiendo de la edad, sexo u origen étnico.

Margolis tabula las siguientes medidas para los ángulos:

- " N " $72^{\circ}8$ con una variante de $2^{\circ}36$
- " M " $67^{\circ}4$ con variación de $2^{\circ}77$
- " X " $39^{\circ}6$ y una variación de $3^{\circ}26$

Las medidas son en base a una línea craneal que pasa por la síncondrosis esfenoccipital).

Cuando el plano mandibular extendido posteriormente entra en la bóveda craneal -



triángulo maxilofacial de Margolis

- a1: eje longitudinal del $\underline{1}$
- b1: eje longitudinal del $\underline{7}$
- 2: intersección del eje del $\underline{1}$ con el plano base craneal
- 3: borde craneal de la sincondroisis estenooccipital
- 4: punto articular de Bjork
- 5: hueso occipital foramen magnum
- 6: proyección de la superficie oclusal del primer molar superior e inferior
- 7: punto pogonio P_o
- 8: punto botton B_o
- 9: proyección del punto gonion G_o sobre la línea mandibular
- 10: proyección del punto pogonion P_o sobre la línea mandibular
- 9-10: longitud del cuerpo mandibular
- 11: intersección del eje del incisivo central inferior con el plano mandibular

fig.20

indica discrepancia en el desarrollo vertical o en cualquiera de las siguientes combinaciones.

1. Detención del crecimiento vertical de la rama o el cuerpo mandibular
2. Desarrollada deformación de la rama con el cuerpo mandibular
3. Mal formación de la base craneal causando inadecuado crecimiento hacia - abajo en la fosa mandibular del hueso temporal, aumenta la altura de la ATM

Sólo las dos primeras son reconocidas por la radiografía cefalométrica.

TABLA DE AVALUO

Referencias	Angulo N	Angulo M	Angulo X
Sincondrosis esfeno			
Occipital	71°	67°	41°
Punto Bolton (Bo)	61°	67°	51°
Centro silla turca (5)	76°	67°	31°

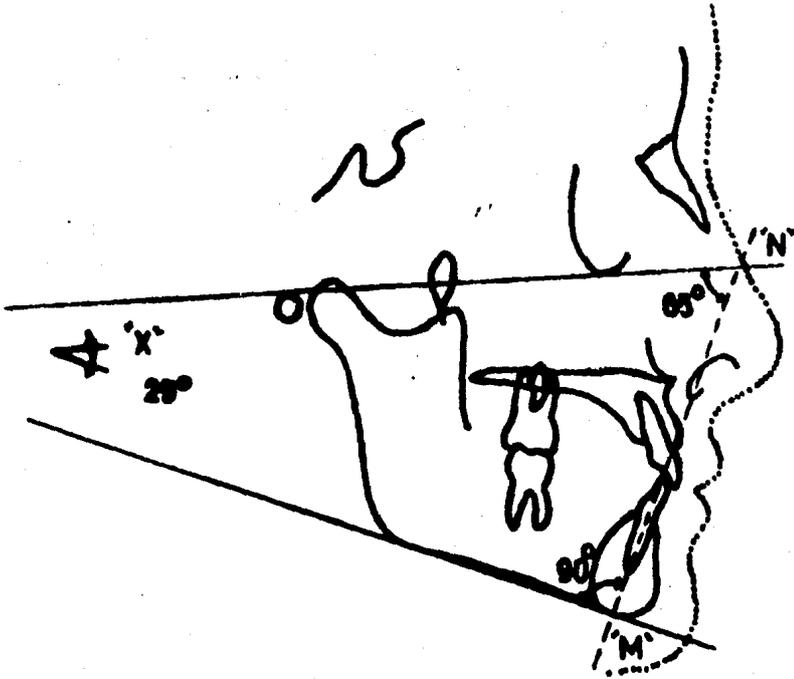
6. Cefalograma de Tweed

Tweed introduce modificaciones al triángulo de Margolis con el objeto de indicar con exactitud la posibilidad de hacer o no la extracción terapéutica, aceptada como standard para el ángulo Franckfort mandibular 25° y para el inciso mandibular 90° , se proyecta la longitud axial del incisivo inferior hasta que intersecte el plano de Franckfort dando una angulación de 65° , si el ángulo Franckfort mandibular aumenta, el plano ángulo inciso mandibular y el plano ángulo -- inciso Franckford deberán disminuir para hacer los 180° del triángulo. (Fig. 21)

Se debe tener en cuenta la posición que asume la mandíbula en relación al -- resto del cráneo, el grado de desarrollo de la misma, la relación del ápice del incisivo central inferior con respecto a la mandíbula.

Si la altura total de la cara está disminuída por causa de una sobremordida el incisivo central inferior tendrá un ángulo de magnitud aumentada en relación -- con el plano de Franckfort mientras que en caso contrario, si la altura estuvie se aumentada al ángulo inciso Franckfort se verá disminuído.

Según la evaluación cefalométrica de Tweed debe determinarse que la posición -- mandibular sea correcta, que su desarrollo sea normal, sea correcta la posición del ápice del incisivo con respecto al hueso mandibular.



análisis cefalométrico de Tweed

fig. 21

7. Cefalograma de Downs

Downs considera de gran importancia la relación de todas las partes componentes de la cabeza, llevo a la concepción de un cefalograma que tuviera en cuenta las variaciones a fin de determinar el patrón normal del caso a tratar.

Divide la cabeza en cráneo y cara, en tres componentes: (Fig. 22)

- a) zona craneal
- b) zona maxilar
- c) zona alveolodentaria

Registra 9 medidas angulares y una lineal, 5 de ellas sirven para la apreciación del molde esquelético y las otras cinco para relacionar la dentadura con el molde esquelético.

Objetivos del cefalograma de Downs:

1. Determinar el patrón esquelético facial, exclusión de los dientes y procesos alveolares.
2. Relacionar dientes y procesos alveolares al patrón esquelético.

Puntos utilizados (Fig. 23)

1. Punto Nasion (N)
2. Punto Bolton (Bo)
3. Punto Silla Turca (S)
4. Punto Orbitario (O)
5. Punto Porio (cefalométrico) Punto más alto sobre la superficie superior de los tejidos blandos del meato auditivo externo. (P)
6. Punto Pogonion (Po)
7. Punto A
8. Punto B
9. Punto Gnation (Gn)

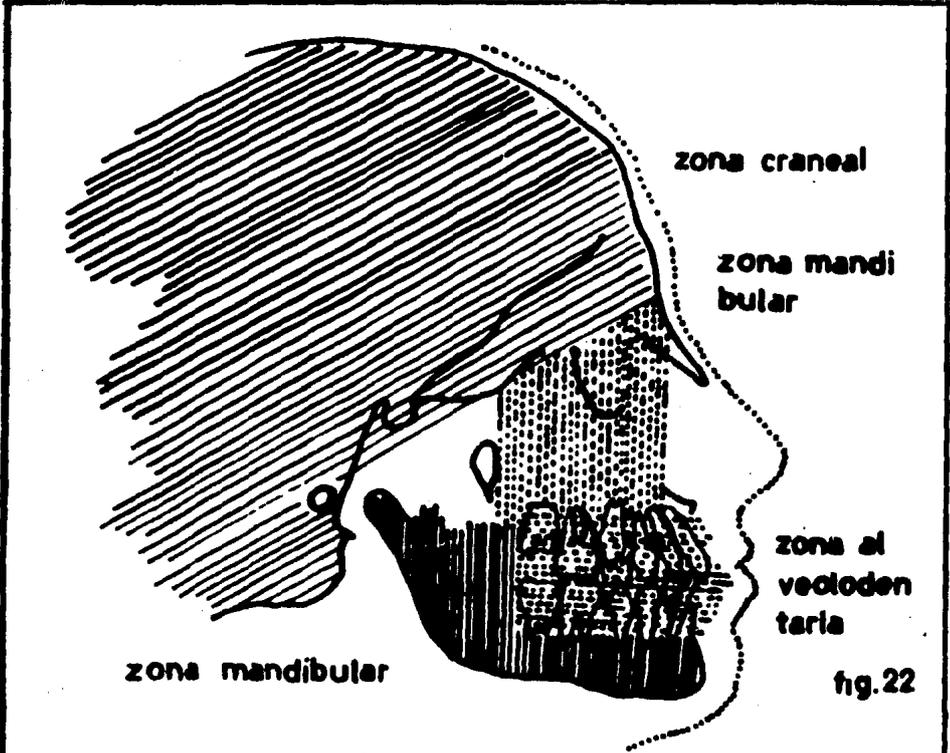


fig.22



- ángulo facial: $FH \cdot N \cdot P$
- ángulo de convexidad: $N \cdot A \cdot P$
- ángulo del plano: $A \cdot N \cdot B$
- plano ángulo mandibular: FH · plano base mandibular
- ángulo Y de crecimiento: $S \cdot Gn \cdot FH$

ángulos utilizados por Downs en el patrón esquelético

fig.24

Planos Utilizados.

1. Plano de Franckfort
2. Plano Mandibular
3. Plano Facial
4. Límite de la base dentaria
5. Plano Oclusal
6. Eje Y: es una línea que une el centro de la silla turca con el gnation.

Angulos Utilizados. (Fig. 24)

1. Angulo Facial
2. Angulo de la convexidad
3. Angulo del plano AB
4. Angulo del eje Y
5. Angulo plano mandibular
6. Inclinación del plano oclusal
7. Inclinación axial de los incisivos superiores e inferiores entre sí
8. Inclinación axial de los incisivos inferiores respecto al plano oclusal

Análisis del Patrón Esqueletal.

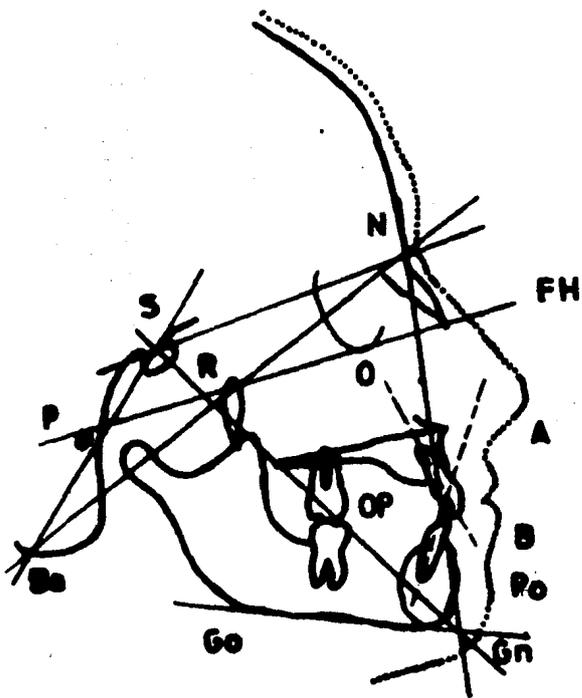
Downs considera que el patrón esqueletal facial está determinado por el maxilar y la mandíbula.

Este puede representarse como un polígono midiéndose los ángulos formados por los planos integrantes de dicho polígono.

Planos utilizados para el patrón esqueletal, en el Cefalograma de Downs.

1. Angulo Facial.

Expresa el grado de protrusión y retrusión del mentón, se obtiene por la intersección del plano facial con el plano de Franckfort; el ángulo utilizado es el inferointerno, su valor medio es de $87^{\circ}8''$ con variaciones que van de 82° a $95''$.



puntos y planos utilizados por Downs.

2. Angulo de la convexidad.

Mide la protrusión de la parte maxilar de la cara con respecto al perfil total.

El ángulo está formado por dos líneas, una que parte del nasion (N) y otra que parte del pogonion (Po), ambas líneas se prolongan hasta que se encuentran en el punto A.

El promedio es una línea recta o sea 180° .

En este caso el ángulo de convexidad coincide con el plano facial y su valor es de 0° .

Las variaciones máximas y mínimas oscilan entre $+10^\circ$ (convexo) y menos $8^\circ 5''$ (cóncavo).

3. Angulo del plano AB al plano facial:

Relaciona el límite anterior de las bases apicales con el plano facial. Permite pronosticar la dificultad del operador para lograr una correcta relación incisal e inclinación axial.

El promedio es de 0° y el máximo de 90° .

4. Angulo del plano mandibular.

Está determinado por el plano de Franckfort y plano mandibular, su valor varía de 28° a 17° con un promedio de $21,9^\circ$.

5. Angulo del eje Y.

Formado por una línea que une al centro de la silla turca (S) con el gnathion (Gn) en su intersección con el plano de Franckfort. Expresa la dirección del crecimiento del resto, su valor promedio es de $59,4^\circ$ y puede variar desde 53° a 66° .

Análisis dentario.

Downs determina las siguientes relaciones en el estudio de la zona dentaria de los procesos alveolares:

- a) Inclinación del plano oclusal
- b) Inclinación axial de los incisivos superiores e inferiores entre sí
- c) Inclinación axial del incisivo inferior con respecto al plano mandibu--

lar.

- d) Inclinación axial del incisivo inferior con respecto al plano oclusal.
- e) Cantidad de protrusión de los incisivos superiores.

Inclinación del plano oclusal. Está dada por el ángulo que forma este plano con el plano de Franckfort. Su valor promedio es de $+ 9^{\circ}3$, pudiendo variar desde $+ 14^{\circ}$ a $+ 1.^{\circ}5$.

Cuando estos planos convergen hacia adelante, sus valores se medirán en grados negativos.

Inclinación axial interincisiva es de $130^{\circ} \pm 5^{\circ}$. Es el ángulo formado por la intersección de los ejes dentarios de los incisivos centrales superiores e inferiores.

Inclinación axial de los incisivos inferiores con respecto al plano mandibular. La medida promedio según Downs es de $91^{\circ} 4$.

El plano mandibular lo traza tomando como punto posterior el punto más inferior, a la altura del gonion (Go) y como punto anterior, el punto más inferior de la mandíbula en el plano medio sagital. Sus valores varían de 97° a $81^{\circ}5$ medidos hacia atrás y arriba del plano mandibular.

Inclinación axial del incisivo inferior respecto al plano, relación del incisivo con su superficie funcional que es el plano oclusal, su valor se mide en el ángulo inferoexterno, va de 93° a 110° .

Cantidad de protrusión de incisivos superiores. La distancia del borde incisal del central superior a la línea A-pogonion (Po) da la medida de protrusión dental superior y se mide en mm.

Varía de $+ 5$ mm (anterior) a $- 1$ mm (posterior) al plano A-pogonion (Po). Con un promedio de $+ 2,7$ mm.

8. Transparente de Baum.

El Dr. Baum ideó cuatro dispositivos que facilitan el análisis de Downs. Son -- cuatro transparentes que registran los siguientes ángulos.

Transparente No. I (Fig. 25)

Sirve para el ángulo facial, eje Y de crecimiento y plano ángulo mandibular.

Ángulo Facial.

Se orienta de manera que su punto M coincida con el del film, las rejillas horizontales paralelas al plano de Franckfort de la radiografía, la lectura del -- ángulo facial se hará desde la localización del Po referido a las líneas radiadas del M al referido punto. La línea punteada registra el valor del término me dio de 88° , las variaciones normales se delimitan por las líneas gruesas, si el pogonion cae fuera del triángulo , el ángulo facial está fuera de lo normal.

Eje Y de crecimiento.

El transparente se orienta de forma que las rejillas sean paralelas al plano de Franckfort y el centro de la silla turca (S) coincida con el film. Su registro se hace ubicando el Gn desde las líneas radiadas de la silla turca a dicho punto. La línea punteada indica el valor medio de 59° . Sus valores límite están -- indicados por las líneas sólidas a cada lado.

Plano ángulo mandibular.

El transparente se orienta a manera de que su Go coincida con el de la radio-- grafía, se ubican las rejillas horizontales paralelas al plano de Franckfort. -- El plano ángulo mandibular se lee desde la localización del punto mentoniano -- con referencia a las líneas radiadas desde el Go, la línea punteada indica su -- valor medio de 23° . Las variantes normales se delimitan por las líneas conti-- nuas a cada lado, si el mentón cae fuera de esa zona el plano ángulo mandibular se aleja de los límites normales.

Transparente No. II (Fig. 26)

Sirve para determinar el ángulo de convexidad y el ángulo del plano AB.

Ángulo de Convexidad.

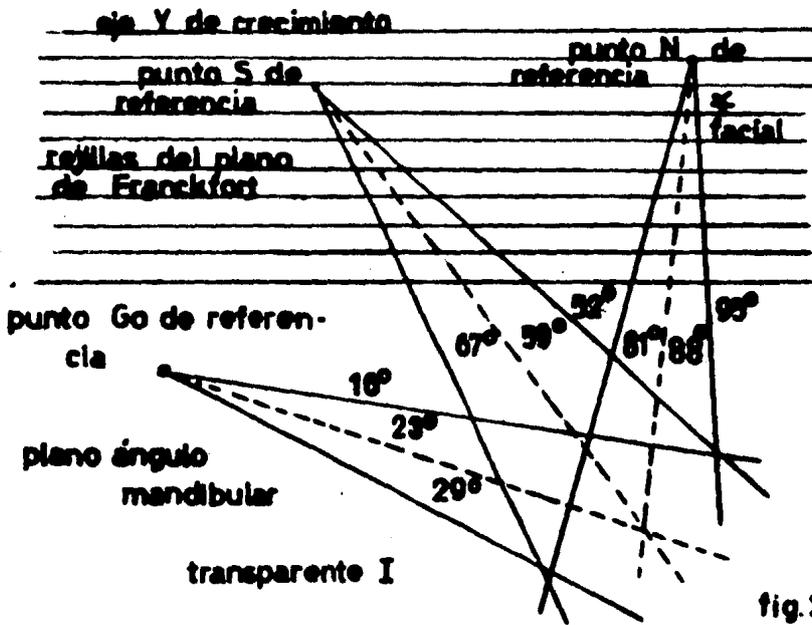


fig. 25

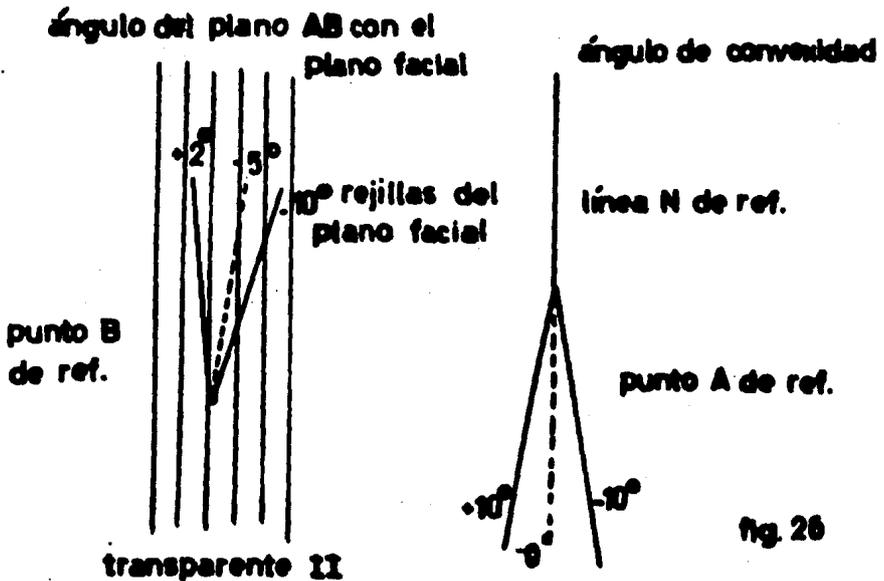


fig. 26

Se hace coincidir el punto A del transparente con el del film y la línea de referencia del N del transparente que pase a través del N del film. Este ángulo se lee desde la localización del pogonion (Po) con referencia a las líneas radiadas desde el punto A a dicho punto. La línea punteada indica el valor de 0° , las variantes se indican por las líneas gruesas a cada lado si el pogonion (Po) cae fuera del triángulo, el ángulo estará fuera de lo normal.

Angulo del Plano AB

Se hace coincidir el punto B del transparente con el film y las rejillas verticales paralelas al plano facial. El eje del plano AB al plano facial se leerá desde la ubicación del punto A con referencia a las líneas radiadas desde el punto B al A.

La línea punteada es el valor medio 5° , las variantes están delimitadas por las líneas gruesas a cada lado. Si el punto A cae fuera del triángulo, el ángulo buscado se aleja de lo normal.

Transparente No. III (Fig. 27)

Sirve para registrar la ubicación axial de los incisivos superior e inferior e inclinación axial del incisivo inferior al plano mandibular.

Inclinación axial de los incisivos superior e inferior.

Se orienta el transparente a que las rejillas sean paralelas a la longitud axial del incisivo superior del film y el punto de referencia del incisivo central del transparente coincida con el borde incisal del film. La lectura está dada por la ubicación del ápice radicular de este diente con referencia a las líneas radiales, desde el punto de referencia del incisivo central superior. La línea punteada indica el mediano de 133° , sus variantes están delimitadas por las líneas sólidas. Si el ápice del incisivo central superior cae fuera de este triángulo, el ángulo de inclinación axial de los incisivos superior e inferior se aleja de lo normal.

Inclinación axial del incisivo central inferior al plano mandibular.

Se orienta el transparente a que el punto de referencia del borde inferior de la sínfisis coincida con el del film y las rejillas sean paralelas a la longitud axial del incisivo inferior. El ángulo inciso mandibular se lee de la localización del Gonion (Go) con referencia a la línea radiada desde el borde infe-

rior del punto de referencia de la sínfisis. La línea punteada indica el valor medio de 1° , las variantes se delimitan por líneas gruesas a cada lado. Si el Go cae fuera del triángulo, el ángulo se aleja de lo normal.

Transparente IV (Fig. 28)

Sirve para registrar la inclinación del plano oclusal y la inclinación del plano incisivo inferior al plano oclusal.

Inclinación del plano oclusal.

Se orienta el transparente a que las rejillas sean paralelas al plano de Franckfort del film, el punto de referencia del primer molar inferior del transparente coincide con el surco bucal del primer molar inferior. El ángulo de inclinación se lee desde la ubicación del centro del overbite con referencia a las líneas radiadas desde el punto de referencia del primer molar inferior. La línea punteada indica el valor de 9° , las variantes están delimitadas por las líneas sólidas de cada lado si el centro de overbite cae fuera del triángulo, la inclinación del plano oclusal se alejará de los límites normales.

Inclinación del incisivo central inferior al plano oclusal.

El transparente se orienta a que el punto de referencia del incisivo inferior coincida con el borde incisal del incisivo inferior del film y la línea punteada del plano oclusal del transparente coincida con el plano oclusal de la radiografía. El ángulo de inclinación del incisivo inferior al plano oclusal se lee de la ubicación del ápice del incisivo inferior con referencia a las líneas radiadas desde el punto de referencia del incisivo central inferior. La línea punteada central indica el valor medio de 15° los valores normales normales se delimitan por las líneas gruesas a cada lado. Si el ápice del incisivo central inferior cae fuera del triángulo, el ángulo se alejará de los límites normales.

Para registrar la protrusión del incisivo central superior al plano AP, se ubica al borde derecho del transparente sobre la línea AP y se mide la distancia entre esta línea y el borde incisal del incisivo central superior. Los valores son positivos cuando el incisivo central superior es anterior al plano y negativos si caen por detrás.

ángulo de los incisivos
centrales sup e inf.

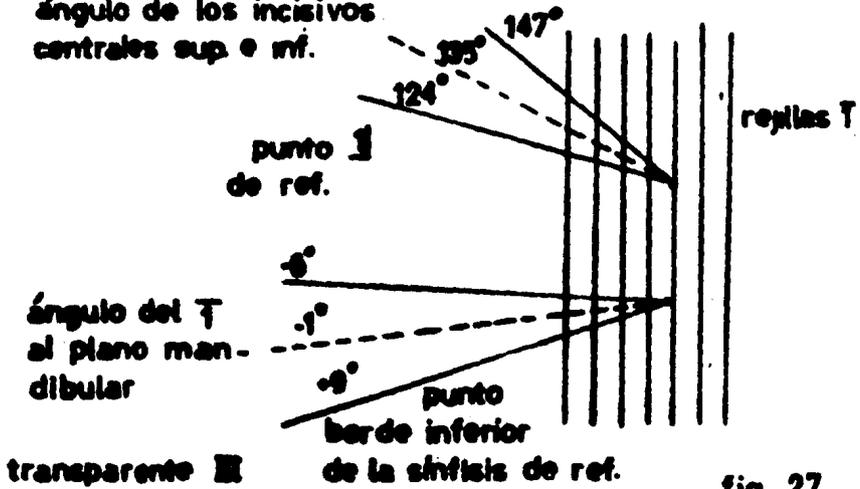


fig. 27

rejillas del plano
Frankfort

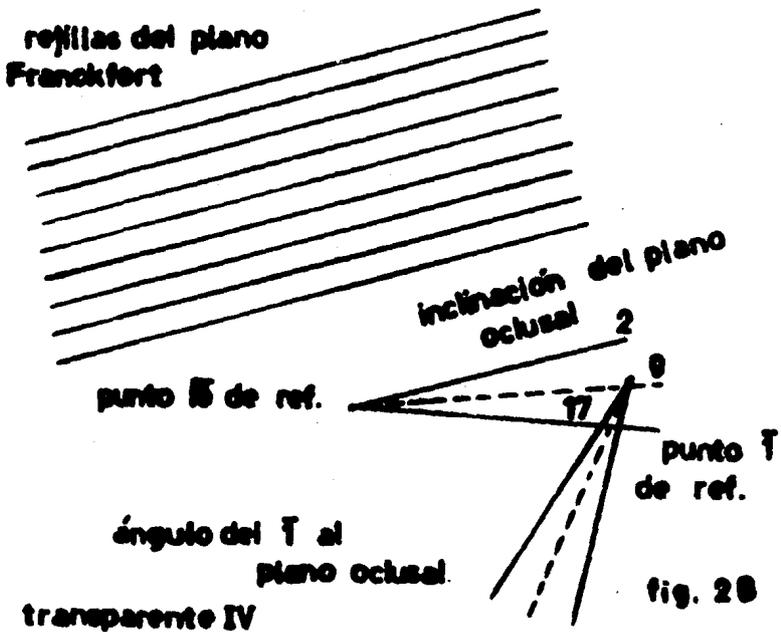


fig. 28

9. Cefalogramas de Steiner.

En este método se utilizan magnitudes angulares de manera que se compensan en cierta manera las diferencias de posición del cefalostato. Utiliza como plano fundamental el SN por estar situado en el plano medio sagital de la cabeza, su variación es menor cada vez que se desvía la exacta posición del perfil.

Planos utilizados: (Fig. 29-30)

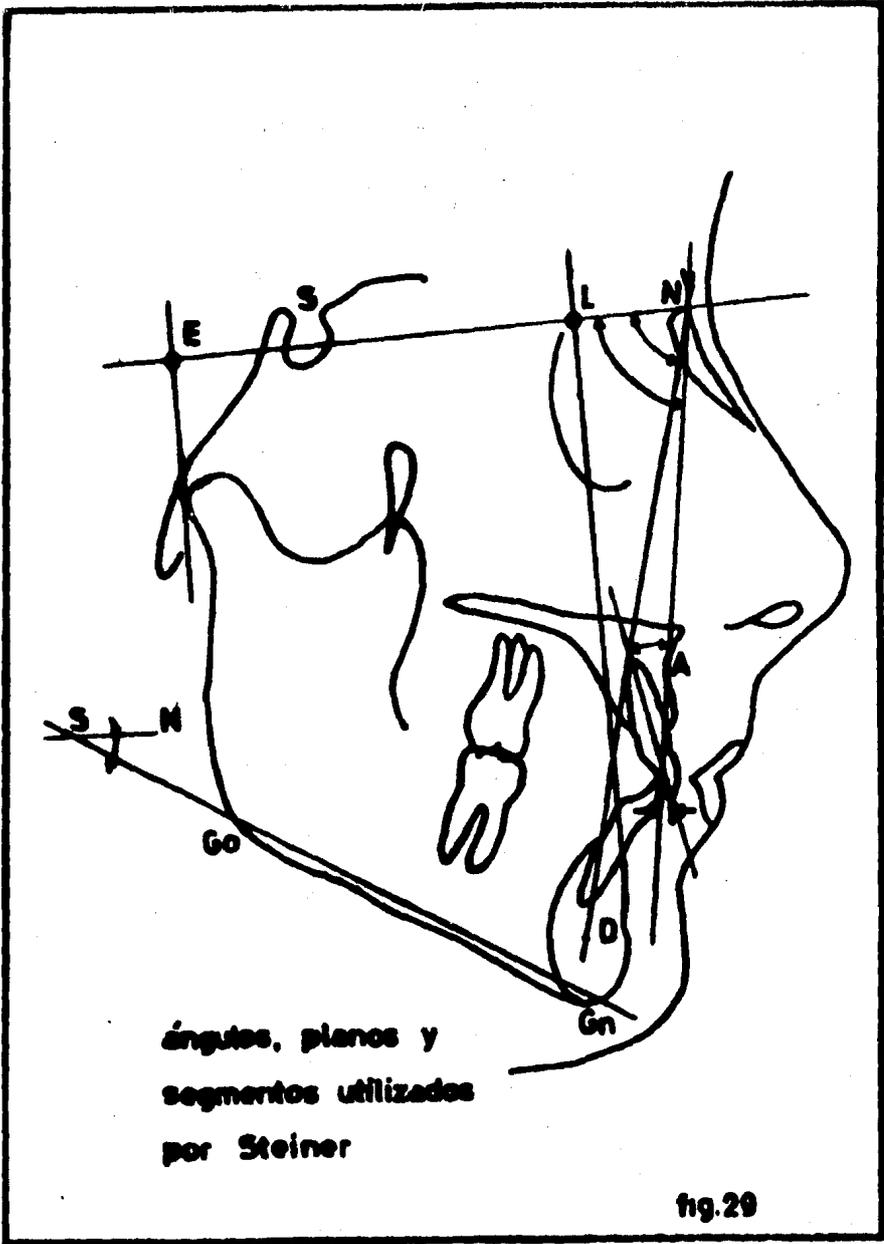
1. Plano SN
2. Plano Go Gn
3. Plano NA
4. Plano NB
5. Plano ND
6. Plano oclusal
7. Eje del incisivo superior
8. Eje del incisivo inferior

Angulos utilizados:

- a) Angulo SNA
- b) Angulo SNB
- c) Angulo ANB
- d) Angulo SND
- e) Angulo Go Gn SN
- f) Angulo Plano oclusal SN
- g) Angulo Incisivo superior Incisivo inferior
- h) Angulo Incisivo superior NA
- i) Angulo Incisivo inferior NB

Segmentos utilizados:

- I. Segmento incisivo superior NA
- II. Segmento incisivo inferior NB
- III. Segmento SL



ángulos, planos y
segmentos utilizados
por Steiner

fig.29

IV. Segmento SE

Plano Go Gn. Plano mandibular. El punto Go se traza una tangente al borde más posterior de la rama mandibular y la tangente al borde más inferior del cuerpo el ángulo se obtiene en la intersección de las dos rectas. La bisectriz de este ángulo corta al borde mandibular en el punto Go. En Gn se obtiene con la tangente al borde inferior mandibular y una perpendicular a esta línea que baja -- del punto más anterior del mentón, la bisectriz de este ángulo señala el punto gation (Gn).

Plano MD. Es el resultado de la unión de los puntos M y D. El punto D en el centro del área delimitada por la imagen radiológica de la sección de la sínfisis del mentón, entrecruzamiento de los ejes mayor y menor de esa área.

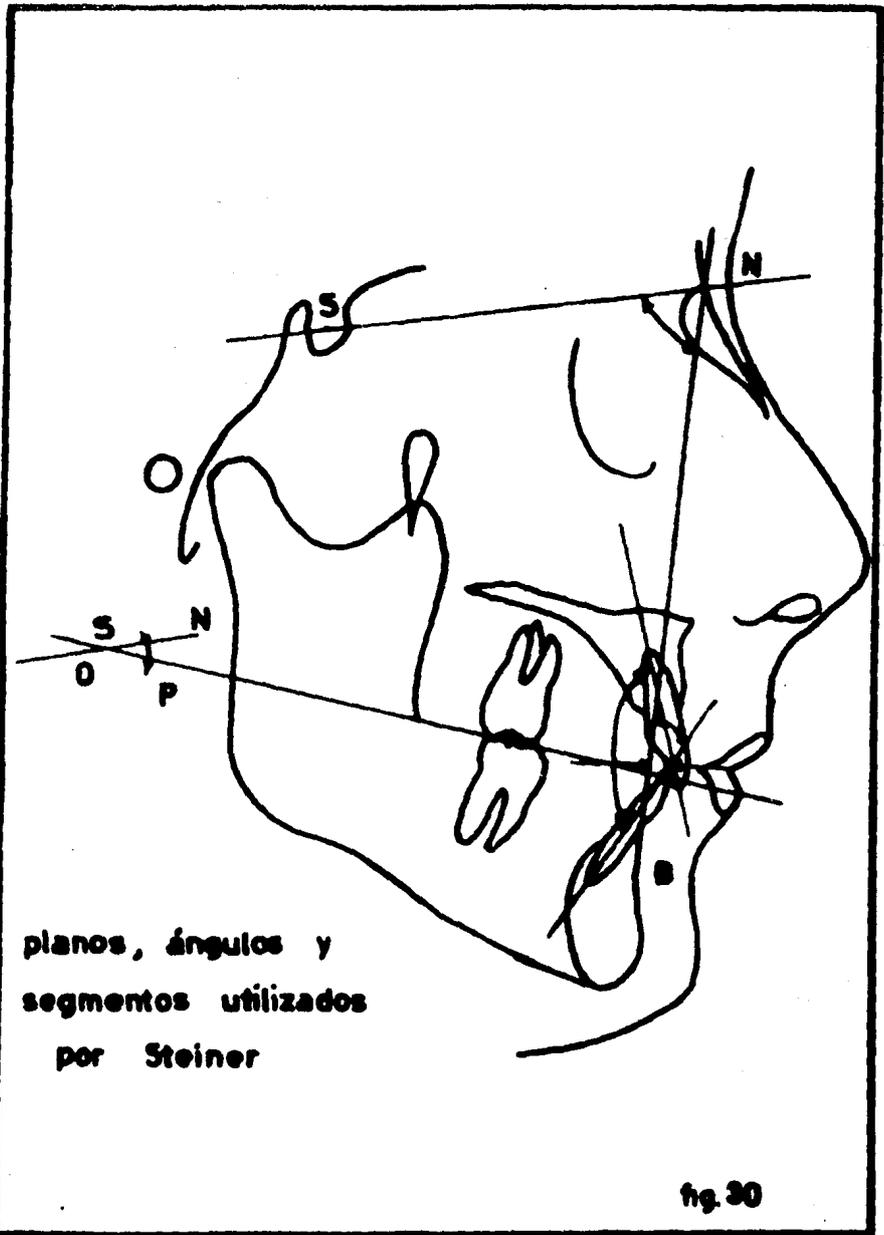
Los ejes de los incisivos superior e inferior se obtienen siguiendo la dirección de los conductos radiculares.

Angulo SNA. Ubica la base apical del maxilar en sentido antero posterior respecto a la base del cráneo. Su valor normal es de 82° . El punto A representa el extremo anterior de la base apical del maxilar superior. El plano fundamental de referencia es SN, se toma como vértice el punto N, cualquier modificación del -- punto A, si el ángulo es mayor de 82° indicará una protrusión y si es menor indicará retrusión del maxilar.

Angulo SNB. El punto B expresa el extremo anterior de la base apical del maxilar inferior. Este ángulo representa su posición anteroposterior con respecto a la base del cráneo. Su valor normal es de 80° , si el ángulo mide más debe haber protrusión mandibular y si es menor hay una retrusión.

Angulo ANB. Establece una relación entre maxilar superior e inferior, su valor normal es de 2° . Si su valor es mayor se trata de una distoclusión o colocación distal mandibular y si es menor indica la posición mesial.

Angulo SND. Expresa la localización de la mandíbula con respecto al cráneo en sentido antero-posterior, su valor normal es de 76° y 77° .



planos, ángulos y
segmentos utilizados
por Steiner

fig. 30

Angulo Go Gn SN. Establece la relación en sentido vertical del cuerpo mandibular con la base del cráneo. El valor normal es de 32° . Un aumento indica un alargamiento de la cara y una medida menor un acortamiento de la misma. Su medición se efectúa prolongando las líneas hasta su intersección.

Angulo plano oclusal SN. Refiere la inclinación del plano oclusal respecto a la base craneal. Su valor normal es de $14^\circ 30'$. Un aumento de la medida indica un empinamiento del plano oclusal, si está disminuido es que hay aplanamiento del mismo. Orienta sobre la posible evolución del mentón en el crecimiento.

Angulo Inciso Superio NA. Indica la inclinación de los incisivos superiores respecto al plano frontal. Su valor normal es de 22° ; se mide en la intersección de NA con el eje incisivo superior su aumento indica envoltamiento de los incisivos, su disminución indica retrusión de los mismos.

Angulo Inciso Inferior NB. Orienta la inclinación de los incisivos inferiores - respecto al plano frontal, el NB. Su valor normal es de 25° , se mide en la intersección de NB con el eje incisivo inferior, su valor clínico es parecido al anterior.

Segmento incisivo superior NA. Expresa la relación de los incisivos superiores respecto al plano frontal la dimensión normal es de 4 mm, para medirla se traza una perpendicular a NA desde el punto más saliente del incisivo superior.

Segmento incisivo inferior NB. Representa la protrusión de los incisivos inferiores con su plano frontal. Mide 4 mm; del punto más saliente de la corona del incisivo inferior perpendicular hasta el plano NB.

Los 4 valores de los ángulos, I - NA y I - NB y los segmentos I - NA y I - NB tienen valor standar cuando el ángulo ANB es igual a 2° Caso ideal.

Conforme aumenta el ángulo ANB los incisivos superiores se van colocando en posición más recta y retruida mientras los inferiores se van protruyendo.

Las 4 últimas variaciones sólo son los ejes de los dientes y el perfil no añaden a su relación con base apical. No hay standard normal único; cada individuo

tiene su propia normal.

Segmento SE. Localiza la posición del cóndilo, del punto más distal del cóndilo se traza una perpendicular a la prolongación de MS. La intersección entre ambas da el punto E Steiner lo utiliza para comparar las variaciones mandibulares después de un tratamiento.

Segmento SL. Se traza del punto más prominente del mentón una perpendicular a - SM en donde se corta es el punto L.

Determina linealmente el tamaño y localización de la mandíbula sobre el plano - SM a través del tratamiento.

Relaciona los incisivos entre sí, en sentido angular. Su valor normal es de 130° , medido hacia adentro y desde el punto de intersección de los ejes de los incisivos superiores e inferiores.

Aplicación del Cefalograma de Steiner.

Para llegar a un perfil armónico utiliza la correlación de 3 factores.

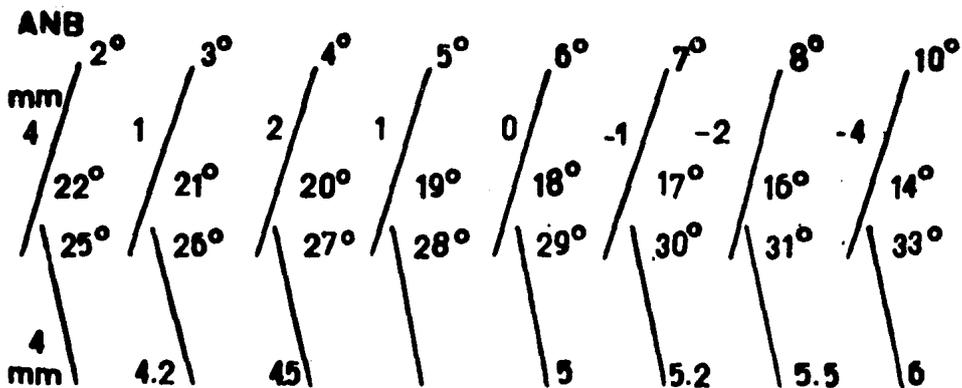
a) Angulo ANB lo más cercano a 2° .

Para ello influyen factores tales como:

- Edad del paciente (Si hay crecimiento)
- Potencial remanente de crecimiento
- Tipo de maloclusión
- Tipo de tratamiento y habilidad profesional

b) La saliencia e inclinación de los incisivos superiores e inferiores con respecto a sus planos MA y MB que armonicen en conjunto con esos ángulos ANB a obtener.

Se resolverá aplicando la siguiente tabla:



c) La distancia en milímetros del pogonio (Po) a la línea NB debe armonizar con la saliencia del incisivo inferior.

El pogonio (Po) tiene limitadas sus posibilidades de saliencia por:

- Edad
- Potencialidad de crecimiento
- Tipo de maloclusión
- Arquitectura maxilo-mandibular (tendencia del mentón a desplazarse hacia abajo o hacia adelante).

Por lo tanto, el pogonio (Po), para armonizar con la distancia del incisivo inferior a NB, tiene más limitaciones que las que tiene el incisivo inferior para armonizar con ANB y en consecuencia deberá lograrse modificando la angulación de los incisivos inferiores.

10. Análisis Cefalométrico de Ricketts.

El método cefalométrico de Ricketts consta de dos partes:

El análisis y la síntesis.

El análisis o descripción comprende el estudio de "Norma Lateralis" empleando - la teleradiografía lateral y además utiliza la teleradiografía antero-posterior para el estudio de las anomalías transversales.

La síntesis son una serie de técnicas para llevar a cabo la predicción de crecimiento y cambios debido a la acción del tratamiento.

Características del método.

A. Científicas

1. Descripción anatómica completa
 - a) Integración de dientes, hueso y tejidos blandos
 - b) Estudio de nuevas zonas
 1. Orofaringe
 2. Vertebrae cervicales
 3. Hioides
2. Análisis total de la mandíbula
3. Incorporación del método científico
 - a) Análisis y Síntesis
 - b) Bioestadística
4. Programa computado cefalométrico

B. Biológicas.

1. Interpretación del crecimiento craneo-facial
2. Correcciones biológicas
3. Influencia cruzada de crecimiento y tratamiento
4. Set Up cefalométrico

C. Clínicas

1. Objetivos Dentarios

- a) Oclusión dentaria normal funcional y estéticamente
- 2. Objetivos ortopédicos
 - a) Posibilidades terapéuticas del maxilar
 - b) Comportamiento natural de la mandíbula
- 3. Objetivos terapéuticos
 - a) Visualización gráfica del crecimiento
 - b) Cambios ortopédicos
 - c) Desplazamientos dentarios
 - d) Readaptación de tejidos blandos

En el método de Ricketts se emplean 22 puntos craneométricos, de ellos, 10 son originales del autor. Topográficamente, 7 son craneales, 3 maxilares, 8 mandibulares y 4 de tejidos blandos.

Puntos craneométricos de Ricketts. (Fig. 31)

Pterigoideo (Pt). Punto más superior del agujero redondo mayor, localizando a nivel del punto más superior y posterior de la fosa pterigo-maxilar. De gran importancia para el estudio del crecimiento mandibular.

Suprapogonio (Pm). Localizando en la convergencia de la lámina cortical externa con la interna del mentón óseo, a nivel del plano sagital medio de la sínfisis mandibular. Referencia anterior del eje del cuerpo mandibular.

Centroide Mandibular (Xi). Centro geométrico de la rama de la mandíbula. Referencia posterior e inferior de los ejes mandibulares internos.

Condilar (Cd). Punto medio del cóndilo mandibular a nivel del plano basocraneal. Referencia superior del eje condilar.

Punto CF (Cf) Intersección del plano de Franckfort con la vertical pterigoidea. Representa el punto central del fenómeno polar del crecimiento facial.

Punto EN (En). Punto más anterior de la prominencia de la nariz trazado sobre el perfil blando. Representa el límite anterior de la nariz.

Punto EM (Em). Punto más anterior de la comisura labial. Punto de referencia de

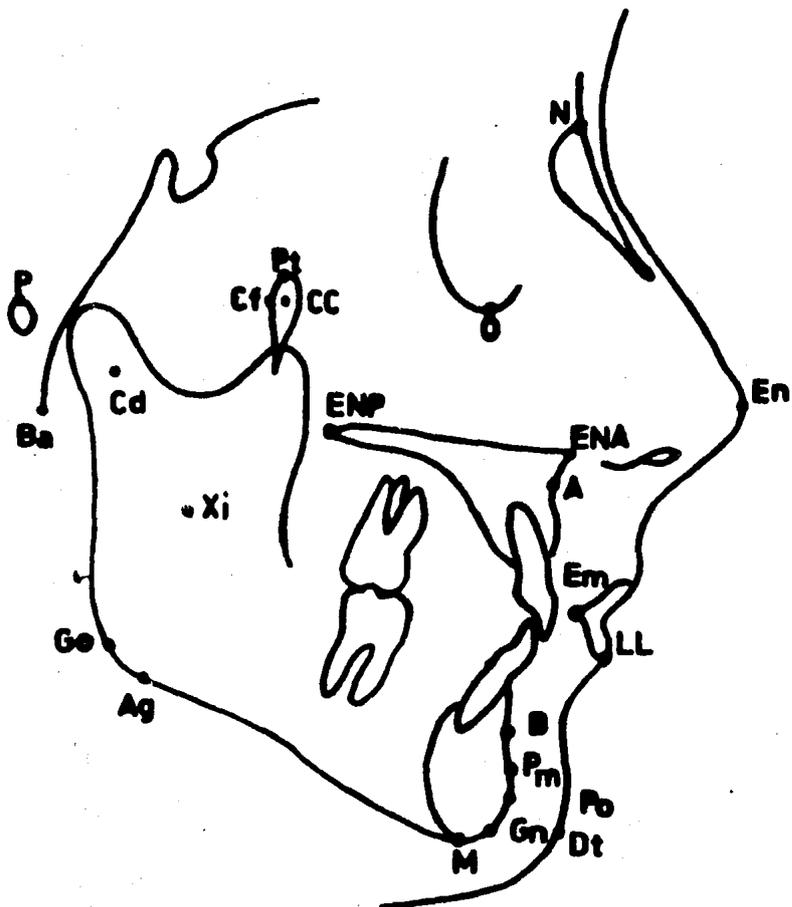


fig. 31

puntos craneométricos de Ricketts

la relación estética labio-incisiva.

Punto LL (Li). Punto más anterior del labio inferior. Límite anterior del labio inferior.

Punto DT (Dt). Punto más anterior de la prominencia de la barbilla, trazado sobre el perfil blando. Límite anterior de la barbilla.

Planos y Líneas utilizados por Ricketts. (Fig. 32)

Plano de Franckfort. Formado por la unión de P y suborbitario (O). Referencia - estable porque los puntos se alojan en cavidades óseas de órganos sensoriales.

Orientación; postura natural de la cabeza

Referencia; displasia horizontal maxilar

" " mandíbula

" vertical de la rama

Inclinación maxilar

Deflexión craneal

Plano Basocraneal. Unión de Ba y N. Línea divisoria entre cráneo y cara. Importante en la valoración del desplazamiento espacial mandibular.

Referencia: Biotipo facial

Tendencia crecimiento mandibular

Deflexión craneal

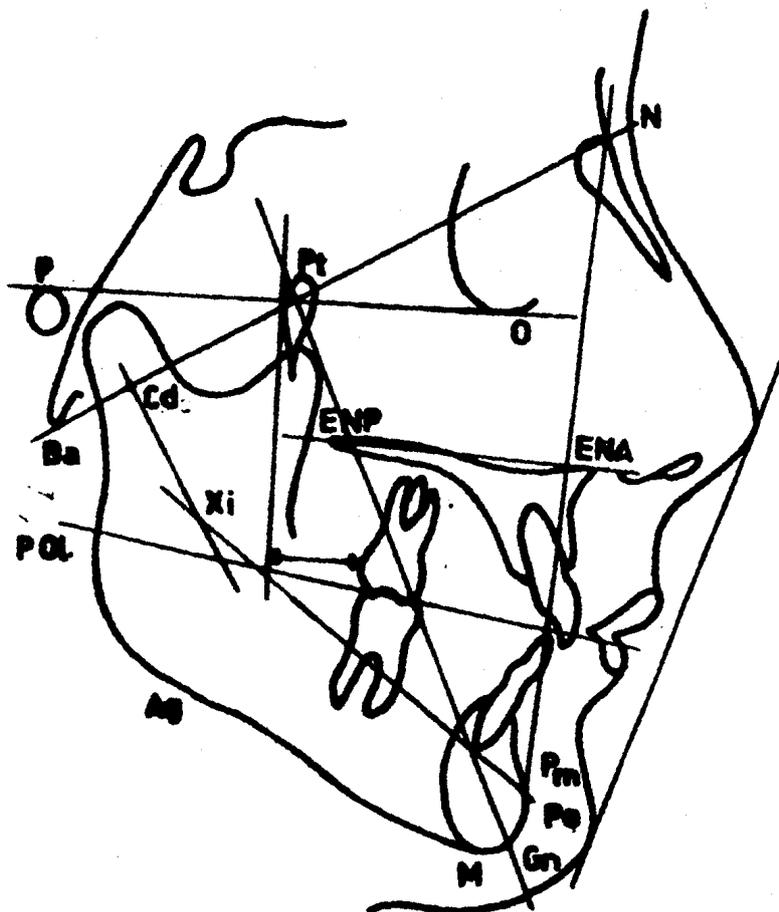
Longitud fosa craneal anterior

Eje Facial. Unión de Pt y Gn. Es estable, no varía con el crecimiento facial. - Indica el crecimiento mandibular y la proporción entre anchura y profundidad de la cara.

Referencia: Biotipo facial

Tendencia crecimiento de la mandíbula

Superposición: Cambios de la mandíbula



planos y líneas utilizados
por Ricketts

fig. 32

Plano Facial. Unión de N y Po. Valoración proporcional de la altura anterior de la cara.

Referencia: Displasia horizontal mandíbula

" " maxilar

Convexidad facial

Superposición: Cambios perfil blando

Vertical Pterigoidea. Perpendicular al plano de Franckfort a nivel del punto -- más posterior de la fosa pterigomaxilar. Su intersección con el plano de Franckfort constituye el punto CF. Divide la Fosa craneal anterior y media.

Referencia: Posición molar superior

Posición ATM

Superposición: Cambios regionales cráneo-faciales

Plano palatino. Unión de ENA y ENP.

Referencia: Inclinación del maxilar y su displasia

Superposición: Cambios de la arcada superior por tratamiento.

Plano Dentario. Unión de A y PD. Relaciona las bases óseas apicales maxilar y mandibular. Plano recíproco porque toma en cuenta la protrusión maxilar y la -- posición del incisivo superior.

Referencia: Posición del incisivo inferior.

Plano mandibular. Unión de M y antegonial. Expresa el desarrollo de la rama ascendente mandibular. Amplio grado de variación normal y carácter remodelable del borde inferior del cuerpo.

Referencia: Biotipo facial

Altura posterior facial

Plano oclusal Funcional. Formado por el punto de máximo entrecruzamiento de primeros molares y primeros bicúspides y caninos. Indica alteración en la posición

vertical de la arcada dentaria, influye en la estabilidad del tratamiento.

Referencia: Posición horizontal incisivos
 Posición vertical incisivos
 Nivel estético labial de incisivos

Eje Cuerpo mandibular. Unión del XI y Pm. Eje interno del cuerpo de la mandíbula.

Referencia: Displasia vertical mandibular
 Divergencia máximo-mandibular
 Longitud cuerpo mandibular
 Altura posterior del plano oclusal

Superposición: Cambios de la arcada dentaria inferior

Eje Condilar. Unión del CD y XI. Eje interno del cóndilo

Referencia: Displasia V. mandibular

Plano Estético. Unión de En y Dt. Localiza el grado de protrusión de los labios. Indica el equilibrio estético y armonía facial.

Campos de Descripción cefalométrica.

Los factores cefalométricos de descripción se agrupan en familias o campos descriptivos organizando de esa manera los problemas en 6 grupos.

Campo	I	Problema Dentario	Relación Oclusal
Campo	II	Problema Oseo	Relación Intermaxilar
Campo	III	Problema Oseo Dentario	Relación Oseo-Dentaria
Campo	IV	Problema Estético	Relación Labial
Campo	V	Problema Determinante	Relación Cráneo-Facial
Campo	VI	Problema Estructural	Relación Profunda.

Los seis campos en su conjunto nos llevan a un conocimiento más completo del problema diagnóstico y terapéutico. Los problemas de los campos dentario, óseo-dentario y estético son susceptibles al control clínico. Los problemas del cam-

po determinante con ciertas limitaciones influenciados por el tratamiento. Los problemas del campo estructural no son influenciados por el tratamiento ortodóncico.

Norma Clínica y Desviación Clínica (Ricketts)

La norma y desviación clínica es una hipótesis de trabajo que informa el grado aceptable de la variación normal de un valor cefalométrico, antes de ser considerado como patológico.

Descripción Cefalométrica en 'Norma Lateralis'.

Problema Dentario.

Relación Molar.

Medida Cefalométrica. Distancia entre los puntos coronarios más distales de los primeros molares, medida sobre el plano oclusal.

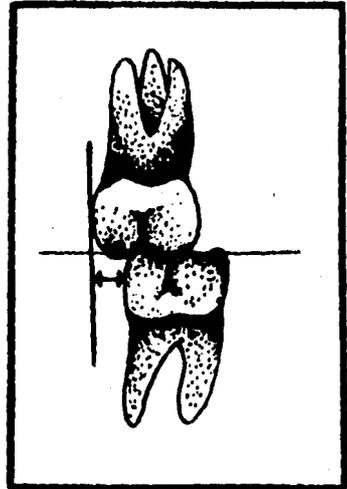
Norma Clínica. Clase I : -3.0 mm
 Clase II : más de 0.0 mm
 Clase III : menos de -6.0 mm

Desviación Clínica. 3.0 mm

Interpretación: Sirve para identificar la extensión de la clase de Angle a nivel de molares. El valor positivo indica una posición mesial del molar superior (clase II), el valor negativo señala su posición distal (clase III).

Aumentado: Clase II dentaria

Disminuído: Clase III dentaria



Relación Canina.

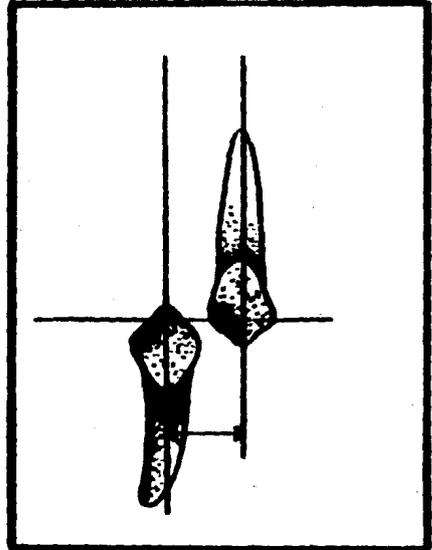
Medida Cefalométrica. Distancia -- entre el borde incisal de los caninos, medida sobre el plano oclusal.

Norma Clínica:

- Clase I : -2.0 mm
- Clase II : más de 1 mm
- Clase III : menos de 5.0

Desviación Clínica: 3.0 mm

Interpretación: Sirve para identificar la extensión de la clase de Angle a nivel de los caninos. Su valor positivo o negativo tiene un valor análogo al de la relación molar.



Aumentado: Clase II dentaria

Disminuido: Clase III dentaria

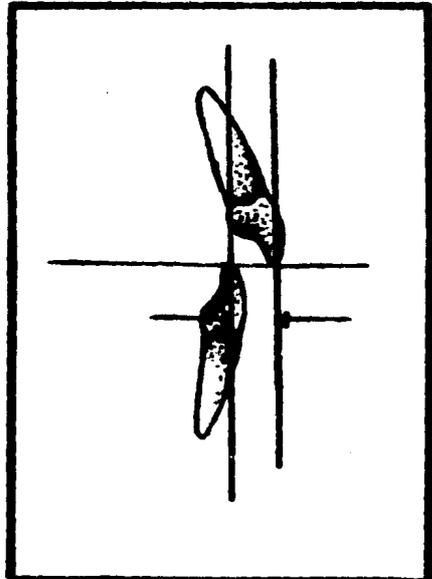
Resalte incisivo (overjet)

Medida Cefalométrica. Distancia entre los bordes incisales del incisivo central superior y el inferior, medida -- sobre el plano oclusal.

Norma Clínica: 2.5 mm

Desviación Clínica: 2.5 mm

Interpretación: Expresa el grado de -- maloclusión de los incisivos a nivel del plano horizontal. Constituye uno de los síntomas más evidentes de una maloclusión dentaria.



Aumentado: Clase II dentaria

Disminuido: Clase III dentaria

Sobre mordida Incisiva. (overbite)

Medida cefalométrica. Distancia - entre los bordes incisales del incisivo central superior y el inferrior, medida perpendicularmente - al plano oclusal.

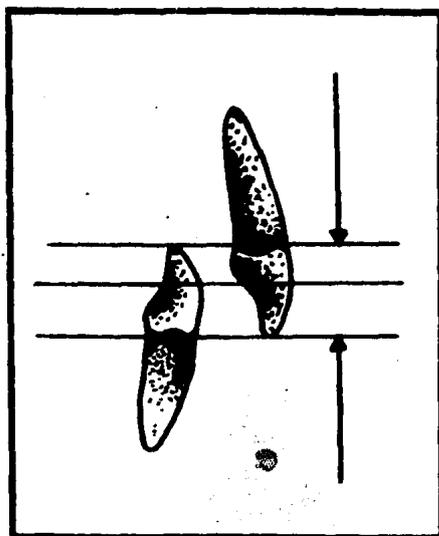
Norma Clínica: 2.5 mm

Desviación Clínica: 2.0 mm

Interpretación: expresa el grado de maloclusión de los incisivos a nivel vertical.

Aumentado: Supraoclusión incisiva.

Disminuida: Mordida abierta incisiva.



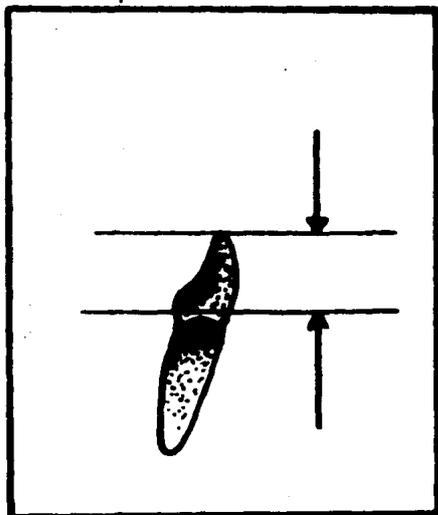
Extrusión Incisivo Inferior.

Medida cefalométrica. Distancia - incisal del incisivo central inferior al plano oclusal.

Norma Clínica: 1.25 mm

Desviación Clínica: 2.0 mm

Interpretación: Factor clave para el diagnóstico diferencial de la sobremordida incisiva, que afecta al plan de tratamiento. ¿Se debe la sobremordida a la extrusión del incisivo inferior o a la elongación? ¿O a una combinación de ambos?



Aumentado: Supraoclusión incisiva inferior
Disminuido: Mordida abierta incisiva inferior.

Angulo Interincisivo.

Medida cefalométrica. Angulo formado por los ejes axiales de los Incisivos Superior e Inferior.

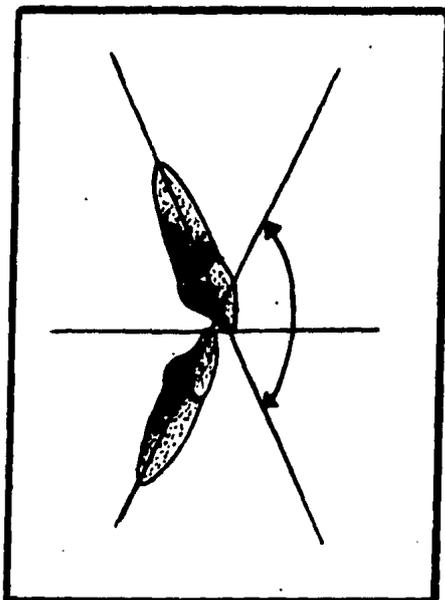
Norma Clínica: 132°

Desviación Clínica: 6°

Interpretación: Factor importante por sus implicaciones estéticas e influencia sobre la estabilidad del tratamiento. Los valores bajos indican una bi-protrusión, mientras que los valores altos indican una supraoclusión.

Aumentado: Supraoclusión dentaria.

Disminuido: Bi-protrusión dentaria.



Problema esquelético.

Convexidad Facial.

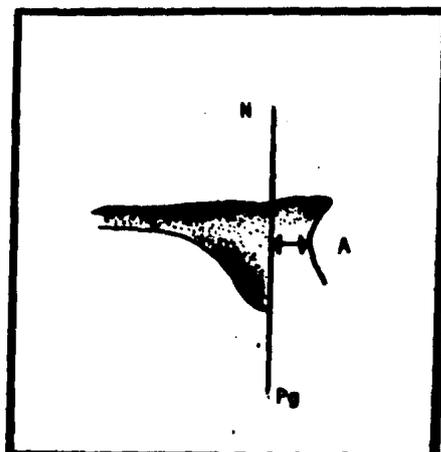
Medida Cefalométrica: Distancia del punto A al plano facial (Na Pg)

Norma Clínica: 2.0 mm

Desviación Clínica: 2.0 mm

Corrección Biológica: Disminuye 0.2 mm/año.

Interpretación: Los valores altos indican una clase II Esquelética, mientras que los valores bajos informan de una clase I/1 Esquelética. Los pacientes con un buen patrón de crecimiento mandi



bular horizontal pueden presentar mayor convexidad a menor edad, y ser considerados como normales. Es un factor clave para determinar la existencia de un problema ortopédico y la extensión de la anomalía estética.

Aumentado: Clase II esquelética

Disminuido: Clase III esquelética.

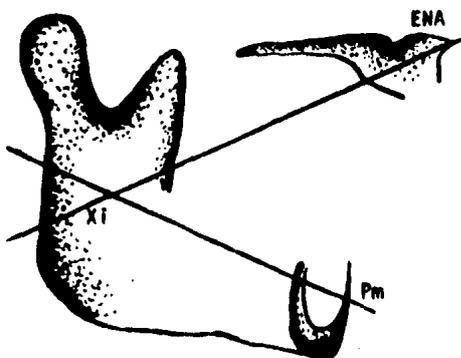
Altura Facial Inferior.

Medida Cefalométrica: Angulo por - los puntos Xi, Pm y ENA con vértice en Xi.

Norma Clínica: 47°

Desviación Clínica: 4°

Corrección Biológica: Constante con la edad.



Interpretación: El grado de divergencia - informa de la tendencia esquelética a un problema vertical (mordida abierta o supraoclusión). Cuando el valor es alto (Hi perdivergente) indica una mordida abierta esquelética; cuando el valor es bajo - indica una supraoclusión esquelética (Hipodivergente).

Aumentado: Mordida abierta esquelética.

Disminuido: Supraoclusión esquelética,

Problema Oseo - Dentario.

Relación Dento-Esquelética.

Para la obtención de un resultado final satisfactorio hay que considerar los factores de crecimiento, los requisitos funcionales de la unidad dientes-hueso de soporte y otras características clínicas.

Es primordial estudiar la relación de los dientes; posición e inclinación, con sus respectivas bases óseas de soporte.

Estudiar con detalle la relación dento-esquelética, hay que enfocar la atención en tres zonas descriptivas: (1) los primeros molares superiores, (2) los incisivos, (3) el plano oclusal.

Posición Molar Superior.

Medida Cefalométrica: Distancia del punto coronario más distal del molar a la línea vertical pterigóidea.

Norma Clínica: Edad + 3 mm.

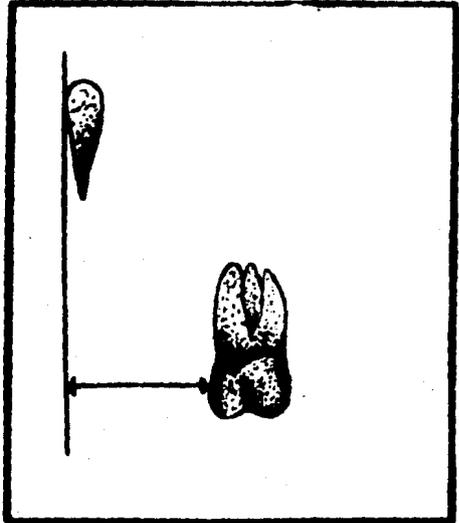
Desviación Clínica: 3 mm.

Corrección Biológica: Aumenta 1 mm.
/ año.

Interpretación: Determina si la clase de Angle molar se debe al Molar Superior o Inferior. Informe sobre la necesidad de extracciones, especialmente en la arcada superior.

Aumentado: Clase II molar superior.

Disminuído: Clase II molar inferior.



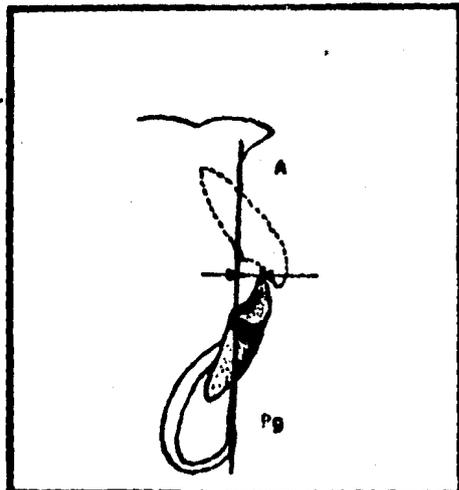
Posición Incisivo Inferior.

Medida Cefalométrica: Distancia del borde incisal del incisivo central inferior al plano dentario.

Norma Clínica: 1 mm

Desviación Clínica: 2.3 mm

Interpretación: Define el grado de protrusión/retrusión de los incisivos inferiores, y la posición recíproca de los incisivos con sus huesos.



so basales de soporte. Es un objetivo clave estético y funcional. Constituye - el factor fundamental del tratamiento ortodóncico.

Aumentado: Protrusión incisiva.

Disminuido: Retrusión Incisiva.

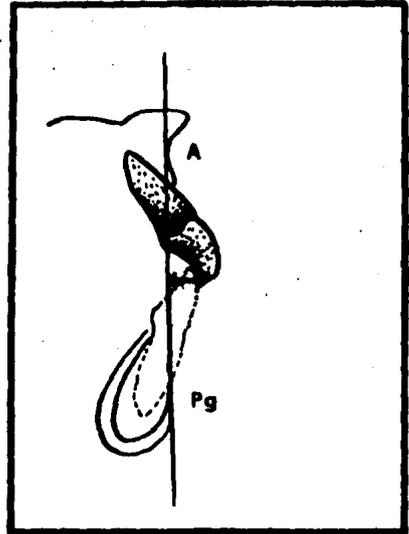
Posición Incisivo Superior.

Medida Cefalométrica: Distancia - del borde incisal del incisivo -- central superior al plano dentario.

Norma Clínica: 3.5 mm.

Desviación Clínica: 2.3 mm.

Interpretación: Define el grado de protrusión/retrusión de los incisivos superiores y su posición relativa con su hueso basal de soporte. Es una de las indicaciones más evidentes de tratamiento.



Aumentado: Protrusión incisiva.

Disminuido: Retrusión incisiva.

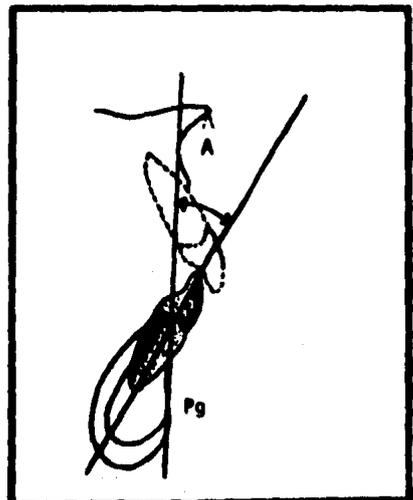
Inclinación Incisivo Inferior.

Medida Cefalométrica: Angulo formado por el eje axial incisivo con el plano dentario.

Norma Clínica: 22°.

Desviación Clínica: $\pm 4^\circ$.

Interpretación: Describe el grado de inclinación del incisivo inferior. Su grado de variación depende del bioti-



po. Musculatura perioral y demandas del tratamiento. Nunca debe de exceder de los 35° .

Aumentado: Inclinación labial.

Disminuido: Inclinación lingual.

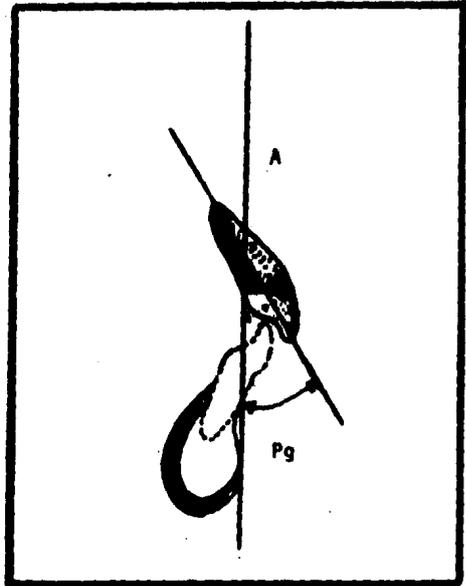
Inclinación Incisivo Superior.

Medida Cefalométrica: Angulo formado por el eje axial incisivo con el plano dentario.

Norma Clínica: 28° .

Desviación Clínica: 4° .

Interpretación: Describe el grado de inclinación del incisivo superior. Constituye un factor clave e estabilidad de la supraoclusión incisiva normal.



Aumentado: Inclinación labial

Disminuido: Inclinación lingual.

Altura Posterior Plano Oclusal.

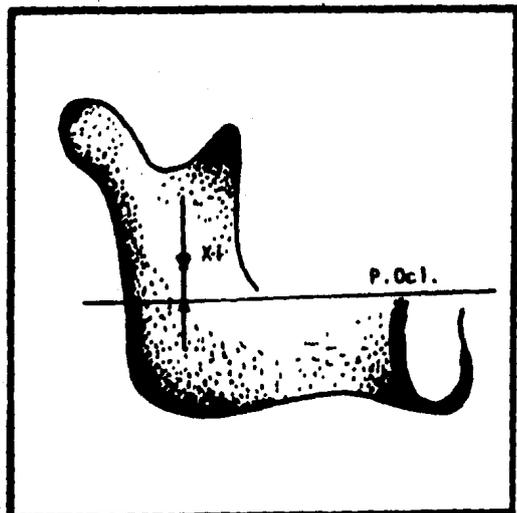
Medida Cefalométrica: Distancia vertical desde el punto XI al extremo posterior del plano oclusal.

Norma Clínica: 0.0 mm.

Desviación Clínica: 8.0 mm.

Corrección Biológica: Aumenta 0.5 mm./año por el descenso paulatino normal del plano oclusal.

Interpretación: Describe la alte-



-ración vertical posterior del plano oclusal, debida al tratamiento. Los valores positivos indican que el plano oclusal se halla por encima del punto XI, y los negativos, lo contrario.

Inclinación del Plano Oclusal.

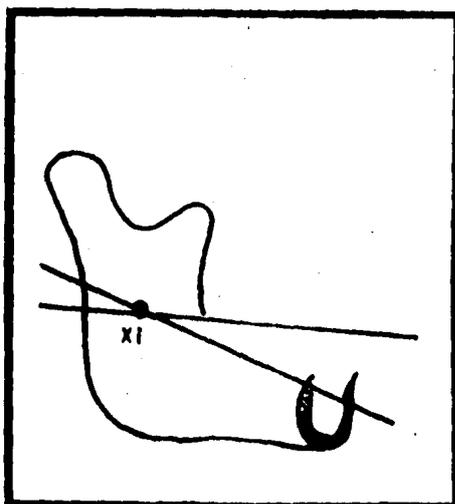
Medida Cefalométrica: Angulo formado por el plano oclusal y el eje del cuerpo.

Norma Clínica: 22°

Desviación Clínica: 4°

Corrección Biológica: Aumenta $0,5^\circ$ por año.

Interpretación: Localiza y describe el plano oclusal con respecto de la mandíbula. Su valor es importante para el plan de tratamiento (efecto de las fuerzas intermaxilares) y la tendencia a la recidiva...



Problema Estético.

Relación Labial.

El grado de protrusión o retrusión de la boca (expresado en la posición de los labios) tiene un papel primordial en el equilibrio de la estética facial.

Las implicaciones estéticas, reflejadas en la armonía labial, suelen ser muy evidentes y constituyen una motivación principal para el tratamiento.

Protrusión Labial.

Medida Cefalométrica: Distancia del punto más anterior del labio inferior (LL) al plano estético.

Norma Clínica: - 2.0 mm.

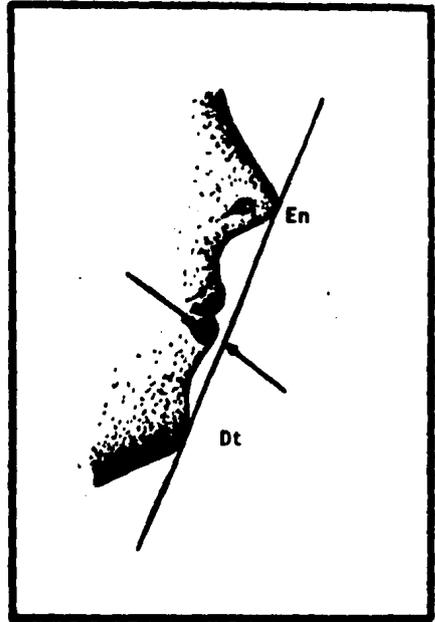
Desviación Clínica: 2.0 mm.

Corrección Biológica: Disminuye
0.2 mm/año.

Interpretación: Expresa el equilibrio estético de los labios con el resto del perfil blando facial. Es un factor descriptivo clave para valorar las implicaciones estéticas de la maloclusión.

Aumento: Retrusión labial.

Disminuido: Protrusión labial.



Longitud Labio Superior.

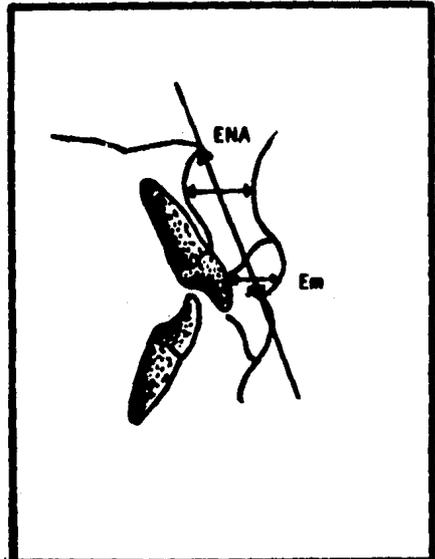
Medida Cefalométrica: Distancia de la espina nasal anterior (ENA) a la comisura labial.

Norma Clínica: 24.0 mm.

Desviación Clínica: 2.0 mm.

Corrección Biológica: Aumenta 0.8mm
/ año.

Interpretación: La longitud del labio superior es importante para relación óptima de los dientes con los labios. Cuando el labio superior es muy corto, puede ser un factor de -- constricción labial constante.



Idealmente, la distancia de labio superior al punto A debe de ser igual a la distancia del borde más anterior del labio superior al borde más labial de los incisivos superiores.

Aumentado: Buen desarrollo labial.

Disminuido: Constricción labial.

Distancia Comisura Labial a Plano Oclusal.

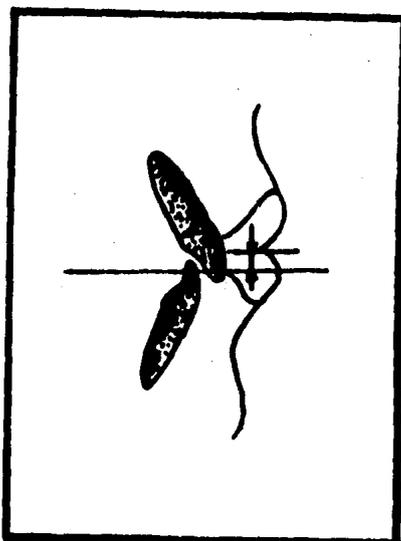
Medida Cefalométrica: Distancia del punto más anterior al plano oclusal a la comisura labial.

Norma Clínica: -3.5 mm

Desviación Clínica: no se ha propuesto.

Corrección Biológica: aumenta 0.1 mm por año.

Interpretación: El plano oclusal debe quedar por debajo de la comisura labial. Si está muy abajo indica un labio superior corto, con el riesgo de una sonrisa gingival; si se halla muy alto, los dientes aparecen como escondidos detrás del labio superior.



Aumentado: Sonrisa "gingival"

Disminuido: Sonrisa incisiva inferior.

Problema Determinante

Relación Cráneo-Facial

Determina en última instancia la posición de los huesos y dientes, es la relación espacial de la cara en su conjunto con el resto de la cabeza.

Esta valoración espacial hay que apoyarse en las estructuras óseas del neurocráneo, por desarrollarse precozmente y alcanzar un grado relativo de estabilidad anatómica.

La relación cráneo-facial se determina con 4 medidas mandibulares y 3 maxilares, constituyen en su conjunto, un marco de referencia para la localización horizontal y vertical de ambos huesos, como factores descriptivos diferenciales de displasias esqueléticas.

Profundidad Facial.

Medida Cefalométrica: Angulo formado por el plano facial y el plano de --
Frankfort.

Norma Clínica: 87° .

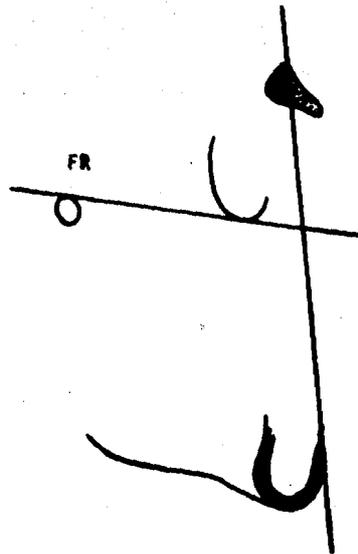
Desviación Clínica: $\pm 3^\circ$.

Corrección Biológica: Aumenta 1° c/3-
años.

Interpretación: Localiza la mandíbula en el plano horizontal, indicando su posición espacial antero-posterior. Determina si una clase II ó III ósea se debe a una mal posición de la mandíbula.

Aumentado: Prognatismo mandibular.

Disminuido: Retrognatia mandibular.



Eje Facial.

Medida Cefalométrica: Angulo formado por el plano basocraneal con el eje facial (Pt-Cn).

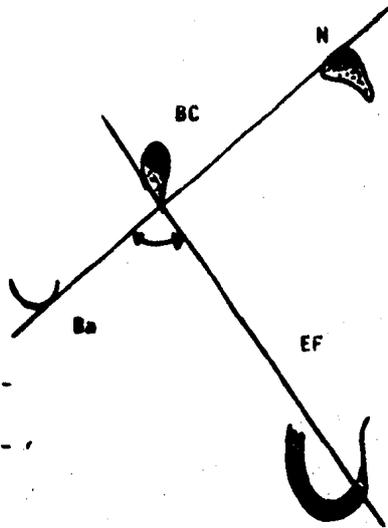
Norma Clínica: 90°

Desviación Clínica: $\pm 3^\circ$.

Corrección Biológica: Constante

con la edad.

Interpretación: Indicador clave de la dirección del crecimiento de la mandíbula y de la trayectoria eruptiva de los molares. Expresa la relación proporcional entre la altura y profundidad de la cara. Determina el biotipo facial.



Aumentado: Braquifacial - Patrón horizontal.

Disminuido: Dolicofacial - Patrón vertical.

Cono Facial.

Cono Facial.

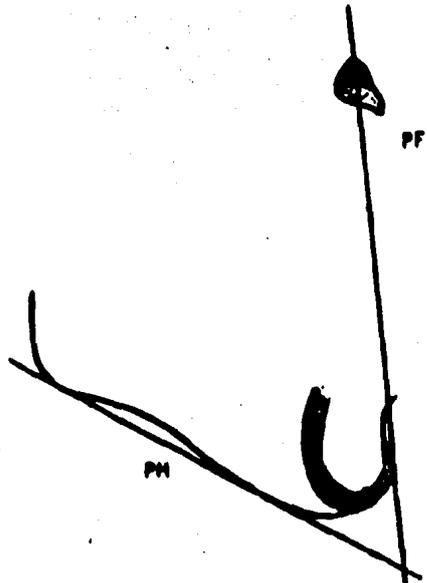
Medida Cefalométrica; Angulo formado por el plano facial con el plano mandibular

Norma Clínica: 68°

Desviación Clínica: $\pm 3.5^\circ$

Corrección Biológica: Constante con la edad.

Interpretación: Expresa la altura posterior de la cara, determinando el componente direccional del crecimiento facial y el biotipo. Su valor es análogo al plano mandibular, pero es más significativo por ser más estable y no variar con la edad.



Aumentado: Braquifacial - Patrón horizontal.

Disminuído: Dolicofacial - Patrón vertical.

Plano Mandibular.

Medida Cefalométrica: Angulo formado por el plano mandibular con el plano de Franckfort.

Norma Clínica: 26°

Desviación Clínica: ± 4

Corrección Biológica: Disminuye 1° cada 3 años.

Interpretación: Indicador tradicional de la altura posterior facial. Un valor alto indica tendencia a la mordida abierta de origen mandibular. Si el valor es bajo, significa una tendencia a la supraoclusión esquelética de origen mandibular.

Profundidad Maxilar.

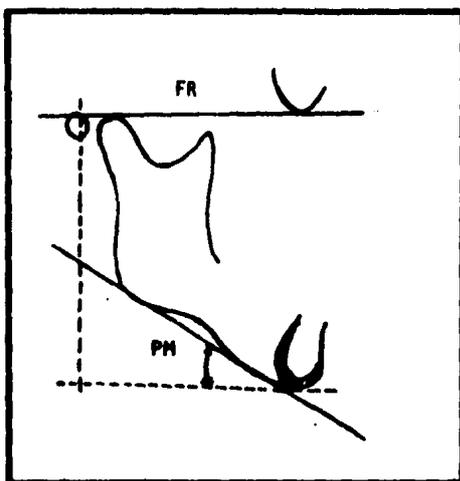
Medida Cefalométrica: Angulo formado por la línea N con el plano de Franckfort.

Norma Clínica: 90°

Desviación Clínica: 3°

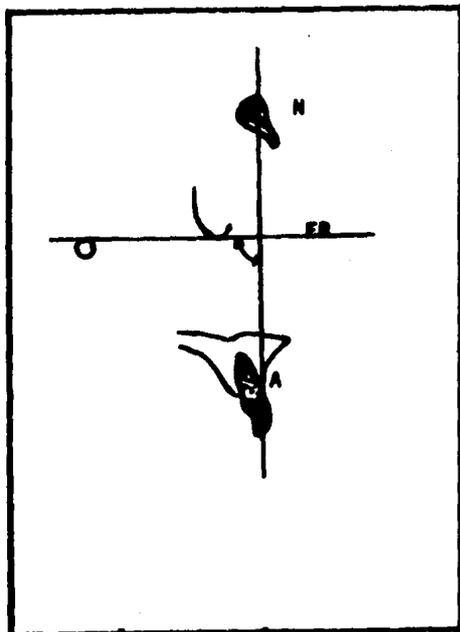
Corrección Biológica: Constante con la edad.

Interpretación: Localiza el maxilar en el plano horizontal, indicando su posición espacial anteroposterior.



Aumentado: Mordida abierta mandibular.

Disminuído: Supraoclusión mandibular.



Determina si una clase II o III se debe a una mal posición del maxilar. Suele afectarse por los hábitos deformantes infantiles (succión de dedos, etc.)

Aumentado: Protrusión maxilar.

Disminuído: Retrusión maxilar.

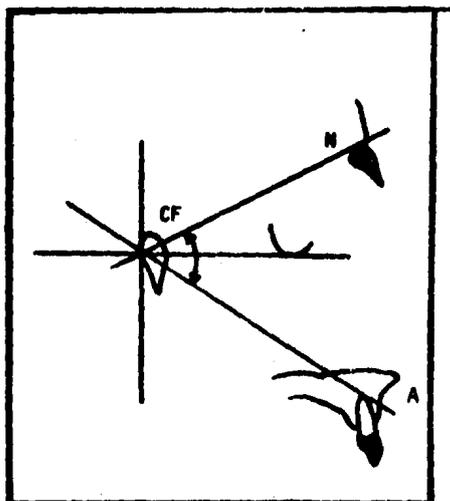
Altura Maxilar

Medida Cefalométrica: Angulo formado por la unión de los puntos CF, M y A, con vértice en CF.

Norma Clínica: 53°

Desviación Clínica: 3°

Corrección Biológica: Aumenta 0.5° - cada año.



Interpretación: Localiza el maxilar en el plano vertical. Valores bajos indican una mordida abierta ósea de origen maxilar, mientras que los valores altos sugieren una supraoclusión esquelética de componente maxilar.

Aumentado: Supraoclusión maxilar.

Disminuído: Mordida abierta maxilar.

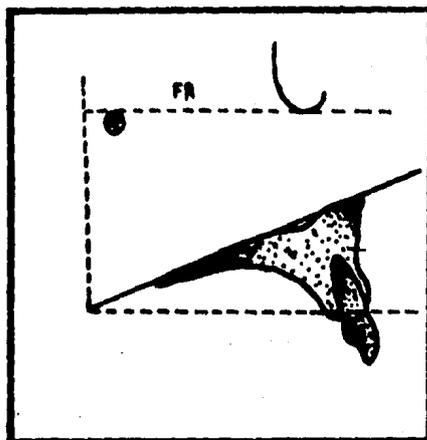
Inclinación Plano Palatino.

Medida Cefalométrica: Angulo formado por el plano palatino y el plano de Frankfort.

Norma Clínica: 1°

Desviación Clínica: 3.5°

Corrección Biológica: Constante con la edad.



Interpretación: Describe la inclinación anterior del paladar. El valor alto es indicativo de una mordida abierta de origen maxilar.

Aumentado: Mordida Abierta Maxilar

Disminuído: Supraoclusión Maxilar

Altura Facial Posterior.

Medida Cefalométrica: Distancia del punto CF al punto gonion (Go).

Norma Clínica: 55 mm

Desviación Clínica: 3.3 mm

Corrección Biológica: Aumenta 0.8 mm cada año.

Interpretación: Indica el grado de desarrollo vertical de la rama ascendente de la mandíbula. Una dimensión corta de la rama es responsable del patrón vertical de crecimiento mandibular. El valor alto se halla asociado a la supraoclusión esquelética de origen mandibular.

Aumentado: Braquifacial - Patrón horizontal.

Disminuído: Dolicofacial - Patrón vertical.

Posición Rama Mandibular

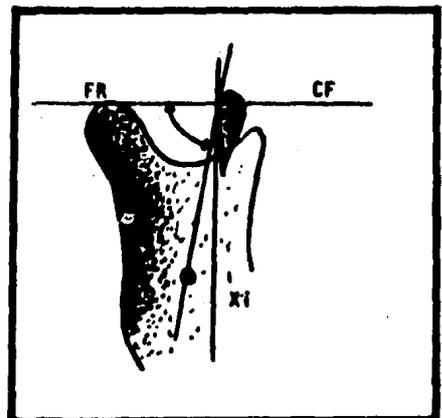
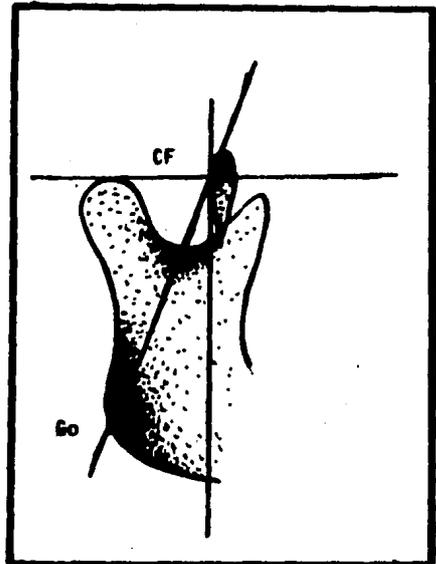
Medida Cefalométrica: Angulo formado por la línea CF - Xi con el plano de Frankfort.

Norma Clínica: 76°

Desviación Clínica: 3°

Corrección Biológica: Constante con la edad.

Interpretación: El valor bajo indica una posición distal de la rama, asociado con una clase II esquelética mandibular. El valor alto es indicativo de un estado presente o latente del prognatismo mandibular.



Aumentado: Prognatismo mandibular

Disminuído: Retrognatia mandibular

Localización del Porion (P).

Medida Cefalométrica: Distancia del punto porion (P) a la vertical pterigoidea.

Norma Clínica: 39 mm

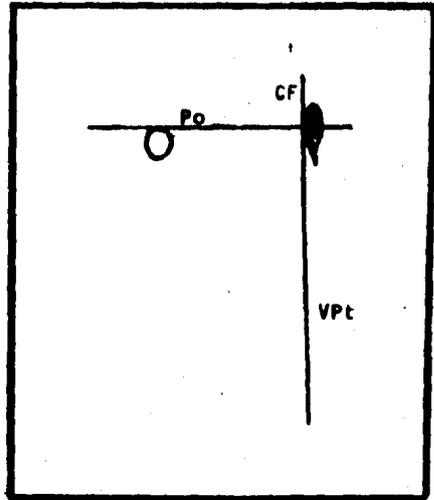
Desviación Clínica: 2;2 mm

Corrección Biológica: Aumenta 0.1 mm cada 2 años.

Interpretación: La posición del punto porion (P) es indicativa de la posición anteroposterior de la ATM. Los valores disminuidos informan de un crecimiento latente de prognatismo mandibular.

Aumentado: Retroposición condilar - Retrognatia.

Disminuido: Anteroposición mandibular - Prognatismo.



Arco Mandibular.

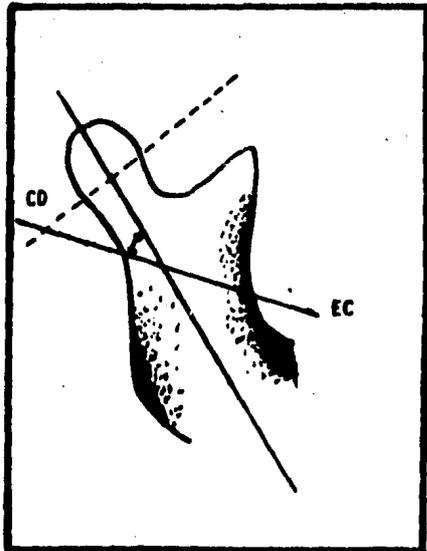
Medida Cefalométrica: Angulo formado por el eje del cuerpo con el eje condilar.

Norma Clínica: 26°

Desviación Clínica: 4°

Corrección Biológica: Aumenta 0.5° cada año.

Interpretación: Indicativo del grado de inclinación del cóndilo y del desarrollo mandibular. Un valor alto informa de una mandíbula de patrón prognático y tendencia a la supraoclusión esquelética. El valor indica un patrón vertical retrognático con tendencia a la mordida abierta esquelética de origen mandibular.



Aumentado: Patrón horizontal - Supraoclusión maxilar.

Disminuido: Patrón vertical - Mordida abierta mandibular.

Longitud Cuerpo Mandibular.

Medida Cefalométrica: Distancia del punto suprapogonio (Pm) al centroide mandibular (Xi).

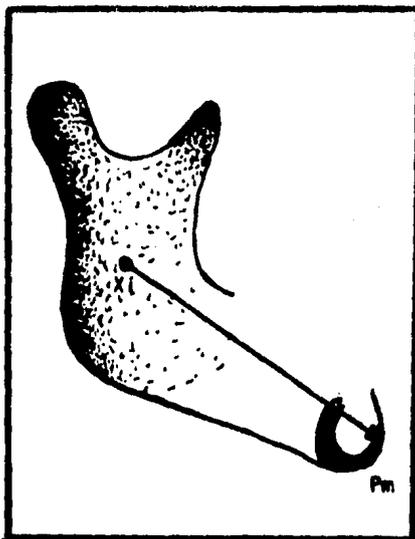
Norma Clínica: 65 mm

Desviación Clínica: 2.7 mm

Interpretación: Indica si el grado de distancia mandibular (prognatismo o retrognatia) se debe al tamaño del cuerpo de la mandíbula.

Aumentado: Prognatismo mandibular

Disminuído: Retrognatia mandibular



11. Análisis Sumario. (fig. 33)

El análisis sumario es el precursor de la cefalometría computarizada. Las mediciones más importantes corresponden a la normalidad de un niño de nueve años.

Barbilla en el espacio.

Angulo del eje facial. Formado por la intersección del eje facial y la línea basion-nasion (Ba-N). Indica el patrón de crecimiento de la mandíbula. Si el ángulo es menor, el vector de crecimiento mandibular será hacia abajo y hacia adelante, si el ángulo es mayor de lo normal el crecimiento será mayor hacia a delante. La medida no cambia con la edad; la medida es de $90^{\circ} + 3.5^{\circ}$.

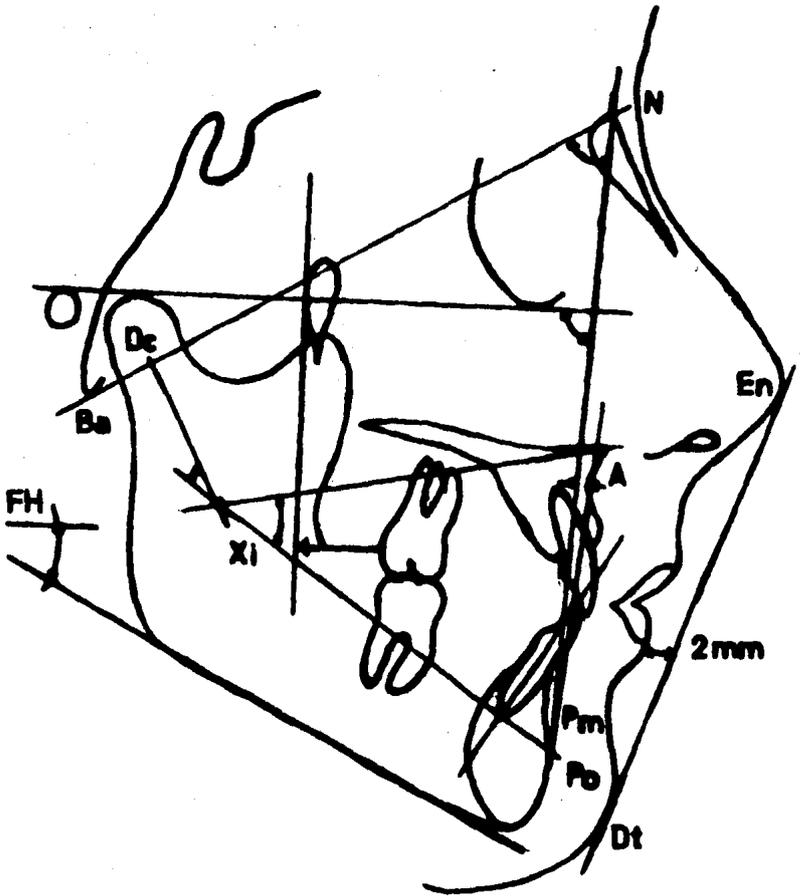
Angulo facial. Indica la posición anteroposterior mandibular. La medida en el adulto es de 90° , en el niño es menor ya que aumenta un grado cada tres años - hasta llegar a su madurez.

Angulo del plano mandibular. Indica la altura de la rama mandibular, también refleja el patrón de crecimiento; la medida es de $26^{\circ} + 4.5^{\circ}$ a los nueve años de edad; debido al crecimiento rotacional de la mandíbula y a los cambios de adaptación en el ángulo gonial esta medida disminuye un grado cada tres años.

Arco mandibular. Angulo formado por la intersección del eje condíleo (DC-Xi) y una extensión hacia atrás del eje del cuerpo (Xi-Pm) desde el centro de la rama de la mandíbula hasta el suprapogonion (Pm). Un ángulo mayor indica una mandíbula cuadrada y crecimiento hacia adelante; uno pequeño indica una rama corta y un patrón de crecimiento vertical. La medida es de $26^{\circ} + 4^{\circ}$. El ángulo tiende a disminuir con la edad.

Perfil esquelético.

Convexidad del punto A. Medición lineal entre el punto A y el plano facial. Lo normal es que el punto A se encuentre a 2mm por delante del plano facial ± 2 mm Como el crecimiento mandibular es mayor que el maxilar la medida tiende a disminuir 1mm cada tres años.



Análisis Sumario
mediciones lineales y angulares

fig. 33

Dientes.

Protrusión del incisivo inferior. Determina la posición anteroposterior del borde incisal del incisivo inferior en relación con una línea que va del punto A al pogonion (Po), o sea la relación con el maxilar superior e inferior. La medida es de $1\text{mm} \pm 2\text{mm}$ permanece constante con la edad.

Inclinación del incisivo inferior. Formado por la intersección de la línea APo y el eje mayor del incisivo inferior. Indica la relación del incisivo inferior con el plano maxilomandibular. La medida es de $22^\circ \pm 4^\circ$, no varía con la edad.

Posición del molar superior. Medición lineal tomada de la superficie distal del primer molar superior permanente a la línea pterigoidea vertical. Indica la posición hacia adelante del molar, se utiliza para valorar el espacio del segundo y tercer molar. Su media es la edad del paciente más 3mm hasta que termina de crecer.

Perfil de tejido blando.

Labio inferior a línea E. Relaciona el labio inferior con la línea que corre de la punta de la nariz a la punta del tejido blando de la barbilla (E). La media en un niño de nueve años es $2\text{mm} \pm 2\text{mm}$ distal a la línea E. Con la edad los dientes se distalizan y los labios son menos sobresalientes.

12. Análisis de Comprensión de la Descripción Computarizada.

El Sistema de Datos de las Montañas Rocosas (Rocky Mountain Data Systems. RMDS) elaboró el análisis cefalométrico computarizado para mejorar la calidad de las mediciones.

La computadora mide y registra los datos de la descripción, maneja análisis multivariables con gran cantidad de medidas, propone alternativas de tratamiento e indicación de aparatos, proporciona gráficas esquemáticas de las expectativas de crecimiento, con y sin tratamiento.

Registros necesarios para el RMDS.

Para enviar un caso al análisis del RMDS hay que obtener información del exámen clínico del paciente y de los modelos de estudio: labios y boca, musculatura, forma de la arcada y otros detalles de interés.

El material requerido para el estudio computado.

Hoja de encargo: nombre del paciente, edad, sexo, raza, fechas de las radiografías remitidas.

Telerradiografía lateral y frontal (se puede enviar una radiografía de muñeca para determinar la edad ósea).

Historia clínica (opcional).

Discrepancia de arcada inferior (mordida en cara o valor en milímetros).

Conclusiones.

El crecimiento y desarrollo nos permite comprender el por qué de los cambios morfológicos y de posición del complejo craneofacial de cada individuo.

Para entender la morfología craneofacial se deben de tomar en cuenta factores como son raza, sexo y edad, determinantes en la dirección de crecimiento óseo que nos indicará el tipo facial de cada individuo.

En el análisis cefalométrico se utilizan puntos de referencia ubicados en zonas anatómicas de tejido óseo, la unión de diferentes puntos forman los ejes, líneas y planos cuya observación nos ayudará a obtener un resultado de suma importancia para el diagnóstico de cada caso.

Planteamos diferentes análisis cefalométricos de los que consideramos se emplean más comúnmente, su utilización dependerá de las necesidades que requiera el caso a tratar y del criterio del profesional.

Para llegar a la decisión de un tratamiento es indispensable el diagnóstico que consta de varios factores o elementos; dentro de ellos tenemos a la cefalometría cuya utilización favorecerá para obtener un tratamiento exitoso.

BIBLIOGRAFIA

- BESKIN Elfas y otros.
Cefalometría Clínica.
México, Editorial Mundi, 1a ed.

- CASTELLINO Adolfo y otros.
Crecimiento y Desarrollo Cráneo Facial.
México, 1967, Editorial Mundi, 1a ed.

- CHACONAS J. Spiro.
Ortodoncia.
México, 1982, Editorial Manual Moderno, 1a ed.

- GRABER T. M.
Ortodoncia Teoría y Práctica.
México, 1974, Editorial Interamericana, 1a ed.

- HOTZ Rudolf.
Ortodoncia en la Práctica Diaria.
México, 1974, Editorial Científico-Médica, 2a ed.

- LANGMAN Jan.
Embriología Médica.
México, 1975, Editorial Interamericana, 3a ed.

- MAYORAL José
Ortodoncia Principios Fundamentales y Práctica.
México, 1970, Editorial Labor, 1a ed.

- MEYERS Robert.
Manual de Ortodoncia.
Buenos Aires, 1970, Editorial Mundi, 3a ed.

- WALTHER D.P.
Ortodoncia Actualizada,
Buenos Aires, 1972, Editorial Mundi.

- WHITE T.E. y otros.
Manual de Ortodoncia.
Buenos Aires, 1970, Editorial Mundi, la ed.

- C.D. Saúl Santillán Hernández.
Apuntes proporcionados por.