

**"DISCREPANCIAS ÓSEAS Y DENTALES DETECTADAS EN RADIOGRAFIAS  
CEFALOMÉTRICAS EN UNA MUESTRA DE 100 NIÑOS COMPRENDIDOS ENTRE  
LAS EDADES DE 9-12 AÑOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO"**

TESIS PRESENTADA POR:

**WENDY SOFÍA BARRIOS GARCÍA**

Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen general público, previo a optar al título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

**Guatemala, junio del 2001**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
09  
T(850)



---

## JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

<b>DECANO:</b>	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	Dr. Manuel Miranda Ramírez
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	Dr. Luis Barillas Vásquez
<b>VOCAL TERCERO:</b>	Dr. César Mendizábal Girón
<b>VOCAL CUARTO:</b>	Br. Edgar Areano Berganza
<b>VOCAL QUINTO:</b>	Br. Sergio Pinzón Cáceres
<b>SECRETARIO:</b>	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

## TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL

<b>DECANO:</b>	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	Dr. Cesar Mendizábal Girón
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	Dra. Lucrecia Chinchilla de Ralón
<b>VOCAL TERCERO:</b>	Dr. Julio Farnez Búcaro
<b>SECRETARIO:</b>	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños



---

## DEDICO ESTE ACTO:

### *A DIOS:*

Por iluminar mi vida, guiarla y estar conmigo siempre.

### *A MIS PADRES:*

*Fredy René y Sofí*

Por ser los mejores padres. Gracias por todo el apoyo a lo largo de mi carrera, de mi vida. Gracias por el ejemplo de amor y de superación que a cada día veo en ustedes, los admiro. Los quiero mucho de ustedes es este triunfo!!!

### *A MIS HERMANOS:*

*Fredy Estuardo y René Fernando*

Gracias por ser únicos, gracias por su ayuda, apoyo y comprensión en todo momento. Gracias por cuidarme tanto y llenar mi vida de música y de alegría!!

### *A TODA MI FAMILIA:*

Con especial cariño y aprecio.

### *A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:*

Por ser parte importante de mi vida.



---

DEDICO ESTA TESIS

Y

AGRADEZCO

*A DIOS*

*A MIS PADRES*

*A MIS HERMANOS*

*A LUISE*

*A MAMÁ MARTITA*

*A TRIBI, PAT, MASHO*

*A MIS AMIGOS: KARINA, RAÚL, ELIBANK*

*A QUETZALTENANGO*

*A GUATEMALA*

*A SAN FRANCISCO EL ALTO*

*A FACULTAD DE ODONTOLOGÍA*

*A UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA*

*A MIS CATEDRÁTICOS*

*A MIS PACIENTES*



---

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado

**“Discrepancias Óseas y Dentales Detectadas en Radiografías Cefalométricas en una muestra de 100 niños comprendidos entre las edades de 9-12 años de la ciudad de Quetzaltenango”**, conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

## CIRUJANO DENTISTA

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi asesora Dra. Lucrecia Chinchilla de Ralón y a mis revisores de tesis Dr. Victor Hugo Lima Sagastume y Dr. Estuardo Vaidés Guzmán por su orientación y paciencia en la realización del presente trabajo de tesis.

Y a ustedes distinguidos miembros del tribunal examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.



## INDICE

Sumario .....	1
Introducción .....	3
Planteamiento del Problema .....	4
Justificación .....	5
Objetivos .....	6
Revisión de Literatura .....	7
Hipótesis .....	73
Variables .....	74
Procedimiento .....	75
Ficha de Recolección de Datos .....	77
Instructivo para la Ficha de Recolección de Datos .....	78
Presentación y Análisis de Resultados .....	80
Conclusiones .....	88
Recomendaciones .....	91
Bibliografía .....	93



---

## SUMARIO

Durante los meses de agosto, septiembre y octubre del 2,000 se realizó un estudio retrospectivo con el fin de determinar las discrepancias óseas y dentales más comunes en niños (hombres y mujeres) de la ciudad de Quetzaltenango.

Fueron seleccionadas 100 radiografías cefalométricas de niños de ambos sexos comprendidos entre las edades de 9-12 años de dos clínicas de Ortodoncia de la zona 1 de Quetzaltenango.

Después se procedió al análisis e interpretación de las radiografías y se anotaron las discrepancias óseas y dentales observadas de cada radiografía cefalométrica en la ficha de recolección de datos en base al Análisis de Steiner.

De la muestra estudiada un 63% eran mujeres y un 37% eran hombres. El tipo de perfil predominante de los niños comprendidos entre los 9-12 años, de la ciudad de Quetzaltenango es el perfil retrognático con un 93%. Cada niño tuvo más de una discrepancia ósea y dental, que en orden de frecuencia fueron: retrusión dental maxilar en 50 casos, protrusión ósea maxilar en 48 casos, protrusión dental mandibular en 47 casos, retrusión ósea mandibular en 38 casos, protrusión ósea mandibular en 33 casos, retrusión ósea maxilar en 18 casos y retrusión dental mandibular en 18 casos.



Los datos encontrados demuestran que existe una varianza en grados de 0.51 a 3.49 y una varianza en mm de 0.11 a 2.03, lo cuál permite establecer que el Análisis de Steiner (este es un análisis cefalométrico descrito por el Dr. Cecil Steiner que se basa en la localización y medición de ciertos puntos, planos y ángulos; a partir de las mediciones obtenidas se observa si existe alguna discrepancia ósea o dental) puede aplicarse de rutina a pacientes guatemaltecos dado que sus estándares sí son semejantes y por lo tanto equivalentes a las medidas promedio de la población guatemalteca, lo que sí puede aseverarse es que en términos generales el guatemalteco presenta una ligera protrusión ósea y ligera retrusión dental maxilar y en la mandíbula una ligera protrusión ósea y dental que el promedio de Steiner.



---

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado de una investigación descriptiva de tipo radiológico, para determinar las discrepancias óseas y dentales por medio de radiografías cefalométricas en niños (hombres y mujeres).

Para lograr los objetivos de ésta investigación se seleccionaron 100 radiografías cefalométricas tomadas a niños entre las edades de 9-12 años de dos clínicas de Ortodoncia de la zona 1 de la ciudad de Quetzaltenango que asistieron a tratamiento durante 1999.

El análisis que se utilizó en el presente estudio fue diseñado por el Dr. Cecil Steiner en el año de 1960. Este describe y define ciertos puntos anatómicos, distancias y ángulos, sobre una radiografía lateral de cráneo y cara (cefalometría). Al efectuar este tipo de análisis sobre la radiografía de los niños estudiados, proporcionó valores con los cuales se detectaron discrepancias óseas y dentales.

Además con esta investigación el Odontopediatra y el Odontólogo General tendrán una imagen de las distintas relaciones craneofaciales y discrepancias óseas de niños de esta ciudad, contribuyendo así con el conocimiento de la estructura craneofacial del guatemalteco.

Así mismo es importante dar a conocer lo valioso del uso de radiografías cefalométricas como medio complementario al examen clínico, para diagnosticar el crecimiento y desarrollo craneofacial.



---

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día el motivo de consulta odontológica de un gran número de pacientes tiene como causa principal las discrepancias óseas y dentarias que no fueron detectadas a una edad temprana; por lo que es preciso que el Odontólogo General se apoye en métodos como las radiografías complementarias, especialmente las cefalométricas para diagnosticar las discrepancias óseas en pacientes en etapa de crecimiento y así guiar el crecimiento y desarrollo de la cara y maxilares para evitar interferencias durante el cambio dentario de dientes temporales a los permanentes y en un futuro cuando los pacientes terminen su etapa de crecimiento se evite el tratamiento ortodóntico e incluso el uso de procedimientos quirúrgicos, ya que si se afrontan tempranamente las discrepancias óseas, no se tendrán repercusiones posteriores pues su abordaje a una edad adecuada puede resolver los casos satisfactoriamente. Por todo lo anterior cabe entonces preguntarse: ¿la información obtenida en la radiografía cefalométrica puede evidenciar que algunas discrepancias óseas y dentales son comunes y características de niños guatemaltecos y podrían tener una mejor resolución del caso si se atienden tempranamente?



---

## JUSTIFICACIÓN

La cefalometría como recurso es muy valioso para diagnosticar el crecimiento y desarrollo, tiene algunas limitantes pero en la actualidad contribuye a describir la anatomía de los huesos de la cara, los tejidos blandos así como las estructuras dentales. Hoy en día es la cefalometría un excelente recurso complementario al examen clínico, que permite relacionar y establecer un diagnóstico más aceptado. Anteriormente la cefalometría no era imprescindible pues el objetivo de ese espacio era solo la reposición correcta de órganos dentarios, pero en la actualidad, si es útil para el Odontólogo General y especialmente para el Odontopediatra y Ortodoncista cuya función es diagnosticar la tendencia, y si es necesario estimar o redirigir el proceso de crecimiento-desarrollo.

Actualmente con la creciente demanda de tratamientos especializados como la Ortodoncia, la utilización de recursos diagnósticos como la cefalometría pueden ser aprovechados también por el Odontólogo General y Odontopediatra para detectar, prevenir o intervenir oportunamente en discrepancias de tipo óseo o dental, a fin de diagnosticar, tratar o hacer la referencia respectiva de ser necesaria.

Por lo anterior, en este estudio se analizaron radiografías cefalométricas de niños comprendidos entre los 9-12 años de edad de la ciudad de Quetzaltenango y se evidenciaron las características o discrepancias comunes a las que debe de atenderse especialmente, para que se le preste la atención debida por parte del especialista.



---

## OBJETIVOS

### GENERAL:

Determinar las discrepancias óseas y dentales más comunes en niños (hombres y mujeres) de Quetzaltenango comprendidos entre las edades de 9-12 años, por medio de radiografías cefalométricas.

### ESPECIFICOS:

- Determinar las medidas cefalométricas promedio de la muestra a investigar.
- Comparar las medidas cefalométricas promedio de la muestra a investigar con las medidas del Análisis de Steiner para niños (hombres y mujeres) de 9 a 12 años.
- Determinar el tipo de perfil de la muestra estudiada.
- Determinar las discrepancias óseas y dentales más comunes encontradas en la muestra estudiada.

53.

---

**R**EVISIÓN DE **L**ITERATURA

---



---

## REVISIÓN DE LITERATURA

### CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Los términos crecimiento y desarrollo se usan para indicar la serie de cambios de volumen, forma y peso que sufre el organismo, desde la fecundación hasta la edad adulta. (12)

El crecimiento se define como el aumento en tamaño, talla y peso. El desarrollo se define como el cambio en las proporciones físicas (conduce a la madurez de las distintas funciones físicas y psíquicas). (12)

En el período de crecimiento se suceden una serie de fenómenos físico-químicos que hacen que la célula fecundada llegue a tener las características del individuo adulto. (12)

El crecimiento es más fácil de medir ya que puede observarse directamente o con mediciones; el desarrollo es más difícil de apreciar y sólo puede estudiarse por medio de pruebas o tests funcionales. (12)

Para el odontólogo general y especialmente para el odontopediatra es fundamental el conocimiento preciso del crecimiento y desarrollo del niño en general, del cráneo y la cara para que pueda diagnosticar y planear el tratamiento de sus casos de acuerdo con los cambios que sufrirá el niño según los distintos periodos de desarrollo. (12)



Durante los períodos de crecimiento, el individuo sufre cambios en sus proporciones corporales, tales como la de la cabeza en relación con la talla total y la de la cara en relación con el volumen total de la cabeza. La cabeza al nacimiento constituye la cuarta parte de la estatura total, la quinta, en el primer año, la sexta, a los 8 años, la séptima en la pubertad, y la séptima y media, en la edad adulta. El cráneo es siete veces mayor que la cara, en el nacimiento; con el desarrollo de la dentición el crecimiento de la cara se aumenta en relación con el del cráneo; del nacimiento a la pubertad el cráneo aumenta cuatro veces su volumen y la cara doce veces hasta que en la edad adulta ambos ocupan igual volumen en la cabeza. (10,12)

#### RADIOGRAFÍAS DEL CARPO:

Un procedimiento interesante para el diagnóstico de las anomalías de tiempo de los maxilares, o sea los retrasos o adelantos en la osificación de los maxilares, es el estudio de los huesos del carpo. Todd estudió la calcificación de los huesos del carpo mediante radiografías tomadas en niños y niñas, en distintas edades, y elaboró un atlas de maduración del esqueleto con el cual pueden compararse las radiografías del carpo del paciente estudiado y determinar si la edad ósea corresponde a la edad cronológica. Se han escogido las radiografías de los huesos del carpo porque dichos huesos se calcifican en edades avanzadas del crecimiento, por lo que facilitan su comparación con los casos en que se sospecha que existe un retraso o un adelanto en la maduración esquelética. Puesto que los tratamientos de odontopediatría y ortodoncia se hacen en pleno crecimiento óseo, la determinación de la



normalidad en la calcificación de los maxilares es muy importante. Las radiografías del carpo pueden ayudar en el diagnóstico de las anomalías de tiempo de los maxilares y, aunque no se usen rutinariamente, deberán obtenerse en los casos en que se sospeche un retraso en la edad ósea en relación con la edad cronológica. (12,19)

Este estudio se enfocará en relación al crecimiento de la cara.

#### CRECIMIENTO DE LA CARA:

##### a) *Maxilar Superior (Complejo nasomaxilar o complejo maxilar)*

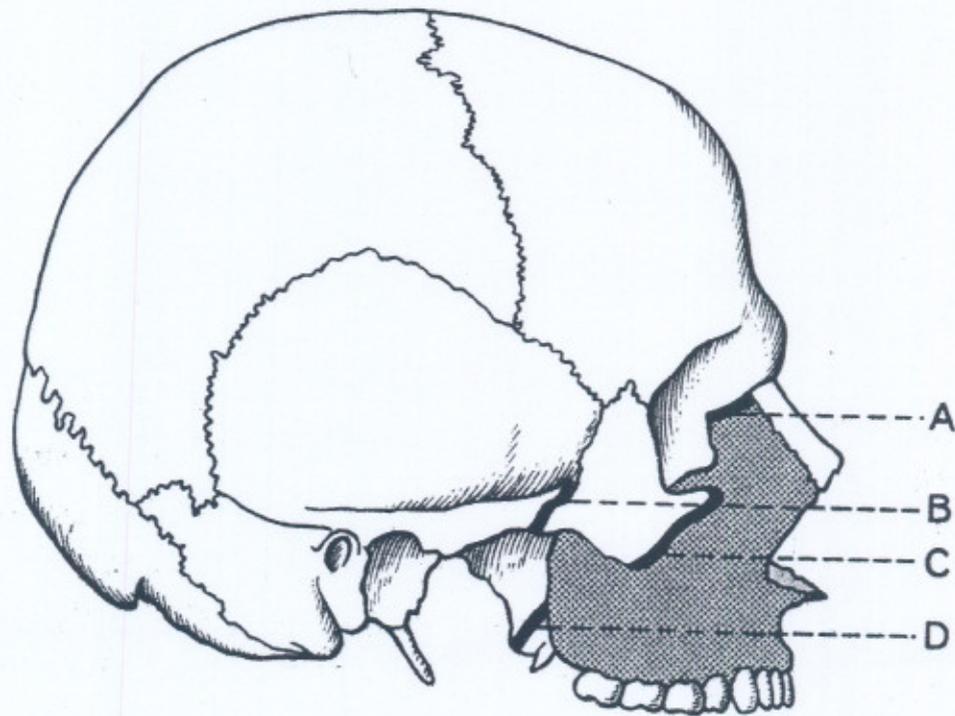
Las diferentes partes que componen el esqueleto facial se desplazan en forma paralela, o por lo menos homogénea. El crecimiento de la parte superior de la cara está regido por el maxilar superior y el hueso palatino. En el crecimiento del complejo maxilar interviene, la base del cráneo en la porción anterior a la sincondrosis esenooccipital. (12)

Como lo hace notar Graber, el aumento en anchura y el desplazamiento hacia abajo del complejo maxilar son dos procesos simultáneos y ligados entre sí. (12,10)

El **desplazamiento hacia abajo y hacia adelante** del maxilar superior es por un crecimiento en el sistema de suturas, tres a cada lado, de los huesos del complejo naso-maxilar (Sicher). Estas suturas son: la sutura frontomaxilar, sutura zigomaticomaxilar complementada por



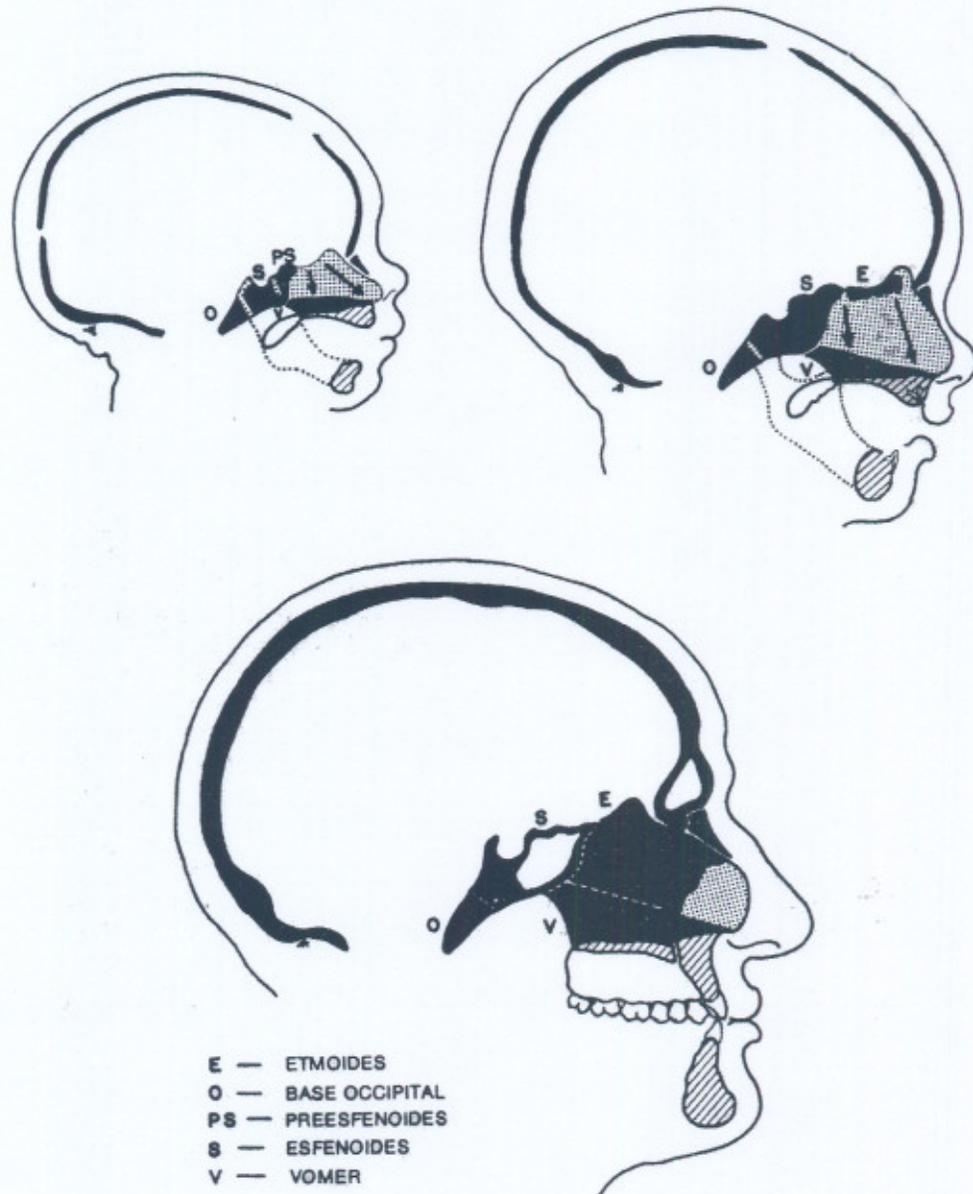
la sutura zigomácticotemporal, y la sutura pterigopalatina. Estas suturas están dispuestas en forma paralela unas con otras y se encuentran dirigidas de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás. El crecimiento de estas suturas, según Sicher, "empujaría" el complejo maxilar hacia abajo y hacia delante. (8, 10,12)



**Ilustración 1** A, Sutura frontomaxilar; B, Sutura zigomácticotemporal; C, Sutura Zigomácticomaxilar; D, Sutura Pterigopalatina



El paralelismo en la colocación de las suturas no es tan evidente cuando se mira el cráneo de frente y puede ser más aceptable la teoría de Scott, quien dice que " el crecimiento de la cápsula nasal, y en especial el cartílago del tabique, empuja a los huesos faciales, inclusive la mandíbula, hacia abajo y hacia adelante y permite que haya crecimiento en las suturas faciales, clasificadas en dos sistemas: el retromaxilar y el craniofacial ". Por tanto, puede explicarse el crecimiento del complejo nasal dirigido por el tabique o septum nasal y ayudado por el crecimiento sutural, a partir de los factores intrínsecos que controlan el crecimiento y se encuentran en el cartílago y el periostio. El crecimiento en las suturas disminuye su ritmo en el período en que se completa la dentición temporal y cesa poco después de los 7 años, con el comienzo de la dentición permanente. Después de esta edad sólo queda crecimiento por aposición y reabsorción superficiales, pero ya no hay crecimiento sutural. En la mandíbula el crecimiento dura más tiempo por el cartílago de los cóndilos, que sigue activo hasta la edad adulta. (8,10,12)



**Ilustración 2** Papel del tabique nasal cartilaginoso en el crecimiento vertical y anteroposterior del complejo maxilar. Hueso en negro; cartilago, líneas punteadas.



La erupción de los dientes y el consiguiente crecimiento del proceso alveolar aumentará la dimensión vertical del maxilar superior. El crecimiento del tabique nasal y de las suturas craneofaciales y la aposición ósea en la tuberosidad aumentan la profundidad del complejo nasomaxilar (crecimiento hacia adelante), y el crecimiento de los procesos alveolares aumenta la altura (crecimiento hacia abajo). (12)

En el crecimiento en **anchura** del maxilar superior, la mayoría de los autores están de acuerdo de que el cambio en la parte anterior del paladar es muy pequeño. Moores encontró que la distancia entre los caninos temporales aumenta ligeramente de los 3 a los 4 años de edad, luego aumenta unos 3mm entre los 5 y los 6 años, antes de la erupción de los caninos permanentes, y después de que estos dientes hacen su erupción no se observa ningún crecimiento. Pueden ocurrir cambios en la posición de los caninos o una combinación de este movimiento dentario y de crecimiento alveolar. Este mínimo aumento en la anchura de la parte anterior del paladar es indispensable tenerlo en cuenta en los tratamientos que pretenden la expansión del sector anterior del arco dentario superior. En la parte posterior no se explica bien el aumento en anchura del complejo maxilar debido a la unión de este complejo con las apófisis pterigoides del esfenoides. (8,12)

El crecimiento en la sutura palatina está coordinado con el ensanchamiento que ocurre en el maxilar a medida que va dirigiéndose hacia abajo; este ensanchamiento tiene que estar



---

también relacionado con un crecimiento en las suturas del esqueleto facial. (12)

El piso de las órbitas se ensancha como consecuencia del crecimiento transversal de los arcos dentarios; en el piso de la órbita hay aposición ósea al mismo tiempo que se produce reabsorción en el piso de las fosas nasales y aposición en la superficie bucal del paladar. (8,12)

Según Scott, a los 3 años de edad la distancia entre los ojos ha alcanzado la proporción del adulto, pudiendo quedar un crecimiento en la sutura entre el maxilar y el hueso zigomático. El crecimiento de los ojos y del cerebro se completa a los 7 años y no hay evidencia de más separación de los huesos maxilares después de este período. De los 10 a los 21 años el crecimiento en anchura del complejo maxilar (lo mismo que en altura y profundidad) depende de la aposición superficial en las caras externa, alveolar y bucopalatina de los huesos y reabsorción en la parte inferior de la cavidad nasal y seno maxilar. (8,10,12)

*b) Mandíbula:*

El factor principal en el crecimiento del esqueleto facial es el crecimiento intersticial de tejido conjuntivo y en el maxilar inferior el crecimiento se hace principalmente por aposición de cartilago y su principal centro es el cartilago hialino del cóndilo. Estas diferencias



---

explican una cierta independencia en el crecimiento de estas dos partes del esqueleto facial. (8,10,12)

*Crecimiento general de la mandíbula.* La mandíbula está menos desarrollada que el maxilar superior, en el nacimiento, y puede considerarse como una concha rodeando los gérmenes dentarios; está formada por dos huesos separados en la línea media por cartílago y tejido conjuntivo, donde se desarrollarán los huesecillos mentonianos, que se unen al cuerpo mandibular, al final del primer año, cuando también se juntan las dos mitades de la mandíbula por osificación del cartílago sinfisario. No hay evidencia de crecimiento importante en la sínfisis mentoniana antes de su soldadura definitiva. (12)

En el crecimiento de la mandíbula interviene, el cartílago del cóndilo. Sicher lo describe como una capa de cartílago hialino cubierta por una capa gruesa de tejido conjuntivo; este último dirige el crecimiento del cartílago hialino haciendo que aumente su espesor por crecimiento de aposición, quedando crecimiento intersticial en la zona profunda, hay, pues, una combinación de crecimiento por aposición y crecimiento intersticial. En la zona de unión entre el cartílago y el hueso el cartílago se irá reemplazando por hueso. (10,12)

Otros autores consideran que el crecimiento de la mandíbula está regido por la teoría de la "matriz funcional" defendida por Moss, según la cual las distintas "unidades anatómicas" recubiertas por una



cápsula perióstica obligan al hueso que las contiene a desarrollarse para permitir que dichas unidades puedan obtener un lugar anatómico y puedan ejercer sus funciones. Según esta teoría, la matriz funcional es la responsable del desplazamiento hacia abajo y hacia delante de la mandíbula y el crecimiento en el cartílago del cóndilo sería solamente compensatorio, en sentido inverso (hacia atrás y hacia arriba) manteniendo la relación entre el maxilar inferior y el cráneo a lo largo del período de crecimiento. (8,10,12)

En el primer año el crecimiento se hace en toda la extensión de la mandíbula por aposición del hueso, después se limita a determinadas áreas como: el proceso alveolar, borde posterior de la rama ascendente, apófisis coronoides y cartílago condilar que seguirá dirigiendo el crecimiento aun hasta los 20 años. (10,12)

El mecanismo extraordinario de crecimiento de la región del cóndilo del maxilar inferior se vale tanto de proliferación intersticial como de aposición. El crecimiento por aposición en el borde posterior de la rama ascendente, margen alveolar, margen inferior del cuerpo maxilar y sobre las superficies laterales (en menor grado) son los mecanismos causantes del aumento de tamaño. La resorción concomitante se presenta en el margen anterior de la rama ascendente, para así aumentar la longitud de la arcada dentaria.

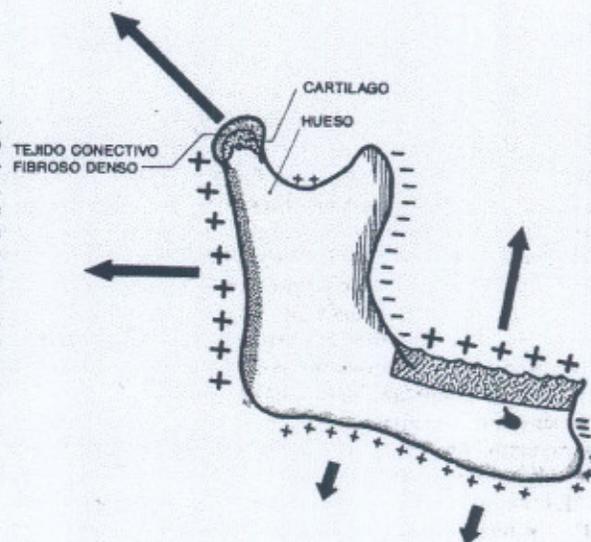


Ilustración 3



---

Según Bjork, quien apreció los cambios en la mandíbula observó: (12)

1. El mentón no sufre cambios de importancia.
2. La rama aumenta de tamaño y el borde inferior tiende a aumentar su curvatura con la edad.
3. Cuando el crecimiento del cóndilo es vertical la rama ascendente aumenta su dimensión vertical y la mandíbula es empujada hacia adelante y aumenta el ángulo goníaco.

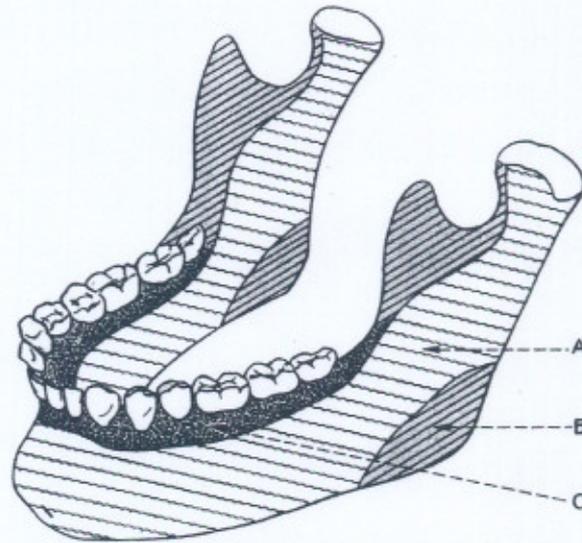
En la rama hay crecimiento a lo largo de todo el borde posterior y reabsorción en el borde anterior de la apófisis coronoides y de la rama, que permite el aumento de la longitud del borde alveolar y conserva la dimensión de la rama en sentido anteroposterior; al mismo tiempo, contribuye al alargamiento de todo el cuerpo mandibular. (8,10,12)

Otra zona importante en el crecimiento de la mandíbula es el proceso alveolar que contribuye, con el desarrollo y erupción de los dientes, al aumento de la dimensión vertical del cuerpo mandibular. El crecimiento del proceso alveolar se hace hacia arriba, hacia fuera y hacia adelante. (10,12)

La mandíbula tiene tres zonas arquitectónicas bien definidas que están sujetas a influencias distintas durante la vida del individuo (Scott): hueso basal o estructura central que va del cóndilo a la sínfisis; parte muscular donde se insertan el masetero, pterigoideo interno y temporal, compuesta por la apófisis coronoides y el ángulo



mandibular y por último la parte alveolar, donde se colocan los dientes y desaparece cuando desaparecen estos. (10,12)



**Ilustración 4** Zonas morfológicas de la mandíbula. A, Parte basal; B, Parte muscular; C, Parte Alveolar

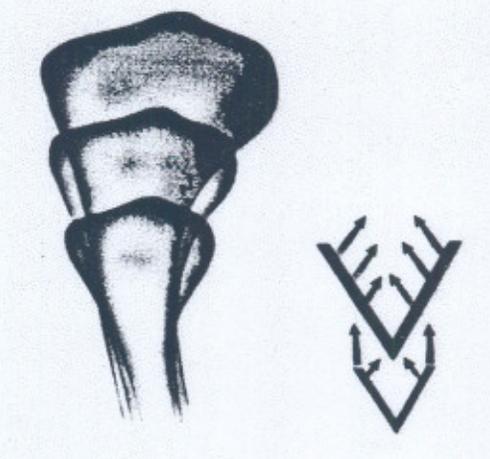
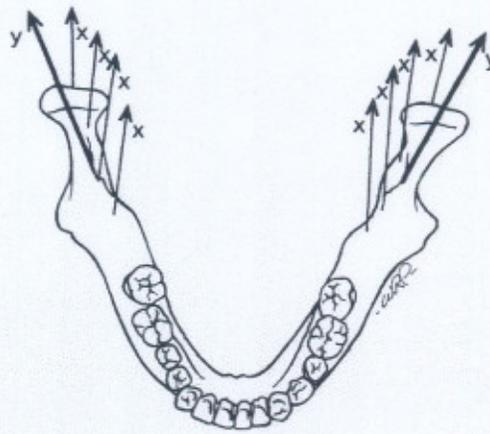
*Crecimiento del ángulo mandibular.* El verdadero ángulo, es decir, el sitio en que el cuerpo se une con la rama, no cambia durante el crecimiento. Pero si la medida se toma con el plano mandibular (o plano Gonion-Gnathion) y un plano tangente a los dos puntos más prominentes en sentido posterior del borde posterior de la rama ascendente, uno cercano al cóndilo y otro al ángulo, sí se encontrará que el ángulo se irá cerrando con la edad. El ángulo del maxilar está sujeto a la inserción de los músculos masticadores y su crecimiento está condicionado por la fuerza de estos músculos. (12)



---

*Crecimiento del mentón.* La aparición del mentón constituye una de las principales características de la evolución humana. Walkhoff dice que el mayor crecimiento del mentón ocurre entre la erupción de los primeros y segundos molares cuando el crecimiento en el proceso alveolar es lento y, es más acentuado en el cuerpo del maxilar inferior. Enlow y Harris explican el crecimiento del mentón como un proceso generalizado de receso cortical en las áreas de hueso delgado situadas entre los caninos inferiores, asociado a una aposición cortical en la región del mentón propiamente dicha. (8,12)

*Crecimiento transversal de la mandíbula.* La mandíbula se ensancha por crecimiento divergente hacia atrás, pero no aumenta en sentido transversal en su parte anterior. Este es el fenómeno conocido como *principio de expansión en forma de V* (Enlow). Este principio conlleva un patrón de crecimiento en el cual los depósitos de hueso nuevo se acumulan en la superficie interna de un área en forma de V, con una reabsorción de algunas partes de las superficies externas. Toda la zona de la apófisis coronoides, el cóndilo, y en general la totalidad de la mandíbula, sufren un verdadero movimiento hacia una forma final más amplia o ensanchada. Al mismo tiempo se disminuye el diámetro de la base de la V. (8,10,12)



Ilustraciones 5, 6 y 7 Principio de expansión en forma de V (Enlow)



El cambio en anchura del cuerpo mandibular es mínimo. La aposición ósea en las superficies laterales aumenta un poco el ancho del cuerpo mandibular durante el primer año de vida, pero después no hay cambio apreciable. (12)

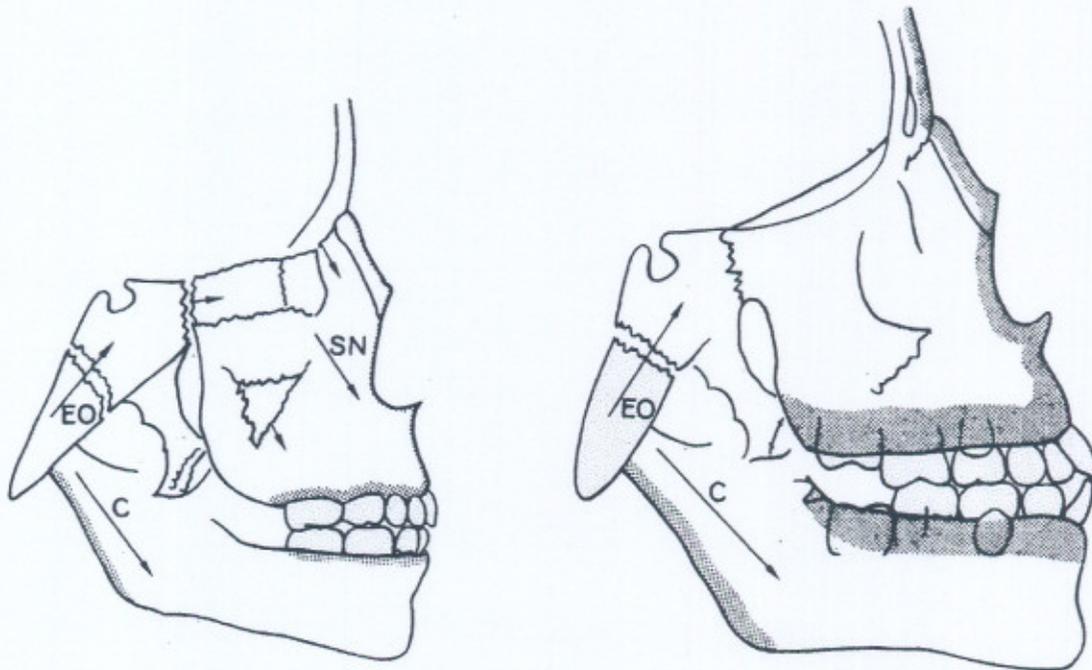
#### CRECIMIENTO CRANEOFACIAL EN CONJUNTO:

El aparato masticatorio está compuesto por dos huesos (Coben): el craneomaxilar, donde están colocados los dientes superiores, y la mandíbula con los dientes inferiores. Para que el resultado final de alineación normal y oclusión de los dientes sea satisfactorio, todos los componentes de esas dos unidades deben desarrollarse coordinada y armónicamente. El espacio para los dientes superiores se denomina *complejo maxilar* y está unido a la base craneana anterior (silla turca lámina interna del hueso frontal). Los huesos que primero se calcifican y terminan su desarrollo son los de la base craneana anterior, regidos por el complejo esenoetmoidal (7 años). Este complejo articula con todos los huesos del cráneo y de la cara (salvo el maxilar inferior) y rige el crecimiento de éstos. (12)

El crecimiento de la parte superior de la cara se divide en dos fases: la primera, se extiende hasta los siete años y depende del crecimiento de la base del cráneo anterior, del tabique nasal y de los ojos que le da un movimiento hacia abajo y hacia delante; la segunda fase, va de los siete años hasta el final del desarrollo del individuo y se caracteriza por aposición y remodelado óseos superficiales. El crecimiento hacia delante y hacia abajo del maxilar superior está favorecido por un



sistema de suturas que permite que quede un espacio suficiente para la erupción de los dientes posteriores hasta los siete años, y como desde esta edad en adelante cesa el crecimiento sutural se puede explicar el espacio para el segundo y tercer molares como facilitado por aposición ósea superficial y por migración de los dientes anteriores. El crecimiento sutural obliga a los distintos huesos faciales a separarse unos de otros y, como consecuencia de esta separación, hay un cambio en la posición de estos distintos componentes del complejo maxilar y un remodelado para mantener las proporciones y la forma. (12)



**Ilustración 8 A** Primera fase del crecimiento facial: Del nacimiento hasta los 7 años. El crecimiento está guiado por la EO, sincondrosis esenooccipital; C, cóndilo; SN, septum nasal, junto con las suturas faciales.

**Ilustración 8 B** Segunda fase del crecimiento facial: De los 7 años en adelante: Crecimiento en la EO, sincondrosis esenooccipital y en el C, cóndilo.



El espacio para los dientes inferiores depende del crecimiento mandibular y del hueso temporal, con el cual articula, y del crecimiento del cóndilo hacia arriba y hacia atrás que es un desplazamiento en sentido contrario del cuerpo mandibular: hacia abajo y hacia adelante; los dientes posteriores encuentran sitio por la reabsorción del borde anterior de la rama. (12)

De lo anterior se puede concluir que el crecimiento de los huesos de la cara está regido por dos vectores principales: la sincondrosis esenooccipital que lo dirige en sentido anterior y superior y el cuello del cóndilo que lo dirige en sentido anterior e inferior. Entre estos dos vectores se consigue espacio para el crecimiento alveolar y la erupción dentaria. (12)

Con mucha frecuencia, las direcciones del crecimiento sufren cambios bruscos durante el período de crecimiento y desarrollo del niño o tienen una orientación dominante; existen dos direcciones principales en el crecimiento de los maxilares: vertical y horizontal. El tipo vertical se caracteriza por cara larga y poco desarrollada en sentido anteroposterior; puede haber ángulo goníaco abierto (hipergonia) y retroinclinación (posición inclinada del borde inferior de la mandíbula); este crecimiento es desfavorable para el tratamiento ortodóntico: tipo retrognático (desviación de los maxilares hacia atrás). El crecimiento horizontal puede llegar a producir prognatismo (desviación de los maxilares hacia adelante), pero favorece la colocación normal de los dientes por disponer éstos de espacio suficiente. Pueden haber tipos



---

intermedios de crecimiento entre los dos principales y también cambios en la dirección del crecimiento, de uno a otro tipo principal. (12)

Los cambios del crecimiento no pueden predecirse, pero el diagnóstico cefalométrico ayudará mucho en el pronóstico del caso. (12)



---

## MORFOLOGIA CRANEOFACIAL

Es imposible catalogar dentro de reglas fijas, la morfología de la cabeza y de la cara, lo que debe procurarse es conocer lo que es normal para determinado individuo, según sus características de sexo y edad, y así poder conocer las anomalías dento-maxilo-faciales. (2,12)

*LOS CRANEOS SE CLASIFICAN EN TRES FORMAS PRINCIPALES:*

*1. Doliocéfalo:*

Este cráneo es más largo en sentido anteroposterior y ligeramente estrecho transversalmente; estos individuos poseen caras angostas, largas y además arcadas dentarias angostas. La cara doliofacial está asociada a maloclusiones clase II, división 1 y a maloclusiones clase III (la clasificación de las maloclusiones serán explicadas más adelante). (2,6,8,10,12,16).

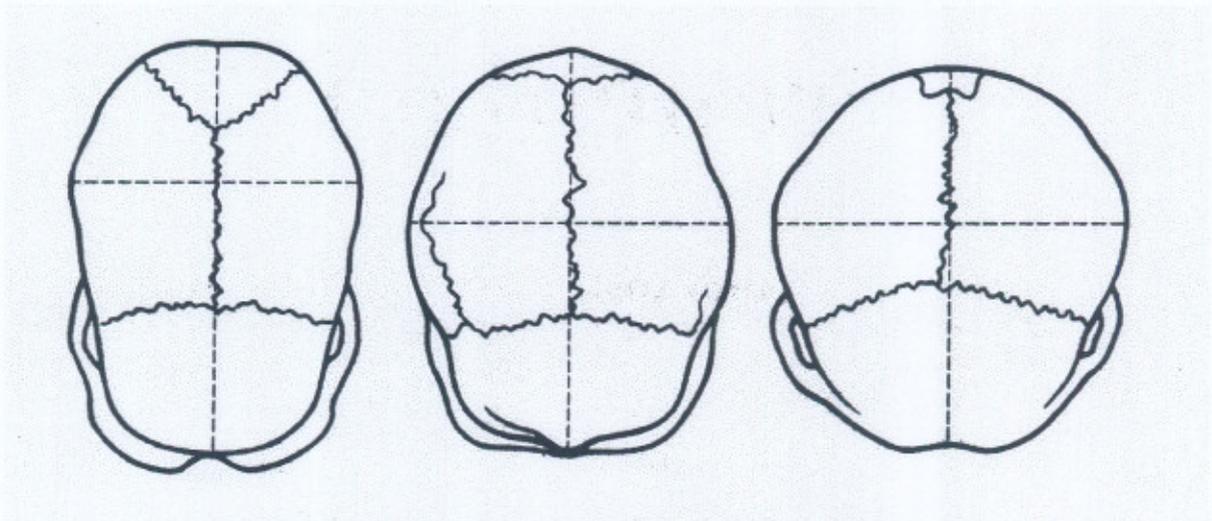
*2. Braquiocéfalo:*

Este cráneo es más redondeado, corto en sentido anteroposterior y ancho en sentido transversal, estos individuos poseen caras amplias, cortas, anchas y arcadas dentarias redondas y. La cara braquifacial está asociada a una maloclusión clase II, división 2. (2,6,8,10,12,16)

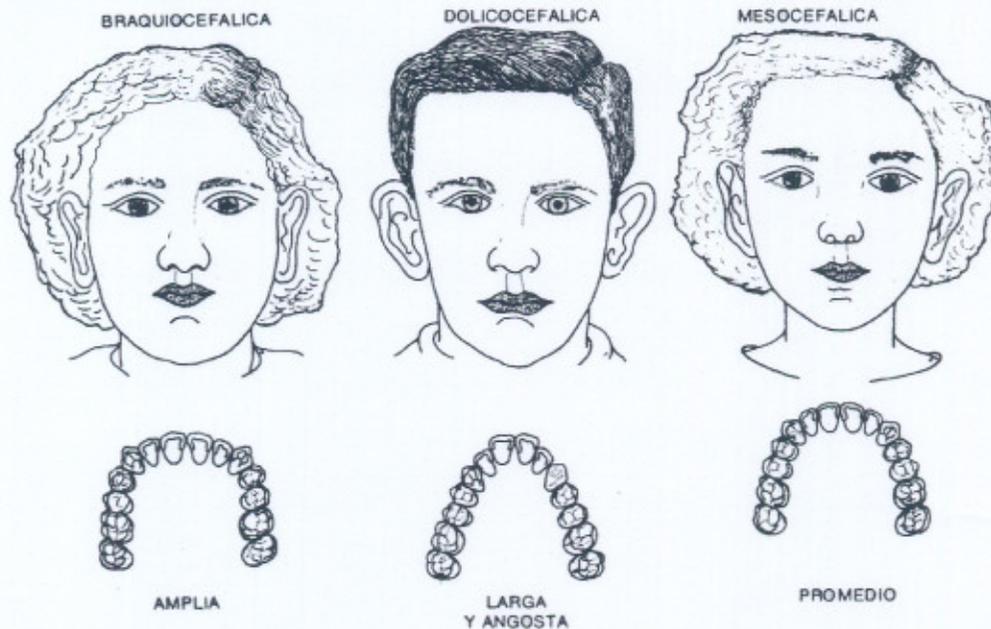


### 3. Mesocéfalo:

Este cráneo es ovoide, tiene proporciones medianas. Estos individuos tienen la musculatura normal, su apariencia facial ovoide es agradable, su cara no es ni demasiado larga ni demasiado ancha, y la estructura de la mandíbula y la configuración de los arcos dentales es similar. Estos individuos tienen arcos promedios. La cara mesofacial se observa en las oclusiones clase 1. (2,6,8,10,12,16)



**Ilustración 9** Dollicéfalo, Mesocéfalo, Braquicéfalo



**Ilustración 10** Tipo Facial, Tipo de Arcada

### EL PERFIL:

El estudio del perfil es muy interesante y complejo. Gran parte de los esfuerzos y objetivos de los tratamientos de Ortodoncia tienden a lograr un perfil estético y armonioso. En la composición del perfil intervienen las características normales de los tejidos blandos (labios en particular), y las desviaciones hacia adelante o hacia atrás de los maxilares, en su totalidad, y de los procesos alveolares y los dientes (prognatismos y retrognatismos totales y alveolares). (12)



---

TIPOS DE PERFILES DE ACUERDO CON LA PRESENCIA O AUSENCIA DE ANOMALIAS DE LOS MAXILARES:

1. Ortognático:

Es el estándar para un perfil aceptable. Se visualiza una línea que se extiende recta del centro de la órbita, (que el paciente tenga la vista hacia delante) ahora se visualiza una línea vertical perpendicular a la línea orbital que se extiende hacia abajo pasando por la superficie del labio superior. Esta línea tocará el labio inferior y la punta del mentón en el perfil ortognático. Este es un perfil recto por lo que los maxilares tienen un desarrollo y posición normales. (2,6,8,10,12)

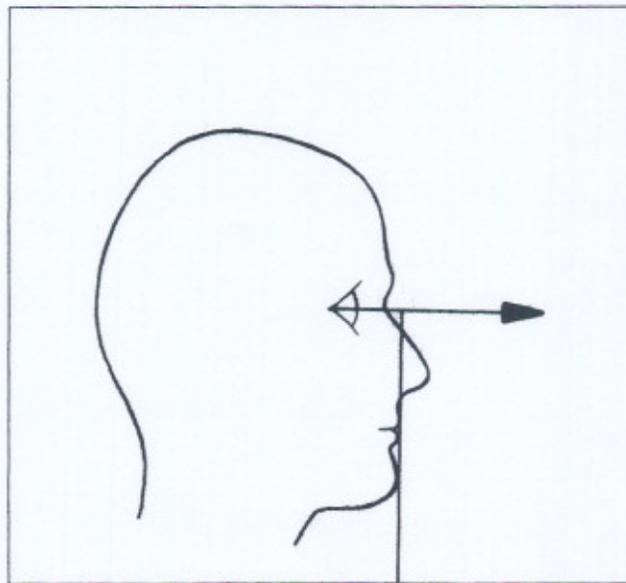
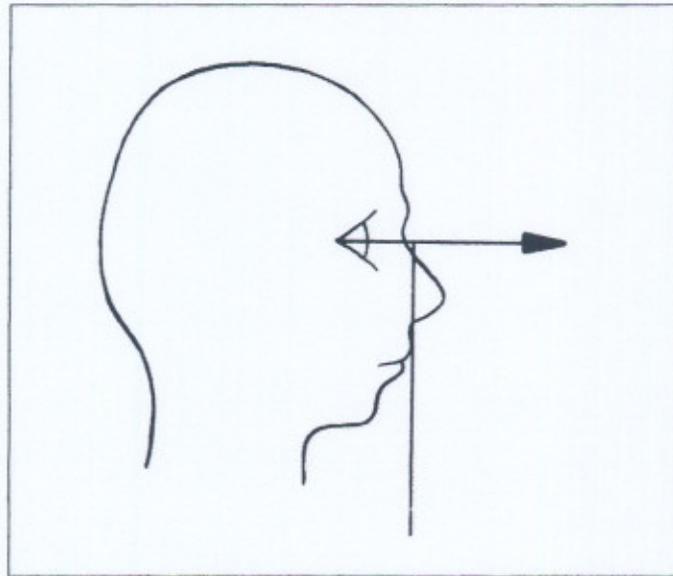


Ilustración 11 Perfil Ortognático



## 2. Retrognático:

Este tiene una apariencia característica del perfil convexo. En este perfil la punta del mentón se localiza por detrás de la línea vertical y el labio inferior se encuentra retruido. Cuando el mentón se encuentra 2 o 3 cm. detrás de la línea se presenta con una cara severamente retrognática. En este tipo de perfil existe una falta de desarrollo del maxilar inferior (retrognatismo inferior) o un desarrollo anteroposterior del maxilar superior (prognatismo superior). (2,6,8,10,12)

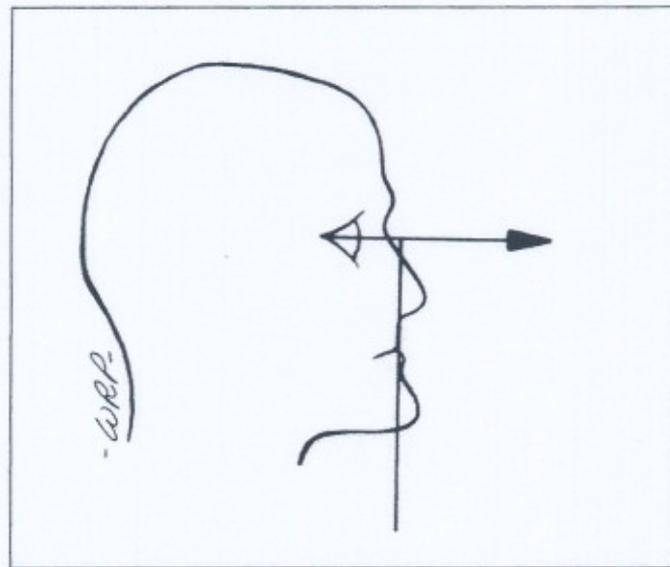


**Ilustración 12** Perfil Retrognático



### 3. Prognático:

Este se caracteriza por una apariencia cóncava. La punta del mentón esta protruida y se encuentra por delante de la línea vertical. El labio inferior se encuentra por delante del labio superior. En este tipo de perfil hay un aumento en la parte inferior de la cara debido a prognatismo mandibular o a retrognatismo del maxilar superior. (2,6,8,10,12)



**Ilustración 13** Perfil Prognático



---

## DISCREPANCIAS ÓSEAS DE LOS MAXILARES

Cuando se habla de una discrepancia ósea de los maxilares, se refiere a una diferencia o desigualdad de los maxilares, y éstas se pueden detectar por medio de radiografías cefalométricas, mediante el análisis cefalométrico.

Las discrepancias óseas de los maxilares pueden ser: de tiempo, de espacio, de volumen y forma. (2,12)

### *Discrepancias de Tiempo o Evolución:*

Se refieren en este grupo a retrasos o adelantos en el desarrollo y crecimiento de los maxilares. La mayor importancia de estas discrepancias es que un retraso en el crecimiento de los maxilares puede ocasionar que la erupción dentaria, si ésta es normal, se realice sobre maxilares de un volumen menor del que les corresponde a esa edad. También una erupción adelantada sobre maxilares de desarrollo normal puede producir una desproporción, entre el volumen de los maxilares en esa época y la erupción dentaria. (2,12)

### *Discrepancias de Espacio:*

Estas discrepancias son las más importantes para fines cefalométricos y se clasifican en prognatismo y retrognatismo. El *prognatismo* es la desviación de los maxilares hacia adelante, y el *retrognatismo* es la desviación de los maxilares hacia atrás, pueden ser superior o inferior,



total o alveolar, según sea todo el maxilar en su conjunto el que está desviado hacia adelante o hacia atrás o solamente el proceso alveolar en relación con el cuerpo del maxilar. La diferenciación entre el prognatismo total y el alveolar es de gran importancia porque en muchas ocasiones puede estar desviado hacia atrás el cuerpo del maxilar y el proceso alveolar hacia adelante. En otros casos el maxilar inferior puede estar desviado hacia adelante y el proceso alveolar hacia atrás. (2,12)

Conviene especificar si el proceso alveolar está desviado hacia adelante o hacia atrás con respecto al mismo maxilar y evitar el contrasentido de la frase *doble protrusión* ya que ésta no especifica el lugar de la anomalía ni tampoco si están hacia delante los dos maxilares en su conjunto o solamente los procesos alveolares. En estos casos, ocurre frecuentemente que los procesos alveolares se desvíen hacia adelante, prognatismo alveolar, y el cuerpo del maxilar hacia atrás, retrognatismo total. (2,12)

Si se tratan a tiempo estos problemas óseos, antes de que el niño termine su crecimiento, se corregirán las discrepancias y deficiencias en forma satisfactoria, devolviendo la armonía al complejo dentofacial y al perfil del paciente. (4)

Las discrepancias óseas comúnmente son de origen hereditario, o sea, que el niño va a presentar este problema debido a que uno de los padres - o ambos - o algún pariente cercano desarrolló ese patrón de crecimiento. (4)



---

*Discrepancias de Volúmen y de Forma:*

Entre las discrepancias de Volúmen esta el macrognatismo, donde los maxilares son mayores de lo normal, y el micrognatismo, donde los maxilares son más pequeños de lo normal. Esta última discrepancia es muy importante ya que maxilares que han sufrido una falta de desarrollo difícilmente pueden dar lugar para que todos los dientes puedan colocarse en ellos. (2,12)

El micrognatismo y el macrognatismo pueden ser superiores o inferiores según afecten a uno u otro maxilar. La disminución de volumen puede ocurrir en las tres direcciones del espacio anteroposterior, transversal y vertical. (2,12)

Las discrepancias de Forma de los maxilares son principalmente, del maxilar inferior, en particular, del ángulo goníaco. La hipergonia se refiere al aumento del valor del ángulo goníaco, y la hipogonia, la disminución del valor del mismo. (2,12)

Las discrepancias de volumen y de forma de los maxilares no tienen tratamiento ortodóntico sino quirúrgico. (2,12)



## DISCREPANCIA ENTRE LOS ARCOS

La primera descripción de una maloclusión entre los dos arcos o maxilomandibular fue hecha por Angle en 1899. Considerando todos los avances que ha tenido la odontología desde entonces, es un gran mérito para el "padre de la ortodoncia" que todavía se emplee su clasificación. (2,6,8,10,12).

De acuerdo con Angle, la parte más importante de la oclusión es el primer molar superior permanente.

### *Clase I:*

En la oclusión clase I se encuentra un sistema muscular bien balanceado; los clínicos siempre desean lograr esto al final de un tratamiento. Todas las oclusiones ideales son clase I. Sin embargo, no todas las clases I son ideales. Una maloclusión clase I está asociada a una relación esquelética maxilomandibular normal; la discrepancia se encuentra entre el diente y el tamaño de la mandíbula del individuo. (2,6,8,10,12)

Así como en una oclusión ideal, en la maloclusión clase I las cúspides mesiobucales de los primeros molares superiores permanentes ocluyen en el surco bucal de los primeros molares inferiores permanentes. Hay discrepancia en el segmento anterior del arco donde el hueso basal es insuficiente para acomodar todos los dientes. Es decir, hay discrepancia hereditaria entre la extensión del arco y el tamaño dental. Si se realiza tratamiento mecánico correcto, este tipo de problemas ortodónticos



son los que presentan menos complicaciones durante el mismo. (2,6,8,10,12) Estos pacientes tienen un perfil ortognático.

*Clase II, división 1:*

Se dice que existe una maloclusión clase II cuando el primer molar inferior permanente se encuentra distal a su contraparte superior. Esta distoclusión puede ser resultado de una mandíbula retrognata, de un maxilar que se encuentra demasiado hacia adelante, o una combinación de ambas. La etiología exacta de esta discrepancia maxilomandibular sólo puede ser dada por un análisis cefalométrico. (2,6,8,10,12)

Además de la discrepancia esquelética anteroposterior, los dientes pueden estar apiñados, y también presentar una mordida abierta anterior. Debido a la sobremordida horizontal del segmento anterior de los arcos de la maloclusión clase II, los inferiores anteriores pueden hacer sobreerupción hacia el paladar. Si la sobremordida vertical no es excesiva, la lengua que empuja hacia delante al deglutir, debe estar evitando que esto ocurra. (2,6,8,10,12)

En esta maloclusión, existe una musculatura anormal, con un labio superior hipotónico y uno inferior hipertónico. Debido a la discrepancia esquelética y al balance muscular anormal, el tratamiento de los casos clase II, tiene más complicaciones que los de clase I. (2,6,8,10,12) Estos pacientes tienen un perfil retrognático.



---

### *Clase II, división 2:*

Como en la maloclusión clase II, división 1, la división 2 también presenta una distoclusión. Esta es la única relación que tienen en común las dos discrepancias. Una maloclusión clase II, división 2, está caracterizada por una sobremordida vertical anterior profunda, los incisivos centrales maxilares tienen inclinación lingual, los incisivos laterales superiores están inclinados labialmente y una curva de Spee exagerada en el arco mandibular con poco o nada de apiñamiento. (2,6,8,10,12)

Las características esqueléticas de esta maloclusión se parecen más a una clase I que a una clase II, división 1. El potencial de crecimiento de la mandíbula es favorable, por ejemplo, hacia adelante, y no existen problemas con la musculatura excepto por los efectos de tener dimensión vertical de los tejidos blandos de perfil menor de lo normal. (2,6,8,10,12)

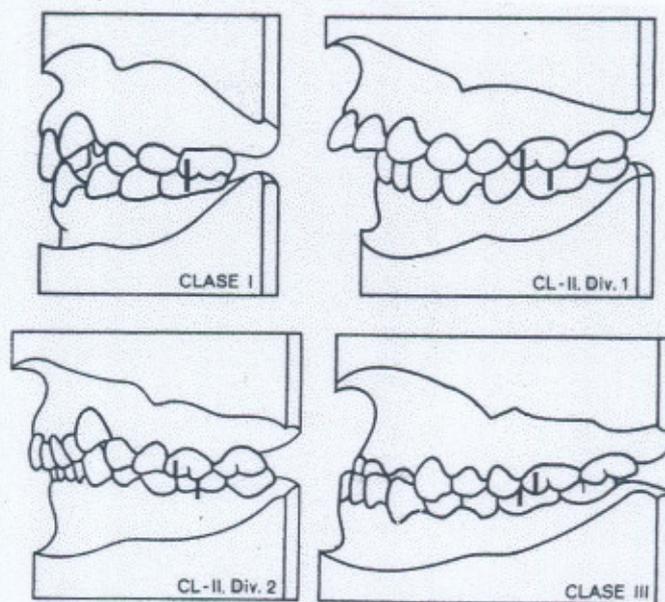
Debido a que existe un patrón de crecimiento favorable, la maloclusión clase II, división 2, tiene un pronóstico bueno si se trata en etapa temprana. (2,6,8,10,12) Estos pacientes tienen un perfil retrognático.

### *Clase III : (esquelética)*

Una maloclusión clase III esquelética o verdadera es causada por sobrecrecimiento de la mandíbula creando una mesioclusión y consecuentemente una mordida cruzada anterior. En algunos casos, el problema se complica más cuando existe un maxilar insuficiente o

retraído. Otras características del prognatismo mandibular son la inclinación lingual de los incisivos inferiores. La lengua tiene una posición más baja de lo normal y la tonicidad de los labios es contraria a la que se encuentra en la maloclusión clase II, división 1. En una maloclusión clase III el labio superior es hipertónico y el labio inferior es hipotónico. (2,6,8,10,12) Estos pacientes tienen perfil prognático.

Si se trata a un individuo durante la etapa de su crecimiento, se pueden emplear fuerzas ortopédicas para redirigir el crecimiento de la mandíbula, el maxilar o ambos. Sin embargo, si se deja que se desarrolle hasta su madurez, por lo general el prognatismo mandibular requerirá de una combinación de procedimientos quirúrgicos para poder ser corregido. (2,6,8,10,12)



**Ilustración 14** Clasificación de Angle



---

## CEFALOMETRIA

### *HISTORIA:*

Es conocido que la forma más antigua de la apreciación de la belleza, la simetría, balance o estética facial, es la que utilizaban los artistas plásticos. El factor estético es un aspecto que tiene mucho que ver con la cultura de las distintas regiones y países. Es también conocido que siempre se ha hablado de perfil griego como símbolo de lo más supremo en cuestiones de armonía y belleza. En el siglo XVI, Albrecht Dürer y Leonardo da Vinci dibujaron rostros humanos en los cuales trazaban líneas rectas entre diferentes puntos, uniendo estructuras anatómicas homólogas. Las variaciones en la dirección de dichas líneas denotaban las desviaciones en las estructuras faciales o disimetrías. (1)

La craneometría se convirtió en la parte más importante de la osteología, ya que el cráneo es una de las estructuras que mejor se conserva y ofrece la posibilidad de estudiar los rasgos más sobresalientes del proceso evolutivo biológico, así como los caracteres diferenciales de cada sexo y grupo étnico. (1)

La estructura facial fue dividida en dos categorías, según Pritchard (1843), de acuerdo con la prominencia del perfil: prognata y retrognata. Posteriormente comenzaría el intento por la orientación del cráneo según un plano horizontal, adoptándose el propuesto por Von Ihering en 1872, aunque no fue aceptado hasta 1884. (1)



En 1896, Welcker fue el primero en destacar la utilidad de la radiografía en el estudio del perfil, sólo un año después del descubrimiento de los rayos X (Roentgen, 1895). Sin embargo, fue Paccini (1922) el primero en estandarizar las imágenes radiográficas y en utilizar el término cefalometría, como aún se le conoce, colocando los sujetos a una distancia de 2 metros del tubo de rayos X. (1)

Desde la introducción de la cefalometría radiográfica por Broadbent en 1931, se han elaborado diversos análisis cefalométricos. Probablemente los de Downs (1948,1952,1956), Steiner (1953,1959,1960), Tweed (1953,1954) y Ricketts (1960,1981; Ricketts y cols. ,1972), han sido de mayor aceptación. Últimamente han elaborado un nuevo análisis que está teniendo mucha importancia y es el análisis cefalométrico de McNamara. (1,8,9,14,15,16)

#### CONCEPTO:

"Los Rayos "X" han sido una bendición para el diagnóstico y tratamiento de los desórdenes humanos. Practicar la odontología sin ellos no es del todo satisfactorio". Al principio los Rayos "X" en la odontología estaban asociados específicamente con el hallazgo o tratamiento en patología. Actualmente su uso es más amplio, pudiéndose indicar desviaciones y/o deficiencias en el crecimiento facial, desarrollo y relación dental; que no necesariamente son entidades patológicas. (9,18)



Al estudio de la cabeza se le ha denominado "craneometría" o "cefalometría", por ser una especialización de la antropometría (medición del hombre). (6)

Desde su introducción la cefalometría ha sido una parte integrante para la práctica clínica, la investigación y la enseñanza. Clínicamente el uso de este método de diagnóstico permite ofrecer el pronóstico de tratamiento y dirigir las fuerzas mecánicas con mayores ventajas. (15)

El método de cefalometría ha sido ideado y desarrollado principalmente por ortodoncistas, y en consecuencia casi lo emplean exclusivamente en esta especialidad de la odontología. Desafortunadamente, el "lenguaje cefalométrico" parece ser un misterio para los clínicos de las demás áreas. Sin embargo, la radiografía cefalométrica puede ser un arma diagnóstica muy útil para otras ramas de la odontología como: cirugía bucal, cirugía plástica, prostodoncia, periodoncia, odontopediatría, patología, así como para el dentista en general. (6,16)

En la medida en que la Federación Dental Internacional (FDI) fue empujando a que se contemplara la relación entre demanda de servicios odontológicos y la necesidad real de ello y sus prioridades, es que en este marco se fue ubicando la necesidad de colocar a la cefalometría en el contexto de la realidad. (16)

La cefalometría es un recurso muy valioso del diagnóstico del crecimiento y desarrollo, tiene algunas limitantes pero en la actualidad



---

es un recurso excelente, complementario con el examen clínico, lo que permite relacionarlo y establecer un diagnóstico más aceptado. (11)

Anteriormente la cefalometría no era imprescindible pues el objetivo de ese espacio era solo la reposición correcta de órganos dentarios, pero sí en la actualidad el odontopediatra y el odontólogo general tienen la función de diagnosticar el proceso de crecimiento, logrando entonces un equilibrio que dará una buena función y por supuesto la buena estética. (11)

La radiografía cefalométrica o cefalograma lateral es un aspecto bidimensional de una estructura tridimensional y de base para una descripción morfológica de la cara, tejidos blandos y estructuras dentales, así como para la identificación de las anomalías dentales y óseas que puedan conducir a maloclusión dentaria. (1,11)

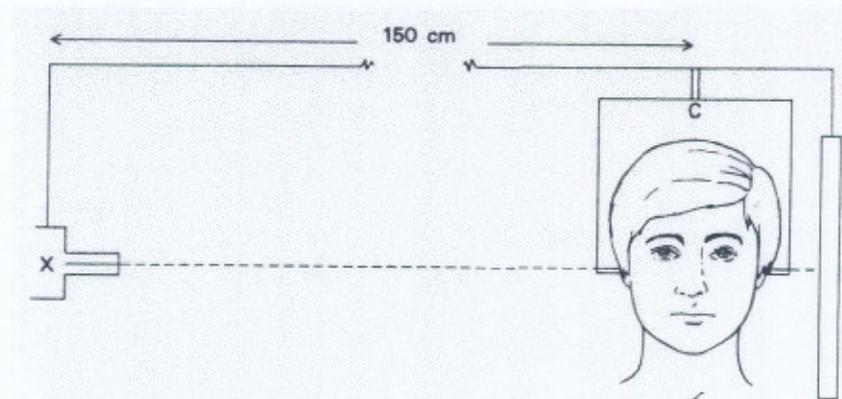
El análisis cefalométrico se utiliza para describir la posición del maxilar y la mandíbula en relación con la base craneal, y entre los dientes y sus maxilares según los planos sagital y vertical, y se basa en la identificación de puntos óseos y dentales. Se ha propuesto un número considerable de métodos de análisis, utilizando mediciones angulares y lineales. El análisis cefalométrico más utilizado en odontopediatría, ortopedia, y ortodoncia es el del Dr. Cecil Steiner. (1)

Es necesario una radiografía con un buen contraste para la adecuada localización de los puntos cefalométricos. Así mismo, debe de existir una



adecuada penetración a través de todo el espesor de la cabeza que permita una buena delineación de los puntos cefalométricos. (1)

La técnica para la toma de radiografías cefalométricas está basada en el método estandarizado por Broadbent (1931). El propósito de esta técnica radiográfica es de producir radiografías estandarizadas de la cabeza, el equipo que se utiliza es el siguiente: un cefalostato que mantiene a la cabeza en una posición predeterminada, un aparato de rayos X y una película radiográfica. El cefalostato contiene dos vástagos que se introducen en los conductos auditivos externos del paciente, el tubo del aparato de rayos X y la película radiográfica se alinean de tal manera de que cuando se toma una radiografía de la vista lateral de la cabeza, el rayo central pasa por el conducto auditivo externo. La fuente de los rayos se pone a una distancia de 150 cm del paciente o más, ya que cuanto más alejado está el tubo de la cabeza, menos divergentes serán los rayos y menor el agrandamiento de la imagen de la radiografía. (7,9,12)



**Ilustración 15** Representación diagramática de la técnica de radiografía cefalométrica. X, Fuente de rayos X; C, cefalostat; F, Película

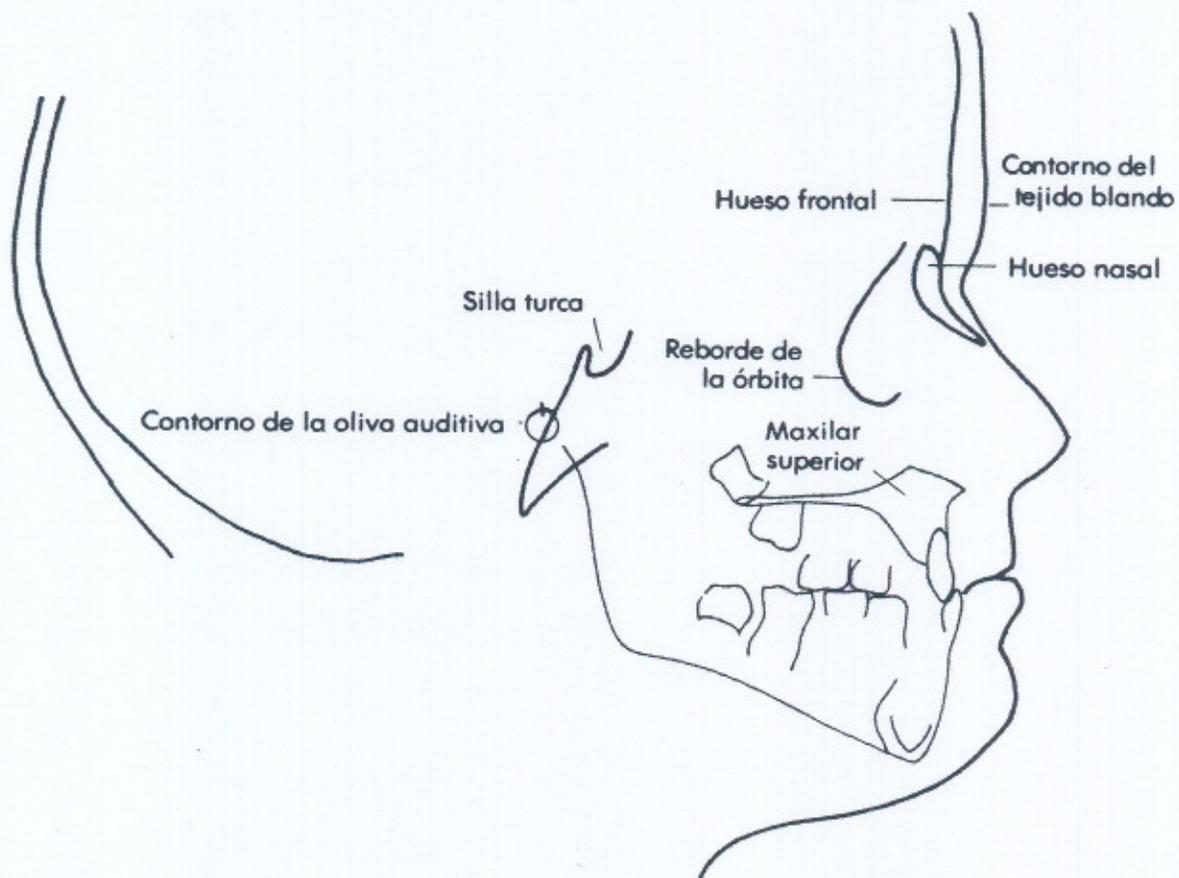


La película revelada muestra imágenes de los tejidos duros, las estructuras de la cabeza y del cuello, así como numerosas estructuras blandas, y proporciona un perfil de los tejidos blandos. (7)

Después de estudiar la radiografía a fin de observar la relación entre tejidos duros y blandos se realiza un trazado. Se adosa a la radiografía una hoja delgada de plástico traslúcido con acabado mate en una de sus caras y se fija con cinta adhesiva colocando la superficie mate hacia arriba. Se trazan entonces los contornos de las estructuras óseas en la hoja con un lápiz con punta fina. (7)

Las estructuras significativas trazadas en los cefalogramas laterales que pueden usarse para evaluar las relaciones cráneo y dentofaciales son las siguientes: (7)

1. El perfil blando desde la frente hasta el mentón
2. El contorno más anterior del hueso frontal y de los huesos nasales
3. El contorno del maxilar superior - sus caras anterior, nasal y bucal - incluyendo el incisivo central superior más prominente y el primer molar superior permanente.
4. El contorno de la mandíbula, el incisivo central inferior más prominente y el primer molar inferior permanente.
5. El contorno del reborde de la órbita
6. El contorno del conducto auditivo externo
7. El contorno de la silla turca



**Ilustración 16** Estructuras importantes para el trazado del cefalograma lateral



Los cefalogramas se analizan a través de la identificación de los puntos cefalométricos de los tejidos duros y blandos (cefalometría). El estudio científico se realiza por medio de las mediciones de ángulos, distancias y proporciones entre puntos cefalométricos.

#### *ANÁLISIS DE STEINER:*

El análisis cefalométrico del Dr. Cecil Steiner fue presentado por el autor en 1953, posteriormente, en 1959, fue revisado con el objetivo de aumentar la precisión del análisis, facilitar la utilización práctica de los datos obtenidos y completar sus puntos de vista de la aplicación de la cefalometría al diagnóstico de discrepancias óseas y dentales. Las modificaciones aportadas fueron debidas a la experiencia clínica adquirida y al estudio comparativo de un gran número de trazados antes y después del tratamiento. Steiner seleccionó, de los trabajos de distintos autores (Wylie, Downs, Riedel, Brodie, Ricketts y Holdaway) los elementos que le parecían más significativos. La línea de referencia usada en este análisis es la línea SN; el autor la eligió por su fácil localización. La dificultad para determinar la posición exacta del punto porción y, quizá, también el punto suborbitario, le hizo abandonar el plano de Frankfurt. (2)

El Análisis de Steiner se basa en la localización y medición de ciertos puntos, planos y ángulos. A partir de las mediciones obtenidas se observa si existe alguna discrepancia ósea o dental, y esto se hace comparando con las medidas establecidas por el Dr. Steiner.



PUNTOS ANATOMICOS MAS USADOS: (1,2,3,5,6,7,8,9,10,12,17)

Un punto cefalométrico es la estructura anatómica, o un punto estructurado, que se localiza sobre una radiografía de la cabeza orientada, a partir de la cuál pueden construirse líneas, planos y ángulos para analizar la configuración y la relación de elementos del esqueleto craneofacial. (2)

**Nasion (N):**

Es el punto más anterior de la sutura frontonasal. Para localizarlo es más fácil seguir el contorno externo del hueso frontal inferiormente, hasta que comience a curvar en dirección posteroinferior. Al articularse con los huesos propios de la nariz, se podrá identificar la sutura frontonasal.

**Pogonion (PO):**

Es el punto más anterior del mentón. Este punto puede ser localizado trazando una línea que partiendo de Nasion, forme una tangente con el mentón.

**Espinal, Espina Nasal Anterior o Subnasal (ENA):**

Este punto está situado en la base de la espina nasal anterior en el plano medio sagital.

**Espina Nasal Posterior o Estafillon (ENP):**

Este punto está situado en la parte más posterior de la unión de los huesos palatinos en la línea media del techo de la cavidad bucal.



---

**Punto "A" (SUB-ESPINAL):**

Este punto está localizado en la parte más posterior de la curvatura formada entre el punto de la espina nasal anterior y la tabla externa de los incisivos superiores. Este punto es fácilmente localizable, al trazar una línea desde el Nasion. Este punto se reconoce como el límite anterior de la base apical maxilar.

**Punto "B" (SUPRAMENTONIANO):**

Es el punto más posterior de la curvatura interna, localizado entre el punto infradental y la protuberancia mentoniana. Este punto se reconoce como el límite anterior de la base apical mandibular.

**Silla Turca (S):**

Es el centro geométrico de la fosa hipofisiara. Su localización puede ser obtenida por inspección o simplemente construyendo un círculo como si fuera la continuación natural de la fosa y marcando su centro. El valor de "S" reside en que se encuentra en la línea media sagital y es regularmente fácil de localizar; además es parte de una estructura craneal estable en comparación a las otras estructuras faciales de crecimiento rápido.

**Punto Incisivo Superior:**

Es el punto más inferior del borde incisal del incisivo central superior, siendo un punto lateral de referencia.



---

**Punto Incisivo Inferior:**

Es el punto más inferior del borde incisal del incisivo central inferior, siendo un punto lateral de referencia.

**Punto Primera Molar Superior e Inferior:**

Es un punto situado entre las superficies oclusales de los primeros molares permanentes.(o molares temporales en la dentición mixta).

**Gnation (Gn):**

Es el punto más anteroinferior del mentón. Este punto puede ser localizado por simple inspección o por la bisectriz del ángulo formado por la proyección de la cara anterior e inferior del mentón.

**Gonion (Go):**

Situado en el punto más inferior posterior y externo del ángulo mandibular. Se localiza en el vértice del ángulo que forma la intersección de las dos tangentes a los bordes posterior e inferior de la mandíbula.

**Mentón (Me):**

Es el punto más inferior de la curvatura externa del mentón.

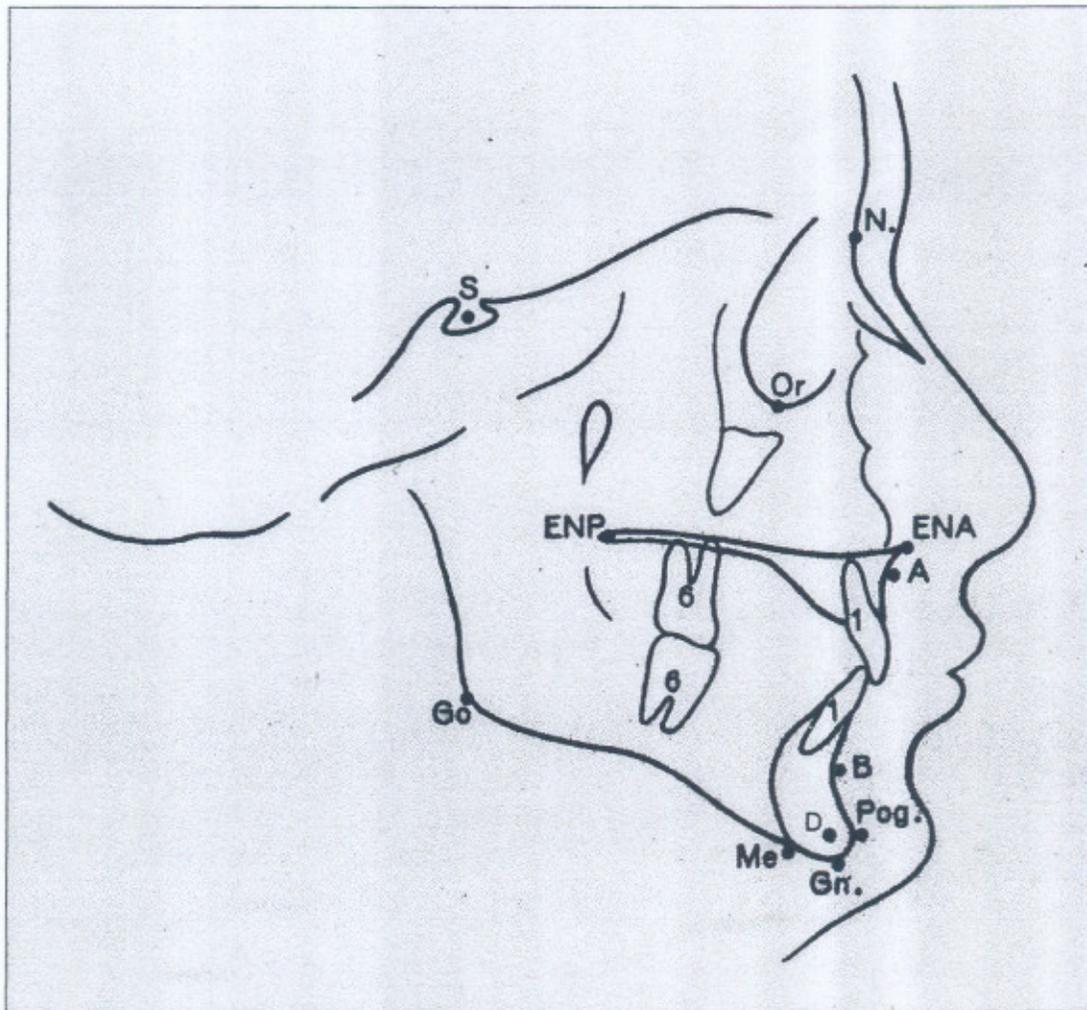
**Infraorbitario (Punto Orbital) (Or)**

Punto más inferior del borde inferior de la órbita.



**Punto "D":**

Se localiza arbitrariamente en el centro de la imagen radiográfica del cuerpo del mentón



**Ilustración 17** Localización de los principales puntos de referencia cefalométrica



---

### PLANOS CEFALOMETRICOS: (1, 17)

Los puntos descritos anteriormente, permiten el trazado de planos que sirven para la orientación de la cabeza en la toma de las radiografías y en el trazado cefalométrico. Con los distintos planos se pueden formar ángulos cuyas mediciones determinarán la normalidad o anormalidad de las partes estudiadas para poder establecer un diagnóstico. (12)

#### *Plano Nasion-Centro Silla Turca (Plano N-S):*

Va del punto Nasion, al centro de la silla turca, tiene la ventaja de ser fácilmente encontrado en la radiografía y de estar en una zona que sufre pocos cambios durante el desarrollo.

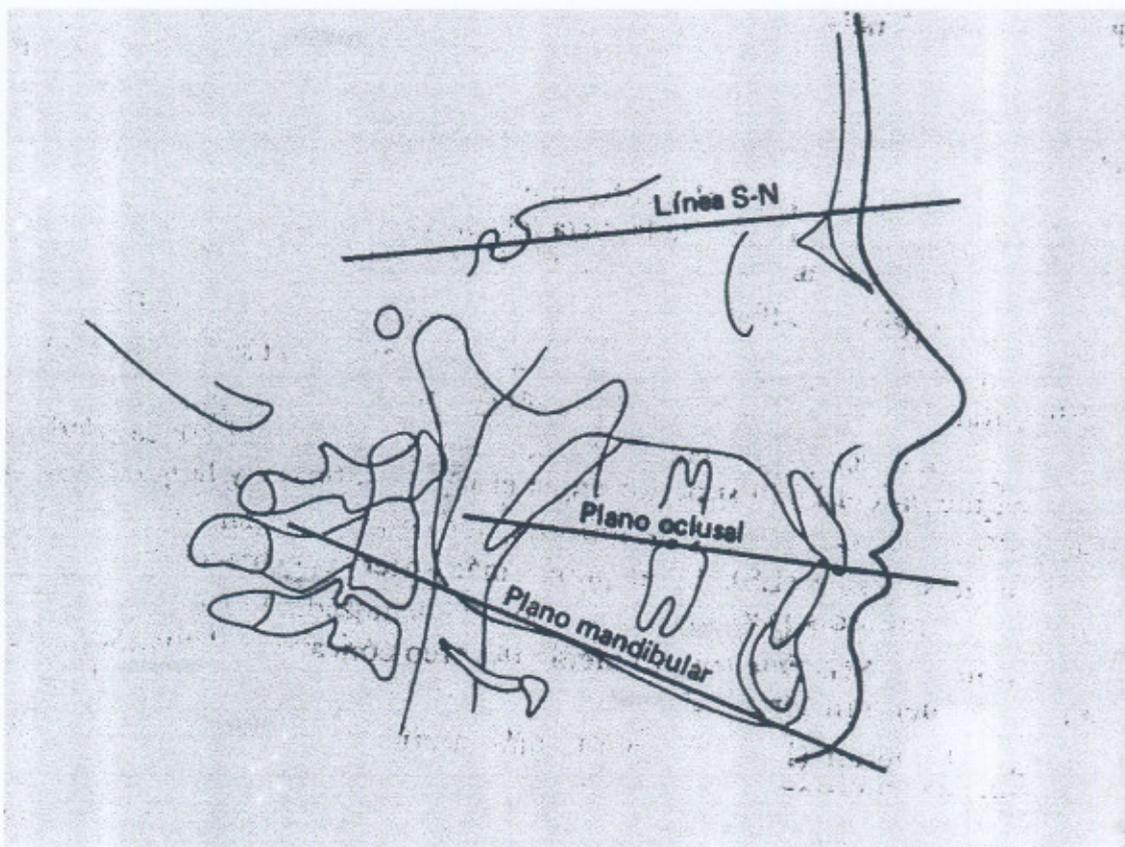
#### *Plano Oclusal:*

En realidad no es un plano sino una línea curva, pero para fines de diagnóstico, se puede considerar como un plano, trazándolo entre un punto situado entre las superficies oclusales de los primeros molares permanentes (o molares temporales en la dentición mixta) y un punto anterior equidistante a los bordes incisales de los centrales superiores e inferiores. Como en sentido vertical es una norma que los incisivos superiores sobrepasen a los inferiores, este punto anterior, corresponde a una línea que corte dos zonas iguales del borde incisal del central superior y del inferior; cuando hay hipocclusión de los incisivos (mordida abierta) el punto anterior estará localizado en la mitad de la distancia entre los bordes incisales de los incisivos centrales superiores e inferiores.

Cuando hay excesiva hiperoclusión de los incisivos, se trazan desde el canino al primer molar.

*Plano Mandibular:*

Es el plano que sigue el borde inferior del cuerpo de la mandíbula y constituye el límite inferior de la cara, puede determinarse trazando una línea que une los puntos gnation y gonion.



**Ilustración 18** Líneas y planos cefalométricos



El análisis de Steiner está constituido por los siguientes planos cefalométricos: (1,2,3,5,6,7,8,9,10,12,15)

1. Silla-nasión- línea que une punto S con el punto Nasión
2. Nasión-Punto A- línea que une punto Nasión con Punto A
3. Nasión-Punto B- línea que une punto Nasión con Punto B
4. Nasión-Punto D- línea que une punto Nasión con Punto D
5. Eje del incisivo superior- línea que sigue el eje longitudinal del incisivo central superior
6. Eje del incisivo inferior- línea que sigue el eje longitudinal del incisivo central inferior
7. Pogonion-NB- este punto se utiliza para medir la distancia que existe entre Pg y línea NB
8. Plano Oclusal- es el plano que bisecta la oclusión anterior con la oclusión posterior.
9. Plano Mandibular- es el plano entre el punto gonion (Go) y gnación (Gn)
10. Línea "S"- línea que une el pogonión cutáneo a la imagen del ala de la nariz.



## ANGULOS Y MEDICIONES:

En el cefalograma de Steiner se describen los análisis esquelético, dental y estético. (2)

*Análisis Esquelético:*

### Posición Anteroposterior Maxilar:

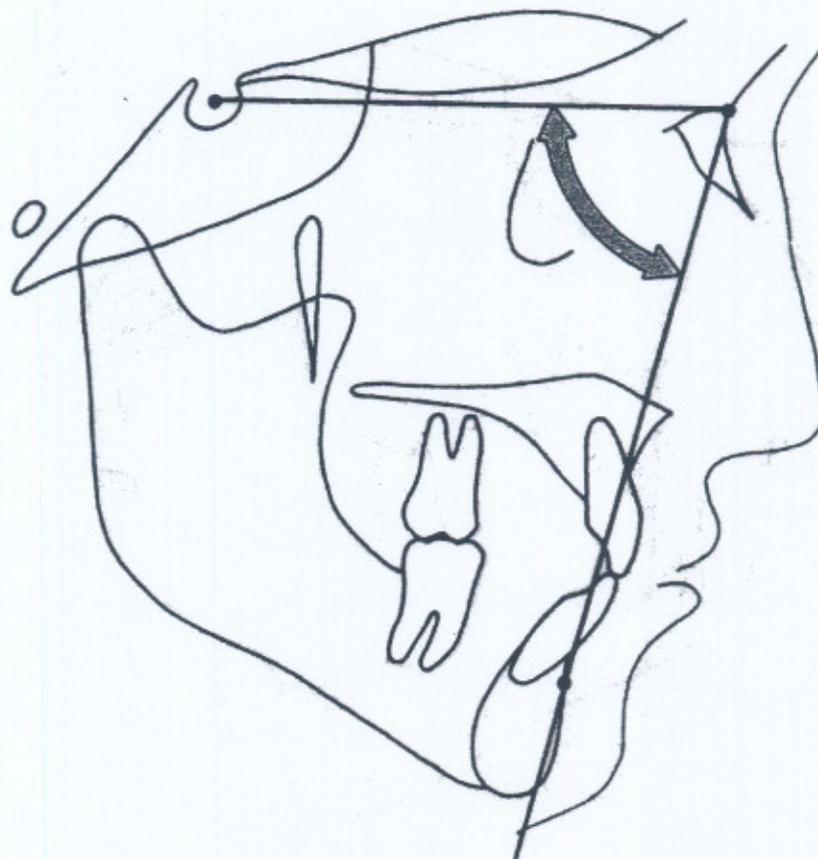
- Angulo Silla-Nasión-Punto A (SNA): este ángulo da una idea de la protrusión o retrusión del hueso del maxilar superior. Si el ángulo está aumentado indica que hay protrusión, si el ángulo está disminuido indica que hay retrusión. La medida establecida por Steiner para este ángulo es de  $82^{\circ}$ .



**Ilustración 19** Angulo SNA

Posición Anteroposterior Mandibular:

- Angulo Silla-Nasión-Punto B (SNB): este ángulo indica la protrusión o retrusión del hueso mandibular. Si el ángulo está aumentado indica que hay protrusión, si el ángulo está disminuido indica que hay retrusión. La medida establecida por Steiner para este ángulo es de  $80^{\circ}$ .



**Ilustración 20** Angulo SNB



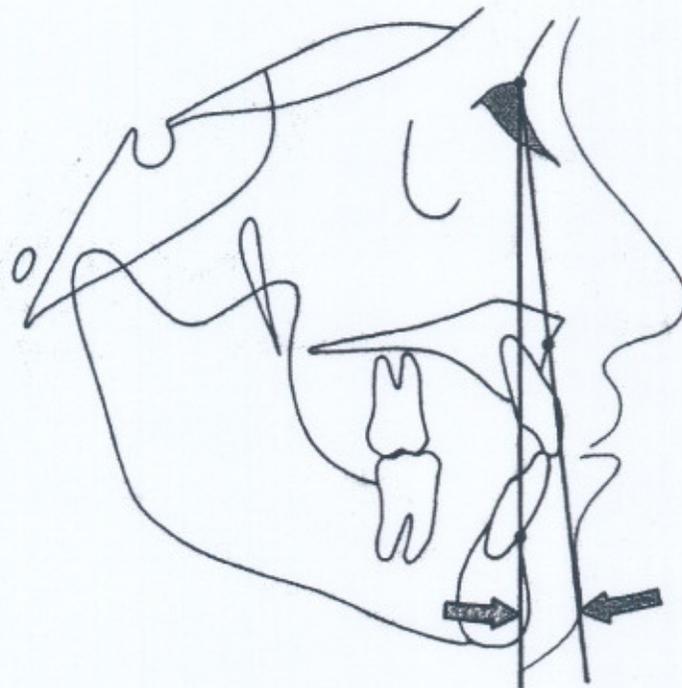
- Angulo Silla-Nasión-Punto D (SND): Con este ángulo, Steiner complementa la posición mandibular con respecto a la base craneal, por lo que nos indicará si hay protrusión o retrusión mandibular. La medida establecida por Steiner para este ángulo es de  $76^{\circ}$  o  $77^{\circ}$ .



**Ilustración 21** Angulo SND

Relación Sagital Maxilomandibular:

- Angulo Punto A-Nasión/Punto B (ANB): este ángulo indica la diferencia numérica entre SNA y SNB, el cuál sirve para comprobar la relación que debe de existir entre el maxilar superior y el maxilar inferior en sentido anteroposterior. Si el Punto A es negativo con respecto al Punto B, el perfil de una persona es la de un prognata del maxilar inferior ya que el Punto B estará adelante o positivo con respecto al Punto A; y B es indicativo de una protrusión ósea mandibular. Si el Punto A es positivo con respecto al Punto B, el perfil de una persona es la de un retrognata del maxilar inferior ya que el Punto B estará atrás o negativo con respecto al Punto A; y B es indicativo de una retrusión ósea mandibular de La medida establecida por Steiner para este ángulo es de 2°.

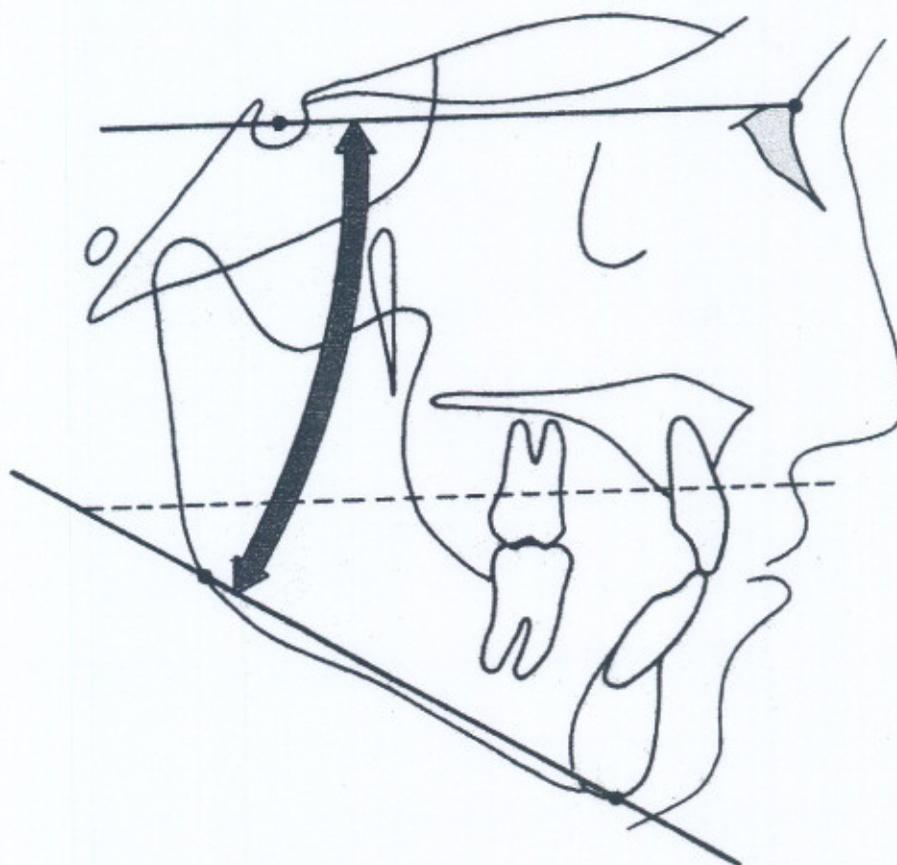


**Ilustración 22** Angulo ANB



Relación Vertical Mandibulocraneal:

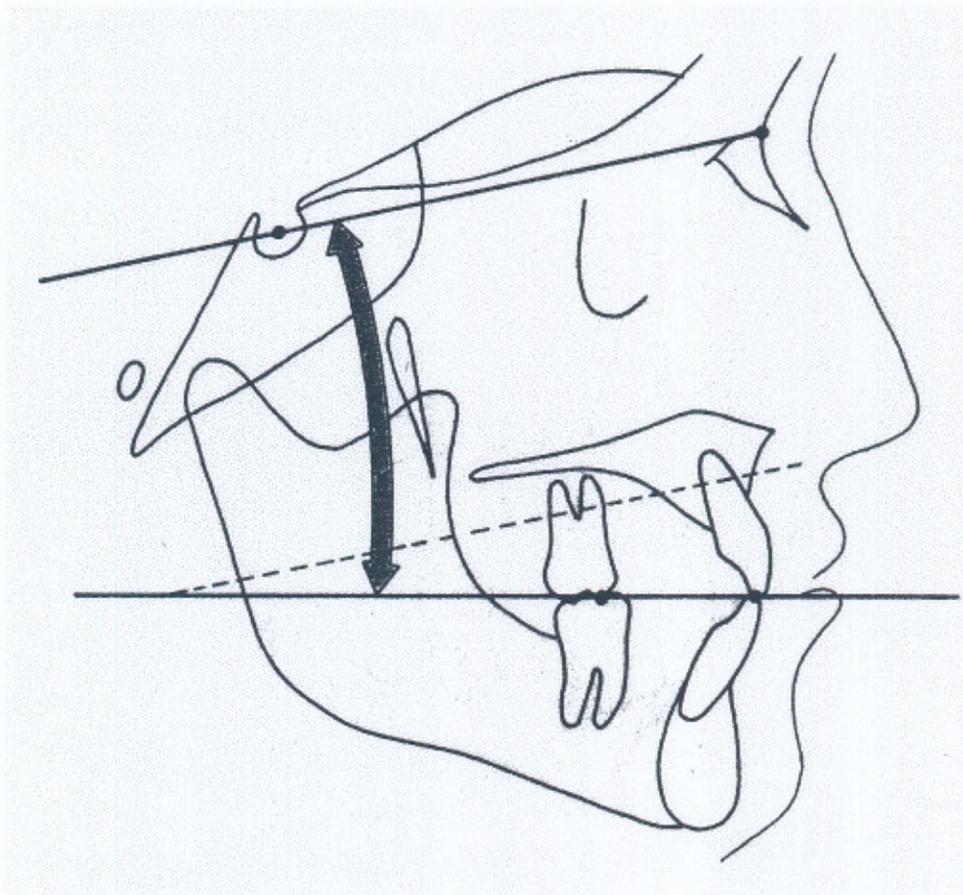
- Angulo Nasión-Silla/Plano Mandibular (SN-GoGn): Este ángulo es un indicador de la tendencia del crecimiento de la mandíbula, también es un indicador indirecto de la anchura de la cara, e indicador de la altura facial que indica una dimensión vertical aumentada o menor según sea la relación a la medida establecida. La medida establecida por Steiner para este ángulo es de  $32^{\circ}$ .



**Ilustración 23** Angulo (Go-Gn) a SN

Relación del Plano Oclusal con la Base Craneal:

- Silla-Nasion/Plano Oclusal (SN-Oclusal): este ángulo es determinante para el análisis de la oclusión con respecto no solo a la cara, sino también al cráneo, su inclinación indica alteraciones en la posición vertical de la arcada, influyendo en la estabilidad del tratamiento, también nos puede dar una idea del crecimiento vertical del maxilar superior. Con este ángulo se ve la altura dental, ya sea aumentada o disminuida con respecto al cráneo. La medida establecida por Steiner para este ángulo es de  $14^{\circ}$ .



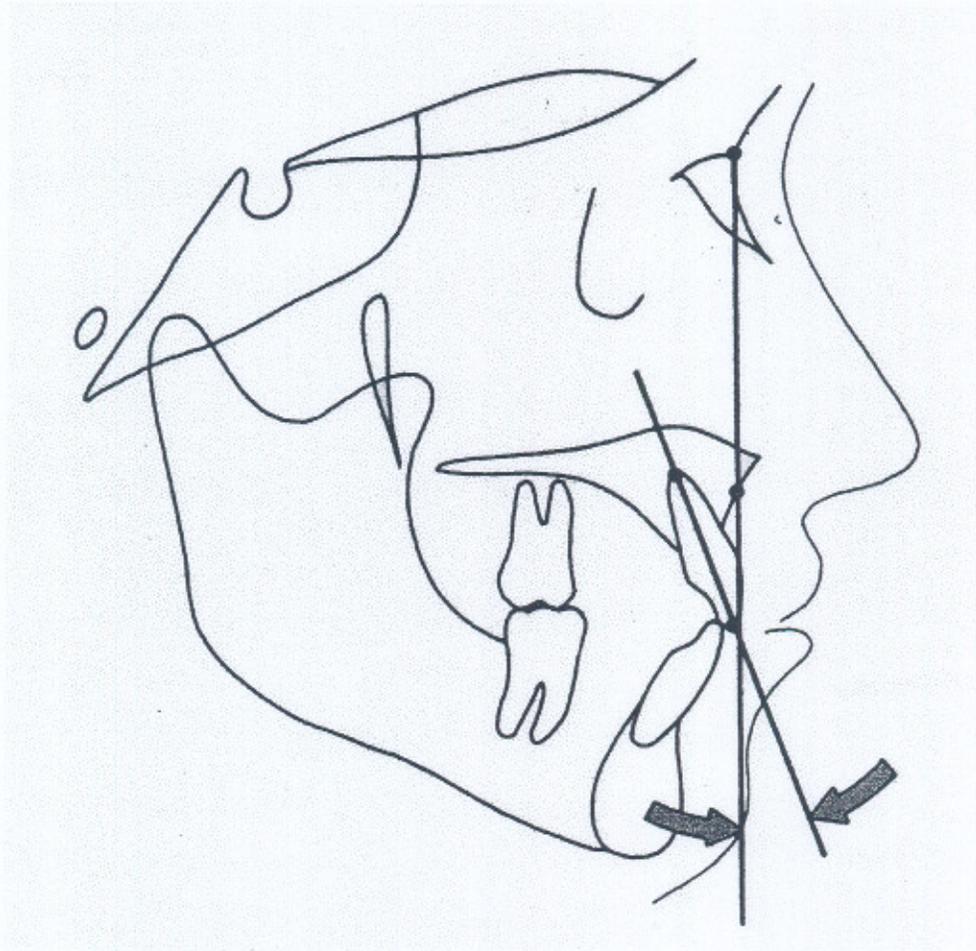
**Ilustración 24** Ángulo Occl a SN



## Análisis Dental:

### Relación Incisivo-Maxilar:

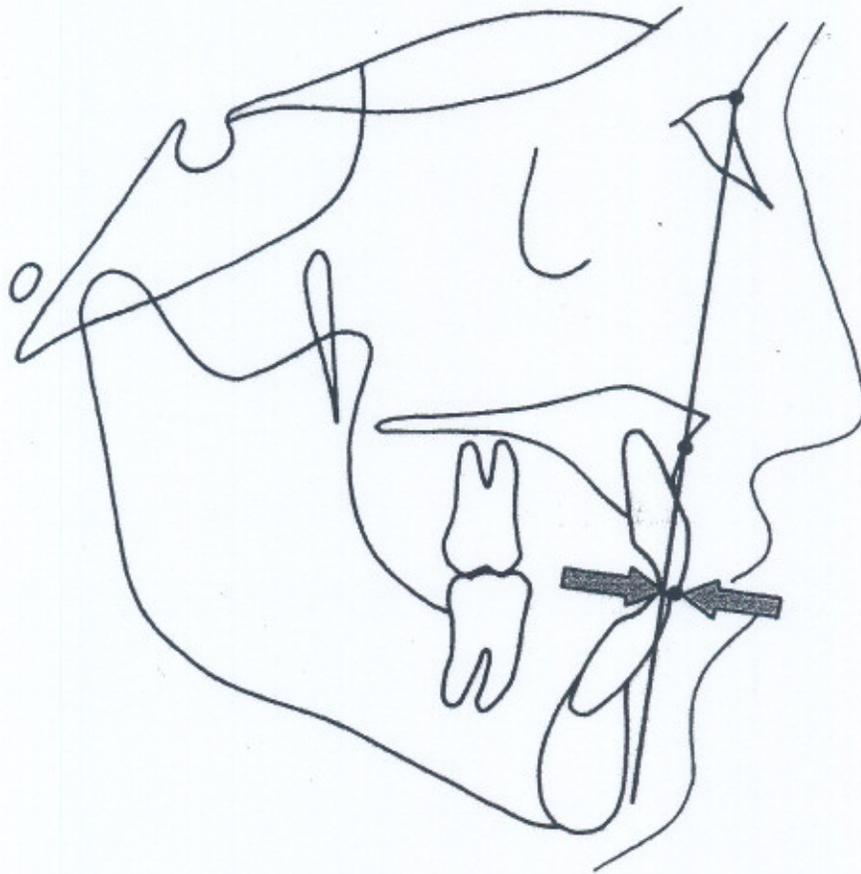
- Angulo Incisivo/Nasión-Punto A (I a NA): este ángulo muestra la inclinación del incisivo central superior. Con este ángulo se ve la posición del incisivo central superior con respecto al maxilar superior, lo que nos indicará si está protruido o retruido. La medida establecida por Steiner para este ángulo es de  $22^{\circ}$ .



**Ilustración 25** Angulo I a NA



- Distancia Incisivo-Nasión- Punto A (I a NA) mm: esta medición indica la posición anteroposterior del borde incisal del incisivo central superior en relación con la línea NA. Esta medida nos indicará la protrusión o retrusión del incisivo central superior. La medida establecida por Steiner para esta distancia es de 4 mm.

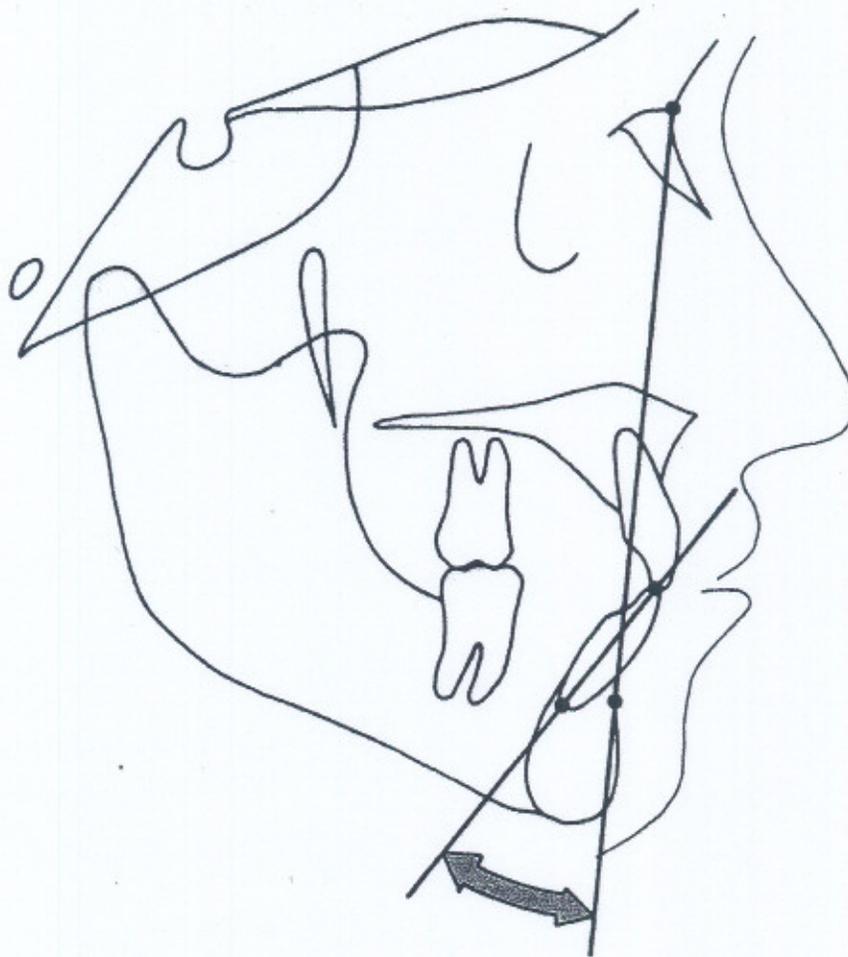


**Ilustración 26** Distancia I a NA



Relación Incisivo-Mandibular:

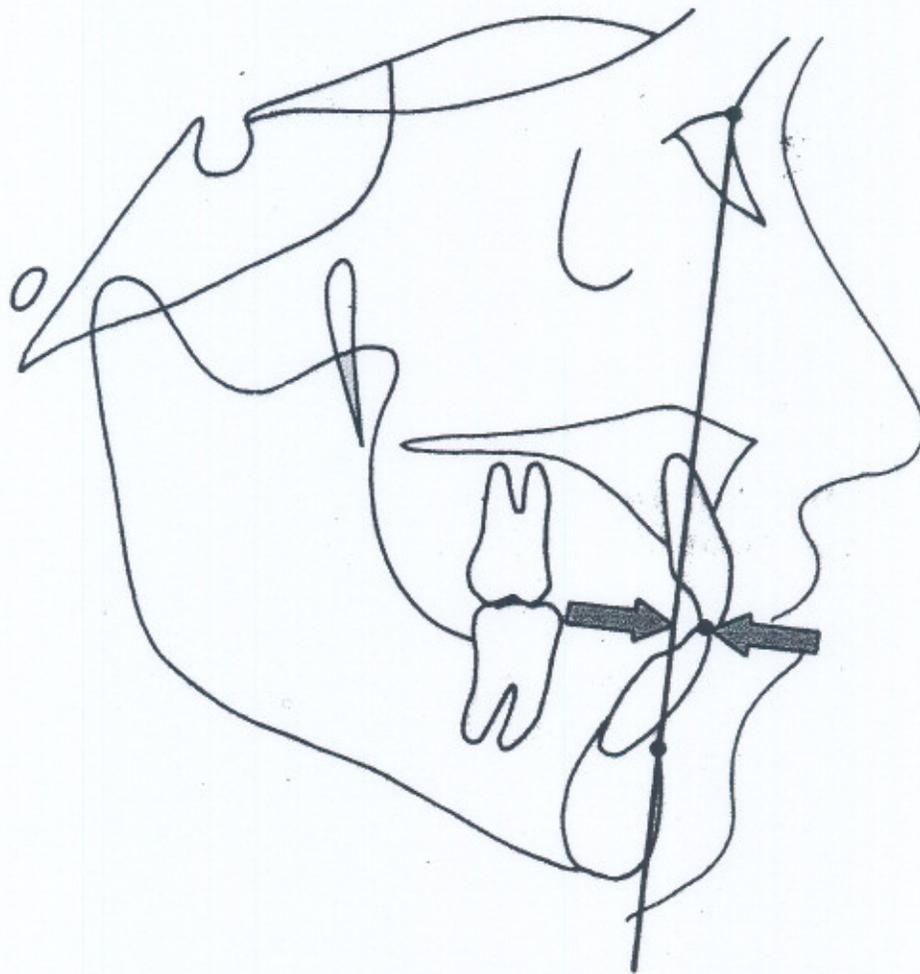
- Angulo Incisivo/Nasión-Punto B (I a NB): este ángulo muestra la inclinación del incisivo central inferior. Con este ángulo se ve la posición del incisivo central inferior con respecto a la mandíbula. La medida establecida por Steiner para este ángulo es de  $25^{\circ}$ .



**Ilustración 27** Angulo I a NB



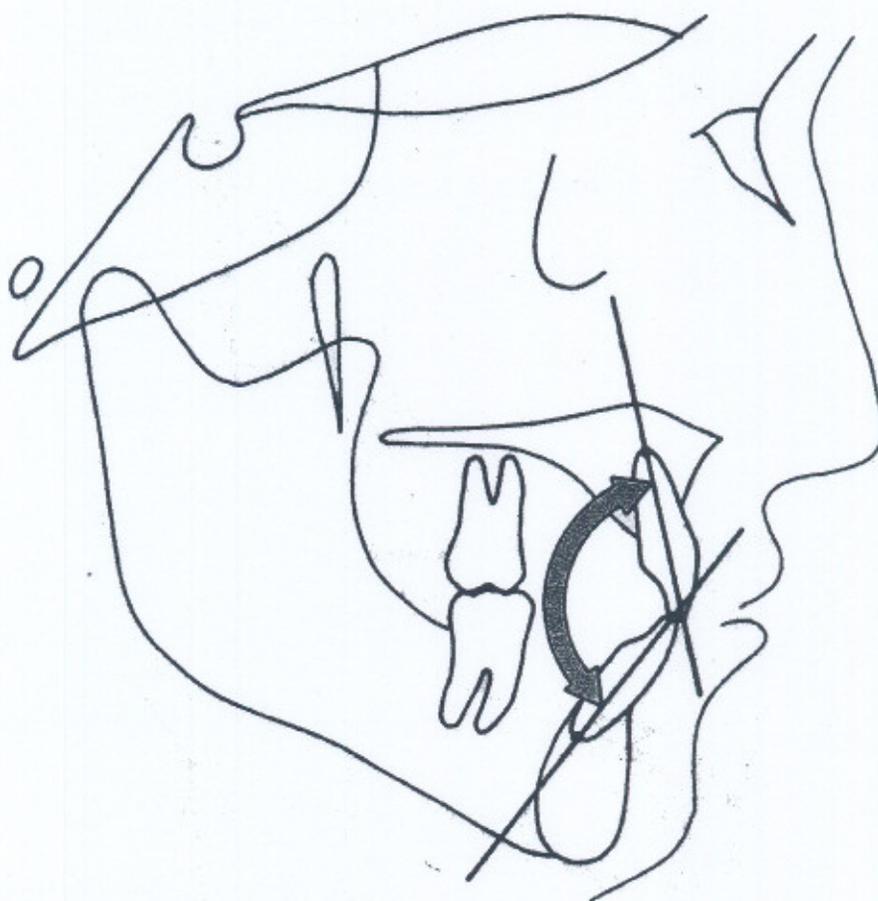
- Distancia Incisivo-Nasión-Punto B (I a NB) mm: esta medición indica la distancia anteroposterior lineal del incisivo central inferior con respecto a la línea NB. Esta medida nos indicará la protrusión o retrusión del incisivo central inferior. La medida establecida por Steiner para esta distancia es de 4 mm.



**Ilustración 28** Distancia I a NB



- Angulo Interincisivo -incisivo superior/incisivo inferior (1 a 1): Ofrece la posición de ambos incisivos entre si. El ángulo lingual es medido y representa la inclinación dental bimaxilar anterior de los incisivos superiores e inferiores. Si el ángulo es menor de la medida establecida nos da una idea de protrusión dental superior e inferior, si el ángulo es mayor de la medida establecida nos da una idea de retrusión dental superior e inferior. La medida establecida por Steiner para este ángulo es de  $131^{\circ}$

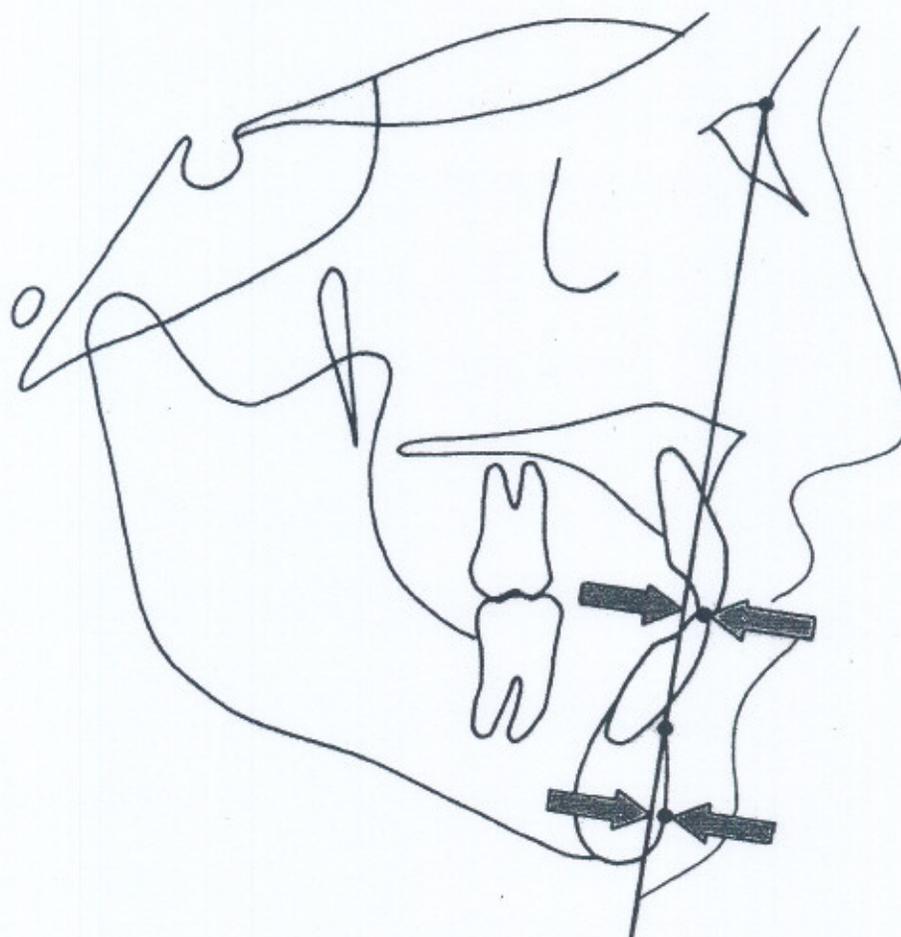


**Ilustración 29** Angulo Interincisivo 1 a 1



Relación Incisivo-Mentón "Nasión-Punto B"/Pogonion-"Nasión-Punto B"

- Angulo (Pg a NB): el grado de prominencia del mentón contribuye a la armonía del tercio inferior de la cara. Nos indica si hay protrusión o retrusión del mentón.



**Ilustración 30** Distancia Pg a NB



- Distancia (Pg a NB) mm: comparación de la distancia entre el incisivo inferior y la línea N-B con la distancia desde el pogonión a la línea N-B, ambas deben de ser iguales. Si la medida está detrás de línea nos indica si hay retrusión del mentón, si la medida está delante de la línea nos indica si hay protrusión del mentón. La medida varía.



**Ilustración 31** Diferencia Pg-(I a NB)



### Análisis Estético:

Se basa fundamentalmente en la línea "S" de Steiner, que se traza desde el pogonión cutáneo a la imagen del ala de la nariz que determina una "S". Para su autor, los labios están en un buen balance cuando tocan dicha línea. Si los labios la sobrepasan en el sentido anterior se consideran protrusivos y, por el contrario, si no la alcanzan son considerados retrusivos.



**Ilustración 32** Línea S



En el siguiente cuadro están resumidas las medidas y angulaciones utilizadas en el cefalograma de Steiner con sus respectivos valores normales.

ANALISIS DE STEINER EN ADULTOS (1,3,5,6,8,17)

SNA	Angulo	82°
SNB	Angulo	80°
ANB	Angulo	2°
SND	Angulo	76° o 77°
I a NA	mm	4
I a NA	Angulo	22°
I a NB	mm	4
I a NB	Angulo	25°
Pg a NB	mm	No establecido
I a I	Angulo	131°
Occl a SN	Angulo	14°
(Go-Gn) a SN	Angulo	32°
Línea "S"	---	---



En los siguientes cuadros se describen las medidas del Análisis de Steiner para niños de 9 a 12 agrupados por edad, sexo (hombres, mujeres).

### ANALISIS DE STEINER EN NIÑOS

#### 1. SNA

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	80.6 <sup>o</sup>	80.5 <sup>o</sup>
10	80.8 <sup>o</sup>	80.7 <sup>o</sup>
11	80.8 <sup>o</sup>	81.1 <sup>o</sup>
12	81.2 <sup>o</sup>	81.4 <sup>o</sup>

#### 2. SNB

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	76.4 <sup>o</sup>	76.5 <sup>o</sup>
10	76.5 <sup>o</sup>	76.7 <sup>o</sup>
11	76.5 <sup>o</sup>	77.3 <sup>o</sup>
12	77.3 <sup>o</sup>	77.7 <sup>o</sup>



3. ANB

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	4.2°	4.0°
10	4.3°	4.0°
11	4.3°	3.8°
12	3.9°	3.7°

4. SND

NL. 76°

5. I a NA

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	3.7mm	3.8mm
10	4.5mm	3.8mm
11	4.8mm	3.9mm
12	4.3mm	4.3mm

6. I a NA

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	23.8°	24.8°
10	24.2°	24.8°
11	23.8°	24.0°
12	22.8°	24.2°



7. 1 a NB

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	4.5mm	4.2mm
10	5.2mm	4.4mm
11	5.4mm	4.5mm
12	5.2mm	5.0mm

8. 1 a NB

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	25.8°	25.7°
10	27.1°	25.8°
11	27.0°	25.3°
12	26.1°	26.5°

9. Pg a NB

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	0.5mm	0.5mm
10	0.8mm	0.9mm
11	1.2mm	1.2mm
12	1.3mm	1.3mm



10. I a I

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	126.3 <sup>0</sup>	125.5 <sup>0</sup>
10	124.6 <sup>0</sup>	125.4 <sup>0</sup>
11	124.9 <sup>0</sup>	126.9 <sup>0</sup>
12	127.1 <sup>0</sup>	125.5 <sup>0</sup>

11. Occl a SN

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	17.6 <sup>0</sup>	17.6 <sup>0</sup>
10	17.5 <sup>0</sup>	17.3 <sup>0</sup>
11	17.0 <sup>0</sup>	16.5 <sup>0</sup>
12	16.2 <sup>0</sup>	16.3 <sup>0</sup>

12. (Go-Gn) a SN

EDAD	HOMBRES	MUJERES
9	34.2 <sup>0</sup>	35.0 <sup>0</sup>
10	34.4 <sup>0</sup>	35.0 <sup>0</sup>
11	34.3 <sup>0</sup>	34.6 <sup>0</sup>
12	33.5 <sup>0</sup>	34.0 <sup>0</sup>



---

## HIPÓTESIS

Los niños (hombres y mujeres) comprendidos entre las edades de 9 – 12 años de la ciudad de Quetzaltenango presentan discrepancias óseas y dentales detectadas por medio del Análisis de Steiner que pueden considerarse características comunes de los maxilares y dientes, que permite aplicar dicho análisis a la población dado que sí es compatible para la población guatemalteca.



---

## VARIABLES

### DEPENDIENTES:

- *Discrepancias Óseas:* Son aquellas alteraciones de las bases óseas que se alejan del patrón normal de crecimiento propuesto por el Dr. Steiner.

### INDEPENDIENTES:

- *Edad:* Rango comprendido entre 9-12 años que permitió realizar este estudio.
- *Sexo:* Clasificación de niños y niñas para determinación de la frecuencia con que se presentan las discrepancias óseas de los maxilares.
- *Análisis Cefalométrico:* Son todas aquellas medidas que de acuerdo al Análisis de Steiner permitan establecer si existe o no discrepancia ósea en los maxilares.
- *Tipo de Perfil:* Clasificación del perfil del paciente de acuerdo a las medidas o discrepancias encontradas.



---

## PROCEDIMIENTO

Se realizó una selección aleatoria simple por sustitución, de 100 radiografías cefalométricas de niños de ambos sexos comprendidos entre las edades de 9 a 12 años de dos clínicas de ortodoncia de la zona 1 de la ciudad de Quetzaltenango tomadas durante el año de 1999.

Luego se procedió al análisis e interpretación de las radiografías.

Se anotaron las discrepancias óseas observadas en cada radiografía cefalométrica en la ficha de recolección de datos en base al Análisis de Steiner.

### **CRITERIO DE INCLUSIÓN:**

Se tomó en cuenta a todo paciente niño comprendido entre 9-12, años a los que se les tomó radiografía cefalométrica durante 1999 en dos clínicas de ortodoncia de la zona 1, de la ciudad de Quetzaltenango.

### **CRITERIO DE EXCLUSIÓN:**

Se excluyó a todo paciente niño en el que en su expediente no se encontró su radiografía cefalométrica.



### TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Para dicho cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nc^2 \times \text{Var}}{\frac{Le^2 \times N - 1}{N} + \frac{Nc^2 \times \text{Var}}{N}}$$

En donde:

- n = Tamaño de la muestra
- Nc = Nivel de confianza deseada en la estimación. Se desea un 95% de probabilidad (= 0.05, que corresponde a un valor t = 1.96)
- Var = Varianza del objeto a estudiar . Para este estudio se utilizó p x q en donde p = 0.5 y q = 1-p
- Le = Límite de error con que se desea realizar la estimación. En este caso se utilizó un 10% (0.1).
- N = Número total de niños a los que se les tomó radiografía cefalométrica en 1999.



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA: \_\_\_\_\_ No.REG. \_\_\_\_\_

PACIENTE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

CLINICA :      1      2

EXAMINADOR: \_\_\_\_\_

TIPO DE PERFIL:

Ortognático

Prognático

Retrognático

### CUADRO ANÁLISIS DE STEINER

SNA	Angulo	
SNB	Angulo	
ANB	Angulo	
SND	Angulo	
1 a NA	Mm	
1 a NA	Angulo	
1 a NB	Mm	
1 a NB	Angulo	
Pg a NB	Mm	
1 a 1	Angulo	
Occl a SN	Angulo	
(Go-Gn) a SN	Angulo	
Linea "S"	---	

INTERPRETACIÓN:

---

---

---



## INSTRUCTIVO PARA LA FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

*FECHA*: fecha en que fué tomada la radiografía

*No. De REGISTRO*: número de registro de la radiografía del paciente.

*PACIENTE*: nombre del paciente.

*EDAD*: edad del paciente, que tuvo que estar comprendida entre los 9 a 12 años.

*SEXO*: se clasificó si fue hombre o mujer.

*TELÉFONO*: teléfono de la clínica de ortodoncia donde se obtuvo la radiografía cefalométrica.

*DIRECCIÓN*: dirección de la clínica de ortodoncia donde se obtuvo la radiografía cefalométrica

*CLÍNICA*: se marcó con una X ya sea sobre el No. 1 o No. 2 dependiendo en cual de las dos clínicas de ortodoncia se obtuvo la radiografía cefalométrica.

*EXAMINADOR*: nombre de la persona que realizó el estudio WENDY SOFÍA BARRIOS GARCÍA.

### TIPO DE PERFIL:

*ORTOGNÁTICO*: se anotó si el paciente en la radiografía cefalométrica tenía perfil recto (ver en revisión de literatura).

*PROGNÁTICO*: se anotó si el paciente en la radiografía cefalométrica tenía perfil cóncavo. (ver en revisión de literatura)

*RETROGNÁTICO*: se anotó si el paciente en la radiografía cefalométrica tenía perfil convexo (ver en revisión de literatura)



---

CUADRO ANÁLISIS DE STEINER:

Se anotaron las medidas tomadas de las radiografías cefalométricas para cada ángulo y distancia.

INTERPRETACIÓN:

Las medidas obtenidas se compararon con el Análisis de Steiner en Niños dependiendo la edad y el sexo, luego se anotaron las discrepancias ósea encontradas.



---

# *P*RESENTACIÓN Y *A*NÁLISIS DE *R*ESULTADOS

---



## CUADRO No. 1

### MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS PROMEDIO DE NIÑOS DE 9-12 AÑOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO.

VALORES PROMEDIO NIÑOS DE 9-12 AÑOS DE QUETGO.

	PROMEDIO	MARGEN DE ERROR
SNA	82.25 <sup>0</sup>	4.0
SNB	77.9 <sup>0</sup>	4.0
ANB	4.54 <sup>0</sup>	2.4
SND	73.97 <sup>0</sup>	8.4
1 a NA mm	3.93mm	2.4
1 a NA <	20.56 <sup>0</sup>	6.7
1 a NB mm	5.91mm	2.5
1 a NB <	27.34 <sup>0</sup>	6.9
Pg a NB	1.07mm	1.5
1 a 1	126.67 <sup>0</sup>	13.4
OCCI a SN	18.82 <sup>0</sup>	4.8
(Go-Gn)a SN	34.89 <sup>0</sup>	6.1

#### Interpretación:

En el cuadro se observan los promedios de las medidas cefalométricas obtenidas de las 100 de radiografías de los niños de 9-12 años de la ciudad de Quetzaltenango, con su respectivo margen de error.

## CUADRO No. 2

### MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS PROMEDIO DE NIÑOS DE 9-12 AÑOS DEL ANÁLISIS DEL DR. CECIL STEINER

VALORES PROMEDIO ANALISIS DR. CECIL STEINER

	PROMEDIO	MARGEN DE ERROR
SNA	80.89 <sup>0</sup>	3.3
SNB	76.86 <sup>0</sup>	3.1
ANB	4.03 <sup>0</sup>	2.3
SND	76 <sup>0</sup>	9.2
1 a NA mm	4.14mm	2.4
1 a NA <	24.05 <sup>0</sup>	5.9
1 a NB mm	4.8mm	2.4
1 a NB <	26.16 <sup>0</sup>	6.2
Pg a NB	0.96mm	1.4
1 a 1	125.78 <sup>0</sup>	9.3
OCCI a SN	17 <sup>0</sup>	3.4
(Go-Gn)a SN	34.38 <sup>0</sup>	4.8

#### Interpretación:

En el cuadro se observan los promedios de las medidas cefalométricas del Análisis del Dr. Steiner para niños de 9-12 años, con su respectivo margen de error.



## GRÁFICA No. 1

### DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE 100 RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICAS DE NIÑOS DE 9-12 AÑOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO.



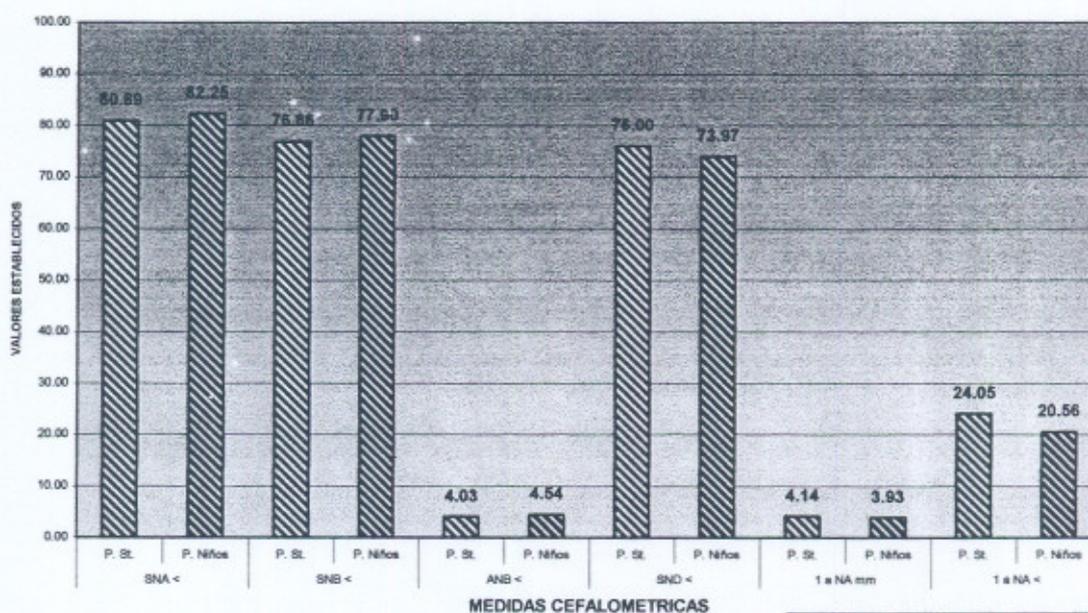
#### Interpretación:

En la gráfica se observa la distribución de la muestra de 100 radiografías cefalométricas utilizadas en el estudio. Un 63% de las radiografías cefalométricas fueron del sexo femenino y un 37% de las radiografías fueron del sexo masculino.



## GRÁFICA No. 2

### COMPARACIÓN PROMEDIOS STEINER VRS. PROMEDIOS DE LOS NIÑOS DE 9-12 AÑOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO



P. St. - Promedio Steiner  
P. Niños - Promedio Niños

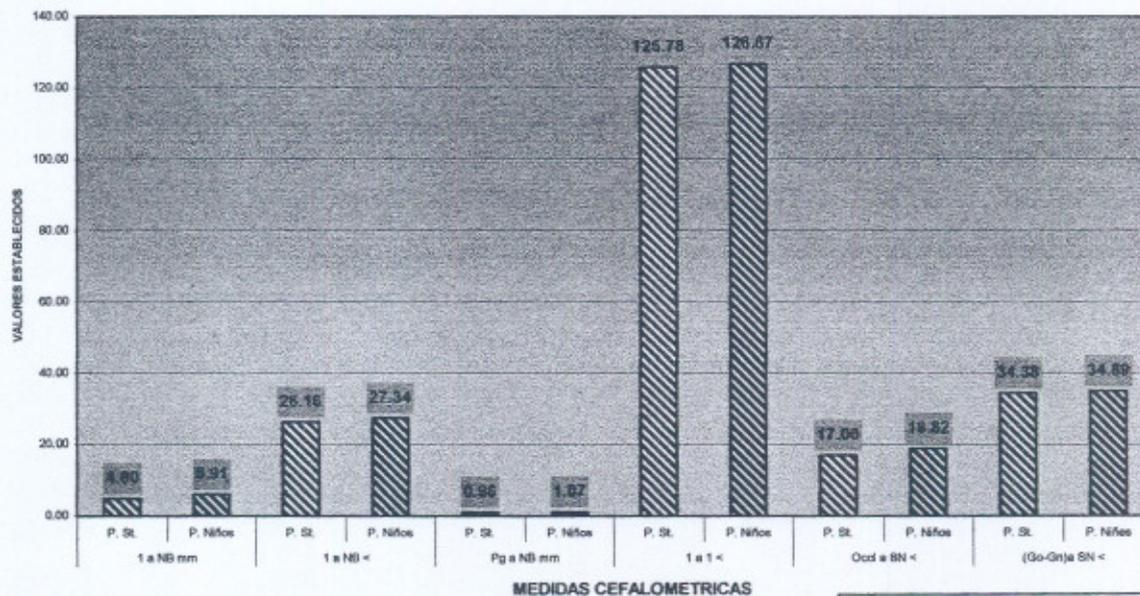
#### Interpretación:

En esta gráfica se observa una comparación de los promedios obtenidos de las 100 radiografías cefalométricas para niños de 9-12 años de la ciudad de Quetzaltenango con los promedios del Dr. Cecil Steiner para niños entre 9-12 años (Caucásicos). Se observa que en las medidas: SNA, SNB, ANB, SND, 1 a NA mm y el ángulo 1 a NA los promedios tienen poca diferencia. Por lo que las medidas promedio para el guatemalteco según este estudio son las siguientes: SNA  $82.25^\circ$  comparado con el promedio de Steiner que es  $80.89^\circ$  está  $1.36$  más protruido que el de Steiner, SNB  $77.93^\circ$  comparado con el promedio de Steiner que es  $76.86^\circ$  está  $1.04$  más protruido, ANB  $4.54^\circ$  comparado con el promedio de Steiner que es  $4.03^\circ$  está  $0.51$  aumentado, SND  $73.97^\circ$  comparado con el promedio de Steiner que es de  $76^\circ$  está retruido  $2.03$ , 1 a NA mm  $3.93$  comparado con el promedio de Steiner que es de  $4.14$  tiene una retrusión de  $0.21$  mm., el ángulo 1 a NA  $20.56^\circ$  comparado con promedio de Steiner que es de  $24.05^\circ$  está disminuido  $3.49$ .



## GRÁFICA No. 3

### COMPARACIÓN PROMEDIOS STEINER VRS. PROMEDIOS DE LOS NIÑOS DE 9-12 AÑOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO



#### Interpretación:

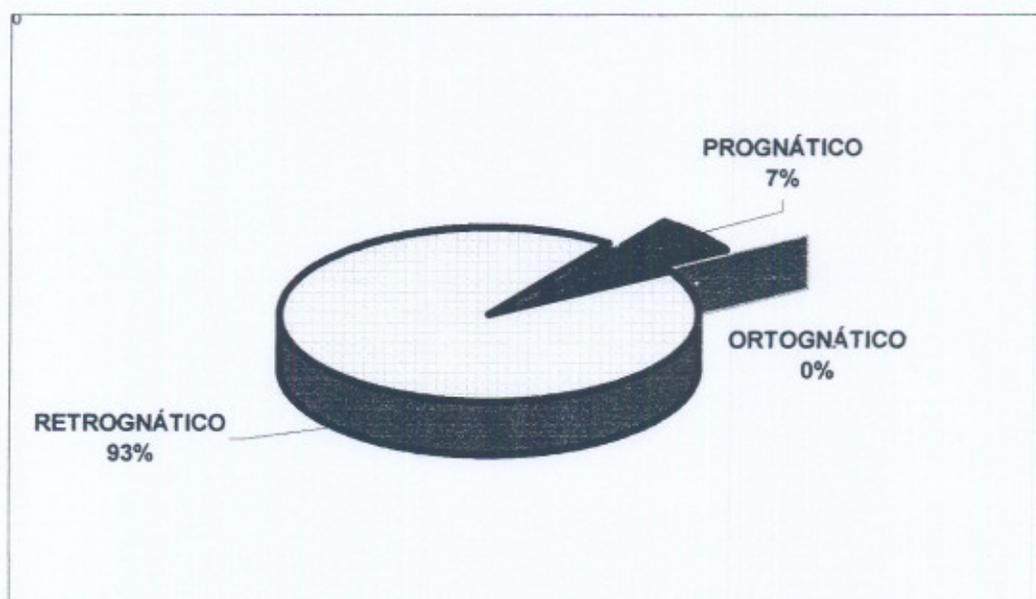
P. St. – Promedio Steiner  
P. Niños – Promedio Niños

Esta grafica hace una comparación de los promedios de las medidas cefalométricas de los niños estudiados con los promedios de Steiner. Se observa que en las medidas: 1 a NB mm, 1 a NB<, Pg a NB mm, 1 a 1, Occl a SN y (Go-Gn) a SN los promedios tienen poca diferencia. Por lo que las medidas promedio para el guatemalteco según este estudio son las siguientes: 1 a NB mm 5.91 comparado con el promedio de Steiner que es de 4.80 está protruido 1.11 mm., el ángulo 1 a NB 27.34° comparado con el promedio de Steiner que es de 26.16° está aumentado 1.18, Pg a NB 1.07 comparado con el promedio de Steiner que es de 0.96 está disminuido 0.11 mm., el ángulo 1 a 1 126.67° comparado con el promedio de Steiner que es 125.78° está aumentado 0.89, el ángulo Occl a SN 18.82° comparado con el promedio de Steiner 17° está 1.82 protruido, el ángulo (Go a GN) a SN 34.89° comparado con el promedio de Steiner que es de 34.38° esta 0.51 protruido.



## GRÁFICA No. 4

### TIPO DE PERFIL DE LOS NIÑOS DE 9-12 AÑOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO



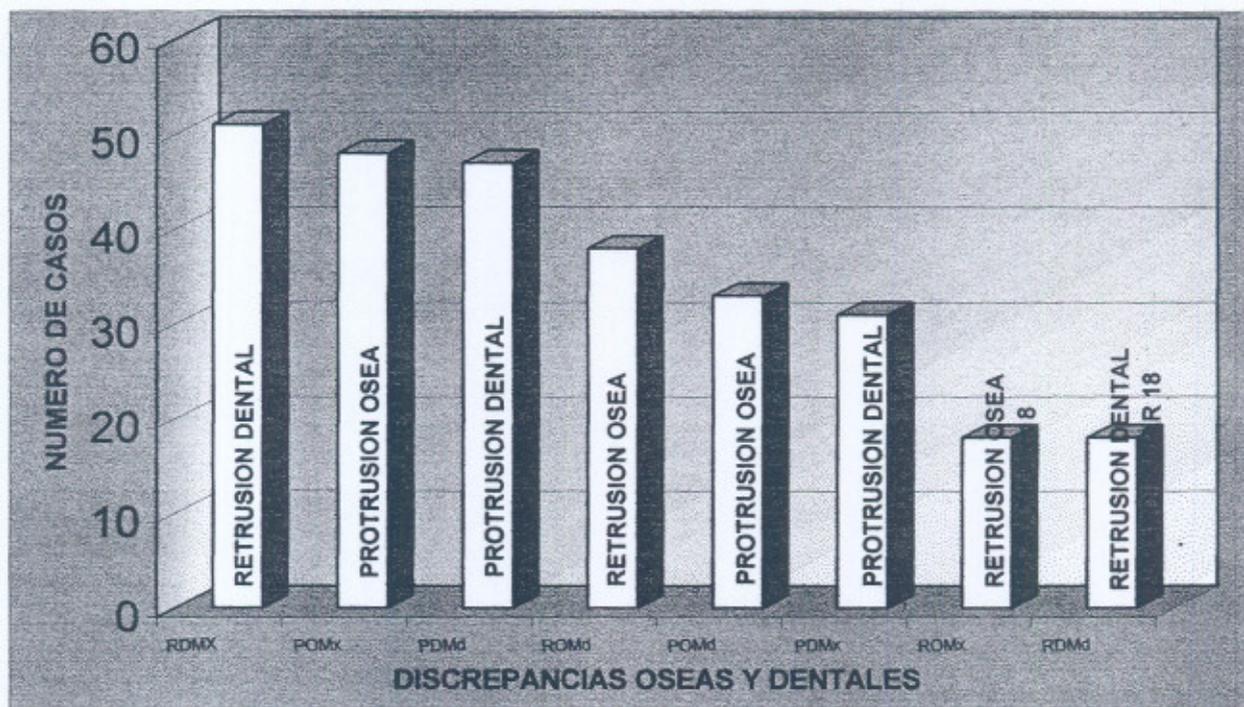
#### Interpretación:

La gráfica muestra el tipo de perfil de los niños de 9-12 años de la ciudad de Quetzaltenango. El tipo de perfil predominante fue el retrognático con un 93%, un 7% de la muestra tuvo perfil prognático y ningún paciente tuvo perfil tipo ortognático.



## GRÁFICA No. 5

### DISCREPANCIAS ÓSEAS Y DENTALES ENCONTRADAS EN LOS NIÑOS DE 9-12 AÑOS DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO



#### Interpretación:

En esta gráfica se observa que sí se encontraron discrepancias óseas y dentales en las radiografías de los pacientes estudiados, las discrepancias que se encontraron de mayor a menor fueron: retrusión dental maxilar en 50 casos, protrusión ósea maxilar en 48 casos, protrusión dental mandibular en 47 casos, retrusión ósea mandibular en 38 casos, protrusión ósea mandibular en 33 casos, protrusión dental maxilar en 31 casos, retrusión ósea maxilar en 28 casos y retrusión dental mandibular en 18 casos.



---

## CONCLUSIONES

1. De la muestra estudiada un 63% de los niños fueron del sexo femenino y un 37% fueron del sexo masculino.
2. Las medidas cefalométricas promedio de la muestra a investigar fueron: SNA 82.25, SNB 77.90, ANB 4.54, SND 73.97, 1 a NA 3.93mm., 1 a NA 20.56, 1 a NB 5.91mm, 1 A NB 27.34, Pg a NB 1.07mm. 1 a 1 126.67, Occl a SN 18.82 y (Go-Gn) a SN 34.89.
3. Las medidas cefalométricas promedio del Dr. Steiner fueron: SNA 80.89, SNB 76.86, ANB 4.03, SND 76, 1 a NA 4.14 mm., 1 a NA 24.05, 1 a NB 4.80 mm., Pg a NB 0.96, 1 a 1 125.78, Occl a SN 17 Y (Go-Gn) a SN 34.38.
4. Al comparar las medidas promedio de la muestra a investigar con los promedios de Steiner se obtuvo lo siguiente: SNA 82.25 comparado con el promedio de Steiner que es 80.89 está 1.36 más protruido que el de Steiner, SNB 77.90 comparado con el promedio de Steiner que es 76.86 está 1.04 más protruido, ANB 4.54 comparado con el promedio de Steiner que es 4.03 está aumentado 0.51, SND 73.97 comparado con el promedio de Steiner que es de 76 tiene una retrusión de 2.03 mm., 1 a NA 3.93 mm. comparado con el promedio de Steiner que es de 4.14 tiene una retrusión de 0.21 mm., el ángulo 1 a NA 20.56 comparado con el promedio de Steiner que es de 24.05 está disminuido 3.49, 1 a NB 5.91 mm. comparado con el promedio



de Steiner que es de 4.80 mm. está protruido 1.11 mm. el ángulo 1 a NB 27.34 comparado con el promedio de Steiner que es de 26.16 está aumentado 1.18, el ángulo Pg a NB 1.07mm. comparado con el promedio de Steiner que es de 0.96mm. está disminuido 0.11 mm. el ángulo 1 a 1 126.67 comparado con el promedio de Steiner que es 125.87 está aumentado 0.89, el ángulo Occl a SN 18.82 comparado con el promedio de Steiner que es 17 está 1.82 protruido y el ángulo (Go a Gn) a SN 34.89 comparado con el promedio de Steiner que es de 34.38 está 0.51 protruido.

5. Al comparar las medidas promedio de la muestra con las medidas promedio del Dr. Steiner se observa que las medidas no difieren mucho, por lo que se concluye que este análisis puede seguirse aplicando en pacientes guatemaltecos.
6. El tipo de perfil de los niños evaluados en este estudio es el retrognático con un 93%.
7. Los niños (hombres y mujeres) comprendidos entre las edades de 9-12 años de la ciudad de Quetzaltenango, si presentan discrepancias óseas y dentales detectadas por medio del Análisis de Steiner.
8. Las discrepancias óseas y dentales mas comunes encontradas fueron: retrusión dental maxilar en 50 casos, protrusión ósea maxilar en 48 casos, protrusión dental mandibular en 47 casos,



---

retrusión ósea mandibular en 38 casos, protrusión ósea mandibular en 33 casos y protrusión dental maxilar en 31 casos.

9. Ya que se pueden detectar las discrepancias óseas y dentales durante la etapa de crecimiento y desarrollo, se pueden empezar a tratar a una edad temprana por el Odontólogo general, Odontopediatra o referirlo al Ortodoncista y así tener un mejor plan de tratamiento en beneficio del paciente.



---

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, específicamente al Área de Odontología del Niño y Adolescente (ONA), implementar al curso el estudio de la Cefalometría por la importancia que tiene este en la etapa de crecimiento y desarrollo del niño.
2. Se recomienda al Odontólogo General realizarle estudios Cefalométricos a sus pacientes en etapa de crecimiento y desarrollo para diagnosticar discrepancias óseas y dentales y así guiar el crecimiento y desarrollo de la cara y maxilares para evitar interferencias durante el cambio dentario de dientes temporales a los permanentes y en un futuro cuando los pacientes terminen su etapa de crecimiento se evite el tratamiento ortodóntico e incluso el uso de procedimientos quirúrgicos .
3. Realizar otros estudios igual al presente en los diferentes departamentos de Guatemala para conocer los promedios de cada población, ya que se pudo observar que en los estudios realizados en Santiago Atitlán, Sololá y en el municipio de Palín los resultados obtenidos tuvieron ciertas variaciones.
4. Hacer otros estudios igual al presente en Guatemala, aplicando otros Análisis Cefalométricos (diferentes al Análisis



---

del Dr. Steiner) como los Analisis de Downs, Tweed, Ricketts, McNamara para hacer las comparaciones respectivas y relacionar los diferentes estudios para ver cuál es el que más se adapta a la población Guatemalteca.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguila, Juan F. -- Manual de cefalometría. -- España : Editorial Impre Andes. 1996. -- pp. 1-17, 47-58.
2. Aguilar Cheves, Jorge Roberto. -- Determinación de las características anatómicas de los arcos dentarios y huesos maxilares, antes y después del tratamiento ortodóntico. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1984. -- 134p.
3. An atlas of craniofacial growth / Michael L. Riolo ... [et al.]. -- Michigan : Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1974. -- 379p.
4. Andrino Alvarez, José A. -- Determinación de las variables cefalométricas de una población de adolescentes de la población de Santiago Atitlan, Sololá y su comparación con aquellas establecidas para otras razas en otras latitudes. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1981. -- pp. 58-65.
5. Benavides, Sandra. -- Ortodoncia y ortopedia dentofacial. -- En : Internet. [Bolsamédica@nicaragua.com](mailto:Bolsamédica@nicaragua.com). -- edición No. 28, 1999. -- 05-08-2000.
6. Bonilla Flores, Julio E. -- Características cefalométricas de una muestra poblacional adolescente del municipio de Palín, Escuintla determinadas por el análisis cefalométrico del Dr. Steiner y su comparación con las establecidas en otras poblaciones guatemaltecas y extranjeras. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1981. -- 105p.
7. Chaconas, Spiro J. -- Ortodoncia / Spiro Chaconas ; trad. por Cuahtémoc Sánchez. -- México : Editorial Médica Panamericana, 1979. -- pp. 20-93.





8. Clinical alteration of the growing face / James A. McNamara ... [et al.]. -- Michigan : Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1983. -- pp. 1, 2, 81.
9. Cohen, Michael. -- Pequeños movimientos dentarios del niño en crecimiento / Michael Cohen ; trad. por Silvia Porter, Roberto Porter. -- Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1979. -- pp. 34-46.
10. Enlow, Donald H. -- Handbook of facial growth. -- 2<sup>nd</sup> ed. -- Philadelphia : W. B. Saunders, 1982. -- pp. 1-21, 34-65, 84, 85, 104-106, 110-117, 138-140, 172-175, 228-237, 297-316.
11. Foster, T. D. -- A textbook of orthodontics. -- London : Blackwell Scientific Publications, 1982. -- pp. 87-98, 328-339.
12. Graber, T. M. -- Ortodoncia / T. M. Graber ; trad. por José Luis García -- México : Nueva Editorial Interamericana 1974. -- pp. 40-45, 48-70, 78, 191-196, 212-231, 407-429.
13. Hernández, M. T. -- Tendencias cefalométricas en pacientes pediátricos de San Luis Potosí. -- En : Internet. [Imbiomed@imbiomed.com.mx](mailto:Imbiomed@imbiomed.com.mx). -- 1998. -- 05-08-2000.
14. Mayoral, José. -- Ortodoncia principios fundamentos y práctica / José Mayoral, Guillermo Mayoral. -- 3<sup>o</sup> ed. -- Barcelona : Editorial Labor, 1979. -- pp. 1-6, 39-50, 105-147, 172-174, 197-202, 211, 212, 243.
15. McMinn, R. M. H. -- Color atlas of head and neck anatomy / R.M.H. McMinn, R. T. Hutchings. -- England : Wolfe Medical Publications, 1981 -- 240p.
16. McNamara, James A. -- Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta / James A. McNamara, William Brudon ; trad. por Azucena Rivas de Montes. -- Michigan : Needham Press, 1995. -- pp. 1-9, 13.

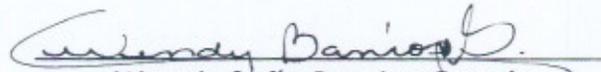


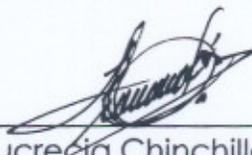


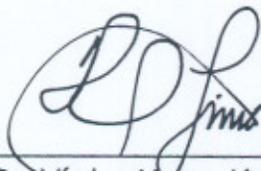
17. Quirós Álvarez, Oscar J. – La base anterior del cráneo : consideraciones en tamaño e inclinación – En : Internet. [www.odont.ucv.ve/Quiros.htm](http://www.odont.ucv.ve/Quiros.htm). – 1991. – 05-08-2000
18. Tweed, Charles H. – Clinical orthodontics -- Arizona : Mosby, 1966. – Vol. I, pp. 2-5.
19. Valle Leoni, Sergio Rolando. – Relación entre el desarrollo óseo de la mano, el crecimiento craneofacial y la altura corporal en sujetos de 9 a 17 años, de ambos sexos originarios de San Miguel Pochuta, Chimaltenango, – Tesis (Cirujano Dentista) – Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1985. – 108p.
20. Zielinsky, Luis, – Metodología para el análisis cefalométrico como base para decisiones escalonadas – En : Internet. <http://www.sld.cu/revistas/ord/ord.htm>. – 1995. – 05-08-2000.



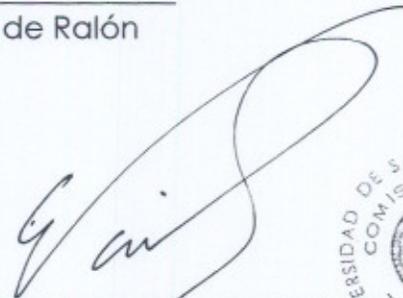


  
Wendy Sofía Barrios García  
SUSTENTANTE

  
Dra. Lucrecia Chinchilla de Ralón  
ASESOR

  
Dr. Víctor Hugo Lima Sagastume  
REVISOR



  
Dr. Estuardo Vajiles Guzmán  
REVISOR



Vo.Bo.



  
Dr. Otto Raúl Torres Boláños  
SECRETARIO