

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
COORDINACIÓN GENERAL DE PROCESO DE GRADUACIÓN**



**TRABAJO DE GRADUACION  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
DOCTOR (A) EN CÍRUGIA DENTAL**

**TEMA:**

**“RELACIÓN DEL CRECIMIENTO CRANEOFACIAL CON LA MEDICIÓN  
DEL ÁNGULO GONIACO EN LOS NIÑOS/AS QUE ASISTEN A LA  
CLÍNICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD  
DE EL SALVADOR”**

**ELABORADA POR:**

**LAURA SUSANA GARCIA ALTUVE  
REINA ELIZABETH OSORIO.**

**DOCENTE DIRECTOR**

**Dr. MANUEL DE JESUS JOYA ABREGO.**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2009.**

## **AUTORIDADES**

M.Sc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ  
RECTOR

ARQ. MIGUEL ANGEL PEREZ RAMOS  
VICE-RECTOR ACADÉMICO

Mae. OSCAR NOÉ NAVARRETE  
VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

DR. MANUEL DE JESUS JOYA ABREGO  
DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DR. JOSÉ SAÚL RAMIREZ PAREDES  
VICE-DECANO

DRA. ANA GLORIA HERNÁNDEZ DE GONZALEZ  
SECRETARIA

DRA. AIDA LEONOR MARINERO DE TURCIOS.  
DIRECTORA DE EDUCACION ODONTOLOGICA

DRA. RUTH FERNANDEZ DE QUEZADA  
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

## **JURADO EVALUADOR**

Dr. MANUEL DE JESUS JOYA ABREGO.

Dra. ANA OTILIA MARROQUIN DE TRIGUEROS.

Dr. DOUGLAS ESCOBAR OSEGUEDA.

## AGRADECIMIENTOS

**Agradecemos primeramente a Dios Todopoderoso**, por permitirnos culminar este gran proyecto. Por guiarnos y bendecirnos en este camino que al principio parecía muy pesado pero con su ayuda y respaldo cada prueba era mucho más fácil de afrontar. Por permitirnos conocer a personas tan especiales que contribuyeron a nuestra formación profesional y ayudaron de una u otra forma a finalizar este sueño. Personas que quisiéramos mencionar....

**A nuestros padres** por brindarnos siempre su ayuda y apoyo incondicional. Por el apoyo económico y moral pero por sobre todo por cada una de las plegarias y oraciones que no dudamos Dios las escucho.

A mi Madre, a mis abuelos María Teresa y Damacio Osorio de quienes siempre obtuve el mejor de los consejos y su apoyo incondicional. A Boris por ser tan especial y poder contar contigo siempre, por creer en mí, en lo que hago y por darme siempre tu apoyo. (Reina Osorio)

A mis Padres a quien amo mucho y agradezco su comprensión y sus consejos, a mis hermanas que siempre me brindaron su tiempo, su ayuda y sabiduría, a José Miguel González porque siempre estuvo dispuesto a brindarme su ayuda incluso en los momentos más inesperados y por ser mi soporte siempre en cada uno de mis proyectos, y en fin a mis amigos por su apoyo. (Laura Altuve)

A nuestra amiga Dulce María Barquero por ayudarnos en el inicio de este trabajo y portar sus valiosas ideas, al Dr. Ángel Moreno por su apoyo incondicional.

Al Dr. Manuel de Jesús Joya por su orientación en la elaboración de este proyecto.



## INDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
I. RESUMEN.....	8
II. INTRODUCCIÓN.....	10
III. OBJETIVOS.....	12
3.1 Objetivo General.....	12
3.2 Objetivo Específicos.....	12
VI. MARCO TEORICO	13
4.1 Generalidades.....	13
4.2 Tipos de Crecimiento.....	16
4.2.1 Crecimiento Cartilaginoso.....	16
4.2.2 Crecimiento Sutural.....	16
4.2.3 Crecimiento Periostal/Endostal.....	17
4.3. Teorías de Crecimiento Craneofacial.....	18
4.3.1 Teoría de Sicher.....	18
4.3.2 Teoría de Scott.....	19
4.3.3 Teoría de Moss.....	20
4.3.4 Teoría de Petrovic.....	21
4.3.5 Teoría de Genética.....	21
4.4 Sitios Morfológicos de Crecimiento.....	22
4.4.1Crecimiento de la Fosa Craneal Anterior.....	22
4.4.2 Crecimiento de la Mandíbula.....	22
4.4.3 Crecimiento Condíleo.....	24
4.4.4 Crecimiento de la Rama Vertical de la Mandíbula.....	25
4.4.5 Crecimiento del Cuerpo de la Mandíbula.....	26
4.5 Rotación Mandibular.....	27
4.5.1 Rotación Anterior y Posterior de la Mandíbula.....	28
4.6 Clasificación de Tipos de Crecimiento.....	29

4.6.1 Crecimiento Vertical.....	29
4.6.2 Crecimiento Neutro.....	30
4.6.3 Crecimiento Horizontal.....	30
4.7 Métodos de Medición del Crecimiento.....	31
4.7.1 Métodos de Medición.....	31
4.8 Análisis Cefalométrico.....	35
4.8.1 Análisis Cefalométrico Björk-Jarabak.....	37
4.9 Angulo Goníaco.....	38
4.9.1 Angulo Goníaco Superior.....	39
4.9.2 Angulo Goníaco Inferior.....	40
4.9.3 Angulo Goníaco Total.....	41
V.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	44
5.1. Selección de los sujetos a quienes se les aplicaron los instrumentos .....	46
5.2. Procedimiento de recolección de los datos.....	46
5.3.Problemas encontrados en la aplicación de los instrumentos.....	50
5.4.Procedimiento utilizado para la tabulación de los datos.....	50
VI.- RESULTADOS.....	51
VII.-DISCUSION.....	76
VIII.- CONCLUSIONES.....	82
IX.- RECOMENDACIONES.....	84
X.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	85
ANEXO	

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
6.1. COMPARACIONDE ESTADÍSTICA DE ÁNGULOS GONÍACOS.....	51
6.1.1. Crecimiento a partir del Ángulo Goníaco Superior.....	53
6.1.2. Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Inferior.....	55
6.1.3. Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Total.....	57
6.1.4 Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Superior en relación al sexo.....	59
6.1.5 Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Inferior en relación al sexo.....	61
6.1.6 Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Total en relacion al sexo.....	63
6.1.7 Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Superior en relación a la edad.....	65
6.1.8 Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Inferior en relación a la edad.....	68
6.1.9 Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Total en relación a la edad.....	71
6.2 DIAGNOSTICO GENERAL EN BASE A LOS RESULTADOS DE LOS CUADROS ESTADÍSTICOS.....	74



## INDICE DE GRAFICOS

6.1	COMPARACION DE ESTADÍSTICA DE ÁNGULOS GONIACOS.....	52
6.1.1	Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Superior.....	54
6.1.2	Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Inferior.....	56
6.1.3	Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Total.....	58
6.1.4	Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Superior en relación al sexo.....	60
6.1.5	Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Inferior en relación al sexo.....	62
6.1.6	Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Total en relación al sexo.....	64
6.1.7	Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Superior en relación a la edad.....	67
6.1.8	Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Inferior en relación a la edad.....	70
6.1.9	Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Total en relación a la edad.....	73
6.2	DIAGNOSTICO GENERAL EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	75





## RESUMEN

El crecimiento es parte esencial de todo ser humano, este suceso implica una serie de cambios y modificaciones que favorecen al mismo desarrollo del individuo. La presencia de cambios en tamaño y forma tanto en las estructuras óseas como tejidos blandos, es parte de las transformaciones que se experimentan durante este proceso, sin embargo, el crecimiento puede ser variable o diferente en cada persona.

La identificación del tipo de crecimiento permite planificar el tratamiento de las maloclusiones tomando en cuenta los periodos de crecimiento más favorables para obtener mejores resultados, la medición de estructuras óseas según algunos investigadores permite determinar el tipo de crecimiento del paciente., Es por ello que se han establecido según Steiner diversos tipos de crecimiento clasificados como Crecimiento Vertical, Horizontal y Neutro.

Existen diferentes autores que hablan sobre la evaluación del tipo de crecimiento, sin embargo muy pocos como Bjork se han hecho en relación al Angulo Goniaco, Ya que este se realiza inversa a los demás análisis que son hechos de arriba hacia abajo

La presente investigación con la Medición del Angulo Goniaco presenta el tipo de crecimiento craneofacial más frecuente en niños de 7 a 12 años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador durante el periodo de Agosto 2006 hasta Agosto 2007.

Se incluyó un total de 91 radiografías Cefalométricas de una población de 45 niñas y 46 niños que se estratificaron según edad y sexo. En cada radiografía se evaluó el Ángulo Goniaco Superior, Inferior y Total por medio del Análisis Cefalométrico Simplificado de Jarabak Björk, Las conclusiones del estudio son: en la medición del Ángulos Goniacos (Superior, Inferior y Total), el tipo de Crecimiento Vertical es el más frecuente en un 61.5 % de la población en total un 24.2% en el Crecimiento Neutro y un porcentaje de 14.3% perteneciendo al Crecimiento Horizontal. Se obtuvo que en la medición de los Ángulos

Goniacos existe variación en cuanto al predominio del crecimiento con respecto al género y los grupos de edades, sin embargo en la medición del Angulo Goníaco Inferior afirma que el Crecimiento Vertical es el tipo Crecimiento más frecuente en el sexo Masculino y Femenino, de manera que en las edades de 7a-7a11 meses reafirman que el Crecimiento Vertical prevalece independientemente el Angulo Goniaco que se mida.

## INTRODUCCION

El crecimiento es un atributo fundamental de los seres vivos, que se manifiesta a través de los cambios en tamaño y forma.

Siempre ha existido la necesidad de buscar patrones de crecimiento craneofacial identificables para facilitar la visión del diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento; por lo que la medición del Ángulo Goniaco es una vía para establecerlos.

Es necesario conocer sobre el tipo de crecimiento craneofacial de la población en estudio para poder planificar el tratamiento de las maloclusiones tomando en cuenta los periodos de crecimiento más favorables, orientando a los padres sobre el pronóstico de los infantes, ajustándolo a las expectativas más cercanas a la realidad clínica y con ello establecer el abordaje adecuado.

La medición del ángulo goniaco (Superior, Inferior, y Total) nos refleja la morfología mandibular, relacionada a la dirección del crecimiento, pudiendo con ello determinar a través de la extrapolación de los resultados el tipo de crecimiento, ya sea éste vertical, horizontal o neutro

La determinación del tipo de crecimiento craneofacial, de los pacientes que asistieron al Departamento de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, es uno de los elementos clave para realizar un correcto diagnóstico y pronóstico; ya que las diferentes maloclusiones frecuentemente son consecuencia de las alteraciones esqueléticas en regiones distantes a los arcos dentales, caracterizadas por discrepancias en el volumen diferencial de los maxilares cuyas diversidades morfológicas resultan de las diferentes velocidades y direcciones del crecimiento.

Por lo tanto, el propósito principal de la presente investigación es determinar el Tipo de Crecimiento craneofacial más frecuente a través de la medición del Angulo Goniaco en los niños/as de 7 a 12 años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Agosto 2006 hasta Agosto 2007

La importancia de estudiar dicha problemática, radica en planificar y orientar el tratamiento de las maloclusiones tomando en cuenta los periodos de crecimiento más favorables. La medición del Ángulo Goníaco nos refleja la morfología mandibular relacionada a la dirección del crecimiento pudiendo con ello determinar a través de la extrapolación de los resultados el tipo de crecimiento craneofacial, el biotipo así como la tendencia rotacional sagital que el paciente presente por lo cual se podrá predecir y planificar el tipo de tratamiento de acuerdo al crecimiento. Los datos obtenidos en la presente investigación podrán servir al lector de base para futuras investigaciones como material de consulta para otros estudios que se pretendan realizar acerca del mismo tema.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el Tipo de Crecimiento Craneofacial más frecuente a través de la medición del Angulo Goníaco en los niños/as de 7 a 12 años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Agosto 2006 hasta Agosto 2007.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Medir el ángulo Goníaco Superior en la Radiografía Cefalométrica de la población en estudio.
- Medir el ángulo Goníaco Inferior en la Radiografía Cefalométrica de la población en estudio.
- Medir el ángulo Goníaco Total en la Radiografía Cefalométrica de la población en estudio.
- Establecer en que porcentaje de la muestra el crecimiento es Vertical, Neutro u Horizontal.



#### **IV. MARCO TEORICO**

El crecimiento se define como: Un fenómeno dinámico presente durante toda la vida con mayor o menor intensidad, regulado por patrones, sincronizado no solamente con la edad, sino también con el sexo y caracterizado por cambios en la forma y en el tamaño, especialización, sustitución y destrucción programada de células y tejidos). (5)

El crecimiento y desarrollo craneofacial, son procesos morfogénicos encaminados hacia un estado de equilibrio funcional y estructural entre las múltiples partes regionales del tejido duro y blando. La relación entre las regiones es esencial para la comprensión de los patrones de crecimiento normal y anormal (62).

El mismo fenómeno básico de crecimiento y desarrollo perdura para conservar ese equilibrio constante durante la niñez, edad adulta y vejez, ante las relaciones y circunstancias externas e internas siempre cambiantes.

Como dos gemelos siameses, unidos por la cabeza, el crecimiento y el desarrollo son prácticamente inseparables. Según Tood, citado por Graber (6) "El crecimiento es un aumento de tamaño; que lo diferencia del desarrollo que es el progreso hacia la madurez".

Según Juan Aguila (7) el desarrollo se refiere a los procesos de cambios cuanti-cualitativos que tienen lugar en el organismo humano y traen aparejados el aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas.

El crecimiento depende de la capacidad de adaptación, que Simões (8), la define como: “El conjunto de procesos biológicos que, modificando o manteniendo modulaciones moleculares, se encarga de mantener la homeostasis; crear condiciones para el crecimiento y el desarrollo fisiológico de tejidos y órganos; y recuperar los requisitos estructurales básicos para la misma sincronización de la capacidad funcional según la edad y el sexo”.

En los estudios sobre el crecimiento y el desarrollo es muy importante el concepto de patrón. En el crecimiento el patrón representa la proporcionalidad, pero de una forma aún más compleja, haciendo no sólo referencia a un conjunto de relaciones proporcionales en un momento determinado, sino a los cambios que se producen en esas relaciones proporcionales a lo largo del tiempo.

Sería imposible el crecimiento y la proporcionalidad del desarrollo si no hubiera adaptación. La intensidad, velocidad, período de crecimiento de la maxila y de la mandíbula, y el plano oclusal, representando sus superficies articulares, actuando en conjunto con las Articulaciones Temporomandibulares, son cuatro elementos de extrema importancia para la proporcionalidad en el crecimiento y desarrollo craneofacial. (8)

Según Beherents (9) el crecimiento no para con la madurez, es decir, que perdura durante toda la vida. Básicamente la actividad neuromuscular determina la coordinación de los procesos de crecimiento; ya que el Sistema Nervioso es adaptable, principalmente por la plasticidad de sus sinapsis y de sus transmisiones (10).

Durante el crecimiento de un individuo, se pueden observar diferentes etapas o períodos. Desde el nacimiento hasta la adultez, se observan, tres picos de crecimiento acelerado: el primero ocurre desde el nacimiento hasta los

tres años de edad; el segundo pico de crecimiento es observado entre los 6 y 7 años en niñas y de 7 a 9 años en niños; el tercer pico de aceleración es denominado circumpuberal, y como su nombre lo indica, ocurre cercano a la pubertad y no concuerda con una edad cronológica específica. Éste último pico de crecimiento es un período de máxima aceleración de desarrollo óseo, que coincide con la aparición de las características sexuales secundarias y con excepción de los primeros años de crecimiento, es el período más evidente y efectivo en cuanto al crecimiento se refiere (11); La duración de este surto del crecimiento en la pubertad es de aproximadamente de 5.2 años en niños y niñas (12) (Curva de Crecimiento)

Coincidentalmente con la pubertad, ocurren rápidos cambios hormonales cuyos efectos pueden ser detectados en todo el organismo. La aparición de estos caracteres, en particular el inicio de la menarquia en las niñas, es un evento relacionado íntimamente con los cambios dimensionales ocurridos en el esqueleto facial. Estudios realizados por Björk, citado por Proffit(13), en donde se comparó el inicio de la menstruación, con el máximo pico de crecimiento, se demostró, que para el momento de la menarquia el máximo crecimiento en altura ya había ocurrido. En efecto, el desarrollo marcado de las características sexuales secundarias, sugiere que en la mayoría de los casos el pico mayor de crecimiento puberal ya ha ocurrido; hecho que afirma Graber quien sostiene que la aceleración del crecimiento general del cuerpo que se observa en la pubertad está directa y causalmente relacionada con la maduración sexual y el establecimiento de un rápido desarrollo sexual. (14)

Antes de estudiar el crecimiento de las diversas partes del complejo craneofacial, es importante conocer cómo crece el hueso. El precursor de todo hueso siempre es el tejido conectivo. Según Foster, tomado de Canut (15)

existen tres tipos de crecimiento óseo que están presentes en el desarrollo craneofacial:

- 1) Crecimiento cartilaginoso, basado en la proliferación inicial de cartílago y posterior osificación.
- 2) Crecimiento sutural consistente en la aposición ósea a nivel de las suturas que separan los huesos.
- 3) Crecimiento periostal y endostal en el que hay una proliferación ósea a partir de la membrana perióstica y de los espacios medulares internos.

## **4.2 Tipos de Crecimiento**

### **4.2.1 Crecimiento Cartilaginoso**

Este crecimiento se localiza en tres zonas: **la base del cráneo, el tabique nasal y el cóndilo mandibular**. El crecimiento de las distintas sincondrosis de la base craneal, especialmente de la sincondrosis esfenoccipital, influye en la posición sagital de ambos maxilares. El crecimiento del tabique nasal provoca un descenso y adelantamiento de toda la zona nasomaxilar, desplazándola hacia delante y abajo por el crecimiento del tabique nasal. El crecimiento del cóndilo aumenta el tamaño del propio hueso y provoca que, por la actividad proliferativa, la mandíbula tienda igualmente a desplazarse hacia delante y abajo siguiendo al maxilar superior.

### **4.2.2 Crecimiento Sutural**

Este es el responsable del crecimiento de la bóveda craneal, que se adapta al aumento de tamaño del cerebro. Cierta número de suturas se sitúan en el área facial y ajustan el crecimiento de los diferentes huesos de la cara. Otras suturas unen la cara con el cráneo y provoca que la cara se vaya distanciando de la base craneal conforme avanza el proceso de desarrollo.

#### **4.2.3 Crecimiento Periostal/ Endostal.**

Estos tipos de crecimiento aumentan el tamaño tridimensional de la cabeza por aposición ósea superficial y el remodelamiento interno de cada uno de los huesos. Las zonas de aposición se acompañan por otras de reabsorción, que facilitan que el hueso cambie de forma y se desplace espacialmente; La aposición y reabsorción ósea caminan juntos en el desarrollo maxilofacial. Probablemente este tipo de crecimiento es el más importante en el desarrollo de la cara y de los maxilares tras los primeros años de vida y una vez que decrece el crecimiento sutural y cartilaginoso.

Según Graber (16) existen tres procesos fundamentales en el crecimiento y desarrollo de varios de los huesos del cráneo y de la cara: **aumento de tamaño, remodelación y desplazamiento.**

Los dos primeros están íntimamente relacionados y se producen en forma simultánea por la combinación de resorción y aposición ósea.

El tercer proceso es el desplazamiento, un movimiento de todos los huesos que se alejan uno de otro en el área de sus articulaciones a medida que experimentan un cambio en el tamaño.

Según Enlow (17): “La remodelación es la base del proceso de crecimiento”. El hueso se remodela debido a que ha existido un desplazamiento de regiones o partes del mismo; el desplazamiento mueve cada parte de un lugar a otro a medida que todo el hueso aumenta de tamaño y forma. El crecimiento esquelético global (desplazamiento y remodelación) lleva a cabo funciones como posicionar cada hueso y todas sus partes regionales para llevar a cabo el papel multifuncional de ese hueso.

La rama de la mandíbula se mueve en forma progresiva hacia atrás por medio de una combinación de reabsorción/aposición, en donde el borde anterior de la rama se remodela, ocurriendo un movimiento sucesivo y progresivo

conocido como *reubicación*. La base del remodelado es la reubicación, en la cual se produce el desplazamiento, el *desplazamiento primario*, que se define como el movimiento físico de todo el hueso y se origina cuando crece y se remodela por reabsorción y aposición, se presenta cuando una región crece en determinada dirección por una superficie de aposición y es desplazado simultáneamente en una dirección opuesta, siendo concomitante al propio incremento de un hueso. El *desplazamiento secundario* es el que se presenta como consecuencia del crecimiento de otras estructuras cercanas o distantes, por ejemplo: el ensanchamiento de los huesos que componen la fosa craneal media y el crecimiento del cerebro genera un gran movimiento de desplazamiento hacia adelante y hacia abajo del complejo nasomaxilar.

#### **4.3 Teorías del Crecimiento Craneofacial**

En los últimos años se ha avanzado notablemente en el conocimiento del control del crecimiento. Sin embargo, sigue sin esclarecerse cual es el factor determinante del crecimiento de los maxilares, razón por la cual, este tema sigue siendo motivo de investigación.

Existen diferentes teorías del crecimiento, todas ellas controvertidas y de mucho interés para el estudio del mismo. (18)

##### **4.3.1 Teoría de Sicher (Dominación Sutural):**

Es considerada una de las teorías más antiguas. Sicher (19) dedujo que las suturas eran responsables de la mayor parte del crecimiento, él pensaba que el tejido conectivo en las suturas del Complejo Nasomaxilar y la bóveda craneana producían fuerzas que separaban los huesos, en el cual el crecimiento craneofacial es controlado mayoritariamente por la información genética del individuo y las remodelaciones óseas externas e internas son producto del factor ambiental. En esta teoría el potencial genético está

contenido en los llamados "centros de crecimiento" a partir de los cuales se aumenta el tamaño de los huesos.

El **centro de crecimiento** es el local donde hay una gran y significativa cantidad de crecimiento. (5) Son conocidos también como sitios de crecimiento, los cuales según Enlow (19) son: Suturas de la Cara y del cráneo, el cóndilo de la mandíbula, la tuberosidad maxilar, la sincondrosis de la base del cráneo, el hueso alveolar que contienen los dientes.

Los centros de crecimiento del maxilar superior se encuentran representados por las suturas, las cuales lo unen al resto del cráneo. Estas suturas son:

- Sutura frontomaxilar: ubicada entre el hueso frontal y el proceso frontal del maxilar.
  - Sutura cigomaticomaxilar: ubicada entre el maxilar y el cigoma.
  - Sutura cigomaticotemporal: ubicada en el arco cigomático
- Sutura pterigopalatina; ubicada entre el proceso pterigoideo del hueso esfenoideos y el proceso piramidal del hueso palatino.

Estas suturas están ubicadas en forma paralela y se encuentran dirigidas de arriba abajo y de adelante a atrás, lo cual, según Sicher (20) "empujaría" al complejo maxilar hacia abajo y adelante y al cráneo hacia arriba y hacia atrás. Sin embargo, al considerar los tres planos del espacio dicho paralelismo no es tan evidente.

#### **4.3.2 Teoría de Scott (Teoría del Cartílago Nasal):**

Sostiene que las porciones cartilaginosas de la cabeza, cápsula nasal, mandíbula y base craneana seguían dominando el crecimiento facial posnatal,

marcando el ritmo del crecimiento del Maxilar Superior, y pensaba que el crecimiento sutural aparecía en respuesta al crecimiento de otras estructuras incluyendo elementos cartilaginosos, cerebro, los ojos, etc. (21)

Scott, citado por Proffit (13), considera al cartílago nasal como centro primario de crecimiento del maxilar superior. Distintas investigaciones han respaldado esta teoría ya que el crecimiento maxilar es detenido al eliminar el septum nasal; así mismo ocurre en pacientes con paladar hendido, en los cuales la cicatriz, impide el crecimiento del septum produciendo generalmente un maxilar deficiente. La parte medular de esta teoría se atribuye específicamente al cartílago de la cápsula nasal, situado en medio del Complejo Nasomaxilar temprano, efectuando un papel de centro de crecimiento.

#### **4.3.3 Teoría de Moss (Matriz Funcional):**

Es una de las teorías más reconocidas actualmente. Melvin Moss expresó (22,23), en su artículo publicado en 1969, la dominancia de las estructuras de tejido blando del complejo craneofacial sobre el tejido óseo; tal es el hecho que el crecimiento del cerebro provee la fuerza necesaria para separar los huesos craneales.

Moss(24) postula que la formación genética opera solamente en el inicio de los procesos de osificación y que, posteriormente el crecimiento de todo tejido óseo es siempre secundario, como respuesta compensatoria a la función que ocurre en los tejidos, órganos y espacios relacionados con el cumplimiento de la misma; dándoles el nombre de: “Matrices Funcionales”.



#### **4.3.4 Teoría de Petrovic (Servosistema)**

Petrovic en 1970(25) propuso que el crecimiento craneofacial es parte de un sistema complejo; en el cual el crecimiento del cartílago se encuentra bajo el comando cibernético de hormonas y podría ser influenciado por factores locales tales como la retroalimentación neuromuscular. Esta teoría del servosistema integra factores sistémicos y locales para explicar el crecimiento craneofacial y el principal mecanismo regulador del crecimiento condilar.

Señala que la posición del maxilar superior constituye el punto de referencia para el crecimiento mandibular. La longitud mandibular debe ajustarse a la longitud maxilar para lograr relaciones oclusales óptimas.

#### **4.3.5 Teoría Genética:(26)**

Según esta teoría, el crecimiento cráneo facial está predeterminado. La carga genética aporta toda la información necesaria; si bien es cierto que el crecimiento depende significativamente de factores genéticos, también puede verse muy afectado por factores del entorno, tales como: nivel de nutrición, grado de actividad física, salud general, etc. Se basa en el estudio de los sitios de crecimiento (las suturas, cartílagos craneofacial y periostio). Sostiene que los cartílagos y suturas faciales estaban bajo el control genético y que el cerebro determinaba las dimensiones de la bóveda (lo que significaba que las suturas de la bóveda eran pasivas mientras que las suturas faciales estaban forzando activamente la separación de los huesos). (27)

#### **4.4 Sitios Morfológicos de Crecimiento**

Los sitios morfológicos de crecimiento, que a nuestra investigación le compete son: (15)

##### **4.4.1 Crecimiento de la Fosa Craneal Anterior:**

La fosa craneal anterior crece por aposición ósea sobre la cara externa del piso craneal y reabsorción de la cara endocraneal. Existe, por lo tanto, un remodelamiento de la pared craneal en el que interviene la actividad proliferativa de las suturas que unen el hueso Frontal, Parietal y Temporal ante el aumento de volumen de los hemisferios cerebrales. Este aumento del tamaño craneal iguala la longitud antero posterior de la fosa anterior con la posición del maxilar superior; ya que sobresale anteriormente el maxilar con respecto al frontal y la silueta conjunta del perfil óseo encuentra el equilibrio.

##### **4.4.2 Crecimiento de la Mandíbula**

La mandíbula crece por actividad cartilaginosa y endocondral. Existen dos zonas de crecimiento cartilaginosa; la sínfisis mandibular, y el cóndilo. Estos cartílagos no son remanentes del Cartílago de Meckel, precursor embriológico de la mandíbula, sino cartílagos secundarios que se desarrollan después que el cartílago de Meckel ha sido reemplazado por osificación intramembranosa.

En el nacimiento, la mandíbula tiene la característica esencial del hueso adulto, aunque diferente en ciertos rasgos morfológicos: la mandíbula es alargada, con un ángulo Goníaco muy obtuso, y la rama pequeña en comparación con el cuerpo, no tiene hueso de tipo cortical y el cuerpo contiene

los troncos vasculonerviosos y los gérmenes dentarios; tanto el cóndilo como la apófisis coronoides son identificables, aunque mantienen una forma primitiva (28).

En una fase precoz del desarrollo, hacia el 3°-4° mes de vida postnatal, hay una aposición ósea en la cara externa y una reabsorción en la cara interna de la parte interior del cuerpo; la mandíbula se alarga para acomodar los primeros dientes que componen la dentición temporal. Esa aposición ósea perdura durante 4 a 5 años, y luego la zona de la cara externa del cuerpo se convierte en zona reabsortiva. A partir de ese momento, el arco basal ya no se alarga y cesa la posibilidad de crecimiento anterior en el cuerpo mandibular. El Cartílago medio que une ambas hemimandíbulas permiten un amplio desarrollo transversal para acomodar la dentición; el cuerpo se ensancha lo suficiente para que vayan teniendo espacio los dientes temporales. Al hacer erupción los incisivos inferiores, la sincondrosis continúa proliferando y se mantiene abierta hasta los 8 meses, en que se cierra definitivamente.

En ese momento queda cerrada la posibilidad de crecimiento transversal en un momento muy precoz del desarrollo, contrastando con el potencial de crecimiento de anchura del maxilar superior cuya sutura palatina media permanece abierta hacia la adolescencia.

En el primer año de vida, la mandíbula debe crecer por remodelación de manera que la combinación de los procesos de aposición y reabsorción permita alojar a los dientes deciduos y permanentes.

John Hunter (28) en 1778 fue el primero en describir los sitios de crecimiento en la mandíbula, observando que la rama mandibular crecía hacia atrás y se reabsorbía en la superficie anterior, y puso de manifiesto que la erupción de los dientes inducía el crecimiento de los procesos alveolares. A

inicios del siglo XIX Fox observó que el crecimiento mandibular ocurría distal a los dientes deciduos. (29)

#### **4.4.3 Crecimiento Condíleo (15 ):**

Existe un cartílago secundario que cubre la cabeza del cóndilo y constituye, a la vez un centro activo de crecimiento hasta la segunda década de la vida y una superficie articular para la rama vertical de la mandíbula; es evidente que este, es el tejido óptimo para formar un cóndilo articular de rápido crecimiento, capaz de adaptarse a las exigencias funcionales y de cumplir con la dinámica masticatoria por ser estructuralmente más adaptable a las presiones externas.

El cóndilo crece hacia atrás, arriba, y afuera contribuyendo a mantener la integridad del aparato masticatorio, soportando músculos y dientes sin perder el contacto articular con la base craneal; un ejemplo de la relación de crecimiento – desplazamiento es el desarrollo posterior del cóndilo: el crecimiento hacia atrás y arriba sobre la fosa glenoidea provoca un desplazamiento de todo el hueso mandibular hacia delante y abajo, este desplazamiento para seguir unido a las estructuras craneofacial, lo provee el crecimiento del cóndilo sobre una superficie articular que esta de tal manera orientada que desplaza la mandíbula hacia delante y abajo. La mandíbula alcanza así la posición sagital del maxilar superior, aunque tendrá que compensar el descenso del cuerpo con un crecimiento de la apófisis alveolar que permita a la dentición conservar la interdigitación oclusal.

#### **4.4.4 Crecimiento de la Rama Vertical de la Mandíbula:**

El crecimiento de la rama vertical en su conjunto proporciona cambio de forma y aumento de tamaño mandibular.

El tipo de crecimiento de la rama vertical fue observado por John Hunter y verificado por Humphrey (1864) (15) en un experimento que consistió en implantar pequeños anillos metálicos en el borde anterior y posterior de la rama, en animales de experimentación; donde se observó que con el tiempo los anillos del borde anterior quedaban sueltos, mientras que los situados sobre el borde posterior aparecían embebidos en el hueso, mostrando así el patrón aposicional/reabsortivo de la rama mandibular.

En el borde anterior de la rama la reabsorción ósea está presente para alargar el cuerpo, que no tiene otro mecanismo de crecimiento; la remodelación del borde anterior condiciona el alargamiento de la base alveolar y el espacio para la erupción de los molares. Para compensar la reabsorción y conservar la anchura de la rama, hay una aposición ósea en el borde posterior que se continúa con el crecimiento condíleo y contribuye a que la mandíbula se desplace hacia delante. Aunque el cóndilo y el borde posterior son centros de crecimientos independientes a pesar de la proximidad topográfica, constituyen juntos las áreas más activas del crecimiento mandibular en cuanto a la cantidad de hueso formado.

Existen zonas que tienen un tipo distinto de remodelación; a nivel de la apófisis coronoides se observa que en la zona inferior, por debajo de la línea Milohiodea, hay una aposición ósea en la cara interna y reabsorción en la cara externa. La neoformación ósea sobre la superficie lingual de la apófisis coronoides y la reabsorción en la cara opuesta propician el crecimiento vertical con un desplazamiento hacia fuera.

#### **4.4.5 Crecimiento del Cuerpo de la Mandíbula:**

A nivel de la zona basal del cuerpo mandibular, existen distintas zonas de crecimiento. La cara vestibular es de carácter aposicional, y la lingual, de reabsorción ósea. En la zona anterior del cuerpo, la sínfisis sigue siendo aposicional, tanto en la prominencia anterior como en la posterior; sin embargo, el hueso labial que rodea el segmento incisivo es de carácter reabsortivo.

Moss ML, et. Al en "The logarithmic properties of active and passive mandibular growth" (24) menciona que el patrón de crecimiento mandibular se expresa siguiendo una curva basada en una espiral algorítmica, en la cual el paquete vasculonervioso de la mandíbula constituye un centro alrededor del cual se desarrolla la mandíbula; el agujero oval, el mandibular y mentoniano estarían alineados en una curva que marcaría el tipo crecimiento mandibular.

Este concepto está de acuerdo con lo propuesto por Ricketts. (30), que sostiene que la mandíbula crece a lo largo de una curva: La denominada hipótesis arciforme de la mandíbula.

En el borde inferior de la mandíbula, en la unión rama-cuerpo, se encuentra un solo campo de reabsorción. Es la escotadura antegonial formada por el remodelado de la rama por detrás de ella, cuando la rama se ubica atrás el tamaño de la escotadura puede aumentar cuando el cuerpo rota hacia abajo con respecto a la rama. Un campo bastante grande de reabsorción en el borde ventral de la rama puede inducir a la rotación mandibular (17).

#### 4.5 Rotación Mandibular

Durante el crecimiento, la mandíbula se aleja de la base de cráneo mientras aumenta el tamaño y se modifica su morfología a expensas de los mecanismos de reabsorción y aposición ósea selectiva. El sentido en que la mandíbula se desarrolla sigue el patrón general de la cara con una tendencia a crecer hacia delante y abajo; es un desplazamiento tanto **horizontal como vertical**, aunque, según el individuo, predomine más el componente vertical sobre el horizontal o a la inversa y, en ocasiones excepcionales, es de puro desplazamiento horizontal y vertical.

Este aspecto de crecimiento mandibular ha sido descrito por Björk (31) por medio de implantes metálicos, observando que el desplazamiento mandibular por actividad condílea resultaba en una rotación de la mandíbula; la sínfisis se desplazaba predominantemente hacia abajo y adelante (rotación anterior) o hacia abajo y atrás (rotación posterior). Dicha rotación es producto de la aposición ósea en la parte posterior de la rama, mayormente en la parte inferior de la misma, que en la superior, por consecuencia se produce mayor reabsorción en la parte inferior del borde anterior de la Rama Mandibular, lo que puede provocar así mismo un crecimiento condíleo en dirección vertical.(17)

Posteriormente Simões(5) lo describe como Crecimiento Rotacional, denominándolo como: “Fenómeno a través del cual una cantidad de crecimiento de una determinada región craneofacial sigue la dirección circular, mientras que las otras se comportan dentro de la proporcionalidad, trayendo el crecimiento fisiológico compensatorio de cada parte, actuando para el equilibrio de la morfología craneofacial del todo”.

#### 4.5.1 Rotación anterior y posterior de la Mandíbula

##### 4.5.1.1 Rotación Anterior:

Es conocida también con el nombre de “Hipodivergente” y según Canut (15) se produce cuando el crecimiento condíleo es hacia arriba y adelante; donde la parte posterior de la mandíbula desciende más que la parte anterior. Desplazando la mandíbula hacia delante, provocando un aumento del

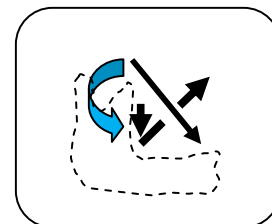


Fig. 1 Rotación Anterior

prognatismo mandibular, favoreciendo la corrección de las maloclusiones Clase II. Proffit (13) menciona que dichos individuos se caracterizan por una menor altura de la zona anteroinferior de la cara, un plano palatino casi horizontal y una morfología mandibular del tipo “Mandíbula Cuadrada” con un plano mandibular en ángulo grave y un ángulo Goníaco recto.

##### 4.5.1.2 Rotación Posterior:

Es consecuencia de un crecimiento hacia atrás y arriba del cóndilo que desplaza a la mandíbula hacia atrás y abajo. El centro de rotación se sitúa en el cóndilo o en la zona molar, lo que provoca la tendencia a retrognatismo mandibular y mordida abierta anterior. Según Proffit (13) este tipo de rotación se presenta en los individuos cara alargada, que tienen una altura excesiva en la zona anteroinferior de la cara.

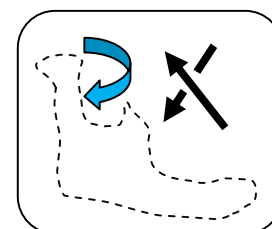


Fig. 2 Rotación Posterior

Han surgido muchos métodos para poder predecir el crecimiento rotacional de la mandíbula; en 1984 Skieller, Björk y Linde –Hansen propusieron un método que posteriormente fue evaluado por Laurel R.L. (32) en 1998 en un estudio de 40 radiografías cefalométricas, concluyendo que dicho método no



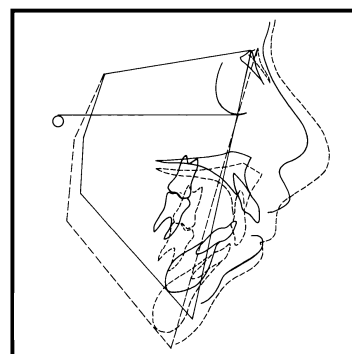
brindaba una predicción clínicamente útil de la dirección del futuro crecimiento rotacional mandibular.

## 4.6 Clasificación de Tipos de Crecimiento

El análisis sobre el crecimiento rotacional de la mandíbula, que se basa en un sistema complejo de movimientos de remodelación y resorción diferencial con diversos tipos de rotación mandibular, constituye la base para establecer los tipos de crecimiento craneofacial, que se describen de la siguiente manera:

### 4.6.1 Crecimiento Vertical:

Es llamado también *Hiperdivergente* o crecimiento en sentido de las manecillas del reloj. El término “en sentido de las agujas del reloj” significa que la parte anterior de la cara está creciendo hacia abajo (hacia abajo y adelante, o hacia abajo y atrás) con mayor proporción que la parte posterior de la cara. El crecimiento vertical del maxilar superior y los procesos alveolares superior e inferior son mayores en la zona craneal posterior y el desplazamiento de la sínfisis mandibular se hace hacia abajo (33).



**Fig. 3. Crecimiento Vertical o Hiperdivergente** tomada de: Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 55(2): 127-138.

Es caracterizado clínicamente por una cara larga (dolicocefálica), hipotonicidad de los músculos periorales, tendencia a incompetencia labial y a la mordida abierta (34). Estos individuos presentan un patrón facial de hiperdivergencia, con un crecimiento predominantemente vertical, una gran dimensión de la porción inferior de la cara y un plano mandibular inclinado (35).

#### 4.6.2 Crecimiento Neutro:

Ocurre cuando el crecimiento en altura de la parte anterior de la cara es igual en magnitud al de la parte posterior de la cara. En este tipo de crecimiento facial la sínfisis mandibular se mueve en forma casi directa hacia abajo y solo es posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en la zona anterior y posterior de la cara (35). La mandíbula rota hacia abajo y adelante en concordancia al crecimiento maxilar. Clínicamente los pacientes con este tipo de crecimiento presentan una cara ovalada (mesocefálica), musculatura perioral balanceada, correcta sobremordida horizontal y vertical (34).

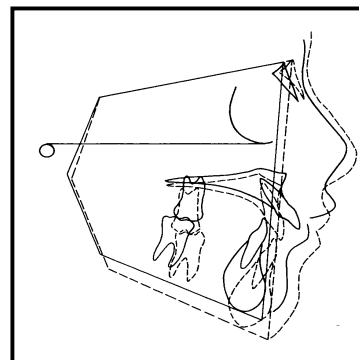


Fig 4. Crecimiento neutro tomada de: Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 55(2): 127-138.

#### 4.6.3 Crecimiento Horizontal:

Es conocido como crecimiento "Hipodivergente" en contra de las manecillas del reloj. En estos casos, los pacientes poseen una cara cuadrada (braquiocefálica), hipertonicidad de los músculos periorales y tendencia a mordida profunda. (34)

En los pacientes hipodivergentes el grupo de músculos masticatorios presentan una forma arqueada y el músculo masetero está posterior a las piezas dentales, creando un componente mesial de fuerzas responsable de la protrusión dental, el ángulo gonial es cerrado y los ejes axiales de los incisivos superior e inferior forman un pequeño ángulo interincisal y aunque los incisivos están usualmente

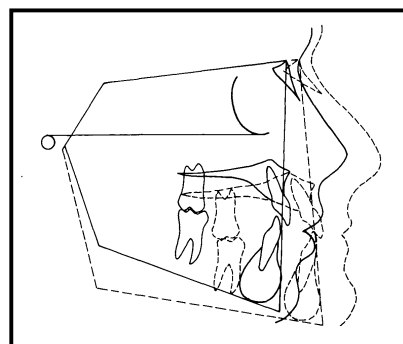


Fig. 5 Crecimiento horizontal o Hipodivergente. Tomada de: Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 55(2): 127-138.

extruidos en la mordida abierta esquelética, esta extrusión no es suficiente para establecer un contacto vertical.(35)

En una cara que está creciendo en sentido inverso al movimiento de las agujas del reloj, la altura facial posterior y la profundidad facial están creciendo hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás en una proporción más rápida que la parte anterior de la cara. El desarrollo vertical anterior es menor porque el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis, se desplaza hacia delante (33).

#### 4.7 Métodos de Medición del Crecimiento:

Para lograr una interpretación de los fenómenos de crecimiento es necesario conocer la forma que se obtienen los datos sobre el crecimiento, de manera que según Proffit (13) existen dos métodos básicos para estudiar el crecimiento físico: Métodos de medición y métodos experimentales, de los cuales los métodos de medición son los que más se utilizan en la práctica.

##### 4.7.1 Método de medición:

El primero de los métodos de medición para estudiar el crecimiento es la *Craneometría* el cual se basa en la medición de los cráneos presentes de restos esqueléticos humanos, surge de la Osteometría (36), que es la ciencia que permite cuantificar objetivamente cualquier hueso humano y aplicar el método científico al estudio de los rasgos morfológicos del hombre. La craneometría tiene la desventaja que los datos son sometidos análisis de corte transversal, siendo medido en un solo momento

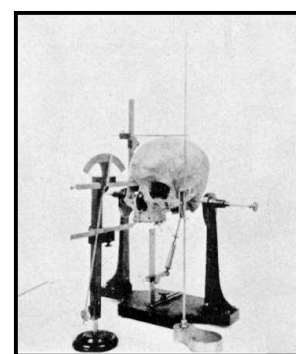


Fig. 6 Craneometría imagen tomada de Cicely D. Fawcett and Alice Lee, "A Second Study of the Variation and Correlation of the Human Skull, With Special Reference to the Naqada Crania," *Biometrika*, Vol. 1, No. 4. (Aug., 1902), pp. 408-467: Plate IV: "Figure 2. Craniphor, Goniophor, and Scriber."

determinado, es decir que únicamente realiza mediciones sobre cráneos disecados.

La *Antropometría* estudia el patrón morfológico humano, estudiando las mediciones craneales, faciales y dentarias; fue definida por Hrdlicka (37) como la ciencia que se ocupa de observar y medir al hombre, su esqueleto y otros órganos, mediante medios fiables y con objetivos científicos. Permite seguir directamente el crecimiento de un individuo, repitiendo las mismas mediciones en momentos diferentes.

Camper en el siglo XVIII fue posiblemente el primer antropólogo que empleó mediciones angulares para determinar las dimensiones faciales, determinando el triángulo de Camper formado por una línea que va desde la base de la nariz al meato auditivo externo y una línea tangente al perfil facial.

El patrón general de crecimiento craneofacial era conocido gracias a los estudios craneométricos y antropométrico antes de que se inventase la radiología cefalométrica, pero gran parte de los conocimientos actuales sobre el crecimiento craneofacial se basan en los estudios Cefalométricos (13).

La tercera técnica de medición es la Radiografía Cefalométrica también conocida como Telerradiografía Lateral de Cráneo. El estudio radiográfico de la cabeza ha sido utilizado prácticamente desde el descubrimiento de los Rayos X.

En Noviembre de 1895, William Conrad Roentgen, al estudiar la producción de electrones en haces conocidos como rayos catódicos, se dio cuenta de un misterioso tipo de radiación no observado anteriormente, llamándolo con el término de "Rayos X" (38). Max von Laue demostró en 1912 que estos rayos son, al igual que la luz y las ondas de radio, un tipo de radiación electromagnética.

Posteriormente, en 1922 Pacini (39) adaptó y modificó técnicas antropométricas existentes en radiografías tomadas sobre cráneos secos y de seres vivientes; publicando una tesis titulada "Radiografías antropométricas del cráneo", recibiendo el premio "Leonard Research" otorgado por la Sociedad Americana de Radiología.

En el año 1929(39), Bolton y su hijo Charles crean la Fundación Bolton, con el fin de efectuar investigaciones sobre el crecimiento y desarrollo de la cara; nombrando como director al Dr. B. Holly Broadbent. Las investigaciones Bolton y Broadbent establecieron que la cara es el fiel reflejo de la salud del crecimiento del niño y prácticamente toda enfermedad de la niñez influirá en el crecimiento de la cabeza y la cara.

Broadbent (40) en 1931 utilizó técnicas similares para el estudio de investigación del crecimiento y desarrollo, cuya idea central era hacer un Atlas cronológico del crecimiento facial, utilizando radiografías cefalométricas del mismo individuo con intervalos de tiempo desde el nacimiento hasta la edad adulta (5); publicando posteriormente el artículo "A new X-ray technique and its application to orthodontics", reconocido como el marco inicial de la cefalometría. Paralelamente, Herbert Hofrat (41), en Alemania, escribió un artículo sobre la "Importancia de la telerradiografía para el diagnóstico de las anomalías maxilares".

Las diferencias entre ambas investigaciones radicó en la técnica de la toma telerradiográfica. Brodie, en 1934 basándose en las investigaciones de Broadbent midió el crecimiento facial dividiendo la cabeza en diversas zonas, las cuales fueron: craneal, nasal, maxilar, mandibular, determinando además el plano oclusal; concluyendo que las distintas zonas crecían en forma paralela; es decir, que se mantenía en las relaciones angulares un mismo valor.

Adams (41) en 1940 publicó un método de medición con una serie de escalas que permitía mediciones sobre radiografías cefalométricas. Elsasser ideó un instrumento llamado "compensator" que permitía mediciones directas sobre los films cefalométricos. Por otra parte Thompson fue el primero que utilizó el cefalostato en la clínica odontológica protésica y reparadora.

La Cefalometría convencional es el método que más se utiliza para analizar y predecir el crecimiento de cualquier estructura craneofacial. (42)

La técnica de la Radiografía Cefalométrica se basa en una orientación exacta de la cabeza, colocando al paciente en el cefalostato, aparato que permite fijar la cabeza del paciente con el plano sagital en un ángulo previsto, que es generalmente de  $90^\circ$  con el rayo central, de manera que el paciente se sitúe horizontalmente al Plano de Frankfort, con los dientes en máxima intercuspidación y los labios se deben encontrar en reposo. Se coloca el tubo de rayos X a una distancia estandarizada mundialmente, siendo en centímetros de 152.4 cm. (5 pies). Se coloca el sostenedor de la película en el lado del craneostato, lejos del tubo de rayos X, a una distancia de 30.48 cm. (1 pie), con el objetivo de que el aumento permanezca constante. (43)

Como afirma Moss (44), la cefalometría convencional tiene sus limitaciones, ejemplo de ello es que los puntos anatómicos que se estudian suelen estar demasiado espaciados, además que con la cefalometría solo se puede analizar el movimiento de los puntos seleccionados y registrados y puede ser que algunos puntos que intervienen no estén en crecimiento activo. Otra limitación es que produce una representación bidimensional de una estructura tridimensional, de forma que aunque se coloque bien la posición de la cabeza, no es posible lograr todas las dimensiones.

Hay que tomar en cuenta que en dicha radiografía deben identificarse perfectamente todas las estructuras necesarias para realizar el análisis cefalométrico; para lo cual la calidad de la radiografía digital es superior.

El término radiología digital hace referencia a la obtención de la imagen directamente en forma digital. El desarrollo de ésta tecnología no habría sido posible sin el desarrollo paralelo de la informática. (45) El uso de la radiografía digital ha aumentado considerablemente desde su introducción al mercado por Trophy en 1987. Esta tecnología posee un dispositivo de carga dentro de un sensor intraoral electrónico sensible a los rayos-x que son colocados de manera similar a la película común. El sensor electrónico va conectado a una computadora, creando una imagen radiológica que será visualizada inmediatamente en el monitor. La sensibilidad extrema del sensor permite una reducción que varía desde un 30% en radiografías del cráneo a 60% en panorámica y hasta 90% de disminución de radiación en radiografías intraorales (46. 47).

#### **4.8 Análisis Cefalométrico**

El análisis cefalométrico ha sido una importante herramienta diagnóstica. (48) Según Canut (15) el método cefalométrico constituye un conjunto de mediciones realizadas sobre la Telerradiografía de Perfil, que permite analizar, comparar y pronosticar el tratamiento. Consta de planos y ángulos que se realizan en la Radiografía Cefalométrica y que se utiliza como plano gráfico para el diagnóstico de crecimiento y desarrollo de los huesos del cráneo y de la cara. A partir del cual se realiza una serie de medidas que nos sirven posteriormente para poder determinar el tratamiento necesario para nuestro paciente; así como poder observar los cambios craneofacial en el desarrollo de su tratamiento.

El primer análisis completo fue descrito por Downs (49) en 1948, desarrollado en la Universidad de Illinois; se basó en las proporciones faciales y esqueléticas; en este artículo expresó las variaciones encontradas en un grupo de individuos, con oclusiones ideales, tomando diez mediciones angulares y presentando los valores medios y su amplitud; ha sido la base de la mayoría de los métodos cefalométricos actuales.

El análisis de Steiner (50) fue difundido en los años 50 por Cecil C. Steiner. Se basó en los trabajos de Northwest, Downs, Wylie Reidle, Margolis y otros. En su análisis presentaba las mediciones en un patrón de tal forma que no solo destacaba las mediciones individuales, sino también las relaciones existentes entre ellas determinando la naturaleza, ubicación y extensión de las anomalías dentofaciales.

En los años siguientes surgieron muchos métodos aplicando criterios originales o modificando los precedentes, pero sin que ninguno pudiera aceptarse o considerarse como idóneo; por su simplicidad, sentido clínico y la enorme difusión que han tenido.

Sassouni (35) fue el primero en dar la misma importancia a las relaciones verticales y horizontales. En este análisis, conocido como "Análisis Arquial" se señala que los planos anatómicos horizontales (SN, plano de Franfort, plano palatino, plano oclusal y plano mandibular) tienden a converger en caras proporcionadas en un único punto. Estos planos se interceptan a una corta distancia detrás de la cara y divergen de forma rápida al alejarse anteriormente, la cara tiene proporciones alargadas en la parte anterior y



cortas en la parte posterior, esto predispone a la mordida abierta, la cual sería esquelética para esta relación anatómica. Esto también implica una rama mandibular relativamente corta y un ángulo gonial obtuso.

#### 4.8.1 Análisis Cefalométrico simplificado de Björk-Jarabak

Björk fue un investigador destacado en el campo de la Cefalometría. En una serie de trabajos publicados entre los años 1947 y 1963, estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de un número aproximado de soldados de 21 a 23 años en los que tomó cerca de 90 mediciones (33).

Jarabak J.R. et Al(4) en 1985 realizó un estudio en 500 pacientes cuyo objeto era encontrar la relación entre los diferentes ángulos del análisis de Björk con el tipo de maloclusión y morfología facial, identificando los Patrones de crecimiento **Hiperdivergente, Hipodivergente y Neutro**; en base a el FHR (Proporción de Altura Facial) que es el resultado de la división de la altura facial posterior (S-Go<sub>c</sub>) entre la altura facial anterior (N-Me) en el que modificó y adaptó el análisis de Björk, donde demuestra cómo puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el crecimiento craneofacial.

El análisis de Jarabak es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencial de crecimiento, además contribuye a una mejor definición de la

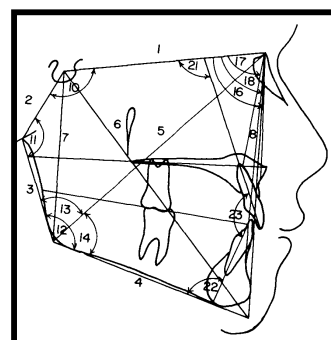


Fig. 7 Análisis Cefalométrico de Jarabak tomada de: Jarabak J.R., Siritwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 55(2): 127-138.

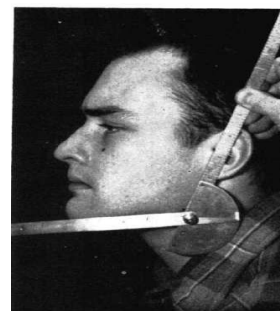
biotipología facial. Utiliza los parámetros morfológicos básicos de Björk categorizando la morfología facial en tres patrones distintos, los cuales están relacionados con cambios de crecimiento rotacional que tienden a acentuar las características propias del patrón de crecimiento.

El rasgo principal de dicho análisis es el uso del Polígono N-S-Ar-Go-Gn para fijar las relaciones maxilares anteroposteriores y predecir los cambios de dirección del crecimiento en la cara inferior. Se fundamenta en la relación de tres ángulos: Ángulo Silla (Na-S-Ar), Ángulo Articular (S-Ar-Go) y Ángulo Goniaco (Ar-Go-Me)(17), del cual tomaremos el Ángulo Goniaco como medida angular para evaluar el crecimiento en la presente investigación.

#### 4.9 Angulo Goniaco

El ángulo Goniaco es anatómicamente variable y por consecuencia presenta muchas variaciones en su patrón de crecimiento, lo que depende de la presencia de directivas goniales de crecimiento interno o externo; el lado bucal puede ser de aposición como de reabsorción y la cara lingual inversa. Sin embargo, es posible encontrar diferentes tipos histogénicos de combinaciones a causa de la variabilidad de ésta región (17). Planas

(51) sostiene que el logro de un perfecto desarrollo fisiológico se inicia en el recién nacido con la lactancia materna y ésta debe prolongarse hasta la erupción de los primeros dientes deciduos, proporcionando el desarrollo mandibular posteroanterior y la modelación perfecta de los ángulos goniacos.



**Fig. 8 Goniometro Facial para la medición del Ángulo Goniaco.** tomada de Milton Neger A.B., Newark N.J. The Facial Goniometer: An instrument for the direct measurement of the Frankfort-Mandibular Plane Angle and The Gonion Angle 1951, 21(4):198-204.

Han existido muchos métodos para medir el ángulo goníaco. En 1951 Milton Neger A.B. (52) et Al. Con el objeto de reconocer los patrones anormales de crecimiento y el pronóstico de los casos ortodóncicos propuso el Goniómetro Facial, un instrumento para medir directamente el Plano Mandibular y el Ángulo goníaco, lo que se podía realizar directamente en la cara del paciente. Si el ángulo Goníaco midiese  $125^\circ$  o menor, este puede ser significativamente favorable para el diagnóstico y tratamiento. Refiere que la medida del ángulo Goníaco tomada de una foto o por el método facial directo registra siempre unos grados más grandes que cuando es determinada de una radiografía. El ángulo goníaco se divide en Ángulo Goníaco Superior, Inferior y Total.

#### 4.9.1 Ángulo Goníaco Superior:

Describe la oblicuidad de la Rama Mandibular y se define como la medida angular obtenida a partir de la intersección de los planos Ar-Go (Articulare-Gonion) y Plano Go-N (Gonion-Nasión), su Norma Clínica es de  $52^\circ$  a  $55^\circ$  (5).

Se relaciona con la dirección antero-posterior de crecimiento, de modo que si está aumentado hay una mayor proyección de la sínfisis hacia delante (18). Hecho confirmado por Simões (5) quien sostiene que: “El ángulo goníaco superior aumentado produce mayor proyección del mentón hacia delante”; además de ello afirma que: “El ángulo goníaco superior aumentado, con ángulo

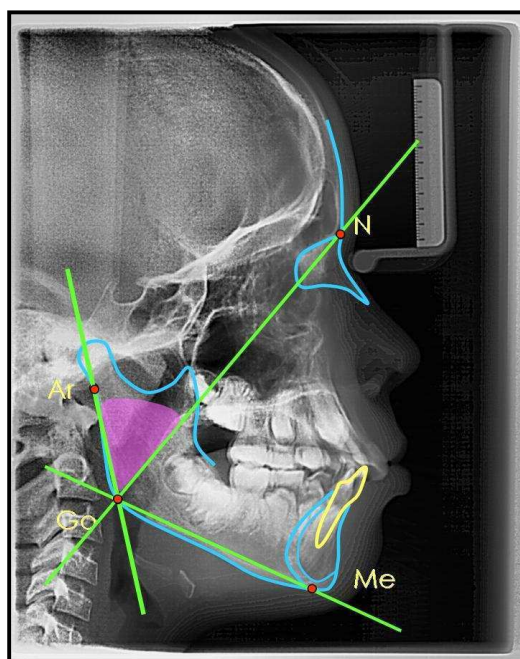


Fig. 8 Angulo Goníaco Superior (Ar-Go-N)  
Norma Clínica:  $52^\circ$ - $55^\circ$

inferior normal, produce un mentón más adelante que si el superior fuera disminuido”.

#### 4.9.2 Ángulo Goníaco inferior:

Describe la oblicuidad del Cuerpo Mandibular, es la medida angular a través de la intersección de los planos Go-N (Gonion-Nasion) y Go-Me (Gonion Mentón). Su valor normal es de 75° grados.

Escobar (18) establece que el ángulo goníaco inferior se encuentra asociado al crecimiento vertical, de manera que si el ángulo se encuentra aumentado mostrará mayor inclinación del cuerpo mandibular hacia abajo.

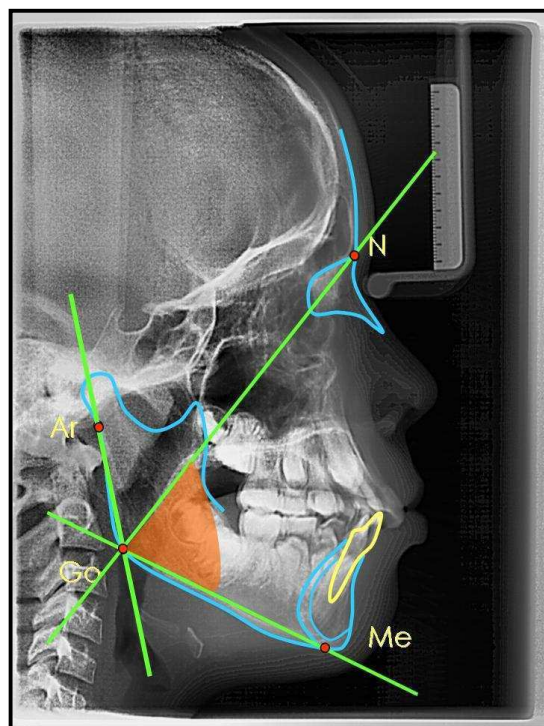


Fig. 9 Ángulo Goníaco Inferior (N-Go-Me)  
Norma Clínica: 75°

Simões (5) afirma que: “Al ángulo goníaco inferior se le atribuye el crecimiento del cuerpo de la Mandíbula, el cual cuando es mayor, produce efecto sobre el mentón avanzándole horizontalmente” y además asevera que: “El Angulo Goníaco Inferior aumentado y Ángulo Goníaco Superior normal refleja un mentón más para abajo que si el inferior fuera disminuido”.

Aunque el ángulo goníaco inferior sea de 75 grados, si el ángulo goníaco total es igual o mayor que 135 grados, también son sombrías las perspectivas de equilibrio en el crecimiento. (5)

### 4.9.3 Ángulo Goniaco Total:

Se forma por la intersección del Plano Ar-Go (Articulare-Gonion) y Go-Me (Gonion-Mentón). El valor normal de éste ángulo es de 120-130 grados. Cuando el ángulo está aumentado ( $>130^\circ$ ) se conoce con el término de Hipergonia, y existe la tendencia a crecimiento vertical. Cuando sucede lo contrario es llamado: Hipogonia ( $<120^\circ$ ) con predisposición a crecimiento horizontal. En edad de crecimiento el ángulo goniaco Total es un importante punto de referencia para el pronóstico del tratamiento (53).

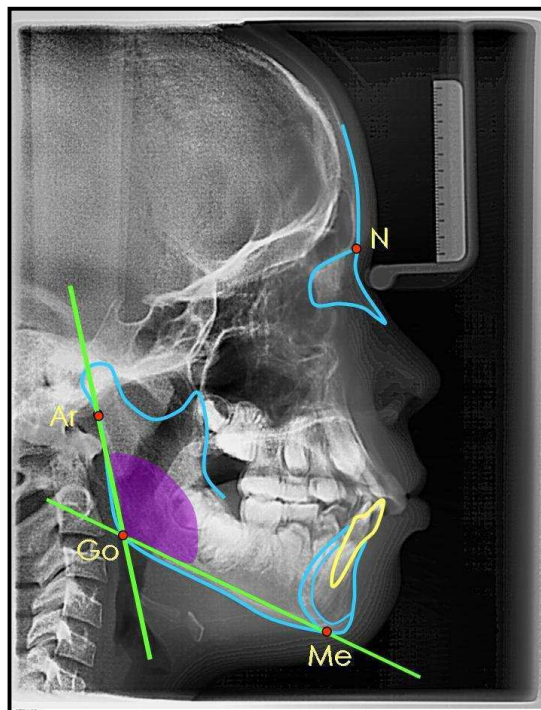


Fig. 10 Angulo Goniaco Total (Ar-Go-Me)  
Norma Clínica: 120°-130°.

El ángulo Goniaco Total, expresa la forma de la mandíbula, de tal manera que si el ángulo es menor de la norma, ésta resulta cuadrada en relación a un biotipo braquifacial; por el contrario, un ángulo mayor es propio de un biotipo dolicofacial con una escotadura antigonial marcada y un eje facial abierto (18).

La proporción de los ángulos goniacos Superior e Inferior junto con la buena relación entre maxila y mandíbula, es la más importante en el equilibrio en el crecimiento armonioso. Cambios de 6 a 8 grados en el ángulo goniaco, entre 6-12 años, demuestran como son drásticas las compensaciones de los mecanismos de crecimiento. (5)

Thompson (54), midió el ángulo goníaco en 111 mujeres del Centro Burlington de Crecimiento de la Facultad de Odontología de la Universidad de Toronto concluyendo que la medición de la longitud del Cuerpo Mandibular está relacionada a la medida del ángulo goníaco; y que un ángulo goníaco corto a edades tempranas indica un mayor patrón de crecimiento horizontal.

Laurie R. P(55) menciona que los pacientes hiperdivergentes muestran una altura facial posterior corta, un incremento en la altura facial anterior, un ángulo del plano mandibular largo y ángulos goniacos aumentados y mayores que la proporción del ángulo de la altura facial anterior .

Björk A. (56), arribó a la conclusión de que el ángulo goníaco disminuye en el tipo de crecimiento vertical del cóndilo, observando pronunciada remodelación debajo de la región del ángulo. En 1969 logró además relacionar el tipo de crecimiento condilar con el crecimiento rotacional de la mandíbula.

El aumento o la disminución de estos valores pueden aumentar o disminuir la intensidad de la mordida abierta, de las rotaciones posteriores, y/o de las mesiocclusiones.

En un estudio realizado por Trouten, J.C. et Al (57) demostró que un ángulo goníaco abierto puede ser asociado a mordida abierta y un ángulo goníaco cerrado a mordida profunda. La diferencia entre los pacientes con mordida abierta y mordida profunda fue significativa. En el grupo control, el ángulo goníaco estuvo inmediatamente por arriba de la norma en los pacientes con mordida abierta; los de mordida profunda se encontraron ligeramente por debajo de la norma.

Comprobadamente en investigaciones realizadas por Simões (58, 59), si la mordida es abierta con el ángulo goníaco total igual a 130 grados o más, y/o con ángulo goníaco inferior igual a 75 grados o más, el pronóstico es muy desfavorable por haber combinación de ángulos tan grandes. Cualquier ángulo que sobrepase estos límites compromete el resultado del tratamiento.

Si el ángulo superior es mayor, combinado con el inferior menor, el mentón crece para adelante. Si ocurre la combinación contraria, aumento del inferior y disminución del superior, será muy desfavorable en perfiles retrognáticos, creando o agravando la mordida abierta anterior.

Los dos ángulos aumentados producen mordidas abiertas y mesiocclusiones, cuyo pronóstico es desfavorable si no hay un suficiente crecimiento por una adaptación compensatoria. Eso ocurre con frecuencia, pues, casi siempre, el perfil anterior está aumentando: Nación-Mentón, fuera de la proporción adecuada y, consecuentemente, aumenta también la diferencia entre el perfil anterior y el posterior; Silla Turca-Gonión. Los dos ángulos disminuidos producen una profundidad acentuada, gran crecimiento horizontal, rotación anterior, sobremordida y distoclusión.

Los ángulos goniacos nos dan una predicción de crecimiento a distancia. Cuando el ángulo goníaco superior y el inferior se encuentran aumentados puede haber crecimiento vertical con características de Clase III. Todos los ángulos en su conjunto evidencian los mecanismos compensatorios en el crecimiento del cráneo (60).

Richardson, M. (61) en su trabajo "The Etiology and Prediction of Mandibular Third Molar Impaction" en 1977, asoció la Clase II esquelética con mandíbulas cortas y más anguladas con los terceros molares impactados. Encontró diferencias en las medidas de los ángulos goniacos entre los grupos de pacientes con terceros molares impactados y no impactados, sugiriendo que ángulos goniacos más agudos están relacionados con terceros impactados.

En un estudio realizado por Collante C. (62) Et Al, demuestran que los valores de los ángulos goniacos no registraron diferencias significativas entre los pacientes con apiñamiento o sin él, los valores de los ángulos goniacos no pueden predecir el apiñamiento en milímetros.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación que se realizó fue de carácter Correlacional. Los estudios correlacionales tienen como primer propósito medir el grado de relación existente entre dos o más conceptos o variables (**Ver Anexo 1**), para posteriormente analizar dicha correlación en un contexto particular, sin establecer relación causa y efecto. (63, 64)

Es así que se realizaron trazados cefalométricos en las radiografías laterales de cráneo de los niños/as para determinar el valor del Angulo Goníaco superior, inferior y total. Para conocer a través de dicha medida como era el tipo de crecimiento craneofacial que ellos presentaban.

La investigación Correlacional tiene, en alguna medida, un valor explicativo, ya que pudimos describir y evaluar el tipo de crecimiento a través de la medición del Angulo Goníaco; sin preguntarnos la causa o esencia del fenómeno, sino simplemente explicando la relación existente entre ambos

En los meses de Noviembre y Diciembre del 2007, se realizó la revisión y análisis de las radiografías cefalométricas digitales tomadas en el Centro de Imágenes Radiográficas Intraorales y Extraorales de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, correspondientes al período Agosto 2006 hasta Agosto 2007. El análisis pertinente de las radiografías se realizó en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.



**CUADRO 1: RESUMEN DE SUBMUESTRAS POR ESTRATO: GENERO**

<b>GENERO</b>	<b>NH</b>	<b>Submuestra de cada estrato (nh)</b>
<i>MASCULINO</i>	53	41
<i>FEMENINO</i>	66	50
<b>TOTAL</b>	<b>N =119</b>	<b>n =91</b>

**CUADRO 2: RESUMEN DE SUBMUESTRAS POR ESTRATO: EDAD**

<b>EDADES</b>	<b>NH</b>	<b>Submuestra de cada estrato (nh)</b>
<i>7.0-7.11</i>	29	22
<i>8.0-8.11</i>	22	17
<i>9.09.11</i>	31	24
<i>10.0-10.11</i>	29	22
<i>11.0-12</i>	8	6
<b>TOTAL</b>	<b>N=119</b>	<b>n=91</b>

### **5.1. SELECCIÓN DE LOS SUJETOS A QUIENES SE LES APLICARON LOS INSTRUMENTOS.**

Siempre con el objetivo de obtener datos más exactos, la muestra de 91 radiografías cefalométricas fue subdividida en 53 niños y 66 niñas; los cuales fueron representantes de las características de la muestra. La técnica utilizada para seleccionar los sujetos a quienes se aplicaron los instrumentos fue el Muestreo Probabilístico. Este, fue desarrollado por las investigadoras de la manera siguiente: Elaboración de un Listado en orden alfabético el cual comprendió el Nombre del paciente, Fecha de exposición de la Radiografía, Fecha de Nacimiento y Número de Expediente ( **Ver Anexo 2** ), luego se llevo a cabo la revisión de las 119 Radiografías Cefalométricas, llevando a cabo los métodos de inclusión y exclusión quedando un total de 91 Radiografías Cefalométricas para la Muestra, luego se elaboro un listado en base a sexo y edad de forma ascendente con su respectivo Número de expediente (**Ver Anexo 3**), seguidamente se desarrollo un listado de pacientes seleccionados para formar parte de la Muestra cada uno con su respectivo Código, Número de expediente, tomando en cuenta las edades de los pacientes(**Ver Anexo 4**).

### **5.2. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS**

Primeramente, se procedió a enviar una carta de permiso a Dirección de clínicas de la FOUES, para tener acceso a los expedientes del área de ortodoncia con sus respectivas radiografías cefalométricas de los pacientes que asistieron al centro de imágenes intra y extra orales en el período de agosto 2006 hasta agosto 2007 entre edades de 7 a 12 años. (**Ver Anexo 9**).

El grupo investigador constaba de dos personas que se organizaron de la siguiente manera: se entregó al área de archivo un cronograma de préstamos

de expedientes, el cual presentaba la fecha, hora y actividad a realizar correspondiente al préstamo de expedientes según el orden alfabético (**ver Anexo 9**), ambas investigadoras, en el lapso de dos semanas trabajaron tres horas diarias para la recolección de los expedientes para obtener el listado inicial de pacientes con radiografías Cefalométricas, en base a ese listado; se llevo a cabo la impresión de las radiografías cefalométricas de cada uno de los pacientes, no sin antes presentar dicho listado adicionándole una carta al director del Centro de Imágenes Intraorales y Extraorales de la Facultad de Odontología en la cual se pedía la autorización para llevar a cabo la impresión de las Radiografías de los pacientes ya elegidos. (**Ver Anexo 9**).

Posteriormente se procedió al trazado de puntos anatómicos y trazado de los planos cefalométricos según el Análisis de Bjork-Jarabak (**Ver Anexo 5-6**). Para finalmente llevar a cabo el vaciado de los instrumentos en la guía de observación (**.Ver Anexo 9**).

La recolección de los datos se llevo a cabo por medio de la técnica de observación, con el instrumento Guía de Observación en la que fueron recolectados los hallazgos cefalométricos observados en las radiografías cefalométricas digitales estandarizadas impresas, obtenidas de los pacientes niños/as que asistieron al centro de Imágenes Radiográficas Extraorales e Intraorales en el período Agosto 2006- Agosto 2007. Se utilizaron medidas angulares derivadas del Análisis Cefalométrico Simplificado de Björk- Jarabak, (**Ver Anexo 7**) las que consistieron en la medición del Ángulo Goníaco Superior, Inferior y Total. La recolección de los datos se realizo por dos investigadoras, dividida de la siguiente manera: La investigadora uno evaluó 45 radiografías cefalométricas y la investigadora dos evaluó 46 radiografías respectivamente, completando un total de 91 radiografías. En la radiografía cefalométrica se elaboro el trazado de las estructuras óseas con plumón indeleble color negro, que en la figura 11 se encuentran de color celeste con el

objetivo de visualizar las estructuras. En ella se trazaron los siguientes puntos cefalométricos (color rojo) y Líneas de Referencia (Color Verde fig. 12)

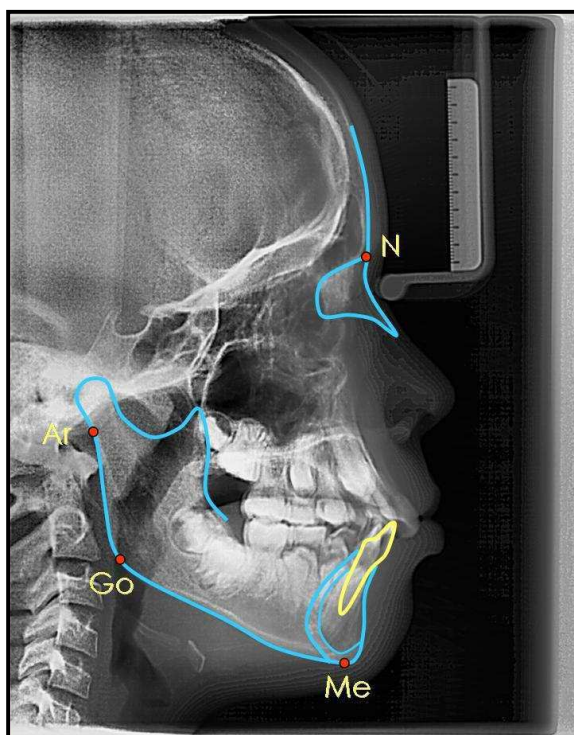


Fig. 11 Puntos Cefalométricos a trazar para el análisis del ángulo Goniaco Superior, Inferior y Total.

Puntos de Referencia:

**Nasión (N):** punto localizado en la sutura frontonasal, es decir, en la unión del hueso frontal con los procesos nasales, en el punto más posterior de la curvatura del puente de la nariz. El hueso nasal es considerablemente menos radiopaco que el frontal, lo cual facilita la búsqueda de esa sutura.

**Gonión (Go):** Es el punto Ángulo Mandibular o Goniaco, determinado por la bisectriz del ángulo formado entre los planos que pasan por el borde inferior del maxilar inferior y el borde posterior de la rama(53).

**Articular (Ar).** Intersección del borde basioccipital con el borde posterior del cóndilo mandibular.

**Mentón (Me).** Es el punto más inferior del contorno de la Sínfisis de la Mandíbula. (Ver Anexo 5).

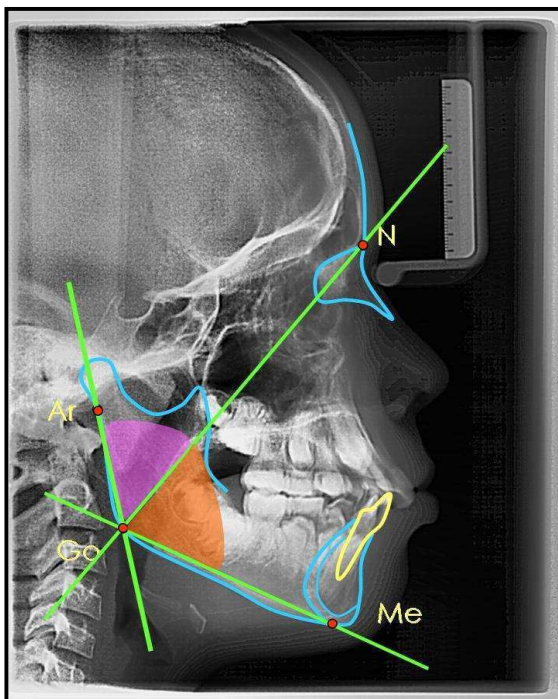


Fig. 12 Ángulo Goniaco Superior (Intersección de los planos Ar-Go y Go-N), Inferior (Intersección de los planos Go-N y Go-Me) y Total (Intersección de los planos Ar-Go y Go-Me).

### Líneas de Referencia:

**Eje Nasión- Gonión:** Es el plano formado por la unión del punto Nasión (N) con el punto Gonión (Go).

**Borde posterior de la Rama Mandibular (Plano Ar-Go):** Línea que une al punto Articular (Ar) con el punto Gonión (Go).

**Plano Go-Me:** Plano horizontal que une los puntos Gonión (Go) y Menton (Me), recorriendo el borde inferior del cuerpo mandibular. (**Ver Anexo 6**).

Existen otros puntos anatómicos para la determinación del plano mandibular entre ellos podemos mencionar el punto Gonion y el punto Gnation, sin embargo en nuestra investigación el plano mandibular utilizado fue el conformado por los puntos Gonion-Menton siendo este el de uso común

Para realizar el análisis de los datos, se hizo uso del programa SPSS 16.0 y Excel 2007, el cual se utilizó para la tabulación de los datos, acceso y preparación de los resultados.

Antes de realizar los trazados cefalométricos, se realizó la calibración del grupo investigador, analizando 15 radiografías, correspondiendo a 5 radiografías por cada investigadora.

Este procedimiento tuvo como fin unificar criterios sobre la ubicación de las estructuras anatómicas involucradas y de los puntos cefalométricos utilizados.

### **5.3. PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.**

En el momento del mapeo de la radiografía cefalométrica, se presentó en algunos casos dificultad para la ubicación de los puntos anatómicos Gonión, Nasion debido a que no se contó con un programa para realizar el análisis cefalométrico, sino que fue hecho de forma manual por lo que fue necesario la impresión de una nueva radiografía del mismo sujeto.

### **5.4. PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA LA TABULACIÓN DE LOS DATOS**

#### **5.4.1. Revisión y Preparación de los instrumentos.**

Las investigadoras se intercambiaron los instrumentos para revisarlos y verificar el llenado completo de los ítems contenidos en la carátula y las tablas contenidas en la Guía de Observación y corroborar los resultados para luego ser vaciados en su respectiva hoja tabular, (**Ver anexo 8**) luego el Dr. Manuel de Jesús Joya en su función de asesor selecciono al azar instrumentos para verificar los datos.

## VI. RESULTADOS

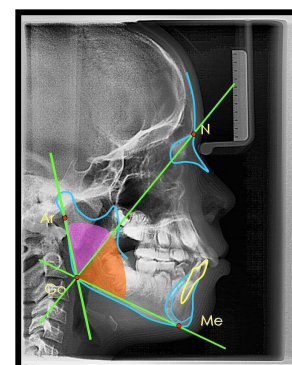
### 6.1 Cuadros Estadísticos y Descripción de los Datos

**Instrumento:** Guía de observación.

#### Cuadro N°1

**Variable:** Angulo Goniaco Superior, Inferior y Total.

**Indicador:** Medida que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Eje Nasión-Gonión (Angulo Goniaco Superior); Medida que va desde el Eje Nasión –Gonión hasta el Plano Mandibular (Ángulo Goniaco Inferior); Medida que va desde el plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el plano Mandibular (Ángulo Goniaco Total).



**Aspecto Observado:** Comparación entre el Angulo Goniaco Superior, Inferior y Total.

#### 6.1. COMPARACION DE ESTADÍSTICOS DE ÁNGULOS GONÍACOS

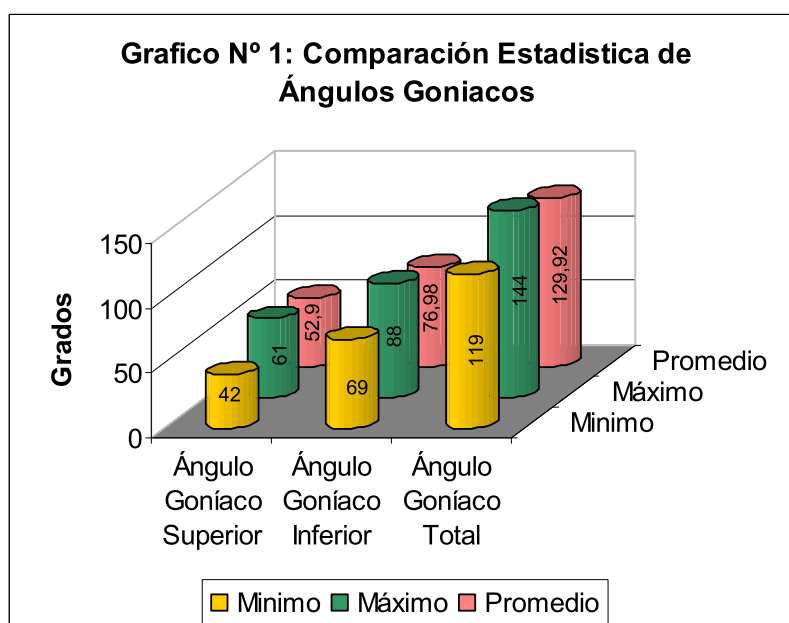
<b>Aspecto Observado</b>	<b>valores normales</b>	<b>N*</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>
Ángulo Goníaco Superior	52°-55°	91	42°	61°	52.90°
Ángulo Goníaco Inferior	75°	91	69°	88°	76.98°
Ángulo Goníaco Total	120°-130°	91	119°	144°	129.92°

**Nota:**

\* En la columna N se refleja el número total de radiografías cefalométricas Analizadas

### DESCRIPCIÓN:

El cuadro N° 1 refleja los resultados obtenidos del análisis cefalométrico (BJORK-JARABAK) de la medición del ángulo Goniaco Superior, Inferior y Total en un total de 91 radiografías cefalométricas; donde el valor mínimo del Angulo Goniaco Superior fue de 42° y el Máximo de 61° resultando un valor promedio de 52.90° con una variación equivalente al 3.67°; en el Angulo Goniaco Inferior el valor mínimo fue de 69° y el máximo fue de 88° con un promedio de 76.98° y el Angulo Goniaco Total reflejó el valor mínimo de 119° y el máximo de 144° con un valor promedio de 129.92°.



### INTERPRETACIÓN:

Tomando en cuenta los valores plasmados en el cuadro N° 1 y representado en el Gráfico de Barras N° 1 se puede concluir que al medir los Ángulos Goniacos Superior, Inferior, y Total. Se observa que los valores del Angulo Goniaco Superior más elevados fueron de 61° y el mínimo de 42°. Con un valor promedio de 52.9° tomando en cuenta que la norma clínica establecida es de 52°-55°, En el Angulo Goniaco Inferior se observa que el valor más elevado fue



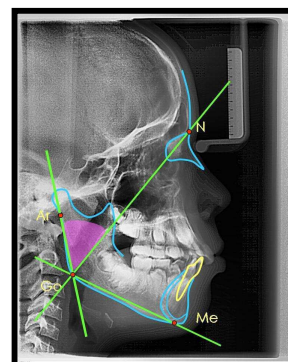
de 88 °y el mínimo de 69°. Con el valor promedio de 76.98°. Lo que indica que el valor promedio es elevado de acuerdo a la norma clínica que es de 75°. En el Angulo Goniaco total se refleja un valor mínimo de 119 ° y valores máximos de 144 con valor promedio de 129.92°. Con lo que se observa que está dentro del valor de la norma que es de 120°-130°.

## Cuadro N°2

**Variable:** Angulo Goniaco Superior.

**Indicador:** Medida que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Eje Nasión-Gonión.

**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Superior.



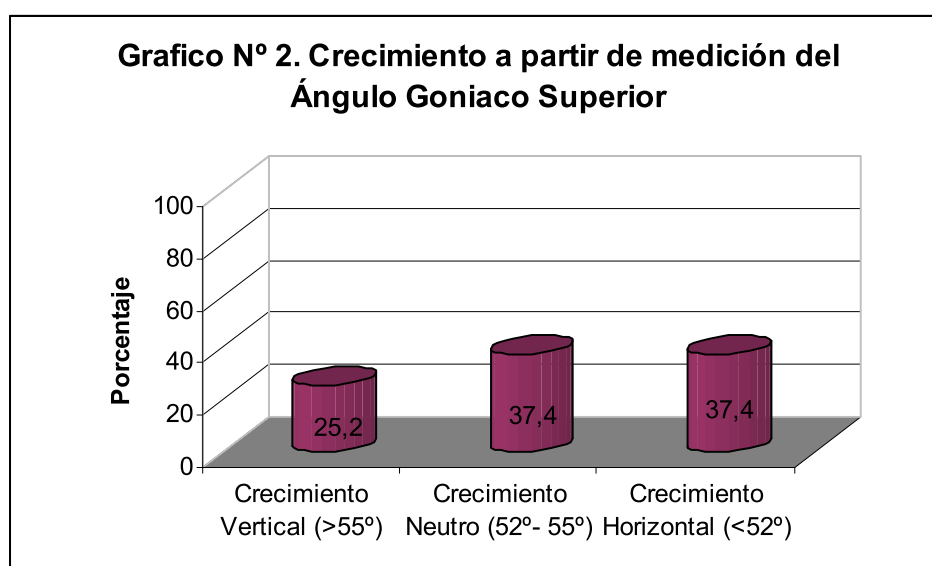
### 6.1.1. Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Superior

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<b>Crecimiento Vertical (&gt;55°)</b>	23	25,2
<b>Crecimiento Neutro (52°- 55°)</b>	34	37,4
<b>Crecimiento Horizontal (&lt;52°)</b>	34	37,4
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

#### **DESCRIPCIÓN:**

El cuadro N° 2 muestra la clasificación de los tipos de crecimiento en la medición del Angulo Goniaco superior expresando los valores en frecuencia y

porcentaje. Manifestando que de 91 radiografías analizadas 23 presentan Crecimiento Vertical (Angulo mayor que 55°), 34 presentan un Crecimiento Neutro (Angulo de 52°-55°) y 34 presentan Crecimiento Horizontal (Angulo menor que 55°). Las 91 radiografías analizadas equivalen al 100%.



### INTERPRETACIÓN:

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 2 y representados en el gráfico de barras N° 2, se puede concluir que al medir el Angulo Goniaco Superior de las 91 radiografías analizadas, 23 representan el 25.2%, perteneciendo a un Crecimiento Vertical; 34 reflejan el 37.4% clasificado en Crecimiento Neutro; y 34 representan el 37.4% perteneciendo a un Crecimiento Horizontal por lo que el mayor porcentaje de la muestra presento crecimiento Neutro y Crecimiento Horizontal.

**Cuadro N°3**

**Variable:** Angulo Goníaco Inferior.

**Indicador:** Medida que va desde el Eje Nasión –Gonión hasta el Plano Mandibular.

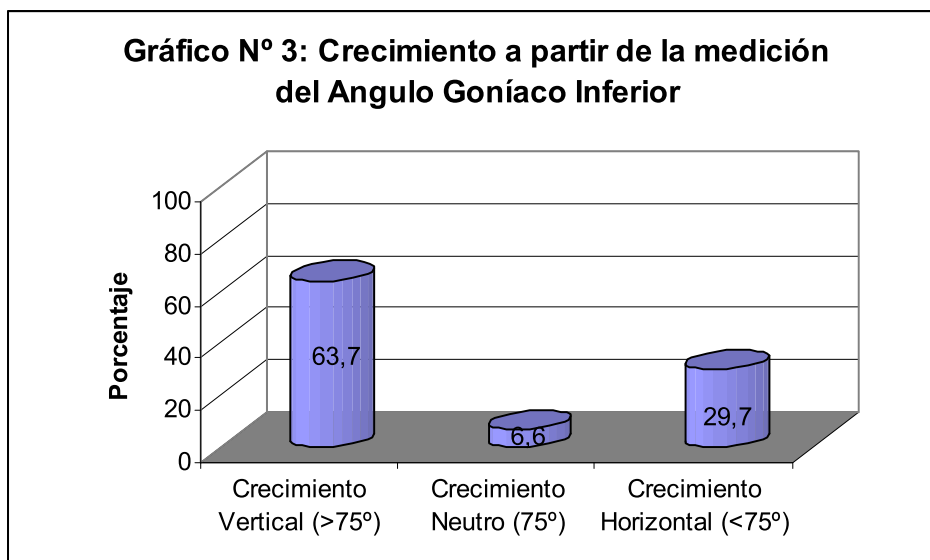
**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goníaco Inferior.

**6.1.2. Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Inferior**

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<b>Crecimiento Vertical (&gt;75°)</b>	58	63,7
<b>Crecimiento Neutro (75°)</b>	6	6,6
<b>Crecimiento Horizontal (&lt;75°)</b>	27	29,7
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

**DESCRIPCIÓN**

El cuadro N°3 muestra la clasificación de los tipos de crecimiento en la medición del Angulo Goniaco superior expresando los valores en frecuencia y porcentaje. Manifestando que de 91 radiografías analizadas 58 presentan Crecimiento Vertical (Angulo mayor que 75°), 6 presentan un Crecimiento Neutro (Angulo de 75°) y 27 presentan Crecimiento Horizontal (Angulo menor que 75°). Las 91 radiografías analizadas equivalen al 100%



### **INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 3 y representados en el gráfico de barras N°3 se puede concluir que de las 91 radiografías analizadas, 58 representan el 63.7%, perteneciendo a un Crecimiento Vertical; 6 reflejan el 6.6% clasificado en Crecimiento Neutro; y 27 representan el 29.7% perteneciendo a un Crecimiento Horizontal por lo que al medir el Angulo Goniaco Inferior de la muestra el mayor porcentaje presento crecimiento Vertical.

**Cuadro N°4**

**Variable:** Angulo Goniaco Total.

**Indicador:** Medida que va desde el plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el plano Mandibular.

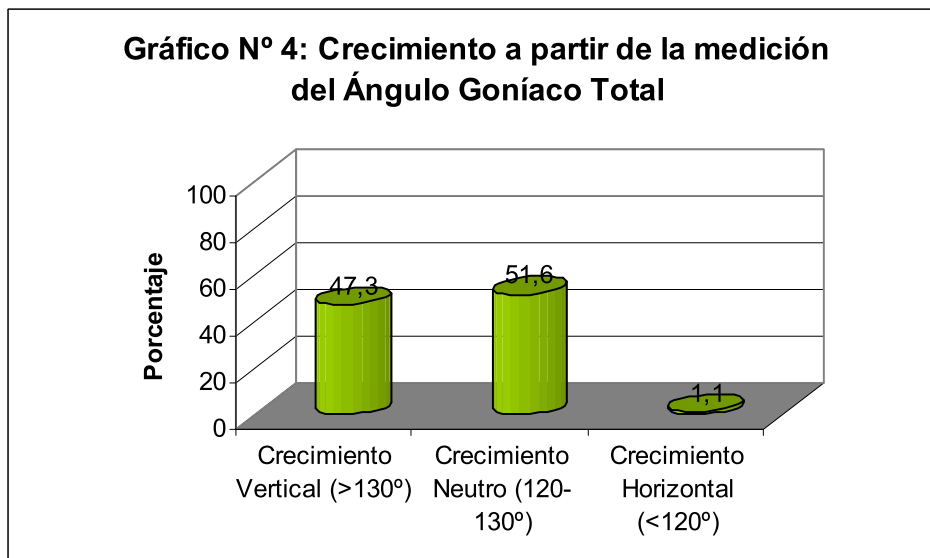
**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Total.

**6.1.3. Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Total**

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<b>Crecimiento Vertical (&gt;130°)</b>	43	47,3
<b>Crecimiento Neutro (120-130°)</b>	47	51,6
<b>Crecimiento Horizontal (&lt;120°)</b>	1	1,1
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

**DESCRIPCIÓN**

El cuadro N°4 muestra la clasificación de los tipos de crecimiento en la medición del Angulo Goniaco Total expresando los valores en frecuencia y porcentaje. Manifestando que de 91 radiografías analizadas 43 presentan Crecimiento vertical (Angulo mayor que 130°), 47 presentan un Crecimiento Neutro (Angulo de 120°-130°) y 1 presenta Crecimiento Horizontal (Angulo menor de 120).



#### **INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 4 y representados en el gráfico de barras N°4 se puede concluir que de las 91 radiografías analizadas, 43 representan el 47.3%, perteneciendo a un Crecimiento Vertical, 47 reflejan el 51.6% clasificado en Crecimiento Neutro y 1 representa el 1.1% perteneciendo a un Crecimiento Horizontal. Por lo que al medir el Angulo Goniaco Total el Mayor porcentaje de la muestra presento un Crecimiento Neutro.

## Cuadro N°5

**Variable:** Angulo Goniaco Superior.

**Indicador:** Medida que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Eje Nasion-Gonion..

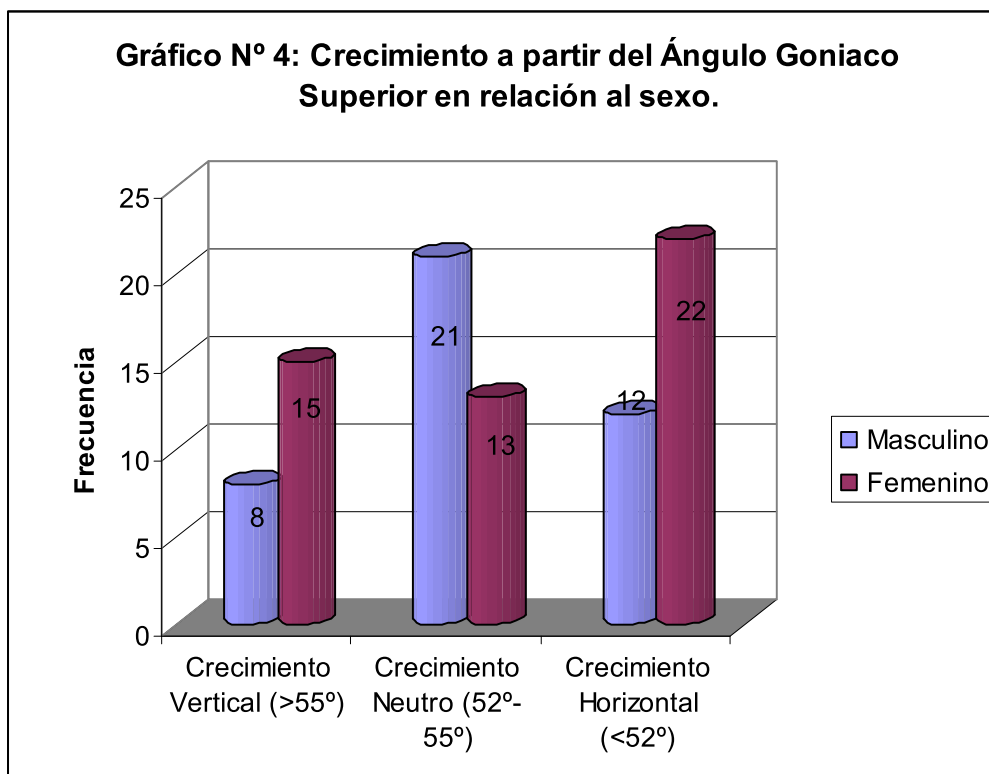
**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Superior relacionado con la variable de Sexo y los tipos de Crecimiento.

### 6.1.4. Crecimiento a partir del Ángulo Goniaco Superior en relación al sexo.

Sexo	Crecimiento Vertical (>55°)	Crecimiento Neutro (52°-55°)	Crecimiento Horizontal (<52°)	Total
Masculino	8	21	12	41
Femenino	15	13	22	50
Total	23	34	34	91

## DESCRIPCIÓN

El cuadro N°5 muestra la frecuencia de la medición del Angulo Goniaco Superior en base a sexo, según los Tipos de crecimiento, el cuál nos refleja que de el Crecimiento Vertical 8 son masculinos y 15 femeninos , del Crecimiento Neutro 21 son masculinos y 13 femeninos y del Crecimiento Horizontal 12 masculinos y 22 femeninos, con un total de 91 radiografías analizadas reflejando que 41 son masculinos y 50 son femeninos.



### INTERPRETACIÓN:

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 5 y representados en el gráfico de doble barra N°5 el cual se ha creado en base a sexo, e identificado por colores se puede concluir que de las 91 radiografías analizadas, 8 representan al sexo masculino, y 15 femenino perteneciendo a un Crecimiento Vertical, 21 masculino y 13 femenino perteneciendo a un Crecimiento Neutro y 12 masculino y 22 femenino perteneciendo a un Crecimiento Horizontal; por lo que se puede concluir que de 91 sujetos estudiados en el crecimiento neutro predomina el sexo masculino y en el sexo femenino prevalece el Crecimiento Horizontal y Vertical .



**Cuadro N°6**

**Variable:** Angulo Goniaco Inferior.

**Indicador:** Medida que va desde el Eje Nasión – Gonión hasta el Plano Mandibular.

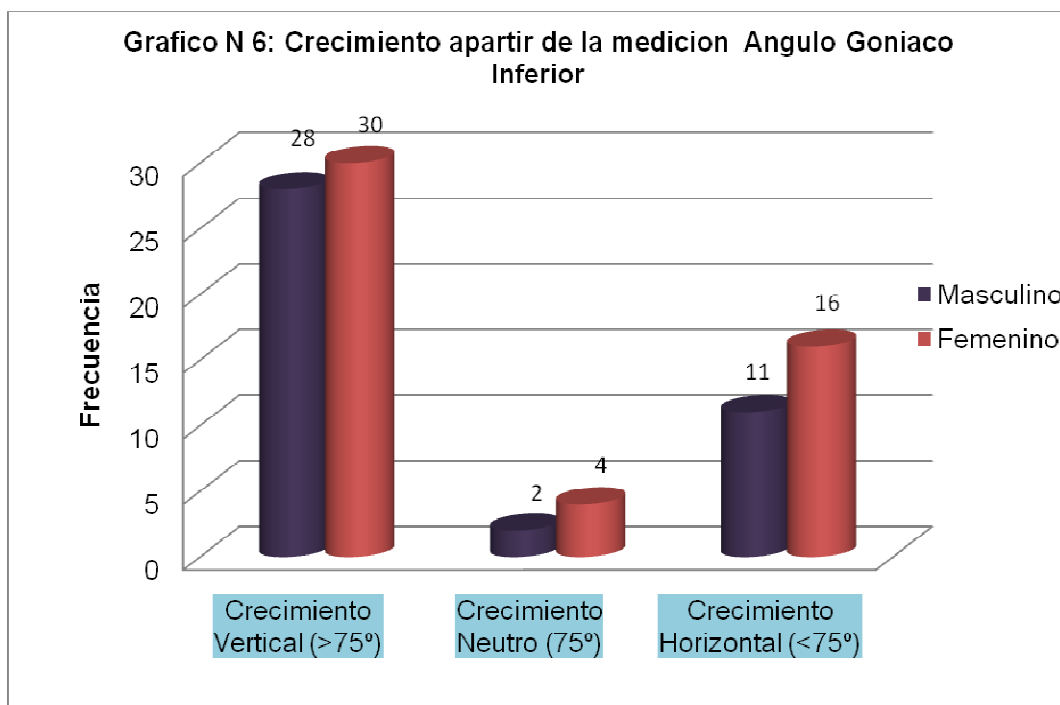
**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Inferior relacionado con la variable de Sexo y los Tipos de Crecimiento.

**6.1.5. Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Inferior en relación al sexo.**

<b>Sexo</b>	<b>Crecimiento Vertical (&gt;75°)</b>	<b>Crecimiento Neutro (75°)</b>	<b>Crecimiento Horizontal (&lt;75°)</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	28	2	11	41
<b>Femenino</b>	30	4	16	50
<b>Total</b>	58	6	27	91

**DESCRIPCIÓN**

El cuadro N°6 muestra la frecuencia de la medición del Angulo Goniaco Inferior en base a sexo, según los Tipos de Crecimiento, el cuál nos refleja que de el Crecimiento Vertical 28 son masculinos y 30 femeninos, del Crecimiento Neutro 2 son masculinos y 4 femeninos y del Crecimiento Horizontal 11 masculinos y 16 femeninos.



### INTERPRETACIÓN:

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 6 y representados en el gráfico de doble barra N°6 el cual se ha creado en base a sexo, e identificado por colores se puede concluir que de las 91 radiografías analizadas, 28 representan al sexo masculino, y 30 femenino perteneciendo a un Crecimiento Vertical, 2 masculino y 4 femenino perteneciendo a un Crecimiento Neutro y 11 masculino y 16 femenino perteneciendo a un Crecimiento Horizontal; por lo que se puede concluir que de 91 sujetos estudiados en el sexo femenino prevalece el Crecimiento Horizontal y Vertical, por lo que nos refleja que el Crecimiento Neutro es el menos prevalente en la medición del Angulo Goniaco Inferior manifestando mayor frecuencia en ambos sexos en el Crecimiento Vertical.

**Cuadro N°7**

**Variable:** Angulo Goniaco Total.

**Indicador:** Medida que va desde el plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el plano Mandibular.

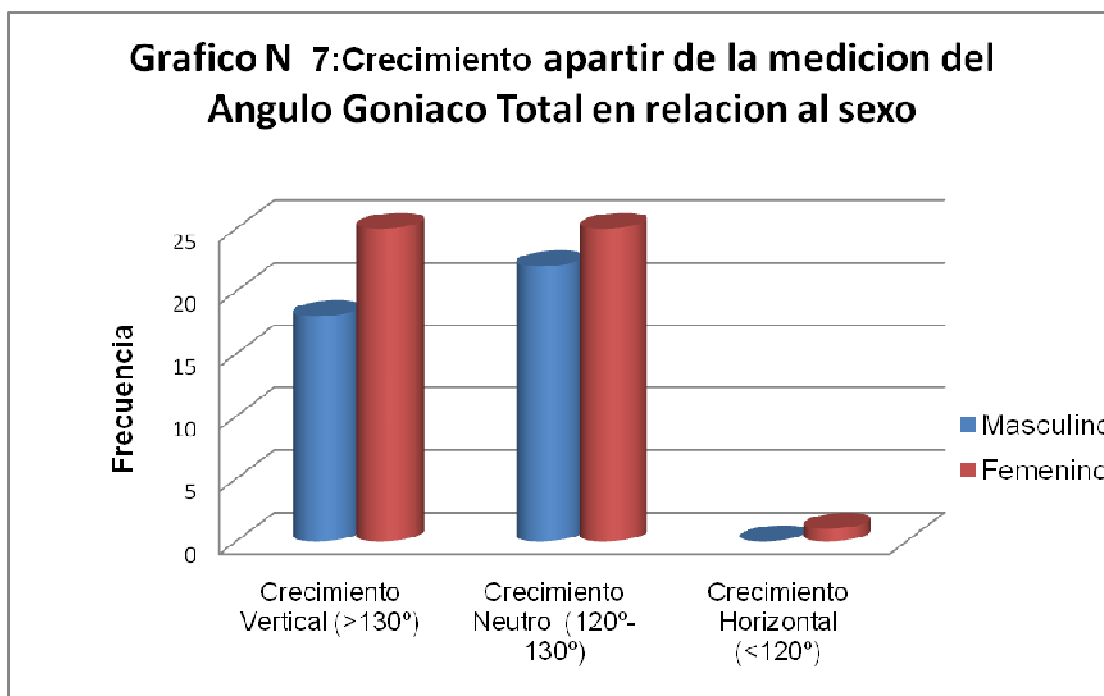
**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Total en relación con la variable de Sexo y los Tipos de Crecimiento

**6.1.6. Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Total en relación al sexo.**

<b>Sexo</b>	<b>Crecimiento Vertical (&gt;130°)</b>	<b>Crecimiento Neutro (120°-130°)</b>	<b>Crecimiento Horizontal (&lt;120°)</b>	<b>Total</b>
<b>Masculino</b>	18	22	0	40
<b>Femenino</b>	25	25	1	51
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>91</b>

**DESCRIPCIÓN:**

El cuadro N°7 muestra la frecuencia de la medición del Angulo Goniaco Total en base a sexo, según los Tipos de Crecimiento, el cual nos refleja que de el Crecimiento Vertical 18 son masculinos y 25 femeninos, del Crecimiento Neutro 22 son masculinos y 25 femeninos y del Crecimiento Horizontal 1 femenino.



#### **INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 7 y representados en el gráfico de doble barra N°7 el cual se ha creado en base a sexo, e identificado por colores se puede concluir que de las 91 radiografías analizadas, 18 representan al sexo masculino, 25 femenino perteneciendo a un Crecimiento Vertical, 22 masculino y 25 femenino perteneciendo a un Crecimiento Neutro y 1 femenino perteneciendo a un Crecimiento Horizontal; por lo que se puede concluir que de 91 sujetos estudiados en el Crecimiento Horizontal, Vertical y Neutro prevalece el sexo femenino, por lo que nos refleja que el Crecimiento Horizontal es el menos prevalente en la medición del Angulo Goniaco Total manifestando mayor frecuencia en ambos sexos en el Crecimiento Vertical y Neutro.

**Cuadro N°8**

**Variable:** Angulo Goniaco Superior.

**Indicador:** Medida que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Eje Nasion-Gonion..

**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Superior relacionado con la variable edad y los tipos de Crecimiento.

**6.1.7. Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Superior en relación a la edad**

<i>Edad</i>	<i>Crecimiento Vertical (&gt;55°)</i>	<i>Crecimiento Neutro (52°-55°)</i>	<i>Crecimiento Horizontal (&lt;52°)</i>	<i>Total</i>
7a y 7 a 11m	9	6	7	22
8a y 8 a 11m	5	2	10	17
9a y 9 a 11m	4	11	6	21
10a y 10a 11m	6	10	8	24
11a y 11a 11m	0	3	4	7
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>91</b>

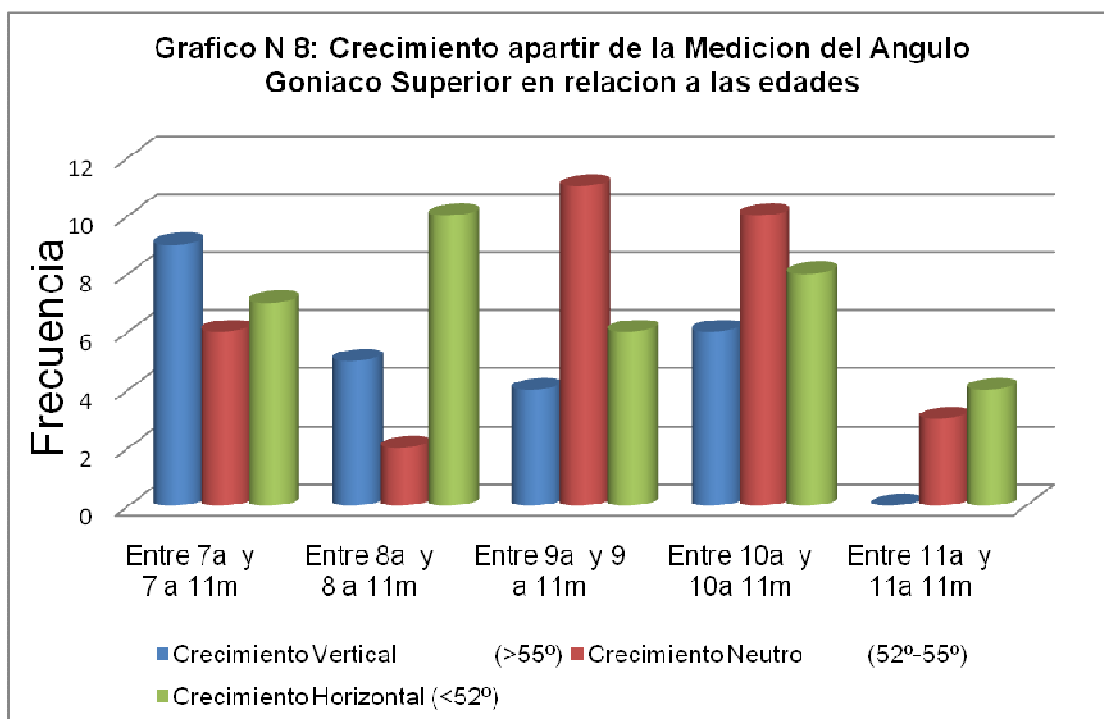
**DESCRIPCION:**

El cuadro No. 8 refleja los grupos de edades a partir de la medición del Angulo Goniaco Superior, el cual refleja que entre las edades de 7 años y 7 años 11 meses, 9 fueron Crecimiento Vertical, 6 Crecimiento Neutro y 7 Crecimiento Horizontal, con un total de 22 instrumentos. Entre la edad de 8 años y 8 años 11 meses, 5 fueron Crecimiento Vertical, 2 Crecimiento Neutro y 10 Crecimiento Horizontal, con un total de 17 instrumentos.

En las edades entre 9 años y 9 años 11 meses, 4 fueron Crecimiento Vertical, 11 Crecimiento Neutro y 6 Crecimiento Horizontal con un total de 21 instrumentos.

Entre los 10 años y 10 años 11 meses, 6 fueron Crecimiento Vertical, 10 Crecimiento Neutro y 8 Crecimiento Horizontal, con un total de 24 instrumentos.

Entre los 11 años y 11 años 11 meses, no hubo Crecimiento Vertical, 3 fueron Crecimiento Neutro y 4 Crecimiento Horizontal, con un total de 7 instrumento.



### INTERPRETACION:

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 8 y representados en el gráfico barra N°8 en base a las edades de estudio e identificado por colores se puede concluir que. De las 91 radiografías analizadas, entre las edades de 7 años y 7 años 11 meses el Crecimiento de mayor predominio es el Crecimiento Vertical, El Crecimiento Horizontal predomina en las edades de 8 años y 8 años 11 meses, y en las edades de 11 años y 11 años 11 meses, El Crecimiento Neutro sobresale en la edad de 9 años y 9 años 11 meses y en la de 10 años y 10 años 11 meses.

**Cuadro N°9**

**Variable:** Ángulo Goniaco Inferior.

**Indicador:** Medida que va desde el Eje Nasión–Gonión hasta el Plano Mandibular.

**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Ángulo Goniaco Inferior relacionado con la variable de edad y los Tipos de Crecimiento.

**6.1.8. Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Inferior en relación a la edad**

<b>Edad</b>	<b>Crecimiento Vertical (&gt;75°)</b>	<b>Crecimiento Neutro (75°)</b>	<b>Crecimiento Horizontal (&lt;75°)</b>	<b>Total</b>
<b>7a y 7 a11m</b>	17	0	5	22
<b>8a y 8 a11m</b>	13	1	3	17
<b>9a y 9 11m</b>	14	1	6	21
<b>10a y 10a11m</b>	8	3	13	24
<b>11a y 11a11m</b>	7	0	0	7
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>27</b>	<b>91</b>



**DESCRIPCION:**

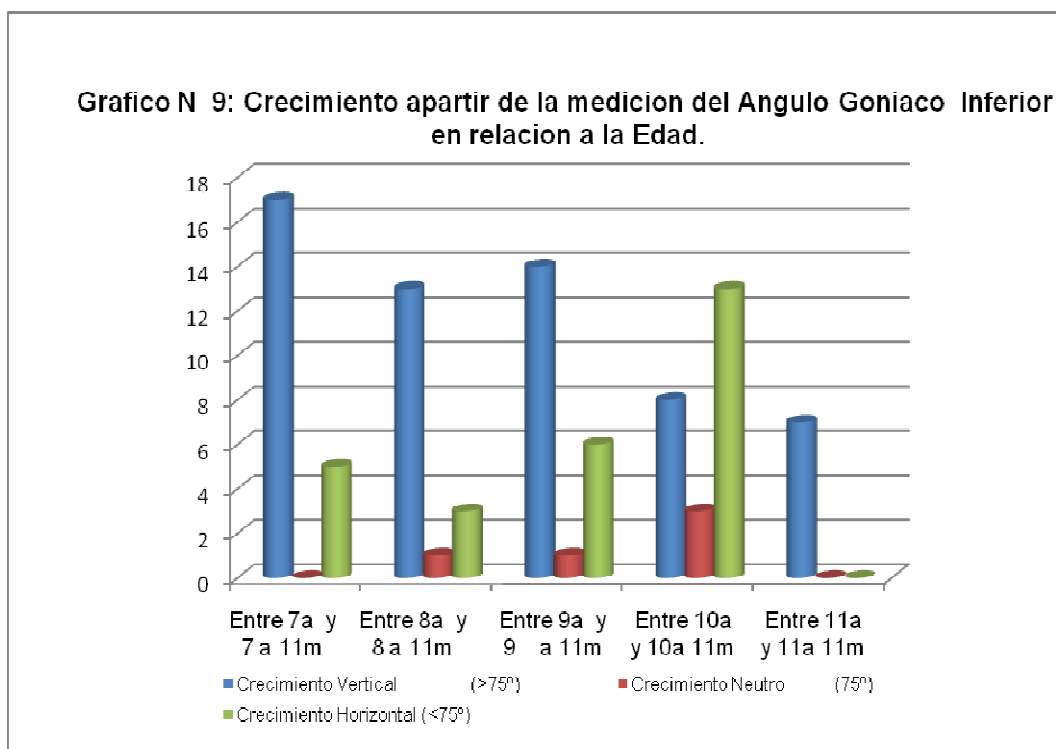
El cuadro No.9 refleja los grupos de edades a partir de la medición del Ángulo Goniáco inferior, el cual refleja que entre las edades de 7 años y 7 años 11 meses, 17 fueron crecimiento vertical, no hubo crecimiento neutro y 5 crecimiento horizontal, con un total de 22 instrumentos

Entre la edad de 8 años y 8 años 11 meses, 13 fueron crecimiento vertical, 1 crecimiento neutro y 3 crecimiento horizontal, con un total de 17 instrumentos.

En las edades entre 9 años y 9 años 11 meses, 14 fueron crecimiento vertical, 1 crecimiento neutro y 6 crecimiento horizontal con un total de 21 instrumentos.

Entre los 10 años y 10 años 11 meses, 8 fueron crecimiento vertical, 3 crecimiento neutro y 13 crecimiento horizontal, con un total de 24 instrumentos.

Entre los 11 años y 11 años 11 meses, 7 Instrumentos fueron del crecimiento vertical.



### INTERPRETACIÓN:

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 9 y representados en el gráfico barra N°9 en base a edades de estudio de acuerdo a la medición del Ángulo Goniaco Inferior e identificado por colores se puede concluir que. De las 91 radiografías analizadas, entre las edades de 7 años y 7 años 11 meses, 8 años y 8 años 11 meses, 9 años y 9 años 11 meses, y 11 años 11 años 11 meses hay un predominio de el Crecimiento Vertical, notándose así que solo entre las edades de 10 años y 10 años 11 meses hay Predominio del Crecimiento Horizontal con poca distinción del Crecimiento Neutro en todos los rubros de edades.

**Cuadro N°10**

**Variable:** Ángulo Goniaco Total.

**Indicador:** Medida que va desde el plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el plano Mandibular.

**Aspecto Observado:** Clasificación del Crecimiento a partir de la medición del Ángulo Goniaco Total en relación con la variable de Edad y los Tipos de Crecimiento

**6.1.9 Crecimiento a partir de la medición Ángulo Goniaco Total en relación a la edad.**

<b>Edad</b>	<b>Crecimiento Vertical (&gt;130°)</b>	<b>Crecimiento Neutro (120°-130°)</b>	<b>Crecimiento Horizontal (120°)</b>	<b>Total</b>
<b>7a y 7 a 11m</b>	14	8	0	22
<b>8a y 8 a 11m</b>	6	10	1	17
<b>9a y 9 a 11m</b>	9	12	0	21
<b>10a y 10a 11m</b>	9	15	0	24
<b>11a y 11a 11m</b>	5	2	0	7
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>91</b>

**DESCRIPCION:**

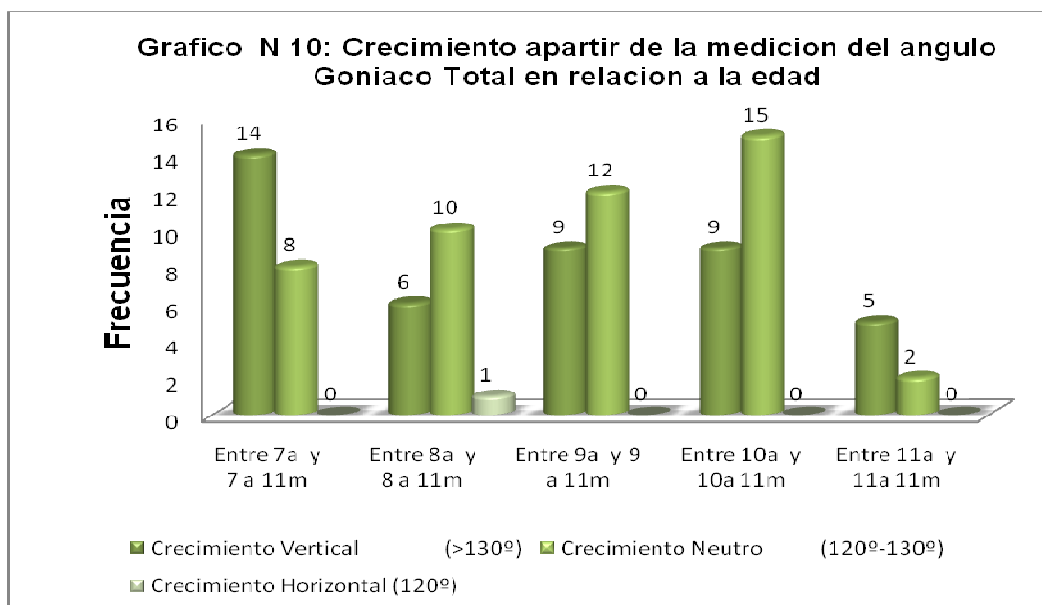
El cuadro No. 10 refleja los grupos de edades a partir de la medición del ángulo goniaco tota, el cual refleja que entre las edades de 7 años y 7 años 11 meses, 14 fueron crecimiento vertical, y 8 crecimiento neutro , con un total de 22 instrumentos.

Entre la edad de 8 años y 8 años 11 meses, 5 fueron crecimiento vertical, 12 crecimiento neutro , con un total de 17 instrumentos.

En las edades entre 9 años y 9 años 11 meses, 9 fueron crecimiento vertical, 12 crecimiento neutro con un total de 21 instrumentos.

Entre los 10 años y 10 años 11 meses, 9 fueron crecimiento vertical, 15 crecimiento neutro , con un total de 24 instrumentos.

Entre los 11 años y 11 años 11 meses, 5 fueron del crecimiento vertical y 2 del crecimiento neutro con un total de 7 instrumentos.



### INTERPRETACION:

De acuerdo con los datos plasmados en el cuadro N° 10 y representados en el gráfico de barra N°10 en base a las edades en estudio de acuerdo a la medición del Angulo Goniaco total e identificado por colores se puede concluir que. De las 91 radiografías analizadas, entre las edades de 7 años y 7 años 11 meses, 11 años y 11 años 11 meses hay predominio del Crecimiento Vertical, sin embargo entre las edades de 8 hasta 10 años 11 meses hay una notoria prevalencia del Crecimiento Neutro, Con una pobre presencia del Crecimiento Horizontal en Las edades de 8 años y 8 años 11 meses.

## 6.2 Diagnostico General en base a los Resultados de los Cuadros

### Estadísticos.

**Variable:** Angulo Goniaco Superior, Inferior y Total; Tipo de Crecimiento Vertical, Horizontal y Neutro.

**Indicador:** Medida que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Eje Nasion-Gonión, Medida que va desde el Eje Nasion-Gonión hasta el Plano Mandibular y Medida que va desde el plano del borde Posterior de la Rama Mandibular hasta el plano Mandibular

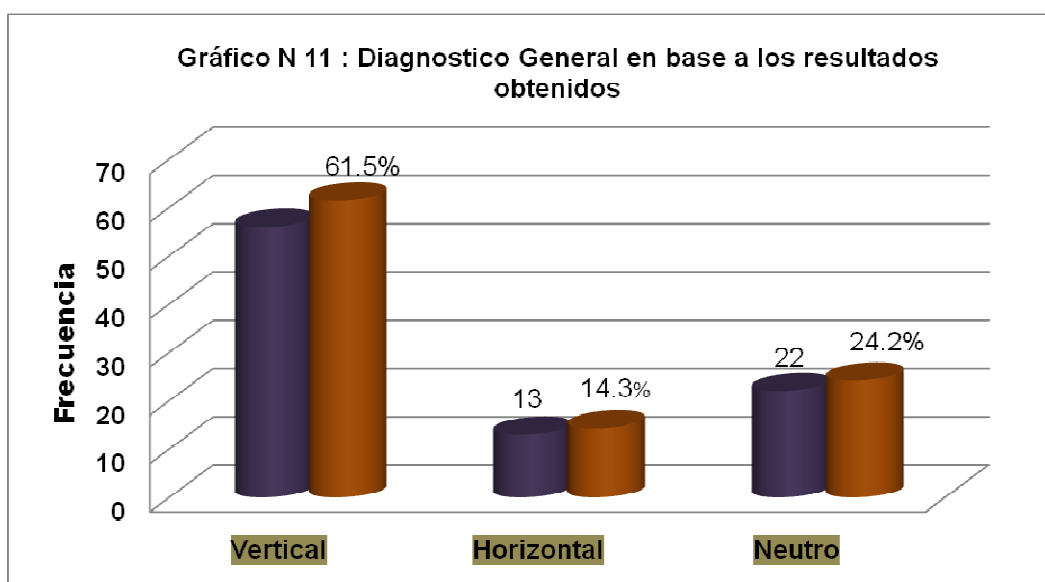
**Aspecto Observado:** valores de los Ángulos Goniaco Superior, Inferior y Total según los Tipos de Crecimiento Vertical, Horizontal y Neutro.

Tipos de Crecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Vertical	56	61.5%
Horizontal	13	14.3%
Neutro	22	24.2%
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

### DESCRIPCION:

En base a los 91 análisis Cefalométricos se ha elaborado un cuadro resumen en el cual se refleja el mayor predominio del tipo de Crecimiento según la Medición de Angulo Goniaco y los tipos de Crecimiento en los Pacientes que asistieron a la Clínica de la Facultad de Odontología de la UES. La cual refleja

que existe una mayor frecuencia en el Crecimiento Vertical y una menor frecuencia en Crecimiento Horizontal.



#### **INTERPRETACION:**

En base a los datos plasmados en el cuadro resumen se puede concluir que al medir los Ángulos Goniacos hay una frecuencia del 61.5% en el Crecimiento Vertical. Por lo cual se interpreta que 56 sujetos de los 91 en estudio presentaron este tipo de Crecimiento. y un porcentaje menor presentan Crecimiento Horizontal y Neutro.

## DISCUSIÓN

La medición de las estructuras óseas para la determinación del tipo de crecimiento permite al clínico obtener parámetros que contribuyen al diagnóstico más certero de las maloclusiones.

Durante los dos últimos siglos se ha presentado un gran interés en relación con el crecimiento y desarrollo craneofacial. Tradicionalmente, los estudios de este tópico que evalúan cambios en el crecimiento craneofacial o secuencia la cronología y secuencia de erupción han centrado su atención a un grupo de edades mayores a tres años como lo expone Marc Saadia y Edgar Torres en su artículo en el que hacen un “Estudio Retrospectivo Longitudinal acerca de los Cambios Sagitales después de Protracción Maxilar con Expansión, en Pacientes con Dentición Primaria, Mixta y Mixta Tardía”; manifestando que el Crecimiento Mandibular es más activo en el sexo femenino entre las edades de 3-9 años y en el sexo masculino los cambios son insignificantes entre las edades de 6 a 12 años ( 68 ) tomando en cuenta que en el período de la infancia ocurren muchos cambios en el crecimiento y desarrollo de la cara, ya que en este tiempo es cuando crece transversalmente y en longitud asumiendo que el Maxilar y la Mandíbula crecen en tiempos diferentes tanto en sentido sagital como en sentido transversal o anchura y en altura (11).

La información acerca del crecimiento normal del esqueleto craneofacial, los tejidos blandos y la relación entre las regiones, es esencial para la comprensión de los patrones de crecimiento normal y anormal.



En el presente estudio se plasman los resultados obtenidos de 91 radiografías Cefalométricas de una población de 50 niñas y 41 niños que se estratificaron según edad y sexo. Estas radiografías fueron tomadas en El Centro de Imágenes Intra y Extra Orales de la Facultad de Odontología a edades desde siete hasta los doce años.

Estudios similares realizados por Fujikami, Tacao Kimura; Cedeno Pacheco, Enrique en su trabajo de investigación titulada *Observational investigation work: craniofacial growth and development in Mexican children* de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, cuya hipótesis de trabajo consistió en "Las alteraciones de crecimiento y desarrollo craneofacial de la población infantil mexicana, entre los 6 y 12 años de edad en el área de Xochimilco, la cual Comprobó que son causados por deficiencias nutricionales, que causa retraso en la erupción de la segunda dentición y la maloclusión dental", y fue comprobada en su totalidad al realizar un trabajo de campo con el estudio de 100 niños de características faciales mexicanas, en los cuales se incluyeron estudios cefalométricos los cuales permitieron determinar el patrón de crecimiento . (61).

*Hellman* (1927), estudió 65 cráneos desde la infancia hasta la edad adulta para verificar los cambios de la cara humana por el desarrollo, constatando que el crecimiento en altura de la cara ocurre por un moderado aumento en la dimensión de la altura facial superior e inferior, y por un aumento mayor en el área subnasal y en la región molar inferior, y por el desarrollo de la dentición.

*Kurol & Koch* (1993), relataron que durante el período de cambio de la dentición decidua para la permanente, desde los 6 años de edad una gran cantidad de crecimiento y remodelado es requerido, y que el crecimiento vertical es considerable durante este período, (67).

Lo que al comparar lo descrito anteriormente con la edad de nuestros sujetos en estudio al realizar la medición del Angulo Goniaco Superior la incidencia de Crecimiento Vertical predominó en las edades de 7 y 7 años 11 meses. Al hacer Medición del Angulo Goniaco Inferior se observó un Crecimiento Vertical en edades de 7, 8, 9, y 11 años 11 meses. Y En La Medición del Angulo Goniaco Total el Crecimiento Vertical predominó en las edades de 7 años 11 meses y 11 años 11 meses. Con lo que se afirma que el Crecimiento Vertical es considerable durante este periodo, debido a las etapas de Crecimiento ya que en estas edades hay erupción de los primeros molares permanentes, y comienza la dentición mixta además hay una disminución del crecimiento transversal y un aumento del crecimiento longitudinal del esqueleto. (11)

En un estudio realizado en 1998 demuestran que de 33 pacientes en estudio, 18 fueron de sexo femenino, 15 de sexo masculino y la edad media fue de 18 años y 4 meses. (62).

Lo que difiere con nuestro estudio por las edades de nuestra población en la cual se escogieron niños de 7 a 12 años y por la muestra que en esta investigación es de 91 sujetos.

Entre las variantes analizadas en el estudio se tomó el Angulo Goniaco Superior porque su variabilidad describe la oblicuidad de la rama ascendente del maxilar inferior.

La media encontrada fue de  $48,13^\circ$ , la variabilidad fue de 2,59 y los valores de la mediana indican que en el 50% de los pacientes fue de  $48^\circ$  o más que la norma publicada para el polígono de Björk Jaraback. Dato que no es similar a nuestro estudio ya que el valor mínimo del Angulo Goniaco Superior fue de  $42^\circ$  y el Máximo de  $61^\circ$  resultando un valor promedio de  $52.90^\circ$  con una variación equivalente al 3.67°.

El Angulo Goniaco Inferior en cambio identifica la oblicuidad del cuerpo Mandibular, la medida fue de  $73,3^\circ$  y su variabilidad fue de 4,09; el 50% midió  $74^\circ$  o más. El valor obtenido se acerca a la norma publicada.

Que al parecer es comparado a nuestro estudio en donde en el Angulo Goniaco Inferior el valor mínimo fue de  $69^\circ$  y el máximo fue de  $88^\circ$  con un promedio de 76.98 y una variación de 4.17.

En cuanto al Angulo Goniaco Total como indicador de la morfología mandibular, el promedio fue de  $121^\circ$  con un desvío de  $5,03^\circ$ . La norma según Björk es de  $130^\circ$ , es decir que en la muestra los valores medios fueron casi  $9^\circ$  menor y en nuestra investigación el Angulo Goniaco Total reflejó el valor mínimo de  $119^\circ$  y

el máximo de 144° con un valor promedio de 129°. Lo cual refleja que la mayoría de sujetos se encuentra dentro de la norma que es de 130°

Los resultados obtenidos en este trabajo son coincidentes con los estudios realizados por otros autores sobre distintas variables en relación al crecimiento mandibular y la posibilidad de erupción del tercer molar.

La mayoría de ellos asoció la retención con el tipo de crecimiento mandibular, aunque utilizando distintos ángulos para comprobarlo.

Los resultados encontrados por Björk (1956), marcaban diferencia significativa entre los pacientes con terceros molares retenidos y no retenidos.

Kaplan (1975), encontró diferencias significativas en el ángulo de crecimiento mandibular, (Ar-Gn-Go), entre los pacientes con terceros molares erupcionados y no erupcionados. (62)

En el presente estudio Luego de realizar el análisis específico de las mediciones en cada uno de los estratos se obtuvo que en la medición de los Ángulos Goniacos existe un porcentaje significativo del 61.5% en el Crecimiento Vertical con una frecuencia de 56 sujetos en estudio.

En el Crecimiento Horizontal se observó un porcentaje del 14.3% con una frecuencia de 13 sujetos en el crecimiento Neutro un porcentaje de 24.2% y

una frecuencia de 22 sujetos. Por lo que en nuestra investigación se comprueba que la mayoría de niños que asistieron a la facultad de Odontología en el periodo de Agosto 2006 hasta Agosto 2007 presento un Crecimiento Vertical, dato realizado mediante la Medición del Ángulo Goniaco.

## CONCLUSIONES

- En la medición de los Ángulo Goniaco Superior el Crecimiento Vertical es el menos frecuente, siendo el crecimiento Neutro e Horizontal los más frecuentes.
- El tipo de Crecimiento más frecuente a partir de la medición del Angulo Goníaco Superior fue, en el sexo Femenino el Crecimiento Horizontal y en el sexo Masculino el Crecimiento Neutro.
- A través de la investigación se determina que el Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Superior en base a las edades indicó que en la edades de 7 años a 7 años 11 meses el más frecuente es el Crecimiento Vertical, el Crecimiento Neutro es el más frecuente entre las edades de 9 años 9 años 11 meses y en las edades de 8 años 8 años 11 meses el Crecimiento Horizontal es el más frecuente.
- En la medición del Ángulo Goniaco Inferior el Crecimiento Vertical es el más frecuente, siendo el crecimiento Neutro el menos frecuente.
- Se manifestó que en el sexo Masculino y Femenino el tipo de Crecimiento más frecuente a partir de la medición del Angulo Goníaco Inferior fue el Crecimiento Vertical.
- Por medio de la investigación se determina que el Crecimiento a partir de la medición del Angulo Goniaco Inferior en base a las edades de 7,8,9 y 12 años el más frecuente es el Crecimiento Vertical, el Crecimiento

Horizontal es más frecuente entre las edades de 10 años 10 años 11 meses.

- El Crecimiento Neutro es el más frecuente al realizar la medición del Ángulo Goniaco Total en la población en estudio.
- El Crecimiento más frecuente a partir de la medición del Angulo Goníaco Total fue el Crecimiento Neutro en el sexo Masculino encontrándose en frecuencia iguales el Crecimiento Vertical y Horizontal en el sexo Femenino.
- Se determina que al llevar a cabo la medición del Angulo Goniaco Total en base a las edades el crecimiento más frecuente en las edades de 8,9, y 10 es el Crecimiento Neutro, mostrando una variación en las edades de 7 y 11 años que se encuentra un Crecimiento Vertical.
- Se Concluye que a través de la medición del Ángulos Goniacos (Superior, Inferior y Total), los tipos de Crecimiento que refleja nuestra investigación se establecen con una frecuencia del 61.5 % en el Crecimiento Vertical, 24.2% en el Crecimiento Neutro y un porcentaje de 14.3% perteneciendo al Crecimiento Horizontal en la población en total.

## RECOMENDACIONES

- Para un mejor análisis del Crecimiento Craneofacial y un Diagnóstico más certero deben incluirse las mediciones de los Ángulos Goniacos Inferior, Superior y total.
- Se recomienda realizar estudios similares sobre la medición de los Ángulos Goniacos, enfocado en otros grupos de edades dentro de la población Salvadoreña.
- Se exhorta a nuevos estudios lineales, para determinar la continuidad del desarrollo del Crecimiento Craneofacial a través de las mediciones de los Ángulos Goniacos en la misma población.
- Se incita a nuevas investigaciones que relacionen la medición del Angulo Goniaco en pacientes con presencia de anomalías del desarrollo como hipoplasia del esmalte, dentinogenesis imperfecta, caries rampante etc.
- Se recomienda incluir examen clínico en futuras investigaciones sobre el Ángulo Goniaco



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Scammon R.E. The first seriatim study of Human Growth. Amer J. Phys. Anthropol 1927; 10:329-336.
- (2) Boas, F. Studies in Growth. Hum Biol. 1932; 4:307-350.
- (3) Broadbent B.H. A new x-ray Technique and its application to orthodontia. Angle Orthod, 1931;1:45.
- (4) Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 1985; 55(2): 127-138.
- (5) Simões, W.A., Ortopedia Funcional de Los Maxilares Vol. I, 3ª ed.. São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas; 1994.
- (6) Graber T.M. Ortodoncia Teoría y Práctica 3ª ed.. Mexico D.F.: Nueva Editorial Interamericana; 1991.
- (7) Aguila J. F. – Enlow D. H, Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia, España: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, 1993.
- (8) Simões, W.A., Modulation of Occlusal Plane during puberty. J. Clin Pediatric Dentistry 1995; 19 (4):259-268.
- (9) Beherents S.R. Treatise on the continuation of growth in the aging craneofacial skeleton. Master's thesis, case western reserve Univ. Cleaveland, 1975.
- (10) Ojeda, S.R; McCANN, SM.- The anterior pituitary and hypothalamus. In: J.E. Griffin; S.R. Ojeda. Textbook of endocrine physiology. 4 ed., Oxford, Univ. Press, 2000, pp.128-162, 231, 256.
- (11) Tedaldi, J., Calderón R., Mayora, L., Quirós O., Farias M., Rondón S., Lerner H.; Tratamiento de Maloclusiones Segun el estadio de Maduración Carpál - Revisión Bibliográfica, Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, 2007, URL disponible en: [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/tratamiento\\_maloclusiones.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/tratamiento_maloclusiones.asp)
- (12) Björk A. Timing of interceptive orthodontic measures base on stages of maturation Trans Eur Orthod Soc 1974, 48:61-74. en: Simões, W.A., Ortopedia Funcional de Los Maxilares Vol. I, 3ª ed.. São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas; 1994.

(13) Proffit, W. R. Ortodoncia Contemporánea, Teoría y Práctica. 3ª ed.. Madrid, España: Ediciones Harcourt S.A., 2001.

(14) Graber T.M., Swain B.F. Ortodoncia Principios Generales y Técnica 3ª Reimpresión, B. Aires Editorial Médica Panamericana, Argentina: 1991.

(15) Canut, J.A. Ortodoncia Clínica y Terapéutica, 2ª ed.. Barcelona, España: Editorial Masson S.A.; 2001.

(16) Graber T.M. Vanarsdall, R. L., Ortodoncia Principios Generales y Técnicas 3ª ed.. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2003.

(17) Enlow, D.H.; Moyers, R.E. Manual sobre Crecimiento Facial, Buenos Aires Argentina Editorial Intermédica; 1982.

(18) Escobar, F. M. Odontología Pediátrica, 2ª ed.; México: Editorial AMOLCA; 2004.

(19) Enlow, D.H. Handbook of Facial Growth 3<sup>rd</sup> ed.. Philadelphia. W.B. Saunders, 1990.

(20) Sícher H. The growth of the mandible. Am J orthod oral Surg. 1947; (33): 30-35 de: Compendio de Crecimiento y desarrollo craneofacial, Universidad Central De Venezuela, Facultad De Odontologia URL disponible en: [www.odont.ucv.ve/catedras/ortodoncia/crecimiento%20y%20desarrollo%20Cran eofacial.pdf](http://www.odont.ucv.ve/catedras/ortodoncia/crecimiento%20y%20desarrollo%20Cran%20eofacial.pdf)

(21) Scott JH. The analysis of facial growth. Part II. The horizontal and vertical dimensions. Am J Orthod. 1958; 44:507-512,

(22) Wahl N., Orthodontics in 3 millenia. Chapter 4: The Professionalization of orthodontics (concluded) Am J Orthod. Dentofacial Orthop 2005;128:252-257.

(23) Moss M. L., Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. Am J Orthod. 1969; 55:566-577.

(24) Moss M. L., Salentijn L: The logarithmic properties of active and passive mandibular growth. Am J Orthod 1974; 66:645-649.

(25) Petrovic, A. Control of postnatal growth of secondary cartilages of the mandible by mechanisms regulating occlusion. Cybernetic model. Trans Europ Orthod Soc 1974; 50:69.

(26) Quiro's O.A. Compendio de Crecimiento y desarrollo craneofacial, Universidad Central De Venezuela, Facultad De Odontologia URL disponible en:  
[www.odont.ucv.ve/catedras/ortodoncia/crecimiento%20y%20desarrollo%20Cran eofacial.pdf](http://www.odont.ucv.ve/catedras/ortodoncia/crecimiento%20y%20desarrollo%20Cran%20eofacial.pdf)

(27) Rodriguez, S, Arletaz M. El papel del crecimiento esquelético craneofacial en Ortodoncia, Monografias, 2006, (19) URL disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos19/oclusion-ortodoncia/oclusion-ortodoncia.shtml>

(28) Brodie A.G. Orthodontics History and what it teaches. Angle Orthod 1934;4:85-97.

(29) Weinberger B.W., Historical résumé of the evolution and growth of orthodontia. J Am Dent Assoc 1934;21:2001-21.

(30) Ricketts R: Orthodontic diagnosis and planning. Rocky Mountain, Denver, 1982.

(31) Bjork A: Variation in the growth pattern of the human mandible. J Dent Res 1963;42:400-411.

(32) Laurel R.L., Southard T.E., Southard K.A., Casco J.S, Jakobsen J.R., Tolley E.A., Hillis S.L., et Al. Prediction of mandibular growth rotation; Assesment of the skieller, Björk, and Linde-Hansen Method, Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 114:659-67.

(33) Barahona Cubillo J. B., Smith J.B., Principales Análisis Cefalométricos Utilizados para el Diagnóstico Ortodóntico, Revisión Bibliográfica, Revista Científica, Mayo 2006; 11-27. URL disponible en:  
<http://www.colegiodentistas.org/cms/images/textos/revista/revista2/articulo4.pdf>

(34) Cisneros Rodríguez, A. L.; Ruíz Sánchez K.M., Estudio de la incidencia y distribución de patrones esqueletales y tipo de crecimiento de los pacientes con diagnóstico ortodóntico realizado en el período asistencial 2002 en la Universidad de El Salvador y Elaboración de una nueva propuesta de análisis cefalométrico. [Tesis Doctoral] San Salvador, Universidad de El Salvador; 2004.

- (35) Sassouni VA: A classification of skeletal facial types, Am J Orthod 55:109-123, en: Barahona Cubillo J. B., Smith J.B., Principales Análisis Cefalométricos Utilizados para el Diagnóstico Ortodóntico, Revisión Bibliográfica, Revista Científica, Mayo 2006; 11-27.
- (36) Mosby, Diccionario Mosby Pocket de medicina y ciencias de la salud, 4ª Ed. Barcelona, España; Editorial Océano S.A. de C.V.; 2004.
- (37) Hrdlicka A. Antropometria American Anthropologist, New Series, 1904; 6: 5-719
- (38) Wicke L. Atlas of Radiologic Anatomy 4ª ed.. Urban &Schwarzenberg, Munich Baltimore; 1987.
- (39) Castellino A., Provera H., SantiniR. La Cefalometría en el Diagnóstico Ortodóntico, Argentina: Editorial La Medica, 1956.
- (40) Broadbent,B.H.: The face of the normal child. Angle Orthod. 1937;7: 183.
- (41) Basztkin E., Lipszyc M., VoronoviL., Zielinsky L. . Cefalometría Clínica, Editorial Mundi, Buenos aires, Argentina, 1966.
- (42) Padrós E., Creus M. Revisión de los Métodos para estudiar el crecimiento craneofacial en Ortodoncia Revista Ortodoncia Clínica 2002; 5(2)100-116.
- (43) O'Brien R.C., Radiología Dental 3ª ed.. México, Editorial Interamericana: 1983.
- (44) Moss, M. L. Moss-Salentijn L., Skalak R. Finite-element modeling of craneofacial growth and development, En Graber L ed. Orthodontics, state of the Art, essence of the science. St. Louis de C.V. Mosby Company 1986.
- (45) Cabrero Fraile F. Imagen Radiológica, Principios Físicos e Instrumentación, Barcelona, España; Editorial Masson: 2004.
- (46) Quirós O., Quirós J. " Radiología digital Ventajas, desventajas, implicaciones éticas. Revisión de la literatura." Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria "Ortodoncia.ws edición electrónica Agosto 2005. URL disponible en: [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/radiologia\\_digital.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/radiologia_digital.asp)

- (47) Espinoza N.. Equipos de Alta Tecnología en Imagen Digital y su aplicación en la Odontología, Revisión Bibliográfica, Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, 2005, 43:2 URL disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/equipos\\_imagen\\_digital\\_aplicacion\\_odontologia..asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/equipos_imagen_digital_aplicacion_odontologia..asp)
- (48) Chaconas S.J., Fragiskos F.D., Orthognathic Diagnosis And Treatment Planning: A Cephalometric Approach Journal Of Oral Rehabilitation November 1991; 18(6):531.
- (49) Downs W.B. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod 1948; 34:812-840.
- (50) Proffit W, Fields H. Contemporary Orthodontic. 2ª ed.. Madrid: Editorial Mosby/Doyma: 1994.
- (51) Planas P., Rehabilitación Neuro-oclusal (RNO) 2ª ed.. Barcelona, España: Ediciones Científicas y Técnicas S. A.; 1995.
- (52) Milton Neger A.B., Newark N.J. The Facial Goniometer: An instrument for the direct measurement of the Frankfort-Mandibular Plane Angle and The Gonion Angle, Angle Orthod Revista, 1951; 21(4):198-204.
- (53) Aristeguieta Revista, Diagnóstico Cefalométrico Simplificado, Caracas Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A. , 1994.
- (54) Thompson G.W., Popovich F., Static and Dinamic analyses of Gonial Angle Size 1974; 44(3):227-234.
- (55) Laurie R. P.; Peter H. B.; Richard A. A.; Dechow P.; Rossouw P.E.; Masticatory Exercise as an Adjunctive Treatment for Hyperdivergent Patients Angle Orthod, 2007; 77(3): 457-462.
- (56) Björk, Arne: Prediction of Mandibular Growth Rotation. Am J Orthod. 1969; 55 : 585 – 99.
- (57) Trouten, J.C., Enlow D.H. Rabine M Phelps A.E. Swedlow D. Morfologic Factors in Open Bite and Deep Bite. Angle Orthod, 1983; 53(1): 92-211.
- (58) Simões, W.A., Análise do Compasso Articular Estructural e de Localizaçao em um estudo longitudinal de mordidas abertas esqueléticas. Orthodontia 1988 31(1): 59-79, en: Simões, W.A., Ortopedia Funcional de Los Maxilares Vol. I, Cap 3ª ed.. São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas; 1994.

(59) Simões, W.A., Articular Compass: the location of frontal accessories of bioelastic appliances. J. of Craniomand Practice 1999; 17(2):109-125, en: Simões, W.A., Ortopedia Funcional de Los Maxilares Vol. I, Cap 3ª ed.. São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas; 1994.

(60) Garrido G., El Crecimiento Vertical Etiología, Diagnostico y Tratamiento en Dentición Primaria Y Mixta. Publicaciones Fundación Gnathos, 2001, disponible en:  
[http://www.gnathos.net/administrador/articulos\\_cientificos/upload/28.pdf](http://www.gnathos.net/administrador/articulos_cientificos/upload/28.pdf)

(61) Richardson, Margaret E.: The Etiology and Prediction of Mandibular Third Molar Impaction. Am J. Orthod. 1977; 47 (3) :165 - 172.

(62) Collante, C., Lockett, M. O. Relación ángulo goníaco - terceros molares inferiores y apiñamiento dentario. Universidad Nacional del Nordeste, Revista de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Argentina: 2 0 0 3 URL disponible en: <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2003/comunicaciones/03-Medicas/M-058.pdf>

(63) Danhke, J.L. Investigación y Comunicación, 2ª ed., Mexico: McGraw-Hill, 1989.

(64) Sampieri, R.H., Fernández Collado C., Lucio P.B., Metodología de la Investigación, Colombia Mc Graw Hill, 1996.

(65) Legrell P.E., Nyquist H., Isberg A. Validity of Identification of Gonion and Antegonion in Frontal Cephalograms Angle Orthod. 2000; 70(2):157-164.

(66) Fujikami, Takao Kimura; Cedeño Pacheco, Enrique. Trabajo de investigación observacional prolectivo: crecimiento y desarrollo craneofacial en en niños mexicanos. Rev. ADM;48(2):85-94, mar.-abr. 1991.

(67) *Norailys Pérez Navarro, Adolpho Chelotti, Maura E. Piloto y Julia Mirabal* .,Clínica Estomatológica "Orlando Corvo", La Habana Estudio longitudinal de la dimensión vertical de oclusión, en niños cubanos, de 5 a 7 años de edad.

(68) Marc Saadia, Edgar Torres, Sagital Changes after Maxillary Protaccion, with expansión in class III patients in the primary, mixed and late mixed dentitions: A longitudinal retrospective study. Am J Orthod 1948; 117(6) 669-680.

***ANEXOS***

## ANEXO 1

## VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES	INDICADORES
Ángulo Goníaco Superior	Medida en grados que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Eje Nasi3n-Goni3n.
Ángulo Goníaco Inferior	Medida en grados que va desde el Eje Nasi3n-Goni3n hasta el Plano Mandibular.
Ángulo Goníaco Total	Medida en grados que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Plano Mandibular.
Tipo de crecimiento Vertical	Valores del Ángulo Goníaco Superior > de 55°.
	Valores del Ángulo Goníaco Inferior > de 75°.
	Valores del Ángulo Goníaco Total > de 130°.
Tipo de Crecimiento Neutro	Valores del Ángulo Goníaco Superior entre 52°-55°.
	Valores del Ángulo Goníaco Inferior iguales a 75°.
	Valores del Ángulo Goníaco Total entre 120-130°.
Tipo de Crecimiento Horizontal	Valores del Ángulo Goníaco Superior < a 52°.
	Valores del Ángulo Goníaco Inferior < a 75°
	Valores del Ángulo Goníaco Total < a 120°.



**ANEXO 2**  
**LISTADO DE PACIENTES A QUIENES SE LES TOMO**  
**RADIOGRAFIA CEFALOMETRICA DURANTE EL**  
**PERIODO AGOSTO 2006-2007.**

<b>N</b>	<b>EDAD</b>				<b>EXPOSICIÓN RX</b>	<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	<b>Número EXP.</b>
<b>A</b>							
1	8	a	1	m	11/10/2006	23/09/1998	475-06
2	8	a	4	m	12/07/2006	29/03/1998	196-06
3	7	a	1	m	23/01/2007	19/12/1999	477-06
4	11	a	6	m	14/05/2007	16/11/1995	133-07
5	9	a	6	m	11/10/2006	23/04/1997	474-06
6	10	a	5	m	05/10/2007	20/05/1997	562-07
<b>B</b>							
7	9	a	4	m	24/08/2007	27/04/1998	437-07
8	10	a	6	m	16/07/2007	17 /01/1997	367-07
9	10	a	8	m	26/10/2006	23/02/1997	469-05
<b>C</b>							
10	10	a	0	m	22/01/2007	01/01/1997	022-07
11	10	a	11	m	21/03/2007	05/04/1996	125-07
12	10	a	5	m	16/07/2007	25/12/1996	365-07
13	9	a	1	m	23/04/2007	20/03/1998	155-07
14	11	a	10	m	24/07/2007	09/09/1995	390-07
15	8	a	9	m	04/05/2007	27/08/1998	179-07
16	7	a	9	m	27/11/2006	01/02/1999	308-06
17	10	a	6	m	18/09/2006	19/03/1996	010-05
18	8	a	9	m	22/08/2006	24/11/1997	383-06
19	8	a	4	m	24/07/2007	31/03/1999	389-07
20	10	a	5	m	22/08/2007	21/03/1997	356-07
21	10	a	3	m	12/06/2007	30/03/1997	275-02
<b>D</b>							
22	7	a	0	m	23/11/2006	12/11/1999	560-06
<b>E</b>							
23	7	a	6	m	01/06/2007	25/12/1999	205-07
24	7	a	3	m	22/08/2007	09/05/2000	430-07
<b>F</b>							
25	7	a	4	m	31/08/2007	08/04/2000	450-07

G							
26	10	a	0	m	10/07/2007	20/07/1997	342-07
27	9	a	8	m	10/10/2006	18/02/1997	460-06
28	8	a	5	m	24/11/2006	03/06/1998	571-06
29	9	a	10	m	20/03/2007	05/05/1997	119-07
30	9	a	11	m	12/06/2007	22/07/1997	270-07
31	7	a	9	m	07/03/2007	28/06/1999	061-07
32	11	a	1	m	27/08/2007	17/07/1996	433-07
33	8	a	8	m	20/03/2007	18/07/1998	092-07
34	7	a	11	m	25/08/2006	15/09/1998	377-06
35	8	a	3	m	04/12/2006	14/09/1998	582-06
H							
36	10	a	2	m	04/05/2007	18/03/1997	162-07
37	8	a	3	m	29/05/2007	12/02/1999	385-06
38	9	a	11	m	01/11/2006	26/12/1996	365-06
39	9	a	1	m	25/01/2007	30/12/1997	002-07
40	10	a	7	m	07/05/2007	04/10/1996	95-07
41	9	a	2	m	27/04/2007	28/02/1998	164-07
42	9	a	1	m	24/11/2006	21/10/1997	459-06
43	7	a	10	m	07/05/2007	16/07/1999	177-07
J							
44	7	a	2	m	27/10/2006	17/08/1999	484-06
45	10	a	2	m	28/08/2006	17/06/1996	123-06
46	9	a	7	m	11/06/2007	24/11/1997	266-07
L							
47	7	a	11	m	20/03/2007	28/04/1998	116-07
48	7	a	5	m	20/03/2007	24/10/1999	104-07
49	9	a	0	m	11/06/2007	09/06/1998	267-07
50	7	a	6	m	08/11/2006	26/05/1999	537-06
51	10	a	4	m	10/10/2006	24/06/1996	473-06
52	9	a	7	m	23/08/2006	02/01/1997	388-06
53	7	a	7	m	16/05/2007	05/10/1999	192-07
M							
54	10	a	10	m	24/11/2006	22/01/1996	564-06
55	9	a	10	m	16/05/2007	24/07/1997	178-07
56	10	a	3	m	11/10/2006	29/07/1996	427-06
57	9	a	6	m	18/09/2006	01/03/1997	434-06
58	8	a	8	m	23/08/2006	10/12/1997	376-06
59	10	a	3	m	04/05/2007	26/02/1997	183-07
60	10	a	3	m	24/08/2006	05/05/1996	393-06
61	9	a	9	m	25/10/2006	30/01/1997	356-06
62	10	a	5	m	21/08/2007	08/03/1997	397-07
63	7	a	7	m	12/05/2007	10/10/1999	196-07
64	9	a	6	m	11/06/2007	26/12/1997	268-07
65	10	a	10	m	31/08/2007	01/10/1996	472-07
66	9	a	9	m	12/10/2006	31/01/1997	327-06
67	10	a	1	m	11/07/2007	18/06/1997	351-07
68	9	a	10	m	20/03/2007	06/05/1997	117-07
69	7	a	7	m	23/03/2007	08/08/1999	114-07
70	8	a	0	m	01/11/2006	17/11/1998	532-06
71	7	a	7	m	21/08/2007	06/01/2000	330-07
72	7	a	4	m	27/04/2007	22/12/1999	163-07
73	9	a	4	m	23/03/2007	01/11/1997	088-07
74	10	a	1	m	11/07/2007	29/07/1997	288-07
75	11	a	8	m	08/05/2007	19/09/1995	175-07

76	10	a	3	m	28/11/2006	29/08/1996	567-06
<b>N</b>							
77	11	a	1	m	03/10/2006	12/09/1995	411-06
<b>O</b>							
78	8	a	2	m	27/10/2006	07/08/1998	514-06
79	7	a	2	m	24/08/2007	19/06/2000	436-07
<b>P</b>							
80	7	a	3	m	07/11/2006	16/08/1999	482-05
81	10	a	8	m	18/09/2006	03/01/1996	287-06
82	8	a	2	m	23/08/2006	22/06/1998	390-06
83	9	a	8	m	21/08/2007	10/12/1997	426-07
84	11	a	1	m	26/06/2007	25/05/1996	283-07
85	11	a	4	m	10/07/2007	16/03/1996	350-07
86	9	a	10	m	26/01/2007	28/03/1997	026-07
87	8	a	3	m	21/03/2007	07/12/1998	121-07
88	9	a	10	m	24/03/2007	12/05/1997	127-07
89	9	a	0	m	10/07/2007	17/07/1998	347-07
90	7	a	6	m	20/11/2006	13/05/1999	227-06
91	8	a	4	m	28/08/2006	26/04/1998	375-06
92	9	a	9	m	12/06/2007	23/09/1997	252-07
<b>R</b>							
93	7	a	8	m	09/05/2007	09/09/1998	107-07
94	7	a	8	m	26/01/2007	12/05/1999	012-07
95	9	a	7	m	11/10/2007	31/03/1998	438-06
96	9	a	1	m	11/10/2006	19/09/1997	452-06
97	9	a	6	m	21/03/2007	17/09/1997	132-07
98	10	a	10	m	24/08/2007	27/10/1996	434-07
99	8	a	8	m	22/01/2007	22/04/1998	017-07
100	7	a	5	m	10/10/2006	12/05/1999	367-06
101	7	a	5	m	23/05/2007	02/12/1999	232-07
102	8	a	11	m	13/07/2007	05/10/1998	256-07
103	8	a	7	m	12/07/2007	16/01/1999	354-07
104	8	a	10	m	27/11/2006	01/01/1998	562-06
105	8	a	6	m	21/03/2007	15/09/1998	123-07
106	9	a	5	m	24/08/2007	07/03/1995	428-07
107	11	a	6	m	13/02/2007	12/08/1995	053-07
<b>S</b>							
108	10	a	0	m	31/10/2006	29/10/1996	521-06
109	10	a	9	m	27/08/2007	12/11/1996	453-07
110	7	a	10	m	20/08/2007	24/10/1997	374-07
<b>T</b>							
111	9	a	3	m	20/03/2007	20/12/1997	94-07
<b>U</b>							
112	10	a	0	m	12/09/2006	07/09/1996	362-06
113	7	a	10	m	12/09/2006	05/11/1998	361-06
<b>V</b>							
114	8	a	1	m	06/11/2006	18/10/1998	528-06
115	9	a	2	m	22/08/2006	02/06/1997	381-06
116	7	a	8	m	24/11/2006	01/03/1999	222-06
117	7	a	3	m	01/11/2006	30/08/1999	526-06
<b>Z</b>							

118	8	a	2	m	28/08/2007	06/06/1999	388-07
119	10	a	11	m	15/06/2007	01/05/1996	268-07

### ANEXO 3

#### LISTADO DE PACIENTES FEMENINOS PARA FORMAR PARTE DE LA MUESTRA.

No	Edad	No de Expediente
1	7	560-06
2	7.2	436-07
3	7.2	484-06
4	7.3	430-07
5	7.3	526-06
6	7.4	163-07
7	7.5	367-06
8	7.8	012-07
9	7.8	222-06
10	7.10	361-06
11	8.1	528-06
12	8.1	475-06
13	8.2	390-06
14	8.2	514-06
15	8.3	385-06
16	8.4	375-06
17	8.5	571-06
18	8.6	123-07
19	8.8	376-06
20	8.8	017-07
21	9	347-07
22	9.1	002-07
23	9.3	094-07
24	9.5	428-07
25	9.6	434-06
26	9.6	474-06
27	9.6	268-07
28	9.7	388-06
29	9.8	426-07
30	9.9	327-06
31	9.10	127-07
32	9.11	270-07
33	10.1	288-07

34	10.2	162-07
35	10.3	393-06
36	10.3	275-02
37	10.5	365-07
38	10.6	367-07
39	10.7	95-07
40	10.8	287-06

No	Edad	No de Expediente
42	10.10	472-07
43	10.10	564-06
44	10.11	268-07
45	11.8	177-07
46	11.1	390-07

## ANEXO 3

## LISTADO DE PACIENTES MASCULINOS QUE FORMAN PARTE DE LA MUESTRA

No	Edad	No de Expediente
1	7.4	450-07
2	7.5	104-07
3	7.5	232-07
4	7.6	537-06
5	7.6	205-07
6	7.7	114-07
7	7.7	330-07
8	7.7	192-07
9	7.8	107-07
10	7.10	177-07
11	7.11	116-07
12	7.11	377-06
13	8	532-06
14	8.3	582-06
15	8.4	196-06
16	8.7	354-07
17	8.9	179-07
18	8.10	562-06
19	8.11	526-07
20	9.1	452-06
21	9.1	459-06
22	9.2	164-07
23	9.4	437-07
24	9.8	460-06
25	9.9	252-07
26	9.10	026-07
27	9.10	119-07
28	9.11	365-06
29	10	342-07
30	10	521-06
31	10.1	351-07
32	10.3	567-06
33	10.3	183-07
34	10.3	427-06
35	10.4	473-06
36	10.5	397-07
37	10.5	356-07

38	10.6	010-05
39	10.10	434-07
40	10.11	125-07

No	Edad	No de Expediente
42	11.1	433-07
43	11.1	411-06
44	11.6	53-07
45	11.6	133-07

#### ANEXO 4

#### LISTADO DE PACIENTES SELECCIONADOS PARA FORMAR PARTE DE LA MUESTRA

Código	EDAD	N° de exp.
01	7	560-06
02	7.2	436-07
03	7.2	484-06
04	7.3	430-07
05	7.3	526-06
06	7.4	163-07
07	7.4	450-07
08	7.5	104-07
09	7.5	367-06
10	7.5	232-07
11	7.6	537-06
12	7.6	205-07
13	7.7	114-07
14	7.7	330-07
15	7.7	192-07
16	7.8	107-07
17	7.8	012-07
18	7.8	222-06
19	7.10	177-07
20	7.10	361-06
21	7.11	116-07
22	7.11	377-06

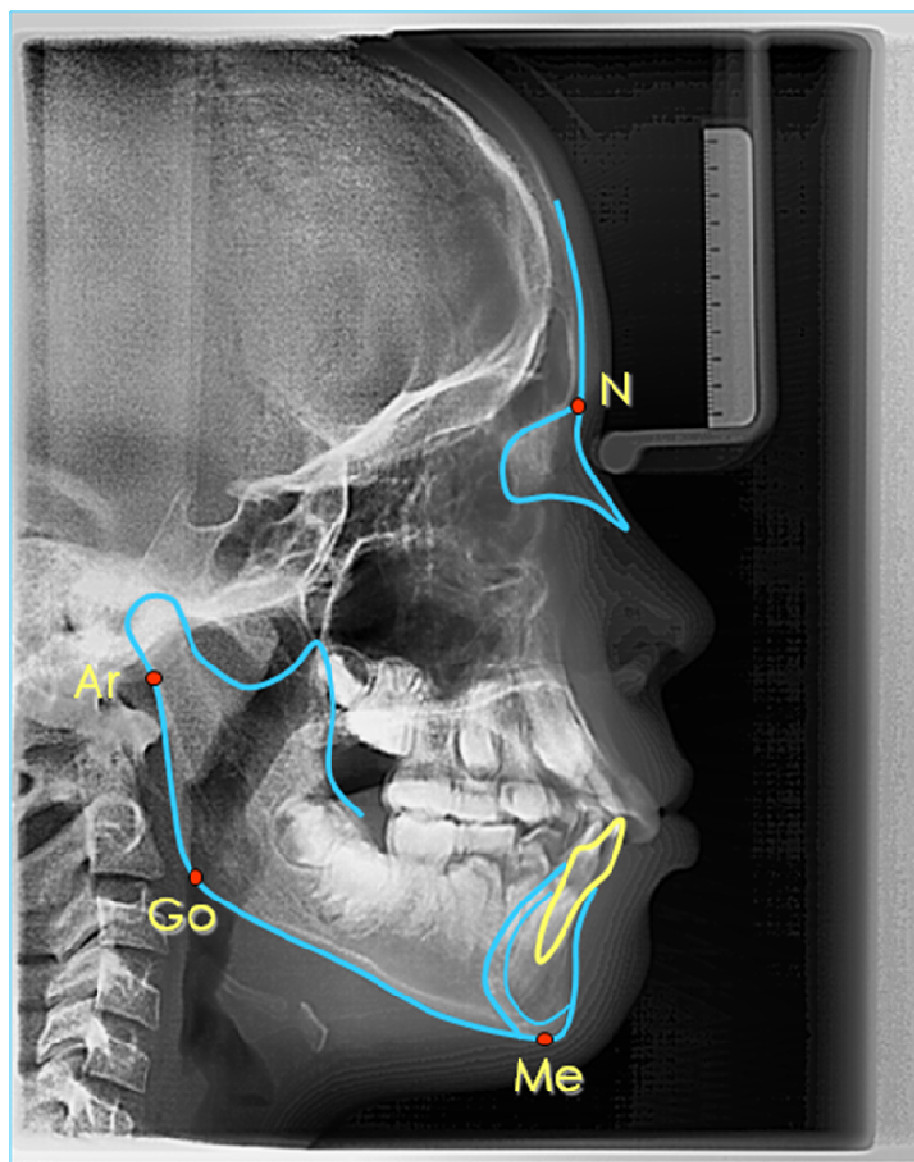
23	8	532-06
24	8.1	528-06
25	8.1	475-06
26	8.2	390-06
27	8.2	514-06
28	8.3	582-06
29	8.3	385-06
30	8.4	196-06
31	8.4	375-06
32	8.5	571-06
33	8.6	123-07
34	8.7	354-07
35	8.8	376-06
36	8.8	017-07
37	8.9	179-07
38	8.10	562-06
39	8.11	526-07
40	9	347-07
41	9.1	452-06

<b>Código</b>	<b>EDAD</b>	<b>Nº de exp.</b>
42	9.1	459-06
43	9.1	002-07
44	9.2	164-07
45	9.3	094-07
46	9.4	437-07
47	9.5	428-07
48	9.6	434-06
49	9.6	474-06
50	9.6	268-07
51	9.7	388-06
52	9.8	460-06
53	9.8	426-07
54	9.9	252-07
55	9.9	327-06
56	9.10	127-07
57	9.10	026-07
58	9.10	119-07
59	9.11	365-06
60	9.11	270-07
61	10	342-07
62	10	521-06
63	10.1	288-07



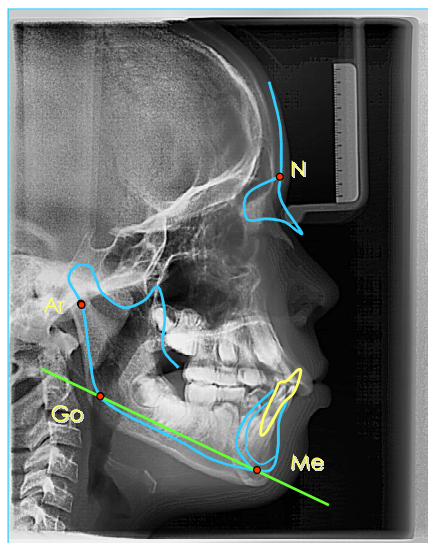
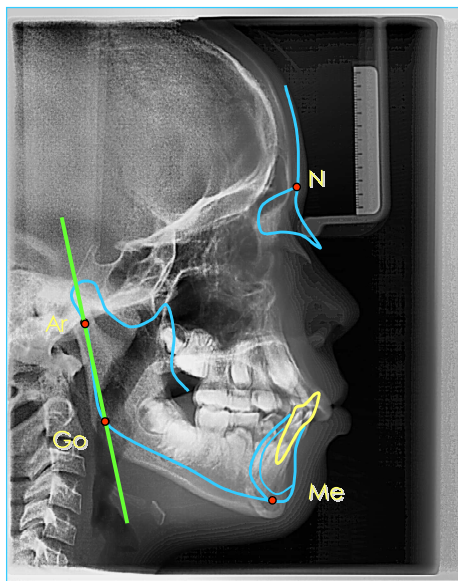
64	10.1	351-07
65	10.2	162-07
66	10.3	567-06
67	10.3	183-07
68	10.3	393-06
69	10.3	427-06
70	10.3	275-02
71	10.4	473-06
72	10.5	365-07
73	10.5	397-07
74	10.5	356-07
75	10.6	367-07
76	10.6	010-05
77	10.7	95-07
78	10.8	287-06
79	10.8	469-05
80	10.10	472-07
81	10.10	564-06
82	10.10	434-07
83	10.11	268-07
84	10.11	125-07
85	11.1	283-07
86	11.1	433-07
87	11.1	411-06
88	11.6	53-07
89	11.6	133-07
90	11.8	177-07
91	11.1	390-07

ANEXO 5  
PUNTOS ANATOMICOS



## ANEXO 6

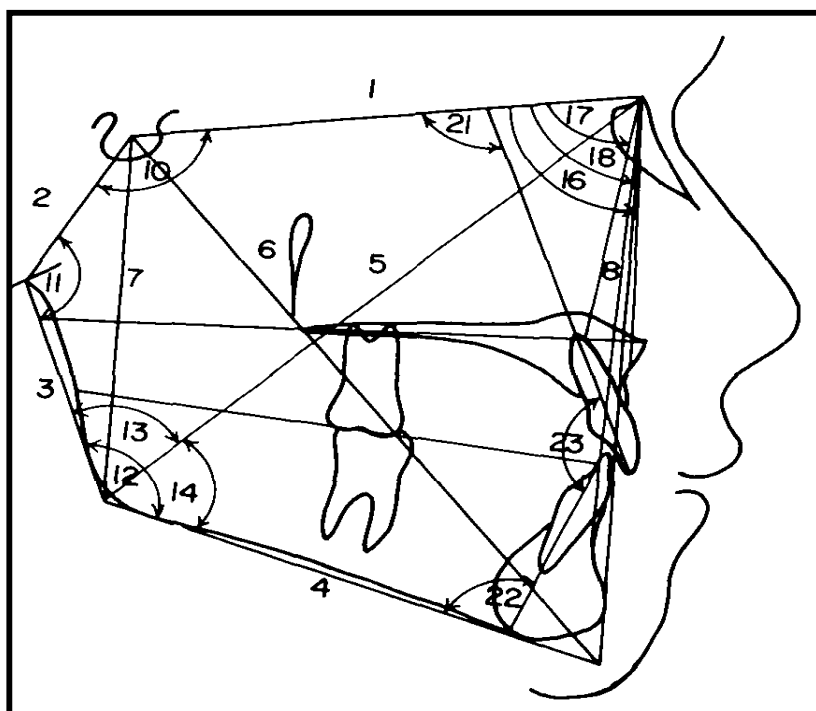
## TRAZADO CEFALOMETRICO



**ANEXO 6**  
**TRAZADO CEFALOMETRICO**

## ANEXO 7

## CEFALOGRAMA DE JARABAK



Análisis Cefalométrico de Jarabak

**ANEXO 8**  
**HOJAS TABULARES**

Código	EDAD	FECHA DE EXPOSICIÓN	Nº de exp.	Angosup	Angoninf	Angontot	ANGULO GONIACO SUPERIOR	ANGULO GONIACO INFERIOR	ANGULO GONIACO TOTAL	RESULTADO
01	7	23/11/2006	560-06	50	81	131	H	V	V	VERTICAL
02	7,2	24/08/2007	436-07	60	76	136	V	V	V	VERTICAL
03	7,2	27/10/10/06	484-06	59	72	131	V	H	V	VERTICAL
04	7,3	22/08/2007	430-07	57	72	129	V	H	N	VERTICAL
05	7,3	01/11/2006	526-06	55	78	133	N	V	V	VERTICAL
06	7,4	27/04/2007	163-07	46	78	124	H	V	N	NEUTRO
07	7,4	31/08/2007	450-07	56	74	130	V	H	N	NEUTRO
08	7,5	20/03/2007	104-07	54	74	128	N	H	N	NEUTRO
09	7,5	10/10/2006	367-06	53	78	131	N	V	V	VERTICAL
10	7,5	23/05/2007	232-07	51	76	127	H	V	N	NEUTRO
11	7,6	08/11/2006	537-06	57	73	130	V	H	N	HORIZONTAL
12	7,6	01/08/2007	206-07	54	80	134	N	V	V	VERTICAL
13	7,7	23/03/2007	114-07	53	77	130	N	V	N	NEUTRO
14	7,7	21/08/2007	330-07	56	79	135	V	V	V	VERTICAL
15	7,7	16/05/2007	192-07	55	80	135	N	V	V	VERTICAL
16	7,8	09/05/2007	107-07	56	78	133	V	V	V	VERTICAL
17	7,8	26/01/2007	012-07	47	85	132	H	V	V	VERTICAL
18	7,8	24/11/2006	222-06	56	78	134	V	V	V	VERTICAL
19	7,10	07/05/2007	177-07	50	81	131	H	V	V	VERTICAL
20	7,10	12/09/2006	361-06	48	80	128	H	V	N	VERTICAL
21	7,11	20/03/2007	116-07	54	78	132	V	V	V	VERTICAL
22	7,11	25/08/2006	377-06	51	80	131	H	V	V	VERTICAL
23	8	01/11/2006	532-06	51	78	129	H	V	N	VERTICAL
24	8,1	06/11/2006	528-06	47	73	120	H	H	N	HORIZONTAL
25	8,1	11/10/2006	475-06	49	81	130	H	V	N	VERTICAL
26	8,2	23/08/2006	390-06	57	80	137	V	V	V	VERTICAL
27	8,2	27/10/2006	514-06	59	85	144	V	V	V	VERTICAL
28	8,3	04/12/2006	582-06	46	82	128	H	V	N	VERTICAL
29	8,3	29/05/2007	385-06	51	73	124	H	H	N	HORIZONTAL
30	8,4	12/09/2006	196-06	49	75	124	H	N	N	NEUTRO
31	8,4	28/08/2006	375-06	51	78	129	H	V	N	VERTICAL
32	8,5	24/11/2006	571-06	50	77	127	H	V	N	NEUTRO
33	8,6	21/03/2007	123-07	57	77	134	V	V	N	VERTICAL
34	8,7	12/07/2007	354-07	58	77	135	V	V	V	VERTICAL
35	8,8	23/08/2006	376-06	51	75	126	H	V	N	NEUTRO
36	8,8	22/01/2007	017-07	58	72	130	V	H	N	NEUTRO
37	8,9	04/05/2007	179-07	54	77	131	H	V	V	VERTICAL
38	8,10	27/11/2006	562-06	52	80	132	N	V	V	VERTICAL
39	8,11	13/07/2007	526-07	53	77	130	N	V	N	VERTICAL
40	9	10/07/2007	347-07	55	73	128	N	H	N	NEUTRO
41	9,1	11/10/2006	452-06	52	78	130	N	V	N	VERTICAL

**ANEXO 8**



Código	EDAD	FECHA DE EXPOSICIÓN	N° de exp.	Angosup	Angoinfm	Angontot	ANGULO GONIACO SUPERIOR	ANGULO GONIACO INFERIOR	ANGULO GONIACO TOTAL	RESULTADO
42	9.1	24/11/2006	459-06	56	77	133	V	V	V	VERTICAL
43	9.1	25/01/2007	002-07	57	76	133	V	V	V	VERTICAL
44	9.2	27/04/2007	164-07	51	79	130	H	V	N	VERTICAL
45	9.3	20/03/2007	094-07	52	80	132	V	V	V	VERTICAL
46	9.4	24/08/2007	437-07	58	76	134	V	V	V	VERTICAL
47	9.5	24/08/2007	428-07	55	75	130	N	N	N	NEUTRO
48	9.6	18/09/2006	434-06	51	77	128	H	V	N	NEUTRO
49	9.6	11/10/2006	474-06	49	71	120	H	H	N	HORIZONTAL
50	9.6	11/06/2007	268-07	51	72	123	H	H	N	HORIZONTAL
51	9.7	23/08/2006	388-06	51	83	134	H	V	N	VERTICAL
52	9.8	10/10/2006	460-06	53	78	131	N	V	V	VERTICAL
53	9.8	21/08/2007	426-07	52	83	135	N	V	V	VERTICAL
54	9.9	12/06/2007	252-07	54	69	123	N	H	N	NEUTRO
55	9.9	12/10/2006	327-06	53	74	127	N	H	N	NEUTRO
56	9.10	29/03/2007	127-07	51	78	129	H	V	N	VERTICAL
57	9.10	26/01/2007	026-07	54	83	137	N	V	V	VERTICAL
58	9.10	20/03/2007	119-07	53	73	126	N	H	N	NEUTRO
59	9.11	01/11/2006	365-06	52	77	129	N	V	N	VERTICAL
60	9.11	12/08/2007	270-07	57	79	136	V	V	V	VERTICAL
61	10	10/07/2007	342-07	47	83	130	H	V	N	VERTICAL
62	10	31/10/2006	521-06	55	89	124	N	H	N	NEUTRO
63	10.1	12/06/2007	288-07	51	70	121	H	H	N	HORIZONTAL
64	10.1	11/07/2007	351-07	52	73	125	N	H	N	NEUTRO
65	10.2	04/05/2007	162-07	48	72	120	H	H	N	HORIZONTAL
66	10.3	28/11/2006	567-06	61	70	131	V	H	V	VERTICAL
67	10.3	04/05/2007	183-07	49	77	135	H	V	V	VERTICAL
68	10.3	24/08/2006	393-06	45	79	124	H	V	N	VERTICAL
69	10.3	11/10/2006	427-06	56	73	129	V	H	N	HORIZONTAL
70	10.3	12/06/2007	275-07	52	79	131	N	V	V	VERTICAL
71	10.4	10/10/2006	473-06	52	83	135	N	V	V	VERTICAL
72	10.5	16/07/2007	365-07	60	75	135	V	N	V	VERTICAL
73	10.5	21/08/2007	397-07	56	71	127	V	H	N	HORIZONTAL
74	10.5	22/08/2007	356-07	50	73	123	H	H	N	HORIZONTAL
75	10.6	16/07/2007	367-07	53	71	124	N	H	N	NEUTRO
76	10.6	18/09/2006	010-06	55	75	130	N	N	N	NEUTRO
77	10.7	07/05/2007	95-07	50	70	120	H	H	N	HORIZONTAL
78	10.8	18/09/2006	287-06	54	69	123	N	H	N	NEUTRO
79	10.8	26/10/2006	469-06	60	83	143	V	V	V	VERTICAL
80	10.10	31/08/2007	472-07	53	78	131	N	H	V	VERTICAL
81	10.10	24/11/2006	564-06	51	74	125	H	H	N	HORIZONTAL
82	10.10	21/08/2007	434-07	54	77	131	N	V	V	VERTICAL
83	10.11	15/06/2007	286-07	56	75	131	V	N	V	VERTICAL
84	10.11	21/03/2007	125-07	55	74	129	N	H	N	NEUTRO
85	11.1	26/06/2007	283-07	51	76	127	H	V	N	NEUTRO
86	11.1	27/08/2007	433-07	55	76	131	N	V	V	VERTICAL
87	11.1	09/10/2006	411-06	42	80	122	H	V	N	HORIZONTAL
88	11.6	13/02/2007	53-07	52	85	137	N	V	V	VERTICAL
89	11.6	14/05/2007	133-07	49	83	132	H	V	V	VERTICAL
90	11.8	06/05/2007	177-07	50	84	134	H	V	V	VERTICAL
91	11.1	24/07/2007	390-07	52	88	140	N	V	V	VERTICAL

**ANEXO 8**  
**HOJAS TABULARES**







**ANEXO 9**  
**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE**  
**PROCESO DE GRADUACIÓN**



**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**  
**“RELACIÓN DEL CRECIMIENTO CRANEOFACIAL CON LA MEDICIÓN DEL**  
**ÁNGULO GONIACO EN NIÑOS/AS QUE ASISTEN A LA CLÍNICA DE LA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE**  
**EL SALVADOR”**

**AUTORES:**

DULCE MARIA BARQUERO ALVARENGA  
LAURA SUSANA GARCIA ALTUVE  
REINA ELIZABETH OSORIO

**DOCENTE DIRECTOR**

Dr. MANUEL DE JESUS JOYA

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO DE 2008.

***PROTOCOLO  
DE  
INVESTIGACIÓN***

## INDICE GENERAL

	<b>Pág</b>
I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
III. JUSTIFICACIÓN.....	8
IV. OBJETIVOS.....	
4.1 Objetivo General.....	10
4.2 Objetivo Especificos.....	10
	10
V.- REVISIÒN BIBLIOGRAFICA	
5.1 Generalidades.....	11
5.2 Tipos de Crecimiento.....	11
5.2.1 Crecimiento Cartilaginoso.....	14
5.2.2 Crecimiento Sutural.....	14
5.2.3 Crecimiento Periostal/Endostal.....	14
5.3. Teorías de Crecimiento Craneofacial.....	14
5.3.1 Teoría de Sicher.....	16
5.3.2 Teoría de Scott.....	16
5.3.3 Teoría de Moss.....	17
5.3.4 Teoría de Petrovic.....	18
5.3.5 Teoría de Genética.....	18
5.4 Sitios Morfológicos de Crecimiento.....	19
5.4.1Crecimiento de la Fosa Craneal Anterior.....	19
5.4.2 Crecimiento de la Mandíbula.....	19
5.4.3 Crecimiento Condíleo.....	20
5.4.4 Crecimiento de la Rama Vertical de la Mandíbula..	21
5.4.5 Crecimiento del Cuerpo de la Mandíbula.....	22



5.5 Rotación Mandibular.....	23
5.5.1 Rotación Anterior y Posterior de la Mandíbula....	24
5.6 Clasificación de Tipos de Crecimiento.....	25
5.6.1 Crecimiento Vertical.....	26
5.6.2 Crecimiento Neutro.....	26
5.6.3 Crecimiento Horizontal.....	27
5.7 Métodos de Medición del Crecimiento.....	27
5.7.1 Métodos de Medición.....	28
5.8 Análisis Cefalométrico.....	28
5.8.1 Análisis Cefalométrico Björk-Jarabak.....	32
5.9 Angulo Goníaco.....	34
5.9.1 Angulo Goníaco Superior.....	35
5.9.2 Angulo Goníaco Inferior.....	36
5.9.3 Angulo Goníaco Total.....	37
VI.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	38
6.1 Tipo de investigación o Estudio.....	42
6.2 Variables e indicadores.....	42
6.3 Tiempo y Lugar.....	43
6.4 Población y Muestra.....	44
6.4.1 Universo o Población.....	44
6.4.2 Selección de la Muestra.....	44
6.4.3 Selección de la submuestra.....	45
6.5 Recolección y análisis de los datos.....	48
6.6 Recursos Humanos, Materiales y Financieros.....	52
VII.- LIMITACIONES.....	54
VIII.- CONSIDERACIONES BIOÉTICAS.....	56
IX.- CRONOGRAMA	57
X.- BIBLIOGRAFIA	
XI.- ANEXOS	

## I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento es un atributo fundamental de los seres vivos, que se manifiesta a través de los cambios en tamaño y forma, en el que se presenta un juego de compensaciones, para alcanzar la forma funcional más eficiente. Siempre ha existido la necesidad de buscar patrones de crecimiento craneofacial identificables para facilitar la visión del diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento; por lo que la medición del Ángulo Goniaco<sup>1</sup> es una vía para establecerlos. Por lo tanto, el propósito principal de la presente investigación es determinar el Tipo de Crecimiento craneofacial más frecuente a través de la medición del Angulo Goniaco en los niños/as de 7 a 12 años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Agosto 2006 hasta Agosto 2007.

La importancia de estudiar dicha problemática, radica en planificar el tratamiento de las maloclusiones tomando en cuenta los periodos de crecimiento más favorables y orientar a los padres sobre el pronóstico de los infantes, ajustándolo a las expectativas más cercanas a la realidad clínica y con ello establecer el abordaje adecuado. La medición del Ángulo Goniaco nos refleja la morfología mandibular relacionada a la dirección del crecimiento pudiendo con ello determinar a través de la extrapolación de los resultados el tipo de crecimiento craneofacial, el biotipo así como la tendencia rotacional sagital que el paciente presente y predecir los posibles cambios en la forma y tamaño de las estructuras anatómicas.

Todo lo anterior se pretende realizar con el propósito de complementar el Análisis Cefalométrico Simplificado de la FOUES\*\* que se encuentra en el Sumario de Ortodoncia; facilitando la elaboración del diagnóstico ortodóncico, así como también permitirá que los datos obtenidos sirvan de base para posteriores investigaciones.

Por otro lado se presenta una discusión bibliográfica, en la cual se exponen las opiniones de diferentes autores referentes a diagnóstico, teorías y clasificaciones del crecimiento craneofacial, así como las consideraciones cefalométricas del ángulo Goniaco; siendo una investigación de tipo Correlacional y la población de estudio estará constituida por pacientes que asistieron al Centro de Imágenes Radiográficas Intraorales y Extraorales de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, en el período comprendido de Agosto 2006 –Agosto 2007.

---

<sup>1</sup> Entiéndase como el ángulo formado entre la Rama y el Cuerpo Mandibular.

\*\* Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

Durante la ejecución del proceso de investigación se consideran como posibles limitantes la presencia de errores en la toma de la radiografía cefalométrica y la falta de autorización de parte de los padres al uso de las mismas.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Durante la práctica del área de Ortodoncia se observó que el crecimiento craneofacial es un factor muy importante en el pronóstico y plan de tratamiento, ya que los pacientes presentan una respuesta muy diversa al mismo.

Uno de los estudios más tempranos del crecimiento longitudinal fue realizado por Count Philben Gueneau de Montbeillard, a su hijo durante el período de 1759-1777, publicado posteriormente en la Histoire Naturelle por Buffon(1), mostrando que la velocidad del crecimiento aumenta entre los 6 a los 8 años tendiendo a disminuir entre los 13 a los 15 años; a éste período de aceleración del crecimiento es llamado surto de crecimiento el cual ocurre aproximadamente 2 años más temprano en el sexo femenino.(2)

Con el advenimiento de la cefalometría se inicio el estudio del crecimiento a través del análisis radiográfico; Broadbent en 1931(3) aplicó las técnicas cefalométricas a un grupo de estudiantes con radiografías seriadas durante un periodo de 28 años aproximadamente del cual dedujo que la cara crecía manteniendo un constante patrón morfológico y aumentando de tamaño pero conservando casi la misma forma a lo largo del periodo observado.

El análisis cefalométrico Simplificado de Jarabak(4) utiliza los parámetros morfológicos básicos de Björk categorizando la morfología facial en tres patrones distintos, los cuales están relacionados con cambios de crecimiento rotacional que tienden a acentuar las características propias del patrón de crecimiento.

En la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador se ha realizado un estudio acerca de la incidencia de los patrones esqueléticos y tipo de crecimiento, en el cual no se incluía el análisis del ángulo goníaco para su determinación; mientras que en otros países como EE.UU., Inglaterra, Japón, entre otros, ya se han realizado investigaciones sobre la importancia de la medición del ángulo goníaco para establecer el tipo de crecimiento craneofacial; por lo que no se cuenta con ningún registro de dicho estudio aplicado a la población salvadoreña.

Por lo tanto el enunciado del problema es:

¿La medición del ángulo goníaco permitirá determinar el tipo de crecimiento craneofacial más frecuente en los niños/as de 7 a 12 años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Agosto 2006 hasta Agosto 2007?

### III. JUSTIFICACION

La determinación del tipo de crecimiento craneofacial, de los pacientes que asisten al Departamento de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, es uno de los elementos clave para realizar un correcto diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento; debido que las diferentes maloclusiones frecuentemente son consecuencia de las alteraciones esqueléticas en regiones distantes a los arcos dentales, caracterizadas por discrepancias en el volumen diferencial de los maxilares cuyas diversidades morfológicas resultan de las diferentes velocidades y direcciones del crecimiento.

Todo odontólogo debe tener amplios conocimientos sobre el crecimiento y el desarrollo, tomando en cuenta su aspecto general y craneofacial, que le permita en un momento dado tratar las alteraciones que sufran los niños de acuerdo con los cambios que experimentarán a lo largo de su vida. Es necesario conocer sobre el tipo de crecimiento craneofacial de la población en estudio para poder planificar el tratamiento de las maloclusiones tomando en cuenta los periodos de crecimiento más favorables, orientando a los padres sobre el pronóstico de los infantes, ajustándolo a las expectativas más cercanas a la realidad clínica y con ello establecer el abordaje adecuado.

La medición del ángulo goníaco (Superior, Inferior, y Total) nos refleja la morfología mandibular, relacionada a la dirección del crecimiento, pudiendo con ello determinar a través de la extrapolación de los resultados el tipo de crecimiento, ya sea éste vertical, horizontal o neutro, el biotipo así como la tendencia rotacional sagital que el paciente presenta; y predecir los posibles cambios en la forma y tamaño de las estructuras anatómicas.

Al conocer el tipo de crecimiento de la población en estudio<sup>\*\*\*</sup>, podremos determinar estadísticamente el nivel de adaptación de las estructuras maxilomandibulares, determinado inicialmente por el patrón ontogénico de crecimiento brindado por los factores genéticos y modificado ambientalmente debido a la presencia o ausencia de función de las diferentes matrices del desarrollo. El aporte de esta investigación es incluir la medición del Ángulo Goníaco Superior, Inferior y Total dentro del análisis Cefalométrico Simplificado de la FOUES, para enriquecer el diagnóstico que los alumnos/as brindan a través de mediciones cefalométricas que nos conduzcan a un análisis más profundo sobre el tipo de crecimiento presente y sus implicaciones clínicas. Los datos obtenidos en la presente investigación podrán servir de base para futuras investigaciones, que se pretendan realizar acerca del mismo tema. Se considera

---

<sup>\*\*\*</sup> Entiéndase como población a los niños/as de siete a doce años que asisten a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

factible realizar la investigación, ya que se cuentan con los recursos humanos, materiales y económicos necesarios para llevarla a cabo.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el Tipo de Crecimiento Craneofacial más frecuente a través de la medición del Angulo Goníaco en los niños/as de 7 a 12 años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Agosto 2006 hasta Agosto 2007

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Medir el ángulo Goníaco Superior en la Radiografía Cefalométrica de la población en estudio.
- Medir el ángulo Goníaco Inferior en la Radiografía Cefalométrica de la población en estudio.
- Medir el ángulo Goníaco Total en la Radiografía Cefalométrica de la población en estudio.
- Establecer en que porcentaje de la muestra el crecimiento es Vertical, Neutro u Horizontal.

## **V. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

### **5.1 Generalidades**

El crecimiento se define como: Un fenómeno dinámico presente durante toda la vida con mayor o menor intensidad, regulado por patrones, sincronizado no solamente con la edad, sino también con el sexo y caracterizado por cambios en la forma y en el tamaño, especialización, sustitución y destrucción programada de células y tejidos). (5)

El crecimiento y desarrollo craneofacial, son procesos morfogénicos encaminados hacia un estado de equilibrio funcional y estructural entre las múltiples partes regionales del tejido duro y blando en crecimiento y cambio. El mismo fenómeno básico perdura para conservar ese equilibrio constante

durante la niñez, edad adulta y vejez, ante las relaciones y circunstancias externas e internas siempre cambiantes.

Como dos gemelos siameses, unidos por la cabeza, el crecimiento y el desarrollo son prácticamente inseparables. Según Tood, citado por Graber(6) "El crecimiento es un aumento de tamaño; que lo diferencia del desarrollo que es el progreso hacia la madurez".

Según Juan Aguila(7) el desarrollo se refiere a los procesos de cambios cuanti-cualitativos que tienen lugar en el organismo humano y traen aparejados el aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas.

El crecimiento depende de la capacidad de adaptación, que Simões(8), la define como: "El conjunto de procesos biológicos que, modificando o manteniendo modulaciones moleculares, se encarga de mantener la homeostasis; crear condiciones para el crecimiento y el desarrollo fisiológico de tejidos y órganos; y recuperar los requisitos estructurales básicos para la misma sincronización de la capacidad funcional según la edad y el sexo".

En los estudios sobre el crecimiento y el desarrollo es muy importante el concepto de patrón. En el crecimiento el patrón representa la proporcionalidad, pero de una forma aún más compleja, haciendo no sólo referencia a un conjunto de relaciones proporcionales en un momento determinado, sino a los cambios que se producen en esas relaciones proporcionales a lo largo del tiempo.

Sería imposible el crecimiento y la proporcionalidad del desarrollo si no hubiera adaptación. La intensidad, velocidad, período de crecimiento de la maxila y de la mandíbula, y el plano oclusal, representando sus superficies articulares, actuando en conjunto con las Articulaciones Temporomandibulares, son cuatro elementos de extrema importancia para la proporcionalidad en el crecimiento y desarrollo craneofacial.(8)

Según Beherents(9) el crecimiento no para con la madurez, es decir, que perdura durante toda la vida. Básicamente la actividad neuromuscular determina la coordinación de los procesos de crecimiento; ya que el Sistema Nervioso es adaptable, principalmente por la plasticidad de sus sinapsis y de sus transmisiones(10).

Durante el crecimiento de un individuo, se pueden observar diferentes etapas o períodos. Desde el nacimiento hasta la adultez, se observan, tres picos de crecimiento acelerado: el primero ocurre desde el nacimiento hasta los tres años de edad; el segundo pico de crecimiento es observado entre los 6 y 7 años en niñas y de 7 a 9 años en niños; el tercer pico de aceleración es denominado circumpuberal, y como su nombre lo indica, ocurre cercano a la pubertad y no concuerda con una edad cronológica específica. Éste último pico de crecimiento es un período de máxima aceleración de desarrollo óseo, que coincide con la aparición de las características sexuales secundarias y con excepción de los primeros años de crecimiento, es el período más evidente y efectivo en cuanto al crecimiento se refiere(11); La duración del surto del

crecimiento en la pubertad es de aproximadamente de 5.2 años en niños y niñas(12).

Coincidentalmente con la pubertad, ocurren rápidos cambios hormonales cuyos efectos pueden ser detectados en todo el organismo. La aparición de estos caracteres, en particular el inicio de la menarquia en las niñas, es un evento relacionado íntimamente con los cambios dimensionales ocurridos en el esqueleto facial. Estudios realizados por Bjork, citado por Proffit(13), en donde se comparó el inicio de la menstruación, con el máximo pico de crecimiento, se demostró, que para el momento de la menarquia el máximo crecimiento en altura ya había ocurrido. En efecto, el desarrollo marcado de las características sexuales secundarias, sugiere que en la mayoría de los casos el pico mayor de crecimiento puberal ya ha ocurrido; hecho que afirma Graber quien sostiene que la aceleración del crecimiento general del cuerpo que se observa en la pubertad está directa y causalmente relacionada con la maduración sexual y el establecimiento de un rápido desarrollo sexual (14).

Antes de estudiar el crecimiento de las diversas partes del complejo craneofacial, es importante conocer como crece el hueso. El precursor de todo hueso siempre es el tejido conectivo. Según Foster, tomado de Canut (15) existen tres tipos de crecimiento óseo que están presentes en el desarrollo craneofacial:

- 1) Crecimiento cartilaginoso, basado en la proliferación inicial de cartílago y posterior osificación.
- 2) Crecimiento sutural consistente en la aposición ósea a nivel de las suturas que separan los huesos.
- 3) Crecimiento periostal y endostal en el que hay una proliferación ósea a partir de la membrana perióstica y de los espacios medulares internos

## **5.2 Tipos de Crecimiento**

### **5.2.1 Crecimiento Cartilaginoso**

Este crecimiento se localiza en tres zonas: **la base del cráneo, el tabique nasal y el cóndilo mandibular**. El crecimiento de las distintas sincondrosis de la base craneal, especialmente de la sincondrosis esfenoccipital, influye en la posición sagital de ambos maxilares. El crecimiento del tabique nasal provoca un descenso y adelantamiento de toda la zona nasomaxilar, desplazándola hacia delante y abajo por el crecimiento del tabique nasal. El crecimiento del cóndilo aumenta el tamaño del propio hueso y provoca que, por la actividad proliferativa, la mandíbula tienda igualmente a desplazarse hacia delante y abajo siguiendo al maxilar superior.

### **5.2.2 Crecimiento Sutural**

Este es el responsable del crecimiento de la bóveda craneal, que se adapta al aumento de tamaño del cerebro. Cierta número de suturas se sitúan en el área facial y ajustan el crecimiento de los diferentes huesos de la cara.

Otras suturas unen la cara con el cráneo y provoca que la cara se vaya distanciando de la base craneal conforme avanza el proceso de desarrollo.

### **5.2.3 Crecimiento Periostal/ Endostal.**

Estos tipos de crecimiento aumentan el tamaño tridimensional de la cabeza por aposición ósea superficial y el remodelamiento interno de cada uno de los huesos. Las zonas de aposición se acompañan por otras de reabsorción, que facilitan que el hueso cambie de forma y se desplace espacialmente; La aposición y reabsorción ósea caminan juntos en el desarrollo maxilofacial. Probablemente este tipo de crecimiento es el más importante en el desarrollo de la cara y de los maxilares tras los primeros años de vida y una vez que decrece el crecimiento sutural y cartilaginoso.

Según Graber (16) existen tres procesos fundamentales en el crecimiento y desarrollo de varios de los huesos del cráneo y de la cara: **aumento de tamaño, remodelación y desplazamiento.**

Los dos primeros están íntimamente relacionados y se producen en forma simultánea por la combinación de resorción y aposición ósea. El tercer proceso es el desplazamiento, un movimiento de todos los huesos que se alejan uno de otro en el área de sus articulaciones a medida que experimentan un cambio en el tamaño.

Según Enlow (17): “La remodelación es la base del proceso de crecimiento”. El hueso se remodela debido a que ha existido un desplazamiento de regiones o partes del mismo; el desplazamiento mueve cada parte de un lugar a otro a medida que todo el hueso aumenta de tamaño y forma. El crecimiento esquelético global (desplazamiento y remodelación) lleva a cabo funciones como posicionar cada hueso y todas sus partes regionales para llevar a cabo el papel multifuncional de ese hueso.

La rama de la mandíbula se mueve en forma progresiva hacia atrás por medio de una combinación de reabsorción/aposición, en donde el borde anterior de la rama se remodela, ocurriendo un movimiento sucesivo y progresivo conocido como *reubicación*. La base del remodelado es la reubicación, en la cual se produce el desplazamiento, el *desplazamiento primario*, que se define como el movimiento físico de todo el hueso y se origina cuando crece y se remodela por reabsorción y aposición, se presenta cuando una región crece en determinada dirección por una superficie de aposición y es desplazado simultáneamente en una dirección opuesta, siendo concomitante al propio incremento de un hueso. El *desplazamiento secundario* es el que se presenta como consecuencia del crecimiento de otras estructuras cercanas o distantes, por ejemplo: el ensanchamiento de los huesos que componen la fosa craneal media y el crecimiento del cerebro genera un gran movimiento de desplazamiento hacia adelante y hacia abajo del complejo nasomaxilar.

### **5.3 Teorías del Crecimiento Craneofacial**

En los últimos años se ha avanzado notablemente en el conocimiento del control del crecimiento. Sin embargo, sigue sin esclarecerse cual es el factor



determinante del crecimiento de los maxilares, razón por la cual, este tema sigue siendo motivo de investigación.

Existen diferentes teorías del crecimiento, todas ellas controvertidas y de mucho interés para el estudio del mismo (18):

### **5.3.1 Teoría de Sicher (Dominación Sutural):**

Es considerada una de las teorías más antiguas. Sicher (19) dedujo que las suturas eran responsables de la mayor parte del crecimiento, él pensaba que el tejido conectivo en las suturas del Complejo Nasomaxilar y la bóveda craneana producían fuerzas que separaban los huesos, en el cual el crecimiento craneofacial es controlado mayoritariamente por la información genética del individuo y las remodelaciones óseas externas e internas son producto del factor ambiental. En esta teoría el potencial genético está contenido en los llamados "centros de crecimiento" a partir de los cuales se aumenta el tamaño de los huesos.

El **centro de crecimiento** es el local donde hay una gran y significativa cantidad de crecimiento (5). Son conocidos también como sitios de crecimiento, los cuales según Enlow (19) son: Suturas de la Cara y del cráneo, el cóndilo de la mandíbula, la tuberosidad maxilar, la sincondrosis de la base del cráneo, el hueso alveolar que contienen los dientes.

Los centros de crecimiento del maxilar superior se encuentran representados por las suturas, las cuales lo unen al resto del cráneo. Estas suturas son:

- Sutura frontomaxilar: ubicada entre el hueso frontal y el proceso frontal del maxilar.
- Sutura cigomaticomaxilar: ubicada entre el maxilar y el cigoma.
- Sutura cigomaticotemporal: ubicada en el arco cigomático
- Sutura pterigopalatina; ubicada entre el proceso pterigoideo del hueso esfenoideos y el proceso piramidal del hueso palatino.

Estas suturas están ubicadas en forma paralela y se encuentran dirigidas de arriba abajo y de adelante a atrás, lo cual, según Sicher(20) "empujaría" al complejo maxilar hacia abajo y adelante y al cráneo hacia arriba y hacia atrás. Sin embargo, al considerar los tres planos del espacio dicho paralelismo no es tan evidente.

### **5.3.2 Teoría de Scott (Teoría del Cartílago Nasal):**

Sostiene que las porciones cartilaginosas de la cabeza, cápsula nasal, mandíbula y base craneana seguían dominando el crecimiento facial posnatal, marcando el ritmo del crecimiento del Maxilar Superior, y pensaba que el crecimiento sutural aparecía en respuesta al crecimiento de otras estructuras incluyendo elementos cartilaginosos, cerebro, los ojos, etc. (21)

Scott, citado por Proffit (13), considera al cartílago nasal como centro primario de crecimiento del maxilar superior. Distintas investigaciones han respaldado esta teoría ya que el crecimiento maxilar es detenido al eliminar el septum nasal; así mismo ocurre en pacientes con paladar hendido, en los cuales la cicatriz, impide el crecimiento del septum produciendo generalmente un maxilar deficiente. La parte medular de esta teoría se atribuye específicamente al cartílago de la cápsula nasal, situado en medio del Complejo Nasomaxilar temprano, efectuando un papel de centro de crecimiento.

### **5.3.3 Teoría de Moss (Matriz Funcional):**

Es una de las teorías más reconocidas actualmente. Melvin Moss expresó (22,23), en su artículo publicado en 1969, la dominancia de las estructuras de tejido blando del complejo craneofacial sobre el tejido óseo; tal es el hecho que el crecimiento del cerebro provee la fuerza necesaria para separar los huesos craneales.

Moss(24) postula que la formación genética opera solamente en el inicio de los procesos de osificación y que, posteriormente el crecimiento de todo tejido óseo es siempre secundario, como respuesta compensatoria a la función que ocurre en los tejidos, órganos y espacios relacionados con el cumplimiento de la misma; dándoles el nombre de: "Matrices Funcionales".

### **5.3.4 Teoría de Petrovic (Servosistema)**

Petrovic en 1970(25) propuso que el crecimiento craneofacial es parte de un sistema complejo; en el cual el crecimiento del cartílago se encuentra bajo el comando cibernético de hormonas y podría ser influenciado por factores locales tales como la retroalimentación neuromuscular. Esta teoría del servosistema integra factores sistémicos y locales para explicar el crecimiento craneofacial y el principal mecanismo regulador del crecimiento condilar.

Señala que la posición del maxilar superior constituye el punto de referencia para el crecimiento mandibular. La longitud mandibular debe ajustarse a la longitud maxilar para lograr relaciones oclusales óptimas.

### **5.3.5 Teoría Genética:(26)**

Según esta teoría, el crecimiento cráneo facial está predeterminado. La carga genética aporta toda la información necesaria; si bien es cierto que el crecimiento depende significativamente de factores genéticos, también puede verse muy afectado por factores del entorno, tales como: nivel de nutrición, grado de actividad física, salud general, etc. Se basa en el estudio de los sitios de crecimiento (las suturas, cartílagos craneofaciales y periostio). Sostiene que los cartílagos y suturas faciales estaban bajo el control genético y que el cerebro determinaba las dimensiones de la bóveda (lo que significaba que las suturas de la bóveda eran pasivas mientras que las suturas faciales estaban forzando activamente la separación de los huesos) (27) .

## **5.4 Sitios Morfológicos de Crecimiento**

Los sitios morfológicos de crecimiento, que a nuestra investigación le compete son (15).

### **5.4.1 Crecimiento de la Fosa Craneal Anterior:**

La fosa craneal anterior crece por aposición ósea sobre la cara externa del piso craneal y reabsorción de la cara endocraneal. Existe, por lo tanto, un remodelamiento de la pared craneal en el que interviene la actividad proliferativa de las suturas que unen el hueso Frontal, Parietal y Temporal ante el aumento de volumen de los hemisferios cerebrales. Este aumento del tamaño craneal iguala la longitud antero posterior de la fosa anterior con la posición del maxilar superior; ya que sobresale anteriormente el maxilar con respecto al frontal y la silueta conjunta del perfil óseo encuentra el equilibrio.

### **5.4.2 Crecimiento de la Mandíbula**

La mandíbula crece por actividad cartilaginosa y endocondral. Existen dos zonas de crecimiento cartilaginoso; la sínfisis mandibular, y el cóndilo. Estos cartílagos no son remanentes del Cartílago de Meckel, precursor embriológico de la mandíbula, sino cartílagos secundarios que se desarrollan después que el cartílago de Meckel ha sido reemplazado por osificación intramembranosa.

En el nacimiento, la mandíbula tiene la característica esencial del hueso adulto, aunque diferente en ciertos rasgos morfológicos: la mandíbula es alargada, con un ángulo goníaco muy obtuso, y la rama pequeña en comparación con el cuerpo, no tiene hueso de tipo cortical y el cuerpo contiene los troncos vasculonerviosos y los gérmenes dentarios; tanto el cóndilo como la apófisis coronoides son identificables, aunque mantienen una forma primitiva(28).

En una fase precoz del desarrollo, hacia el 3°-4° mes de vida postnatal, hay una aposición ósea en la cara externa y una reabsorción en la cara interna de la parte interior del cuerpo; la mandíbula se alarga para acomodar los primeros dientes que componen la dentición temporal. Esa aposición ósea perdura durante 4 a 5 años, y luego la zona de la cara externa del cuerpo se convierte en zona reabsortiva. A partir de ese momento, el arco basal ya no se alarga y cesa la posibilidad de crecimiento anterior en el cuerpo mandibular. El Cartílago medio que une ambas hemimandíbulas permiten un amplio desarrollo transversal para acomodar la dentición; el cuerpo se ensancha lo suficiente para que vayan teniendo espacio los dientes temporales. Al hacer erupción los incisivos inferiores, la sincondrosis continúa proliferando y se mantiene abierta hasta los 8 meses, en que se cierra definitivamente.

En ese momento queda cerrada la posibilidad de crecimiento transversal en un momento muy precoz del desarrollo, contrastando con el potencial de

crecimiento de anchura del maxilar superior cuya sutura palatina media permanece abierta hacia la adolescencia.

En el primer año de vida, la mandíbula debe crecer por remodelación de manera que la combinación de los procesos de aposición y reabsorción permita alojar a los dientes deciduos y permanentes.

John Hunter (28) en 1778 fue el primero en describir los sitios de crecimiento en la mandíbula, observando que la rama mandibular crecía hacia atrás y se reabsorbía en la superficie anterior, y puso de manifiesto que la erupción de los dientes inducía el crecimiento de los procesos alveolares. A inicios del siglo XIX Fox observó que el crecimiento mandibular ocurría distal a los dientes deciduos.(29)

#### **5.4.3 Crecimiento Condíleo (15) :**

Existe un cartílago secundario que cubre la cabeza del cóndilo y constituye, a la vez un centro activo de crecimiento hasta la segunda década de la vida y una superficie articular para la rama vertical de la mandíbula; es evidente que este, es el tejido óptimo para formar un cóndilo articular de rápido crecimiento, capaz de adaptarse a las exigencias funcionales y de cumplir con la dinámica masticatoria por ser estructuralmente más adaptable a las presiones externas.

El cóndilo crece hacia atrás, arriba, y afuera contribuyendo a mantener la integridad del aparato masticatorio, soportando músculos y dientes sin perder el contacto articular con la base craneal; un ejemplo de la relación de crecimiento – desplazamiento es el desarrollo posterior del cóndilo: el crecimiento hacia atrás y arriba sobre la fosa glenoidea provoca un desplazamiento de todo el hueso mandibular hacia delante y abajo, este desplazamiento para seguir unido a las estructuras craneofaciales, lo provee el crecimiento del cóndilo sobre una superficie articular que esta de tal manera orientada que desplaza la mandíbula hacia delante y abajo. La mandíbula alcanza así la posición sagital del maxilar superior, aunque tendrá que compensar el descenso del cuerpo con un crecimiento de la apófisis alveolar que permita a la dentición conservar la interdigitación oclusal.

#### **5.4.4 Crecimiento de la Rama Vertical de la Mandíbula:**

El crecimiento de la rama vertical en su conjunto proporciona cambio de forma y aumento de tamaño mandibular.

El tipo de crecimiento de la rama vertical fue observado por John Hunter y verificado por Humphrey (1864)(15) en un experimento que consistió en implantar pequeños anillos metálicos en el borde anterior y posterior de la rama, en animales de experimentación; donde se observó que con el tiempo los anillos del borde anterior quedaban sueltos, mientras que los situados sobre el

borde posterior aparecían embebidos en el hueso, mostrando así el patrón aposicional/reabsortivo de la rama mandibular.

En el borde anterior de la rama la reabsorción ósea está presente para alargar el cuerpo, que no tiene otro mecanismo de crecimiento; la remodelación del borde anterior condiciona el alargamiento de la base alveolar y el espacio para la erupción de los molares. Para compensar la reabsorción y conservar la anchura de la rama, hay una aposición ósea en el borde posterior que se continúa con el crecimiento condíleo y contribuye a que la mandíbula se desplace hacia delante. Aunque el cóndilo y el borde posterior son centros de crecimientos independientes a pesar de la proximidad topográfica, constituyen juntos las áreas más activas del crecimiento mandibular en cuanto a la cantidad de hueso formado.

Existen zonas que tienen un tipo distinto de remodelación; a nivel de la apófisis coronoides se observa que en la zona inferior, por debajo de la línea Milohiodea, hay una aposición ósea en la cara interna y reabsorción en la cara externa. La neoformación ósea sobre la superficie lingual de la apófisis coronoides y la reabsorción en la cara opuesta propician el crecimiento vertical con un desplazamiento hacia fuera.

#### **5.4.5 Crecimiento del Cuerpo de la Mandíbula:**

A nivel de la zona basal del cuerpo mandibular, existen distintas zonas de crecimiento. La cara vestibular es de carácter aposicional, y la lingual, de reabsorción ósea. En la zona anterior del cuerpo, la sínfisis sigue siendo aposicional, tanto en la prominencia anterior como en la posterior; sin embargo, el hueso labial que rodea el segmento incisivo es de carácter reabsortivo.

Moss ML, et. Al en "The logarithmic properties of active and passive mandibular growth"(24) menciona que el patrón de crecimiento mandibular se expresa siguiendo una curva basada en una espiral algorítmica, en la cual el paquete vasculonervioso de la mandíbula constituye un centro alrededor del cual se desarrolla la mandíbula; el agujero oval, el mandibular y mentoniano estarían alineados en una curva que marcaría el tipo crecimiento mandibular.

Este concepto está de acuerdo con lo propuesto por Rickett (30), que sostiene que la mandíbula crece a lo largo de una curva: La denominada hipótesis arciforme de la mandíbula.

En el borde inferior de la mandíbula, en la unión rama-cuerpo, se encuentra un solo campo de reabsorción. Es la escotadura antegonial formada por el remodelado de la rama por detrás de ella, cuando la rama se ubica atrás el tamaño de la escotadura puede aumentar cuando el cuerpo rota hacia abajo con respecto a la rama. Un campo bastante grande de reabsorción en el borde ventral de la rama puede inducir a la rotación mandibular (17).

## 5.5 Rotación Mandibular

Durante el crecimiento, la mandíbula se aleja de la base de cráneo mientras aumenta el tamaño y se modifica su morfología a expensas de los mecanismos de reabsorción y aposición ósea selectiva. El sentido en que la mandíbula se desarrolla sigue el patrón general de la cara con una tendencia a crecer hacia delante y abajo; es un desplazamiento tanto **horizontal como vertical**, aunque, según el individuo, predomine más el componente vertical sobre el horizontal o a la inversa y, en ocasiones excepcionales, es de puro desplazamiento horizontal y vertical.

Este aspecto de crecimiento mandibular ha sido descrito por Björk (31) por medio de implantes metálicos, observando que el desplazamiento mandibular por actividad condílea resultaba en una rotación de la mandíbula; la sínfisis se desplazaba predominantemente hacia abajo y adelante (rotación anterior) o hacia abajo y atrás (rotación posterior). Dicha rotación es producto de la aposición ósea en la parte posterior de la rama, mayormente en la parte inferior de la misma, que en la superior, por consecuencia se produce mayor reabsorción en la parte inferior del borde anterior de la Rama Mandibular, lo que puede provocar así mismo un crecimiento condíleo en dirección vertical(17).

Posteriormente Simões (5) lo describe como Crecimiento Rotacional, denominándolo como: “Fenómeno a través del cual una cantidad de crecimiento de una determinada región craneofacial sigue la dirección circular, mientras que las otras se comportan dentro de la proporcionalidad, trayendo el crecimiento fisiológico compensatorio de cada parte, actuando para el equilibrio de la morfología craneofacial del todo”.

### 5.5.1 Rotación anterior y posterior de la Mandíbula

#### 5.5.1.1 Rotación Anterior:

Es conocida también con el nombre de “Hipodivergente” y según Canut (15) se produce cuando el crecimiento condíleo es hacia arriba y adelante; donde la parte posterior de la mandíbula desciende más que la parte anterior. Desplazando la mandíbula hacia delante, provocando un aumento del prognatismo mandibular, favoreciendo la corrección de las maloclusiones Clase II. Proffit (13) menciona que dichos individuos se caracterizan por una menor altura de la zona anteroinferior de la cara, un plano palatino casi horizontal y una morfología mandibular del tipo “Mandíbula Cuadrada” con un plano mandibular en ángulo grave y un ángulo Goníaco recto.

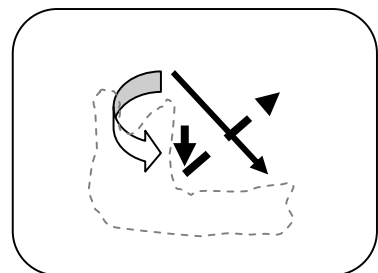


Fig. 1 Rotación Anterior

### 5.5.1.2 Rotación Posterior:

Es consecuencia de un crecimiento hacia atrás y arriba del cóndilo que desplaza a la mandíbula hacia atrás y abajo. El centro de rotación se sitúa en el cóndilo o en la zona molar, lo que provoca la tendencia a retrognatismo mandibular y mordida abierta anterior. Según Proffit(13) este tipo de rotación se presenta en los individuos cara alargada, que tienen una altura excesiva en la zona anteroinferior de la cara.

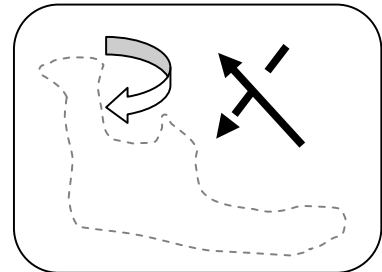


Fig. 2 Rotación Posterior

Han surgido muchos métodos para poder predecir el crecimiento rotacional de la mandíbula; en 1984 Skieller, Björk y Linde –Hansen propusieron un método que posteriormente fue evaluado por Laurel R.L. (32) en 1998 en un estudio de 40 radiografías cefalométricas, concluyendo que dicho método no brindaba una predicción clínicamente útil de la dirección del futuro crecimiento rotacional mandibular.

## 5.6 Clasificación de Tipos de Crecimiento

El análisis sobre el crecimiento rotacional de la mandíbula, que se basa en un sistema complejo de movimientos de remodelación y resorción diferencial con diversos tipos de rotación mandibular, constituye la base para establecer los tipos de crecimiento craneofacial, que se describen de la siguiente manera:

### 5.6.1 Crecimiento Vertical:

Es llamado también *Hiperdivergente* o crecimiento en sentido de las manecillas del reloj. El término “en sentido de las agujas del reloj” significa que la parte anterior de la cara está creciendo hacia abajo (hacia abajo y adelante, o hacia abajo y atrás) con mayor proporción que la parte posterior de la cara. El crecimiento vertical del maxilar superior y los procesos alveolares superior e inferior son mayores en la zona craneal posterior y el desplazamiento de la sínfisis mandibular se hace hacia abajo (33).

Es caracterizado clínicamente por una cara larga (dolicocefálica), hipotonicidad de los músculos periorales, tendencia a incompetencia

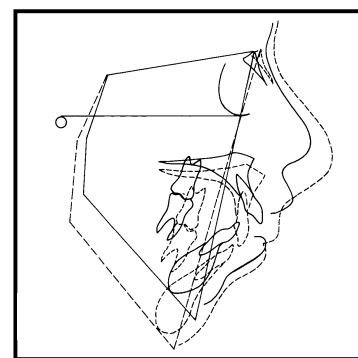
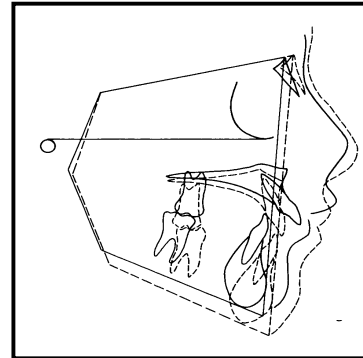


Fig 3. Crecimiento Vertical o Hiperdivergente tomada de: Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 55(2): 127-138.

labial y a la mordida abierta (34). Estos individuos presentan un patrón facial de hiperdivergencia, con un crecimiento predominantemente vertical, una gran dimensión de la porción inferior de la cara y un plano mandibular inclinado (35).

### 5.6.2 Crecimiento Neutro:

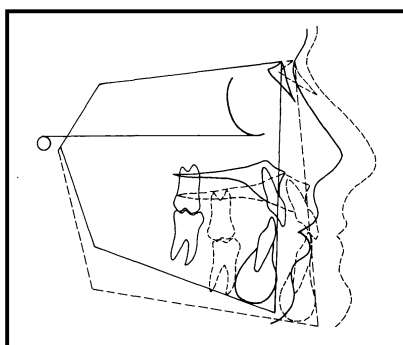
Ocurre cuando el crecimiento en altura de la parte anterior de la cara es igual en magnitud al de la parte posterior de la cara. En este tipo de crecimiento facial la sínfisis mandibular se mueve en forma casi directa hacia abajo y solo es posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en la zona anterior y posterior de la cara(35). La mandíbula rota hacia abajo y adelante en concordancia al crecimiento maxilar. Clínicamente los pacientes con este tipo de crecimiento presentan una cara ovalada (mesocefálica), musculatura perioral balanceada, correcta sobremordida horizontal y vertical (34).



**Fig 4. Crecimiento neutro** tomada de: Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 55(2): 127-138.

### 5.6.3 Crecimiento Horizontal:

Es conocido como crecimiento “Hipodivergente” en contra de las manecillas del reloj. En estos casos, los pacientes poseen una cara cuadrada (braquiocefálica), hipertonicidad de los músculos periorales y tendencia a mordida profunda. (34)



**Fig. 5 Crecimiento horizontal o Hipodivergente.** Tomada de: Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 55(2): 127-138.

En los pacientes hipodivergentes el grupo de músculos masticatorios presentan una forma arqueada y el músculo masetero está posterior a las piezas dentales, creando un componente mesial de fuerzas responsable de la protrusión dental, el ángulo gonial es cerrado y los ejes axiales de los incisivos superior e inferior forman un pequeño ángulo interincisal y aunque los incisivos están usualmente extruidos en la mordida abierta esquelética, esta extrusión no es suficiente para establecer un contacto vertical.(35)

En una cara que está creciendo en sentido inverso al movimiento de las agujas del reloj, la altura facial posterior y la profundidad facial están creciendo hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás en una proporción más rápida que la parte anterior de la cara. El desarrollo vertical anterior es menor



porque el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis, se desplaza hacia delante (33).

## 5.7 Métodos de Medición del Crecimiento:

Para lograr una interpretación de los fenómenos de crecimiento es necesario conocer la forma que se obtienen los datos sobre el crecimiento, de manera que según Proffit(13) existen dos métodos básicos para estudiar el crecimiento físico:

Métodos de medición y métodos experimentales, de los cuales los métodos de medición son los que más se utilizan en la práctica.

### 5.7.1 Método de medición:

El primero de los métodos de medición para estudiar el crecimiento es la *Craneometría* el cual se basa en la medición de los cráneos presentes de restos esqueléticos humanos, surge de la Osteometría(36), que es la ciencia que permite cuantificar objetivamente cualquier hueso humano y aplicar el método científico al estudio de los rasgos morfológicos del hombre. La craneometría tiene la desventaja que los datos son sometidos análisis de corte transversal, siendo medido en un solo momento determinado, es decir que únicamente realiza mediciones sobre cráneos disecados.

La *Antropometría* estudia el patrón morfológico humano, estudiando las mediciones craneales, faciales y dentarias; fue definida por Hrdlicka (37) como la ciencia que se ocupa de observar y medir al hombre, su esqueleto y otros órganos, mediante medios fiables y con objetivos científicos. Permite seguir directamente el crecimiento de un individuo, repitiendo las mismas mediciones en momentos diferentes.

Camper en el siglo XVIII fue posiblemente el primer antropólogo que empleó mediciones angulares para determinar las dimensiones faciales, determinando el triángulo de Camper formado por una línea que va desde la base de la nariz al meato auditivo externo y una línea tangente al perfil facial.

El patrón general de crecimiento craneofacial era conocido gracias a los estudios craneométricos y antropométrico antes de que se inventase la radiología cefalométrica, pero gran parte de los conocimientos actuales sobre el crecimiento craneofacial se basan en los estudios Cefalométricos (13).

La tercera técnica de medición es la Radiografía Cefalométrica también conocida como Teleradiografía Lateral de Cráneo. El estudio radiográfico de la

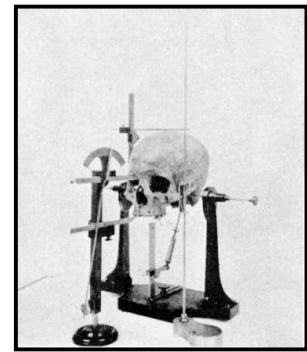


Fig. 6 Craneometría imagen tomada de Cicely D. Fawcett and Alice Lee, "A Second Study of the Variation and Correlation of the Human Skull, With Special Reference to the Naqada Crania," *Biometrika*, Vol. 1, No. 4. (Aug., 1902), pp. 408-467: Plate IV: "Figure 2. Craniphor, Goniophor, and Scriber."

cabeza ha sido utilizado prácticamente desde el descubrimiento de los Rayos X.

En Noviembre de 1895, William Conrad Roentgen, al estudiar la producción de electrones en haces conocidos como rayos catódicos, se dio cuenta de un misterioso tipo de radiación no observado anteriormente, llamándolo con el término de "Rayos X" (38). Max von Laue demostró en 1912 que estos rayos son, al igual que la luz y las ondas de radio, un tipo de radiación electromagnética.

Posteriormente, en 1922 Pacini (39) adaptó y modificó técnicas antropométricas existentes en radiografías tomadas sobre cráneos secos y de seres vivientes; publicando una tesis titulada "Radiografías antropométricas del cráneo", recibiendo el premio "Leonard Research" otorgado por la Sociedad Americana de Radiología. En el año 1929(39), Bolton y su hijo Charles crean la Fundación Bolton, con el fin de efectuar investigaciones sobre el crecimiento y desarrollo de la cara; nombrando como director al Dr. B. Holly Broadbent. Las investigaciones Bolton y Broadbent establecieron que la cara es el fiel reflejo de la salud del crecimiento del niño y prácticamente toda enfermedad de la niñez influirá en el crecimiento de la cabeza y la cara. Broadbent (40) en 1931 utilizó técnicas similares para el estudio de investigación del crecimiento y desarrollo, cuya idea central era hacer un Atlas cronológico del crecimiento facial, utilizando radiografías cefalométricas del mismo individuo con intervalos de tiempo desde el nacimiento hasta la edad adulta (5); publicando posteriormente el artículo "A new X-ray technique and its application to orthodontics", reconocido como el marco inicial de la cefalometría. Paralelamente, Herbert Hofrat(41), en Alemania, escribió un artículo sobre la "Importancia de la telerradiografía para el diagnóstico de las anomalías maxilares". Las diferencias entre ambas investigaciones radicó en la técnica de la toma telerradiográfica. Brodie, en 1934 basándose en las investigaciones de Broadbent midió el crecimiento facial dividiendo la cabeza en diversas zonas, las cuales fueron: craneal, nasal, maxilar, mandibular, determinando además el plano oclusal; concluyendo que las distintas zonas crecían en forma paralela; es decir, que se mantenía en las relaciones angulares un mismo valor. Adams (41) en 1940 publicó un método de medición con una serie escalas que permitía mediciones sobre radiografías cefalométricas. Elsasser ideó un instrumento llamado "compensator" que mediciones directas sobre los films cefalométricos. Por otra parte Thompson fue el primero que utilizó el cefalostato en la clínica odontológica protésica y reparadora.

La Cefalometría convencional es el método que más se utiliza para analizar y predecir el crecimiento de cualquier estructura craneofacial. (42)

La técnica de la Radiografía Cefalométrica se basa en una orientación exacta de la cabeza, colocando al paciente en el cefalostato, aparato que permite fijar la cabeza del paciente con el plano sagital en un ángulo previsto,

que es generalmente de 90° con el rayo central, de manera que el paciente se sitúe horizontalmente al Plano de Frankfort, con los dientes en máxima intercuspidad y los labios se deben encontrar en reposo. Se coloca el tubo de rayos X a una distancia estandarizada mundialmente, siendo en centímetros de 152.4 cm. (5 pies). Se coloca el sostenedor de la película en el lado del craneostato, lejos del tubo de rayos x, a una distancia de 30.48 cm. (1 pie), con el objetivo de que el aumento permanezca constante (43).

Como afirma Moss (44), la cefalometría convencional tiene sus limitaciones, ejemplo de ello es que los puntos anatómicos que se estudian suelen estar demasiado espaciados, además que con la cefalometría solo se puede analizar el movimiento de los puntos seleccionados y registrados y puede ser que algunos puntos que intervienen no estén en crecimiento activo. Otra limitación es que produce una representación bidimensional de una estructura tridimensional, de forma que aunque se coloque bien la posición de la cabeza, no es posible lograr todas las dimensiones.

Hay que tomar en cuenta que en dicha radiografía deben identificarse perfectamente todas las estructuras necesarias para realizar el análisis cefalométrico; para lo cual la calidad de la radiografía digital es superior.

El término radiología digital hace referencia a la obtención de la imagen directamente en forma digital. El desarrollo de ésta tecnología no habría sido posible sin el desarrollo paralelo de la informática (45). El uso de la radiografía digital ha aumentado considerablemente desde su introducción al mercado por Trophy en 1987. Esta tecnología posee un dispositivo de carga dentro de un sensor intraoral electrónico sensible a los rayos-x que son colocados de manera similar a la película común. El sensor electrónico va conectado a una computadora, creando una imagen radiológica que será visualizada inmediatamente en el monitor. La sensibilidad extrema del sensor permite una reducción que varía desde un 30% en radiografías del cráneo a 60% en panorámica y hasta 90% de disminución de radiación en radiografías intraorales (46. 47).

## **5.8 Análisis Cefalométrico**

El análisis cefalométrico ha sido una importante herramienta diagnóstica.(48) Según Canut(15) el método cefalométrico constituye un conjunto de mediciones realizadas sobre la Teleradiografía de Perfil, que permite analizar, comparar y pronosticar el tratamiento. Consta de planos y ángulos que se realizan en la Radiografía Cefalométrica y que se utiliza como plano gráfico para el diagnóstico de crecimiento y desarrollo de los huesos del cráneo y de la cara. A partir del cual se realiza una serie de medidas que nos sirven posteriormente para poder determinar el tratamiento necesario para nuestro paciente; así como poder observar los cambios craneofaciales en el desarrollo de su tratamiento.

El primer análisis completo fue descrito por Downs(49) en 1948, desarrollado en la Universidad de Illinois; se basó en las proporciones faciales y esqueléticas; en este artículo expresó las variaciones encontradas en un grupo de individuos, con oclusiones ideales, tomando diez mediciones angulares y presentando los valores medios y su amplitud; ha sido la base de la mayoría de los métodos cefalométricos actuales.

El análisis de Steiner (50) fue difundido en los años 50 por Cecil C. Steiner. Se basó en los trabajos de Northwest, Downs, Wylie Reidle, Margolis y otros. En su análisis presentaba las mediciones en un patrón de tal forma que no solo destacaba las mediciones individuales, sino también las relaciones existentes entre ellas determinando la naturaleza, ubicación y extensión de las anomalías dentofaciales.

En los años siguientes surgieron muchos métodos aplicando criterios originales o modificando los precedentes, pero sin que ninguno pudiera aceptarse o considerarse como idóneo; por su simplicidad, sentido clínico y la enorme difusión que han tenido.

Sassouni(35) fue el primero en dar la misma importancia a las relaciones verticales y horizontales. En este análisis, conocido como "Análisis Arquial" se señala que los planos anatómicos horizontales (SN, plano de Franfort, plano palatino, plano oclusal y plano mandibular) tienden a converger en caras proporcionadas en un único punto. Estos planos se interceptan a una corta distancia detrás de la cara y divergen de forma rápida al alejarse anteriormente, la cara tiene proporciones alargadas en la parte anterior y cortas en la parte posterior, esto predispone a la mordida abierta, la cual sería esquelética para esta relación anatómica. Esto también implica una rama mandibular relativamente corta y un ángulo gonial obtuso.

### **5.8.1 Análisis Cefalométrico Simplificado de Björk-Jarabak**

Björk fue un investigador destacado en el campo de la Cefalometría. En una serie de trabajos publicados entre los años 1947 y 1963, estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de un número aproximado de soldados de 21 a 23 años en los que tomó cerca de 90 mediciones (33).

Jarabak J.R. et Al(4) en 1985 realizó un estudio en 500 pacientes cuyo objeto era encontrar la relación entre los diferentes ángulos del análisis de Björk con el tipo de maloclusión y morfología facial, identificando los Patrones de crecimiento **Hiperdivergente, Hipodivergente y Neutro**; en base a el FHR (Proporción de Altura Facial) que es el resultado de la división de la altura facial posterior (S-Go) entre la altura facial anterior (N-Me) en el que modificó y adaptó el análisis de Björk, donde demuestra cómo puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el crecimiento craneofacial.

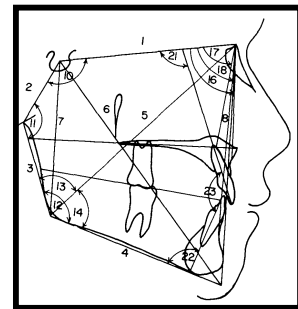
El análisis de Jarabak es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencial de crecimiento, además contribuye a una mejor definición de la biotipología facial. Utiliza los parámetros morfológicos básicos de Björk categorizando la morfología facial en tres patrones distintos, los cuales están relacionados con cambios de crecimiento rotacional que tienden a acentuar las características propias del patrón de crecimiento.

El rasgo principal de dicho análisis es el uso del Polígono N-S-Ar-Go-Gn para fijar las relaciones maxilares anteroposteriores y predecir los cambios de dirección del crecimiento en la cara inferior. Se fundamenta en la relación de tres ángulos: Ángulo Silla (Na-S-Ar), Ángulo Articular (S-Ar-Go) y Ángulo Goniaco (Ar-Go-Me) (17), del cual tomaremos el Ángulo Goniaco como medida angular para evaluar el crecimiento en la presente investigación.

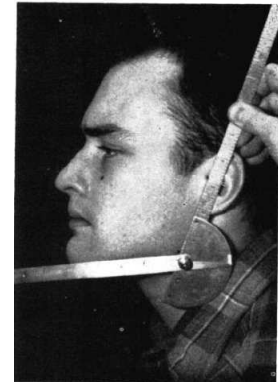
## 5.9 Ángulo Goniaco

El ángulo goniaco es anatómicamente variable y por consecuencia presenta muchas variaciones en su patrón de crecimiento, lo que depende de la presencia de directivas goniales de crecimiento interno o externo; el lado bucal puede ser de aposición como de reabsorción y la cara lingual inversa. Sin embargo, es posible encontrar diferentes tipos histogénicos de combinaciones a causa de la variabilidad de ésta región(17). Planas(51) sostiene que el logro de un perfecto desarrollo fisiológico se inicia en el recién nacido con la lactancia materna y ésta debe prolongarse hasta la erupción de los primeros dientes deciduos, proporcionando el desarrollo mandibular posteroanterior y la modelación perfecta de los ángulos goniacos. Han existido muchos métodos para medir el ángulo goniaco. En 1951 Milton Neger

A.B.(52) et Al. con el objeto de reconocer los patrones anormales de crecimiento y el pronóstico de los casos ortodóncicos propuso el Goniometro Facial, un instrumento para medir directamente el Plano Mandibular y el Ángulo goniaco, lo que se podía realizar directamente en la cara del paciente. Si el ángulo Goniaco midiese  $125^\circ$  o menor, este puede ser significativamente favorable para el diagnóstico y tratamiento. Refiere que la medida del ángulo Goniaco tomada de una foto o por el método facial directo registra siempre



**Fig. 7 Análisis Cefalométrico de Jarabak** tomada de: Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 55(2): 127-138.



**Fig. 8 Goniometro Facial para la medición del Ángulo Goniaco.** tomada de Milton Neger A.B., Newark N.J. The Facial Goniometer: An instrument for the direct measurement of the Frankfort-Mandibular Plane Angle and The Gonion Angle 1951, 21(4):198-204.

unos grados mas grandes que cuando es determinada de una radiografía. El ángulo goníaco se divide en Ángulo Goníaco Superior, Inferior y Total

### .5.9.1 Ángulo Goníaco Superior:

Describe la oblicuidad de la Rama Mandibular y se define como la medida angular obtenida a partir de la intersección de los planos Ar-Go (Articulare-Gonion) y Plano Go-N (Gonion-Nasión), su Norma Clínica es de 52° a 55°(5).

Se relaciona con la dirección antero-posterior de crecimiento, de modo que si está aumentado hay una mayor proyección de la sínfisis hacia delante(18). Hecho confirmado por Simões(5) quien sostiene que: “El ángulo goníaco superior aumentado produce mayor proyección del mentón hacia delante”; además de ello afirma que: “El ángulo goníaco superior aumentado, con ángulo inferior normal, produce un mentón más adelante que si el superior fuera disminuido”.

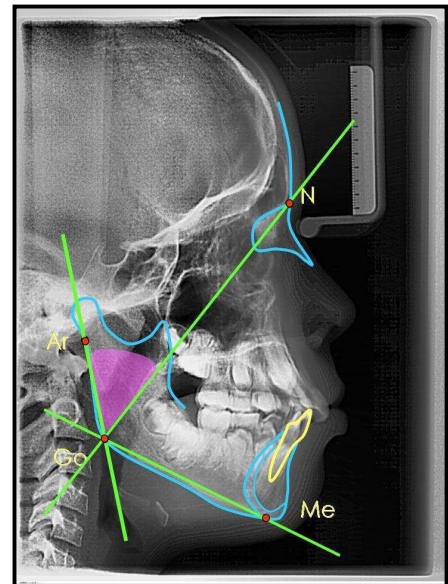


Fig. 8 Ángulo Goníaco Superior (Ar-Go-N)  
Norma Clínica: 52°-55°

### 5.9.2 Ángulo goníaco inferior:

Describe la oblicuidad del Cuerpo Mandibular, es la medida angular a través de la intersección de los planos Go-N (Gonion-Nasión) y Go-Me (Gonion Mentón). Su valor normal es de 75° grados. Escobar (18) establece que el ángulo goníaco inferior se encuentra asociado al crecimiento vertical, de manera que sí el ángulo se encuentra aumentado mostrará mayor inclinación del cuerpo mandibular hacia abajo.

Simões (5) afirma que: “Al ángulo goníaco inferior se le atribuye el crecimiento del cuerpo de la Mandíbula, el cual cuando es mayor, produce efecto sobre el mentón

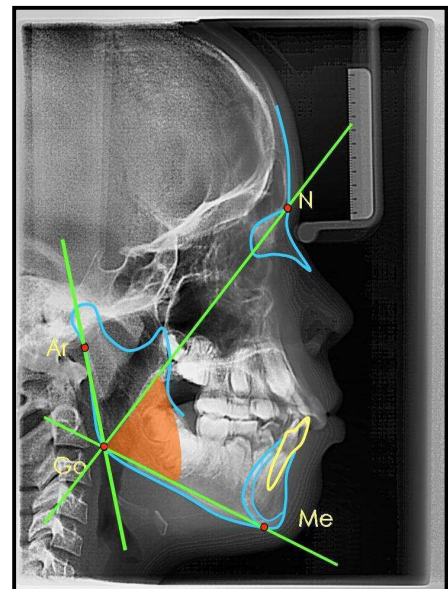


Fig. 9 Ángulo Goníaco Inferior (N-Go-Me)

avanzándole horizontalmente” y además asevera que: “El Angulo Goníaco Inferior aumentado y Ángulo Goníaco Superior normal refleja un mentón más para abajo que si el inferior fuera disminuido”.

Aunque el ángulo goníaco inferior sea de 75 grados, si el ángulo goníaco total es igual o mayor que 135 grados, también son sombrías las perspectivas de equilibrio en el crecimiento. (5)

### 5.9.3 Ángulo Goníaco Total:

Se forma por la intersección del Plano Ar-Go (Articulare-Gonion) y Go-Me (Gonion-Mentón). El valor normal de éste ángulo es de 120-130 grados. Cuando el ángulo está aumentado ( $>130^\circ$ ) se conoce con el término de Hipergonia, y existe la tendencia a crecimiento vertical. Cuando sucede lo contrario es llamado: Hipogonia ( $<120^\circ$ ) con predisposición a crecimiento horizontal. En edad de crecimiento el ángulo goníaco Total es un importante punto de referencia para el pronóstico del tratamiento (53).

El ángulo Goníaco Total, expresa la forma de la mandíbula, de tal manera que si el ángulo es menor de la norma, ésta resulta cuadrada en relación a un biotipo braquifacial; por el contrario, un ángulo mayor es propio de un biotipo dolicofacial con una escotadura antigonial marcada y un eje facial abierto(18).

La proporción de los ángulos goníacos Superior e Inferior junto con la buena relación entre maxila y mandíbula, es la más importante en el equilibrio en el crecimiento armonioso. Cambios de 6 a 8 grados en el ángulo goníaco, entre 6-12 años, demuestran como son drásticas las compensaciones de los mecanismos de crecimiento. (5)

Thompson (54), midió el ángulo goníaco en 111 mujeres del Centro Burlington de Crecimiento de la Facultad de Odontología de la Universidad de Toronto concluyendo que la medición de la longitud del Cuerpo Mandibular está relacionada a la medida del ángulo goníaco; y que un ángulo goníaco corto a edades tempranas indica un mayor patrón de crecimiento horizontal.

Laurie R. P (55) menciona que los pacientes hiperdivergentes muestran una altura facial posterior corta, un incremento en la altura facial anterior, un ángulo del plano mandibular largo y ángulos goníacos aumentados y mayores que la proporción del ángulo de la altura facial anterior .

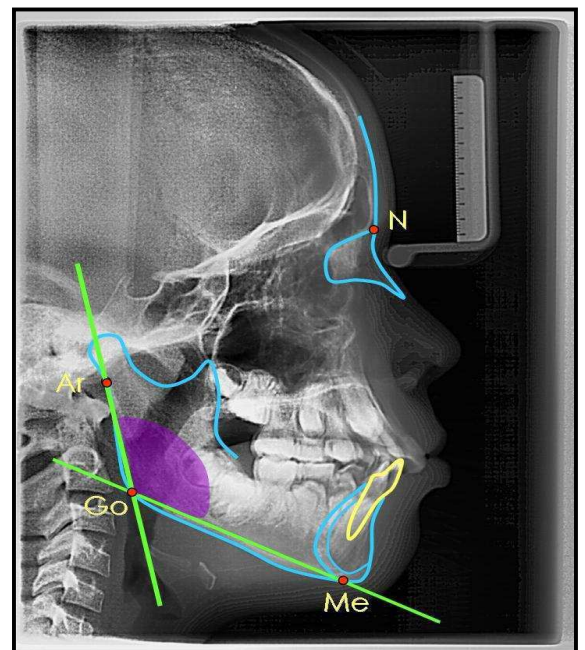


Fig. 10 Angulo Goníaco Total (Ar-Go-Me)  
Norma Clínica:  $120^\circ$ - $130^\circ$ .

Björk A. (56), arribó a la conclusión de que el ángulo goníaco disminuye en el tipo de crecimiento vertical del cóndilo, observando pronunciada remodelación debajo de la región del ángulo. En 1969 logró además relacionar el tipo de crecimiento condilar con el crecimiento rotacional de la mandíbula.

El aumento o la disminución de estos valores pueden aumentar o disminuir la intensidad de la mordida abierta, de las rotaciones posteriores, y/o de las mesiocclusiones.

En un estudio realizado por Trouten, J.C. et Al (57) demostró que un ángulo goníaco abierto puede ser asociado a mordida abierta y un ángulo goníaco cerrado a mordida profunda. La diferencia entre los pacientes con mordida abierta y mordida profunda fue significativa. En el grupo control, el ángulo goníaco estuvo inmediatamente por arriba de la norma en los pacientes con mordida abierta; los de mordida profunda se encontraron ligeramente por debajo de la norma.

Comprobadamente en investigaciones realizadas por Simões (58, 59), si la mordida es abierta con el ángulo goníaco total igual a 130 grados o más, y/o con ángulo goníaco inferior igual a 75 grados o más, el pronóstico es muy desfavorable por haber combinación de ángulos tan grandes. Cualquier ángulo que sobrepase estos límites compromete el resultado del tratamiento.

Si el ángulo superior es mayor, combinado con el inferior menor, el mentón crece para adelante. Si ocurre la combinación contraria, aumento del inferior y disminución del superior, será muy desfavorable en perfiles retrognáticos, creando o agravando la mordida abierta anterior.

Los dos ángulos aumentados producen mordidas abiertas y mesiocclusiones, cuyo pronóstico es desfavorable si no hay un suficiente crecimiento por una adaptación compensatoria. Eso ocurre con frecuencia, pues, casi siempre, el perfil anterior está aumentando: Nasión-Mentón, fuera de la proporción adecuada y, consecuentemente, aumenta también la diferencia entre el perfil anterior y el posterior; Silla Turca-Gonión. Los dos ángulos disminuidos producen una profundidad acentuada, gran crecimiento horizontal, rotación anterior, sobremordida y distoclusión.

Los ángulos goníacos nos dan una predicción de crecimiento a distancia. Cuando el ángulo goníaco superior y el inferior se encuentran aumentados puede haber crecimiento vertical con características de Clase III. Todos los ángulos en su conjunto evidencian los mecanismos compensatorios en el crecimiento del cráneo (60).

Richardson, M.(61) en su trabajo "The Etiology and Prediction of Mandibular Third Molar Impaction" en 1977, asoció la Clase II esquelética con mandíbulas cortas y más anguladas con los terceros molares impactados. Encontró diferencias en las medidas de los ángulos goníacos entre los grupos de pacientes con terceros molares impactados y no impactados, sugiriendo que ángulos goníacos más agudos están relacionados con terceros impactados.

En un estudio realizado por Collante C. (62) Et Al, demuestran que los valores de los ángulos goníacos no registraron diferencias significativas entre



los pacientes con apiñamiento o sin él, los valores de los ángulos goniacos no pueden predecir el apiñamiento en milímetros.

## VI. MATERIALES Y MÉTODOS

### 6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN O ESTUDIO

La investigación a realizar es de carácter Correlacional.

Los estudios correlacionales tienen como primer propósito medir el grado de relación existente entre dos o más conceptos o variables, para posteriormente analizar dicha correlación en un contexto particular, sin establecer relación causa y efecto. (63, 64)

Es así que se realizará un trazado cefalométrico en las radiografías laterales de cráneo de los niños/as para determinar el valor del ángulo goníaco superior, inferior y total. Para conocer a través de dicha medida como será el tipo de crecimiento craneofacial que ellos presentan.

La investigación correlacional tiene, en alguna medida, un valor explicativo, ya que podremos describir y evaluar el tipo de crecimiento a través de la medición del ángulo goníaco; sin preguntarnos la causa o esencia del fenómeno, sino simplemente explicando la relación existente entre ambos.

### 6.2 VARIABLES E INDICADORES

#### CUADRO 1: VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES	INDICADORES
Ángulo Goníaco Superior	Medida en grados que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Eje Nasion-Gonión.
Ángulo Goníaco Inferior	Medida que va desde el Eje Nasion-Gonion hasta el Plano Mandibular.
Ángulo Goníaco Total	Medida en grados que va desde el Plano del borde posterior de la Rama Mandibular hasta el Plano Mandibular.

Tipo de crecimiento Vertical	Valores del Ángulo Goníaco Superior > de 55°.
	Valores del Ángulo Goníaco Inferior > de 75°.
	Valores del Ángulo Goníaco Total > de 130°.
Tipo de Crecimiento Neutro	Valores del Ángulo Goníaco Superior entre 52°-55°.
	Valores del Ángulo Goníaco Inferior iguales a 75°.
	Valores del Ángulo Goníaco Total entre 120-130°.
Tipo de Crecimiento Horizontal	Valores del Ángulo Goníaco Superior < a 52°.
	Valores del Ángulo Goníaco Inferior < a 75°.
	Valores del Ángulo Goníaco Total < a 120°.

### 6.3 TIEMPO Y LUGAR

El tiempo estipulado para la recolección de los datos estará programado para los meses de Noviembre y Diciembre del 2007, período en el cual se procederá a la revisión y análisis de las radiografías cefalométricas digitales tomadas en el Centro de Imágenes Radiográficas Intraorales y Extraorales de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, correspondientes al período Agosto 2006 hasta Agosto 2007. El análisis pertinente de las radiografías se realizará en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

### 6.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

**6.4.1 Universo o Población:** La población estará conformada por las radiografías cefalométricas de los niños/as de 7 a 12 años que asistieron al Centro de Imágenes Intraorales y Extraorales de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el período de Agosto 2006 hasta Agosto 2007, que corresponden a un total de 119 radiografías; de la cual se tomó una muestra, que posee las mismas características de la población en estudio, por lo que los resultados podrán ser extrapolados.

Los criterios de inclusión para que la población forme parte dentro de la muestra serán:

1. Que las radiografías sean tomadas en el Centro de Imágenes Intraorales y Extraorales de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.
2. Que las radiografías sean correspondientes a expedientes que hayan sido elaborados en el período comprendido entre Agosto 2006 – Agosto2007.
3. Que se observen con claridad todas las imágenes de las estructuras anatómicas de nuestro interés: Huesos Nasales, Hueso Frontal, Recorrido del cuerpo y Rama mandibular.
4. Ausencia de errores en la toma de la radiografía cefalométrica, tales como: Sobreposición radiográfica de estructuras anatómicas, Diversidad de contrastes entre las radiografías de estudio, Ausencia de fallas en la Técnica de Estandarización, Radiografías Movidas, presencia de radiopacidades debido a la presencia de objetos metálicos, entre otros.
5. Que la edad de los sujetos de estudio oscile entre 7 y 12 años.
6. Que sean pacientes con nacionalidad salvadoreña provenientes de diversos departamentos de El Salvador.
7. Que no hayan sido sometidos a tratamiento ortodóncico u ortopédico previo.

#### **6.4.2 Selección de la Muestra:**

De las 119 radiografías cefalométricas que constituyen la población en estudio se procederá a obtener una muestra para determinar el tipo de crecimiento a través de la medición del Ángulo Goníaco. Para la selección de las unidades de análisis que van a pertenecer a la muestra, se hará uso del Muestreo Probabilístico, cuya ventaja reside en que las unidades de análisis son seleccionadas en forma aleatoria, es decir, al azar, cada elemento tiene la misma probabilidad de ser seleccionado y es posible conocer el error del muestreo. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{(N-1) E^2 + Z^2 P Q}$$

Notación:

n = Tamaño adecuado de la muestra o número de elementos de la muestra.

Z = Nivel de confianza requerido para generalizar la consistencia y valor de los resultados a toda la población. (El cual será de 95%)

P = Proporción poblacional de la ocurrencia de un fenómeno (Generalmente el valor de P en una investigación no se conoce; en estos casos asumimos que P vale 50%, es decir, 0.5).

Q = Proporción poblacional de la no ocurrencia de un fenómeno (Generalmente el valor de Q en una investigación no se conoce; en estos casos asumimos que Q vale 50%, es decir, 0.5).

N = Población total.

PQ = Se refiere a la variabilidad del fenómeno.

E = Indica la precisión con la que se generalizan los resultados.

Observaciones: Es importante destacar que el nivel de confianza (Z) se obtiene en las tablas de áreas bajo la curva normal.

Sustituyendo:

Valores:

Z = 95% 95 = 47.5 / 100 = 0.475 Por tablas de las áreas de la curva normal

2

Z = 1.96

P = 50% = 0.5

Q = 50% = 0.5

N = 119

E = 5 % = 0.05

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(119)}{(119-1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{3.8416 (0.25)( 119)}{118 (0.0025) + 3.8416(0.25)}$$

$$n = \frac{114.2876}{0.295 + 0.9694}$$

$$n = \frac{114.2876}{1.2554}$$

**n= 91.0 niños/as muestra**

#### 6.4.3. Selección de la Submuestra:

Siempre con el objetivo de obtener datos más exactos, la muestra de 91 radiografías cefalométricas fue subdividida en 53 niños y 66 niñas; los cuales fueron representantes de las características de la muestra. Para calcularla se utilizará la siguiente fórmula:

$$nh = \frac{NH \cdot n}{N}$$

Notación:

nh = Muestra de los grupos o tamaño de la muestra de cada estrato.

NH = Subpoblación o tamaño de los estratos.

N = Población Total

n = Tamaño de la muestra

#### **SUBMUESTRA ESTRATO: GENERO**

Desarrollo de la Submuestra de acuerdo al sexo de los niños/as de 7 a 12 años que asistieron al Centro de Imágenes Radiográficas Intraorales y Extraorales en el período de Agosto 2006 hasta Agosto 2007.



NIÑOS

$$nh = \frac{NH \cdot n}{N}$$

N

$$nh = \frac{53 \cdot 91.0}{119}$$

$$nh = \frac{4823}{119}$$

$$nh = 40.529$$

nh= 41 submuestra ♂



NIÑAS

$$nh = \frac{NH \cdot n}{N}$$

N

$$nh = \frac{66 \cdot 91.0}{119}$$

$$nh = \frac{6006}{119}$$

$$nh = 50.47$$

nh=50 submuestra ♀

**CUADRO 2: RESUMEN DE SUBMUESTRAS POR ESTRATO: GENERO**

GENERO	NH	Submuestra de cada estrato (nh)
MASCULINO	53	41
FEMENINO	66	50
TOTAL	<b>N =119</b>	<b>n =91</b>

**SUBMUESTRA ESTRATO: EDADES**

Calculando la Submuestra para el estrato edades de 7.0 -7.11:

$$nh = \frac{NH \cdot n}{N}$$

N

$$nh = \frac{29 * 91}{119}$$

$$119$$

$$nh = \frac{2639}{119}$$

$$119$$

$$nh = 22$$

Calculando la submuestra para el estrato de edades de 8.0 – 8.11:

$$nh = \frac{NH * n}{N}$$

$$N$$

$$nh = \frac{22 * 91}{119}$$

$$119$$

$$nh = \frac{2002}{119}$$

$$119$$

$$nh = 16.823 \approx 17$$

Calculando la submuestra para el estrato de edades de 9.0 – 9.11:

$$nh = \frac{NH * n}{N}$$

$$N$$

$$nh = \frac{31 * 91}{119}$$

$$119$$

$$nh = \frac{2821}{119}$$

$$119$$

$$nh = 23.705 \approx 24$$

Calculando la submuestra para el estrato de edades de 10.0 – 10.11:

$$nh = \frac{NH * n}{N}$$

$$N$$

$$nh = \frac{29 * 91}{119}$$

$$nh = \frac{119}{2639} \cdot n$$

**nh = 22**

Calculando la submuestra para el estrato de edades de 11.0 – 12.0:

$$nh = \frac{NH}{N} \cdot n$$

$$nh = \frac{8}{119} \cdot 91$$

**nh = 6**

**CUADRO 3: RESUMEN DE SUBMUESTRAS POR ESTRATO: EDAD**

EDADES	NH	Submuestra de cada estrato (nh)
7.0 – 7.11	29	22
8.0 – 8.11	22	17
>9.0 – 9.11	31	24
10.0 – 10.11	29	22
11.0 – 12.0	8	6
<b>TOTAL</b>	<b>N = 119</b>	<b>n = 91</b>



## 6.5 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

La recolección de los datos se llevará a cabo por medio de la técnica de observación, con el instrumento Guía de Observación (Ver Anexo 1 y 2) en la que serán recolectados los hallazgos cefalométricos observados en las radiografías cefalométricas digitales estandarizadas impresas, obtenidas de los pacientes niños/as que asistieron al centro de Imágenes Radiográficas Extraorales e Intraorales en el período Agosto 2006- Agosto 2007.

Se utilizarán medidas angulares derivadas del Análisis Cefalométrico Simplificado de Björk- Jarabak, las que consistirán en la medición del Ángulo Goníaco Superior, Inferior y Total. La recolección de los datos se realizará por tres investigadores, dividida de la siguiente manera: dos investigadoras evaluarán 30 radiografías cefalométricas cada una y una investigadora evaluará 31 radiografías respectivamente, completando un total de 91 radiografías, efectuándose 5 trazados por investigador al día. Antes de realizar los trazados cefalométricos, se realizará la calibración del grupo investigador, analizando 15 radiografías, correspondiendo a 5 radiografías por cada investigador. Este procedimiento tendrá como fin unificar criterios sobre la ubicación de las estructuras anatómicas involucradas y de los puntos cefalométricos a utilizar

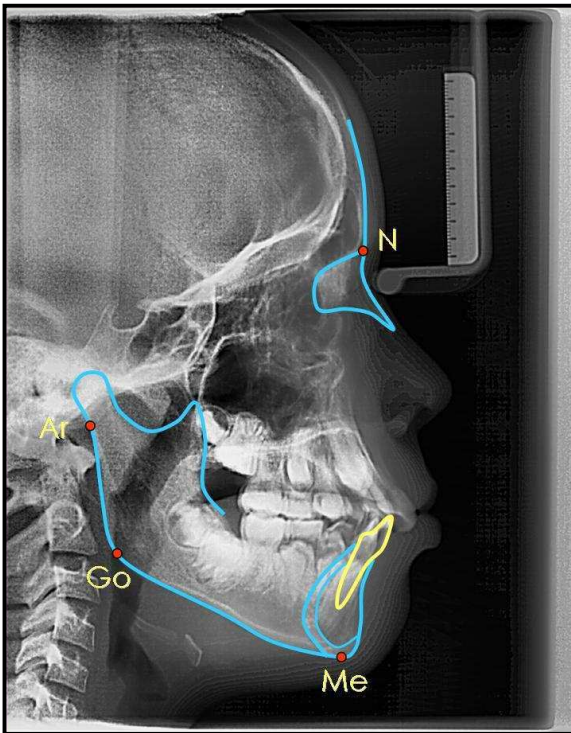


Fig. 11 Puntos Cefalométricos a trazar para el análisis del ángulo Goníaco Superior, Inferior y Total.\* Para efectos gráficos se han dibujado las estructuras óseas color celeste.

Se colocará a cada una de las radiografías una hoja de acetato tamaño Carta de 21.5 x 28 cm con cinta adhesiva en la parte superior. Posteriormente se efectuará el trazado de las estructuras óseas involucradas en nuestra investigación con plumón indeleble de color negro que son el Hueso Frontal, huesos propios de la Nariz, Cuerpo y Rama de la Mandíbula, Sínfisis del Mentón e Incisivo Central Inferior; en la que se trazarán los siguientes puntos cefalométricos de referencia con plumón indeleble color rojo (Ver Fig. 11):

**Nación (N).** Punto localizado en la sutura frontonasal, es decir, en la unión del hueso frontal con los procesos nasales, en el punto más

posterior de la curvatura del puente de la nariz. El hueso nasal es considerablemente menos radiopaco que el frontal, lo cual facilita la búsqueda de esa sutura.

**Gonión (Go):** Es el punto Ángulo Mandibular o Goníaco, determinado por la bisectriz del ángulo formado entre los planos que pasan por el borde inferior del maxilar inferior y el borde posterior de la rama<sup>(53)</sup>.

**Articular (Ar).** Intersección del borde basioccipital con el borde posterior del cóndilo mandibular.

**Mentón (Me).** Es el punto más inferior del contorno de la Sínfisis de la Mandíbula.

Luego de haber realizado el trazado de las estructuras óseas y puntos cefalométricos se le entregarán las radiografías junto con el trazado al Docente Director de la investigación para su revisión. Al comprobar la exactitud de la identificación y colocación de los puntos cefalométricos y estructuras anatómicas se procederá a realizar el trazado de las siguientes tres líneas de referencia, utilizando una regla milimetrada de 30 cm. (ver figura No 12)

- 1) **Eje Nasión- Gonión:** Es el plano formado por la unión del punto Nasión (N) con el punto Gonión (Go).
- 2) **Plano Ar-Go:** Línea que une al punto Articular (Ar) con el punto Gonión (Go).
- 3) **Plano Go-Me:** Plano horizontal que une los puntos Gonión (Go) y Mentón (Me), recorriendo el borde inferior del cuerpo mandibular.

Posteriormente se medirán los ángulos formados por la intersección de los planos descritos, utilizando un transportador. Iniciaremos con la medición del ángulo Goníaco Superior, formado de la unión de los planos Ar-Go y el Eje Nasión-Gonión, colocando el borde recto del transportador sobre el Eje Nasión – Gonión y midiendo en dirección opuesta a las agujas del reloj los

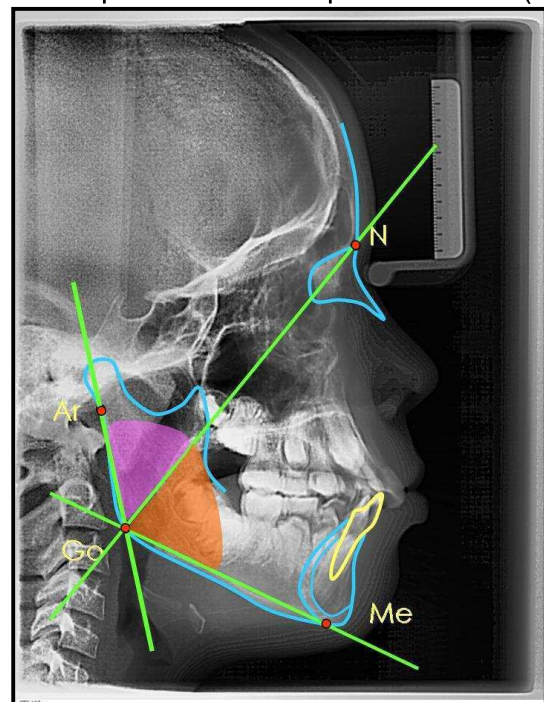


Fig. 12 Angulo Goníaco Superior(Intersección de los planos Ar-Go y Go-N), Inferior (Intersección de los planos Go-N y Go-Me) y Total (Intersección de los planos Ar-Go y Go-Me).

grados correspondientes a dicho ángulo y anotando la medida en el cuadro acumulador de datos que se encuentra en la Guía de observación (Ver Anexo 1). Después mediremos el Ángulo Goníaco Inferior que corresponde a la intersección del Eje Nación-Gonión y el Plano Go-Me colocando el borde recto del transportador en el Plano Go-Me obteniendo la medida en dirección contraria a las agujas del reloj y transportándola al cuadro anteriormente mencionado. Se finalizará con la medición del Ángulo Goníaco Total que será obtenido de la medición angular de los Planos Ar-Go-Me, situando el borde recto del transportador en el Plano Go-Me midiendo en el sentido contrario a las agujas del reloj hacia el Plano Go-Ar, trasladando el resultado a la tabla acumuladora de datos .

Se continuará con la distribución del Tipo de Crecimiento a partir de la medición del Ángulo Goníaco Superior, si es igual a la norma clínica ( $52-55^\circ$ ) se clasificará como Crecimiento Neutro, si es mayor que  $55^\circ$  como Crecimiento Vertical y si es menor que  $52^\circ$  como Crecimiento Horizontal; seguidamente el Ángulo Goníaco Inferior, si es igual a la norma clínica ( $75^\circ$ ) se clasificará como Crecimiento Neutro, si es mayor que  $75^\circ$  como Crecimiento Vertical y si es menor que  $75^\circ$  como Crecimiento Horizontal y terminando con el Ángulo Goníaco Total, si es igual a la norma clínica ( $120-130^\circ$ ) se clasificará como Crecimiento Neutro, si es mayor que  $130^\circ$  como Crecimiento Vertical y si es menor que  $120^\circ$  como Crecimiento Horizontal. Para realizar el análisis de los datos, se hará uso del programa Epi Info 2002, el cual será utilizado para la tabulación de los datos, acceso y preparación de los resultados.

## **6.6 RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS**

- *Humanos:*

- ✓ Tres investigadoras

Personas que facilitan la investigación:

- ✓ Asesor de Investigación
- ✓ Estadista
- ✓ Dirección de Clínica
- ✓ Personal del Centro de Imágenes Radiográficas Intraorales y Extraorales
- ✓ Personal de Archivo de la FOUES

✓ Personal encargado de Biblioteca.

• *Materiales:*

- ✓ Marcadores indelebles marca Edding 140s de 0.3 mm. de diametro.
- ✓ Cinta adhesiva marca Scotch.
- ✓ Acetato para Fotocopiadora Blanco y Negro tamaño Carta 21.5 x 28 cm. Marca Imperial.
- ✓ Tinta para impresora.
- ✓ Lupas.
- ✓ Computadora.
- ✓ 3 lapiceros color azul marca Office Depot.
- ✓ Fotocopias, anillados y empastado (Fotocopiadora Any).
- ✓ Estuche de Geometría marca Stadler.
- ✓ Papel couche.
- ✓ Alcohol marca Lab. López.
- ✓ hisopos marca Johnson & Johnson.
- ✓ 3 Borradores marca Stadler.
- ✓ 3 Lápices marca Facela.
- ✓ 1 Sacapuntas.
- ✓ 3 Resmas de papel Bond base 20 marca Ripax tamaño Carta 21.5 x 28 cm.
- ✓ Carpetas plásticas individuales para Radiografías(Office Depot).

• *Financieros:*

Los recursos financieros serán costeados por el grupo investigador, los cuales ascenderán a un promedio de quinientos dólares aproximadamente.

## VII. LIMITACIONES

Entre las limitaciones que se nos pueden presentar en el transcurso de la investigación podemos mencionar las siguientes:

- Que la cantidad de radiografías cefalométricas con presencia de doble rama mandibular dentro de la muestra sea mayor, lo cual altere la medición del Angulo goniaco.

- Nivel de error del trazado de las radiografías cefalométricas debido a que se realizará un trazado manual, utilizando plumones indelebles cuyo grosor de norma deberá ser de 0.3 mm.
- Presencia de sonido radiográfico.

### **VIII. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS**

Dentro de las consideraciones bioéticas que se tomarán en cuenta para la presente investigación serán:

- Una carta dirigida al Centro de Imágenes Radiográficas Intraorales y Extraorales de la facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, solicitando el acceso al banco de radiografías cefalométricas de los pacientes que asistieron a dicho centro en el período de Agosto 2006 hasta Agosto 2007. (Ver Anexo 2)
- Una carta dirigida a Dirección de Clínicas, solicitando el acceso al banco de expedientes con el objeto de realizar los métodos de inclusión y exclusión a las radiografías cefalométricas de los pacientes que asistieron a dicho centro en el período de Agosto 2006 hasta Agosto 2007. (Ver Anexo 3)
- Se respetará de igual forma la identidad de los sujetos en estudio haciendo uso exclusivamente de las iniciales de los nombres y apellidos.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- (1) Scammon R.E. The first seriatim study of Human Growth. Amer J. Phys. Anthropol 1927; 10:329-336.
- (2) Boas, F. Studies in Growth. Hum Biol. 1932; 4:307-350.
- (3) Broadbent B.H. A new x-ray Technique and its application to orthodontia. Angle Orthod, 1931;1:45.
- (4) Jarabak J.R., Siriwat P.P., Malocclusion and Facial Morphology. Is there a Relationship? Angle Orthod. 1985; 55(2): 127-138.
- (5) Simões, W.A., Ortopedia Funcional de Los Maxilares Vol. I, 3ª ed.. São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas; 1994.
- (6) Graber T.M. Ortodoncia Teoría y Práctica 3ª ed.. Mexico D.F.: Nueva Editorial Interamericana; 1991.
- (7) Aguila J. F. – Enlow D. H, Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia, España: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, 1993.
- (8) Simões, W.A., Modulation of Occlusal Plane during puberty. J. Clin Pediatric Dentistry 1995; 19 (4):259-268.

- (9) Beherents S.R. Treatise on the continuation of growth in the aging craniofacial skeleton. Master's thesis, Case Western Reserve Univ. Cleveland, 1975.
- (10) Ojeda, S.R.; McCANN, S.M.- The anterior pituitary and hypothalamus. In: J.E. Griffin; S.R. Ojeda. Textbook of endocrine physiology. 4 ed., Oxford, Univ. Press, 2000, pp. 128-162, 231, 256.
- (11) Tedaldi, J., Calderón R., Mayora, L., Quirós O., Farias M., Rondón S., Lerner H.; Tratamiento de Maloclusiones Según el estadio de Maduración Carpal - Revisión Bibliográfica, Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, 2007, URL disponible en: [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/tratamiento\\_maloclusiones.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/tratamiento_maloclusiones.asp)
- (12) Björk A. Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation Trans Eur Orthod Soc 1974, 48:61-74. en: Simões, W.A., Ortopedia Funcional de Los Maxilares Vol. I, 3ª ed... São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas; 1994.
- (13) Proffit, W. R. Ortodoncia Contemporánea, Teoría y Práctica. 3ª ed.. Madrid, España: Ediciones Harcourt S.A., 2001.
- (14) Graber T.M., Swain B.F. Ortodoncia Principios Generales y Técnica 3ª Reimpresión, Editorial Médica Panamericana B. Aires, Argentina: 1991
- (15) Canut, J.A. Ortodoncia Clínica y Terapéutica, 2ª ed.. Barcelona, España: Editorial Masson S.A.; 2001.
- (16) Graber T.M. Vanarsdall, R. L., Ortodoncia Principios Generales y Técnicas 3ª ed.. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2003.
- (17) Enlow, D.H.; Moyers, R.E. Manual sobre Crecimiento Facial, Buenos Aires Argentina Editorial Intermédica; 1982.
- (18) Escobar, F. M. Odontología Pediátrica, 2ª ed..; México: Editorial AMOLCA; 2004.
- (19) Enlow, D.H. Handbook of Facial Growth 3<sup>rd</sup> ed.. Philadelphia. W.B. Saunders, 1990.
- (20) Slicher H. The growth of the mandible. Am J orthod oral Surg. 1947; (33): 30-35 de: Compendio de Crecimiento y desarrollo craneofacial, Universidad Central De Venezuela, Facultad De Odontología URL disponible en: [www.odont.ucv.ve/catedras/ortodoncia/crecimiento%20y%20desarrollo%20Craniofacial.pdf](http://www.odont.ucv.ve/catedras/ortodoncia/crecimiento%20y%20desarrollo%20Craniofacial.pdf)
- (21) Scott JH. The analysis of facial growth. Part II. The horizontal and vertical dimensions. Am J Orthod. 1958; 44:507-512,
- (22) Wahl N., Orthodontics in 3 millenia. Chapter 4: The Professionalization of orthodontics (concluded) Am J Orthod. Dentofacial Orthop 2005;128:252-7.
- (23) Moss M. L., Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. Am J Orthod. 1969; 55:566-577.
- (24) Moss M. L., Salentijn L: The logarithmic properties of active and passive mandibular growth. Am J Orthod 1974; 66:645-649.

- (25) Petrovic, A. Control of postnatal growth of secondary cartilages of the mandible by mechanisms regulating occlusion. Cybernetic model. Trans Europ Orthod Soc 1974; 50:69.
- (26) Compendio de Crecimiento y desarrollo craneofacial, Universidad Central De Venezuela, Facultad De Odontología URL disponible en: [www.odont.ucv.ve/catedras/ortodoncia/crecimiento%20y%20desarrollo%20Cran eofacial.pdf](http://www.odont.ucv.ve/catedras/ortodoncia/crecimiento%20y%20desarrollo%20Cran%20eofacial.pdf)
- (27) El papel del crecimiento esquelético craneofacial en Ortodoncia URL disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos19/oclusion-ortodoncia/oclusion-ortodoncia.shtml>
- (28) Brodie A.G. Orthodontics History and what it teaches. Angle Orthod 1934;4:85-97.
- (29) Weinberger B.W., Historical résumé of the evolution and growth of orthodontia. J Am Dent Assoc 1934;21:2001-21.
- (30) Ricketts R: Orthodontic diagnosis and planning. Rocky Mountain, Denver, 1982.
- (31) Bjork A: Variation in the growth pattern of the human mandible. J Dent Res 1963;42:400-411.
- (32) Laurel R.L., Southard T.E., Southard K.A., Casco J.S, Jakobsen J.R., Tolley E.A., Hillis S.L., et Al. Prediction of mandibular growth rotation; Assesment of the skieller, Björk, and Linde-Hansen Method, Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 114:659-67.
- (33) Barahona Cubillo J. B., Smith J.B., Principales Análisis Cefalométricos Utilizados para el Diagnóstico Ortodóntico, Revisión Bibliográfica, Revista Científica, Mayo 2006; 11-27. URL disponible en: <http://www.colegiodontistas.org/cms/images/textos/revista/revista2/articulo4.pdf>
- (34) Cisneros Rodríguez, A. L.; Ruíz Sánchez K.M., Estudio de la incidencia y distribución de patrones esqueletales y tipo de crecimiento de los pacientes con diagnóstico ortodóntico realizado en el período asistencial 2002 en la Universidad de El Salvador y Elaboración de una nueva propuesta de análisis cefalométrico, San Salvador, Universidad de El Salvador; 2004.
- (35) Sassouni VA: A classification of skeletal facial types, Am J Orthod 55:109-123, 1969 de: Barahona Cubillo J. B., Smith J.B., Principales Análisis Cefalométricos Utilizados para el Diagnóstico Ortodóntico, Revisión Bibliográfica, Revista Científica, Mayo 2006; 11-27.
- (36) Mosby, Diccionario Mosby Pocket de medicina y ciencias de la salud, 4ª Ed. Barcelona, España; Editorial Océano S.A. de C.V.; 2004.
- (37) Hrdlicka A. Antropometria American Anthropologist, New Series, 1904; 6: 5-719
- (38) Wicke L. Atlas of Radiologic Anatomy 4ª ed.. Urban & Schwarzenberg, Munich Baltimore; 1987.
- (39) Castellino A., Provera H., Santini R. La Cefalometría en el Diagnóstico Ortodóntico, 1ª ed.. Argentina: Editorial La Medica, 1956.
- (40) Broadbent, B.H.: The face of the normal child. Angle Orthod. 1937;7: 183.

- (41) Baszkin E., Lipszyc M., Voronov L., Zielinsky L. . Cefalometría Clínica, Editorial Mundi, Buenos aires, Argentina, 1966.
- (42) Padrós E., Creus M. Revisión de los Métodos para estudiar el crecimiento craneofacial en Ortodoncia Revista Ortodoncia Clínica 2002; 5(2)100-116.
- (43) O'Brien R.C., Radiología Dental 3ª ed.. México, Editorial Interamericana: 1983.
- (44) Moss, M. L. Moss-Salentijn L., Skalak R. Finite-element modeling of craneofacial growth and development, En Graber L ed. Orthodontics, state of the Art, essence of the science. St. Louis de C.V. Mosby Company 1986.
- (45) Cabrero Fraile F. Imagen Radiológica, Principios Físicos e Instrumentación, Barcelona, España; Editorial Masson: 2004.
- (46) Quirós O., Quirós J. " Radiología digital Ventajas, desventajas, implicaciones éticas. Revisión de la literatura." Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría "Ortodoncia.ws edición electrónica Agosto 2005. URL disponible en:  
[http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/radiologia\\_digital.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/radiologia_digital.asp)
- (47) Espinoza N.. Equipos de Alta Tecnología en Imagen Digital y su aplicación en la Odontología, Revisión Bibliográfica, Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, 2005, 43:2 URL disponible en:  
[http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/equipos\\_imagen\\_digital\\_aplicacion\\_odontologia..asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/equipos_imagen_digital_aplicacion_odontologia..asp)
- (48) Chaconas S.J., Fragiskos F.D., Orthognathic Diagnosis And Treatment Planning: A Cephalometric Approach Journal Of Oral Rehabilitation November 1991; 18(6):531.
- (49) Downs W.B. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod 1948; 34:812-840.
- (50) Proffit W, Fields H. Contemporary Orthodontic. 2ª ed.. Madrid: Editorial Mosby/Doyma: 1994.
- (51) Planas P., Rehabilitación Neuro-oclusal (RNO) 2ª ed.. Barcelona, España: Ediciones Científicas y Técnicas S. A.; 1995.
- (52) Milton Neger A.B., Newark N.J. The Facial Goniometer: An instrument for the direct measurement of the Frankfort-Mandibular Plane Angle and The Gonion Angle, 1951; 21(4):198-204.
- (53) Aristeguieta Revista, Diagnóstico Cefalométrico Simplificado, Caracas Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A. , 1994.
- (54) Thompson G.W., Popovich F., Static and Dinamic analyses of Gonial Angle Size 1974; 44(3):227-234.
- (55) Laurie R. P.; Peter H. B.; Richard A. A.; Dechow P.; Rossouw P.E.; Masticatory Exercise as an Adjunctive Treatment for Hyperdivergent Patients Angle Orthod, 2007; 77(3): 457-462.
- (56) Björk, Arne: Prediction of Mandibular Growth Rotation. Am J Orthod. 1969; 55 : 585 – 99.



(57) Trouten, J.C., Enlow D.H. Rabine M Phelps A.E. Swedlow D. Morfologic Factors in Open Bite and Deep Bite. Angle Orthod, 1983; 53(1): 92-211.

(58) Simões, W.A., Análise do Compasso Articular Estructural e de Localização em um estudo longitudinal de mordidas abertas esqueléticas. Orthodontia 1988 31(1): 59-79, en: Simões, W.A., Ortopedia Funcional de Los Maxilares Vol. I, Cap 3ª ed.. São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas; 1994.

(59) Simões, W.A., Articular Compass: the location of frontal accessories of bioelastic appliances. J. of Craniomand Practice 1999; 17(2):109-125, en: Simões, W.A., Ortopedia Funcional de Los Maxilares Vol. I, Cap 3ª ed.. São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas; 1994.

(60) Garrido G., El Crecimiento Vertical Etiología, Diagnostico y Tratamiento en Dentición Primaria Y Mixta. Publicaciones Fundación Gnathos, 2001, disponible en:

[http://www.gnathos.net/administrador/articulos\\_cientificos/upload/28.pdf](http://www.gnathos.net/administrador/articulos_cientificos/upload/28.pdf)

(61) Richardson, Margaret E.: The Etiology and Prediction of Mandibular Third Molar Impaction. Am J. Orthod. 1977; 47 (3) :165 - 172.

(62) Collante, C., Lockett, M. O. Relación ángulo goníaco - terceros molares inferiores y apiñamiento dentario. Universidad Nacional del Nordeste, Revista de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Argentina: 2 0 0 3 URL disponible en: <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2003/comunicaciones/03-Medicas/M-058.pdf>

(63) Danhke, J.L. Investigación y Comunicación, 2ª ed., Mexico: McGraw-Hill, 1989.

(64) Sampieri, R.H., Fernández Collado C., Lucio P.B., Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, 1996.

(65) Legrell P.E., Nyquist H., Isberg A. Validity of Identification of Gonion and Antegonion in Frontal Cephalograms Angle Orthod. 2000; 70(2):157-164.

## ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
COORDINACIÓN GENERAL DE  
PROCESOS DE GRADUACIÓN



### GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDA A LOS NIÑOS/AS DE 7 A 12 AÑOS QUE ASISTIERON A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR EN EL PERIODO DE AGOSTO 2006 HASTA AGOSTO 2007.

- OBJETIVO:**
- Determinar el Tipo de Crecimiento a través de la medición del Angulo Goniaco en los niños/as de 7 a 12 años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Agosto 2006 hasta Agosto 2007.

**INDICACIÓN:**

Realizar el trazado Cefalométrico de las estructuras anatómicas óseas con plumón indeleble color negro y el perfil facial de tejido blando con plumón indeleble color rojo. Marcar los puntos cefalométricos con plumón indeleble color rojo y las Líneas de referencia color azul. Medir los Ángulos Goniacos Superior, Inferior y Total con un transportador, trasladar el resultado a la casilla correspondiente y compararlo con la norma clínica. La duración de la aplicación del instrumento es de 30 minutos por cada trazado cefalométrico.

INVESTIGADOR(A): \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA \_\_\_\_\_ CÓDIGO \_\_\_\_\_

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

**TABLAS RECEPTORA DE DATOS OBSERVADOS  
EN LA RADIOGRAFÍA CEFALOMÉTRICA  
(ANÁLISIS BJÖRK-JARABAK)**

**1. Medición del Ángulo Goníaco Superior, Inferior y Total:**

ASPECTO A OBSERVAR	MEDIDA
Angulo Goníaco Superior	
Angulo Goníaco Inferior	
Angulo Goníaco Total	

**2. Distribución del Tipo de Crecimiento a partir de la Medición del Ángulo Goníaco Superior**

TIPO DE CRECIMIENTO	Valores	Marque con una X
Crecimiento Vertical	Mayor que 55°	
Crecimiento Neutro	52°-55°	
Crecimiento Horizontal	Menor que 52°	

**3. Distribución del Tipo de Crecimiento a partir de la Medición del Ángulo Goníaco Inferior**

TIPO DE CRECIMIENTO	Valores	Marque con una X
Crecimiento Vertical	Mayor que 75°	
Crecimiento Neutro	75°	
Crecimiento Horizontal	Menor que 75°	

**4. Distribución del Tipo de Crecimiento a partir de la Medición del Ángulo Goníaco Total**

TIPO DE CRECIMIENTO	Valores	Marque con una X
Crecimiento Vertical	Mayor que 130°	
Crecimiento Neutro	120°-130°	
Crecimiento Horizontal	Menor que 120°	

## ANEXO 2

Ciudad Universitaria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_



### **Dr. Benjamín López Guillén**

Director del Centro de Imágenes  
Intraorales y Extraorales de la Facultad de Odontología  
de la Universidad de El Salvador

#### **Presente**

Le saludamos muy cordialmente deseándole éxitos en sus labores cotidianas.

Por éste medio nos dirigimos a usted para solicitarle su generosa colaboración en el desarrollo de el Trabajo de Grado a investigar, con el tema: **“Tipo de Crecimiento más frecuente determinado a través de la medición del Ángulo Goniaco en los niños/as de siete a doce años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad De El Salvador en el Periodo De Agosto 2006 Hasta Agosto 2007”**.

Debido a que nuestros sujetos de estudio serán las imágenes radiográficas cefalométricas de los pacientes que asistieron al Centro de Imágenes Intraorales y Extraorales en el período anteriormente mencionado; solicitamos se nos permita, bajo su consentimiento y el de los padres de familia, hacer uso externo de la radiografía cefalométrica de dichos niños/as con el objetivo de realizar un análisis cefalométrico en las mismas.

Agradeciéndole de antemano su amable atención a ésta nota y en espera de una respuesta favorable,

Atentamente,

Laura Susana García Atuve  
GA99007

Reina Elizabeth Osorio  
OO99018

Dulce María Barquero Alvarenga.  
BA01004

### ANEXO 3

Ciudad Universitaria, 6 de Noviembre del 2007.



**Dra. Cleila Hernández de Angulo**

Dirección de Clínicas

Facultad de Odontología

Universidad de El Salvador

**Presente**

Le saludamos muy cordialmente deseándole éxitos en sus labores cotidianas.

Por éste medio nos dirigimos a usted para solicitarle su generosa colaboración en el desarrollo de el Trabajo de Grado a investigar, con el tema: **“Tipo de Crecimiento craneofacial más frecuente obtenido a través de la medición del Ángulo Goniaco en los niños/as de siete a doce años que asistieron a la Facultad de Odontología de la Universidad De El Salvador en el Periodo De Agosto 2006 Hasta Agosto 2007”**.

Debido a que nuestros sujetos de estudio serán las imágenes radiográficas cefalométricas de los pacientes que asistieron al Centro de Imágenes Intraorales y Extraorales en el período anteriormente mencionado; solicitamos se nos permita, bajo su consentimiento el acceso a los expedientes clínicos del Área de Ortodoncia de los niños/as en estudio, con el objeto de aplicar los métodos de inclusión y exclusión a las radiografías cefalométricas de dichos niños/as para obtener la población y muestra. Además de extraer los datos personales de los mismos con el fin de que los padres de familia autoricen la participación de sus hijos en dicho estudio.

Agradeciéndole de antemano su amable atención a ésta nota le anexamos el cronograma de actividades. Y en espera de una respuesta favorable,

Atentamente,

Dr. Manuel de Jesús Joya  
Docente Director

Laura Susana García Altuve  
GA99007

Reina Elizabeth Osorio  
OO99018

Dulce María Barquero Alvarenga  
BA01004

### CRONOGRAMA DE PRÉSTAMO DE EXPEDIENTES

FECHA	HORA	ACTIVIDAD
Miércoles 7/11/07	10-12 a.m.	Préstamo de Expedientes correspondientes a pacientes de la A-B (27 Expedientes)
Jueves 8/11/07	10-12 a.m.	Préstamo de Expedientes correspondientes a pacientes de la C (32 Expedientes)
Viernes 9/11/07	10-12 a.m.	Préstamo de Expedientes correspondientes a pacientes de la D,E,F (15 Expedientes)
Lunes 12/11/07	10-12 a.m.	Préstamo de Expedientes correspondientes a pacientes de la G-H (30 Expedientes)
Martes 13/11/07	10-12 a.m.	Préstamo de Expedientes correspondientes a pacientes de la J, L, N (29 Expedientes)
Miércoles 14/11/07	10-12 a.m.	Préstamo de Expedientes correspondientes a pacientes de la M (37 Expedientes)
Jueves 15/11/07	10-12 a.m.	Préstamo de Expedientes correspondientes a pacientes de la O, P, Q (30 Expedientes)
Viernes 16/11/07	10-12 a.m.	Préstamo de Expedientes correspondientes a pacientes de la R-Z (40 Expedientes)

