

UNIVERSIDAD  
**CIENTÍFICA**  
DEL SUR



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE ESTOMATOLOGÍA**

**“EVALUACIÓN DEL TRIÁNGULO CEFALOMÉTRICO DE  
MCNAMARA EN SUJETOS PERUANOS CON DISTINTO ÁNGULO  
DE CONVEXIDAD FACIAL”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO  
DENTISTA**

**Bach. CARMEN BEATRIZ VIVANCO NACARINO**

**Lima – Perú**

**2016**

**LISTA DE ABREVIATURAS**

S	Silla turca
N	Nasion
Co	Condilion o Condilar
Po	Pori3n
Or	Orbitario
Ba	Basi3n
PTM	Pterigomaxilar
ENA	Espina Nasal Anterior
ENP	Espina Nasal Posterior
Pr	Prosti3n
A	Punto A
B	Punto B
ID	Infradental
P	Pogoni3n
M	Mentoniano
Go	Goni3n
Gn	Gnati3n
E	Eminencia
Pg´	Pogoni3n blando
LS	Labio superior
AFAI	Altura facial antero inferior
CDI	Centro de Diagn3stico por Im3genes
ANOVA	An3lisis de varianza
SPSS	Sistema de procesamiento estadístico social

## RESUMEN

**Objetivo.** Comparar la longitud efectiva de la maxila, de la mandíbula y la altura anteroinferior del Análisis Cefalométrico de McNamara según el tipo de perfil facial en radiografías digitales laterales de cabeza de sujetos que acudieron al Centro de Diagnóstico por Imágenes de Lima durante el 2014.

**Metodología.** El estudio estuvo conformado por 90 radiografías digitales laterales de cabeza divididos en tres grupos. El primer grupo incluye radiografías digitales laterales de sujetos con perfil de clase I; el segundo, sujetos con perfil de clase II y el tercero, de sujetos con perfil de clase III, todos de acuerdo a los criterios de selección. Se realizaron mediciones angulares y lineales de acuerdo al Análisis Cefalométrico de McNamara y al tipo de perfil facial con ayuda del programa MicroDicom.

**Resultados.** No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tipos de perfil según clase ( $p < 0.001$  prueba de ANOVA y Tukey). Solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el valor Co-Gn, estando disminuido en el perfil de clase II con un valor de  $110.21^\circ$  y aumentada en el perfil de clase III con valor de  $125.55^\circ$  ( $p < 0.001$ , prueba ANOVA).

**Conclusiones.** La longitud efectiva de la mandíbula está disminuida en el perfil de clase II y aumentado en el perfil de clase III. La longitud efectiva de la maxila y la altura anteroinferior no presentan diferencias estadísticamente significativas según el tipo de perfil facial.

**Palabras clave.** Análisis cefalométrico, McNamara, ángulo convexidad, perfil facial

## EVALUATION OF CEPHALOMETRIC MCNAMARA TRIANGLE IN PERUVIAN SUBJECTS WITH DIFFERENT FACIAL CONVEXITY ANGLE

### **ABSTRACT**

**Objective.** Compare the effective length of the maxilla, the jaw and the anterior height of McNamara cephalometric analysis by type of facial profile in digital lateral radiographs of the head of subjects who attended the Imaging Center of Lima in 2014.

**Methodology.** The study consisted of 90 digital lateral radiographs of head divided into three groups. The first group includes digital lateral radiographs of subjects with class I profile; the second, subjects with class II profile and the third profile of subjects with class III, all according to the selection criteria. Angular and linear measurements according to McNamara cephalometric analysis and the type of facial profile using the program MicroDicom performed.

**Results.** No statistically significant differences between the types of profile class ( $p < 0.001$  ANOVA and Tukey test) were found. Only statistically significant differences in the Co -Gn value being diminished profile class II with a value of  $110.21^\circ$  and increased profile of class III with a value of  $125.55^\circ$  ( $p < 0.001$ , ANOVA test) were found.

**Conclusions.** The effective length of the jaw is decreased in Class II profile and increased profile of class III. The effective length of the maxilla and the anterior height no statistically significant differences by type of facial profile.

**Keywords.** Cephalometric analysis, McNamara, convexity angle, facial profile

## ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCION.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
III. MARCO TEÓRICO.....	3
III.1 Generalidades del desarrollo de la radiografía cefalométrica.....	3
III.2 Cefalometría.....	4
III.3 Indicaciones de la Cefalometría.....	5
III.4 Cefalometría Digital.....	6
III.5 Estructuras Anatómicas.....	6
III.6 Puntos Cefalométricos.....	8
III.7 Análisis Cefalométrico de McNamara.....	10
III.8 Triángulo de McNamara.....	11
III.9 Análisis de tejidos blandos.....	13
III.10 Ángulo de la convexidad facial.....	15
III.11 ANTECEDENTES.....	17
IV. JUSTIFICACIÓN.....	18
V. HIPÓTESIS.....	27
V.1. HIPOTESIS GENERAL.....	27
VI.OBJETIVOS.....	28
VI.1. OBJETIVO GENERAL.....	28
VI.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
VII.MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
VII.1 TIPO DE ESTUDIO.....	29
VII.2 GRUPO DE ESTUDIO.....	29
VII.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	30
VII.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	31
VII.4 MÉTODO, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.....	33
VII.4.1 MÉTODO.....	33
VII.4.2 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.....	33
VII.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	34
VII.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	34

VIII. RESULTADOS.....	35
IX. DISCUSIÓN.....	45
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
XII. ANEXOS.....	53
Anexo 1. Solicitud de autorización al Gerente General del CDI Dr. Hugo Aguayo.....	53
Anexo 2. Figuras y fotos de casos.....	54

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación del tipo de perfil según clase.....	37
Tabla 2. Comparación de Co-A según clase.....	38
Tabla 3. Comparación de Co-Gn según clase.....	39
Tabla 4. Comparaciones múltiples para Co-Gn.....	40
Tabla 5. Comparación de AFAI según clase.....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de cajas múltiples para Co-A.....	42
Gráfico 2. Diagrama de cajas múltiples para Co-Gn.....	43
Gráfico 3. Diagrama de cajas múltiples para AFAI.....	44



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 La posición en sentido anteroposterior de la maxilar es evaluada en relación al punto A por la manitud NPerp. que toma como referencia el plano horizontal de Frankfort y que perpendicularmente lo cruza.....	54
Figura 2 Valor NPerp-A identifica la distancia entre el punto A o subnasal y la perpendicular al punto N. Definen el carácter de normalidad unos valores cercanos a 0 mm en dentadura mixta (A) y de 1mm de dentadura permanente (B).....	55
Figura 3 En el patrón III, clase III, la frecuente situación de un maxilar más distal compromete la fiabilidad de esta medida considerándola como una limitación de esta magnitud cefalométrica.....	56
Figura 4 Teleradiografía.....	57
Figura 5 Ejemplo de Cefalometría digital.....	58
Figura 6 Diseño anatómico.....	59
Figura 7 Nasión.....	60
Figura 8 Go-Gonión.....	61
Figura 9 Gn-Gnación.....	62
Figura 10 E-Eminencia.....	63
Figura 11 Trazado mostrando el plano horizontal de Frankfort y la línea N-perp..	64
Figura 12 Estudios Longitudinales de las normas de Bolton.....	65
Figura 13 Estudios Longitudinales de las normas del Centro de Investigaciones de ortodoncia de Burlington.....	66
Figura 14 Normas compuestas.....	67
Figura 15 Muestras de Ann Arbor.....	68
Figura 16 Triangulo McNamara.....	69
Figura 17 Longitud mandilar efectiva.....	70
Figura 18 Longitud maxilar efectiva.....	71
Figura 19 AFAl.....	72
Figura 20 Convexidad facial clase I.....	73
Figura 21 Convexidad facial clase II.....	74
Figura 21 Convexidad facial clase III.....	75

## I. INTRODUCCIÓN

La cefalometría radiográfica surgió en 1931, por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos. La posibilidad de utilizar una nueva técnica en el diagnóstico de la maloclusión y las discrepancias esqueléticas fue una revolución que ayudó mucho para determinar ciertas enfermedades.<sup>1</sup> Según Barahona<sup>2</sup> (2010), el objetivo del análisis cefalométrico, es el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar y la mandíbula, la dentición y los procesos alveolares superiores e inferiores; a partir de esto, todo análisis cefalométrico, es un procedimiento ideado para obtener una descripción de las relaciones que existen entre estas unidades funcionales.

Debido a la importancia del diagnóstico del análisis cefalométrico, durante muchos años diversos autores han enfocado sus investigaciones en el perfeccionamiento de la técnica cefalométrica y sus análisis, entre los que destacan McNamara.<sup>2</sup> El análisis de McNamara, es introducido por la necesidad de crear un método de análisis cefalométrico, que no solo sea más específico en la posición de los dientes con el hueso alveolar, sino en la relación del maxilar inferior con la base craneal.<sup>3</sup>

Por otro lado, existen diversos estudios cefalométricos que analizan estructuras óseas. Si bien, el análisis de tejidos óseos indica la naturaleza de las discrepancias esqueléticas presentes, no proporciona información suficiente sobre la forma y proporciones faciales del paciente, debido a ello, diversos autores muestran que los cambios de tejidos blandos no siguen los movimientos de las estructuras de tejidos duros subyacentes.<sup>4</sup>

El ángulo de la convexidad facial, determina el tipo de perfil facial de un paciente y este va a estar modificado por la posición anteroposterior de las bases maxilares, por lo tanto, un estudio comparativo de la longitud efectiva de la maxila, de la mandíbula y la altura antero inferior se hace necesario teniendo en cuenta el tipo de perfil facial.

Luego de analizar la técnica, y no encontrar registros de investigaciones similares en el Perú, se justifica realizar el presente proyecto debido a la importancia de la técnica y el ajuste que hace en los cálculos a la población peruana, para precisar si existen cambios en el comportamiento de la estructura ósea respecto a los parámetros de la investigación de la técnica de McNamara.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cefalometría radiográfica, se ha convertido en una de las herramientas más importantes de la clínica y la investigación ortodóntica.<sup>5</sup> Muchos análisis se han producido para evaluar patrones de tejido esquelético, dental y blando, relacionando la maloclusión del paciente a sus normas asociadas.<sup>6</sup> En consecuencia, la longitud de las bases maxilares, puede modificar el tipo de perfil facial, por lo tanto el conocimiento de estas mediciones cuantificará la diferencia que existe en las distintas relaciones esqueléticas.

La investigación tiene importancia clínica, debido a que se conocerá la variación que existe en las longitudes de las bases maxilares y en la altura facial de acuerdo al tipo de perfil, de esta manera, se podrá conocer la intensidad de crecimiento que tiene una determinada relación esquelética en comparación de las otras, para aplicar medidas terapéuticas, en momentos oportunos. También, la importancia teórica, es debido al conocimiento de las dimensiones de las bases maxilares aplicándolas en una población peruana y comparándolas con patrones caucásicos, en relación al crecimiento craneo facial, pudiendo estar los valores alterados a los factores genéticos y medioambientales, que son distintos a la población de estudio de McNamara.

El propósito de la investigación será comparar la longitud efectiva de la maxila, de la mandíbula y la altura antero inferior del análisis cefalométrico de McNamara, según el tipo de perfil facial en radiografías digitales de pacientes que acudieron al Centro de Diagnóstico por Imágenes de Lima durante el año 2014.

Finalmente se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Existirán diferencias en el análisis del Triángulo Cefalométrico de McNamara en sujetos con distinto tipo de perfil facial que acudieron al Centro de Diagnóstico por Imágenes (CDI) en el 2014?

### III. MARCO TEÓRICO

#### III.1 Generalidades del desarrollo de la radiografía cefalométrica.

Durante los últimos años, numerosos trabajos científicos han sido presentados antes de la ortodoncia por los hombres, en el campo de la antropología física. El primer problema fue para diseñar y construir un soporte para la cabeza en las líneas de la base del cráneo, y en segundo lugar, encontrar un medio para registrar con precisión los puntos craneométricos, así como los puntos de referencia craneométricos de la cara y base del cráneo de la cabeza viviente.<sup>7</sup>

Es reconocido por algunos autores que el primer antropólogo que además dio origen a la craneometría, fue el anatomista holandés Petrus Camper<sup>8</sup> (1722-1789). En sus estudios en cráneos empleó mediciones angulares para determinar las dimensiones faciales. Al investigar el prognatismo descubre que las medidas varían de acuerdo con el grupo étnico, la edad y el sexo de los individuos, se percató, a su vez, que esas variables le permitían reconocer el problema de crecimiento y desarrollo de las estructuras óseas. En el año 1781, describió el ángulo facial formado por la intersección del plano de Camper (que pasa por el centro del conducto auditivo externo y por la base de la nariz) con la línea facial (tangente a la parte más prominente del hueso frontal y a la convexidad anterior del incisivo central superior). Dos años después de muerto Petrus Camper, es publicado su célebre trabajo: "Disertación sobre las variantes naturales de la fisonomía". El ángulo facial de acuerdo con Camper tiene para el europeo un valor de 80°, el negro 70°, el orangután 58° y para el macaco 42°.8, así fue el primero en relacionar la cara con el cráneo.<sup>8</sup>

El 8 de noviembre de 1895, marcó un hito en la historia de la física; sus repercusiones tocaron de manera notable los campos de la Medicina, la Ortodoncia y la Tecnología: Wilhelm Conrad Roentgen-profesor investigador del Instituto Físico de la Universidad de Wurzburg-realizó un experimento como parte de una investigación iniciada en 1894 y que continuaba los estudios de Philipp Lenard sobre los rayos catódicos y sus efectos en placas radiográficas y material fluorescente.<sup>9</sup>

Históricamente la creación del cefalostato se le atribuye al Dr. Broadbent, discípulo de Wingate, en el año 1931. Coincidiendo con Broadbent, los doctores Hofrath y Paccini crean el cefalostato también en Europa, proveyendo esta herramienta para el estudio de las maloclusiones y desproporciones esqueléticas. Por otra parte Thompson fue el primero que utilizó el cefalostato en la clínica odontológica protésica y reparadora.<sup>8</sup>

El cefalostato, creado por Broadbent<sup>10</sup>, es el dispositivo que permitió la obtención de telerradiografías con la cabeza del paciente siempre fija en una misma posición, con la consecuente mejora de calidad y fidelidad.

Desde su introducción en 1931 por Broadbent y Hofrath en los Estados Unidos y Alemania, respectivamente, la cefalometría radiográfica se ha convertido en una de las herramientas más importantes de la clínica y la investigación ortodóntica.<sup>2</sup>

La cefalometría comenzó a utilizarse en la estomatología forense y luego se extendió a las especialidades clínicas. En 1922, aparecen los primeros análisis cefalométricos que se encuentra en la literatura. Estos corresponden a: Dreyfus (Suiza), a Atkinsons que estableció la utilidad del uso de la telerradiografía para determinar la relación del primer molar superior permanente con la llave cresta que aparece sobre el mismo, a la que se le llamó cresta llave de Atkinsons y al Dr. Carrea, prestigioso profesor argentino.<sup>8</sup>

Los análisis cefalométricos fueron sucediéndose basados en las mediciones angulares y lineales obtenidas de los cefalogramas; Downs, Tweed y otros investigadores elaboraron análisis cefalométricos que son utilizados hasta hoy. En las últimas décadas, Steiner, Andrews, Ricketts, McNamara, Interlandi, con sus análisis más modernos, trajeron nuevas fuentes de información al ortodoncista.<sup>10</sup>

### III.2 Cefalometría

El término cefalometría viene del griego “Kephale” cabeza y “Metron” medida, esta surgió como herramienta hace 65 años, gracias a Hofrath y Broadbent. El advenimiento de la cefalometría marcó el inicio de otra era en la ortodoncia al permitirnos conocer y medir un gran número de variables en cara y dientes que permanecían ocultas hasta el momento.<sup>2</sup>

La cefalometría no fue desarrollada como una técnica, ni siquiera como un instrumento de diagnóstico, sino como parte de las indagaciones de Broadbent sobre crecimiento; es decir, como un instrumento de investigación.<sup>9</sup> La base de la cefalometría en el diagnóstico de ortodoncia es el uso de una posición estandarizada de la cabeza, reproducible en relación con la fuente de rayos X y la película.<sup>11</sup>

Varios autores han definido a la cefalometría, según Enlow “es la técnica que emplea radiografías orientadas con el fin de efectuar mediciones cefálicas”, Moyers la define como “la técnica para resumir las complejidades de la cabeza humana viva en un esquema geométrico” y según Canut es “un conjunto de mediciones realizadas sobre la telerradiografía de perfil, que permite analizar, localizar, comparar y pronosticar el tratamiento.”<sup>2</sup>

En el 2002, según Vellini<sup>10</sup> la cefalometría es un método que, empleando radiografías orientadas, obtiene medidas lineales y angulares de los diversos elementos anatómicos del cráneo y de la cara, ofreciendo importantes informaciones para la elaboración de los análisis cefalométricos. Además, define otros dos términos importantes como son la telerradiografía (Figura N° 1) y análisis cefalométrico. Define a la telerradiografía como una radiografía de la cabeza obtenida a distancia, con el haz central de rayos X incidiendo perpendicularmente al plano sagital medio (telerradiografía lateral) o perpendicular al plano frontal (telerradiografía frontal); y el análisis cefalométrico, como una metodología de interpretación de los valores obtenidos en los cefalogramas.

Entre los problemas más difíciles de la época de la cefalometría, se encuentra el de su valor e interpretación clínica. En este sentido, investigadores como Margolis, Hughley, y Thurow, realizan valiosas aportaciones. Todas estas aportaciones contribuyeron a popularizar la cefalometría en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial.<sup>9</sup>

### III.3 Indicaciones de la Cefalometría

Según Vellini (2002)<sup>10</sup>, menciona que las indicaciones de la cefalometría son las siguientes:

- a) Permite la evaluación del crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales.
- b) Los datos proporcionados por el cefalograma brindan al ortodoncista clínico medios eficientes para diagnosticar las anomalías y alteraciones encontradas en las diferentes regiones del cráneo.
- c) Las telerradiografías tomadas del mismo paciente en las diferentes fases del tratamiento permitirán que sean observados los cambios que están procesándose tanto por el crecimiento, como por la mecánica empleada. Da la oportunidad, de ésta manera que se promuevan cambios en el plan de tratamiento cuando la telerradiografía nos enseña algún posible error de planificación.
- d) Al final del tratamiento ortodóntico, la telerradiografía es analizada con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos y verificar si las metas propuestas fueron alcanzadas.
- e) Como documentación legal de salvaguardia del ortodoncista en el aspecto profesional.

Según Athanasiou (1997)<sup>12</sup>, la radiografía cefalométrica ha influido en la ortodoncia en tres áreas principales:

- a) En análisis morfológico, mediante la evaluación de las relaciones sagitales y verticales de la dentición, esqueleto facial, y el perfil de los tejidos blandos.
- b) En el análisis de crecimiento, mediante la adopción de dos o más cefalogramas a intervalos de tiempo diferentes y la comparación de los cambios relativos.
- c) En el análisis de tratamiento, mediante la evaluación de alteraciones durante y después de la terapia.

### III.4 Cefalometría Digital

En la historia de la cefalometría se puede diferenciar una etapa que corresponde a las tres últimas décadas en las que su desarrollo se caracteriza por la introducción de la computación y de la digitalización de las imágenes, proceso iniciado posiblemente con Ricketts en el año de 1969. Esto permite un ahorro de tiempo extraordinario para el clínico, pues con gran facilidad y mayor precisión pueden ser introducidos los puntos cefalométricos y en fracciones de segundos tener los resultados de los análisis cefalométricos que se deseen.<sup>12</sup>

Las principales fuentes de error en el análisis cefalométrico incluyen aumento de la película radiográfica, evaluación, medición, registro e identificación histórica. Estudios previos revelaron que la falta de coherencia en la identificación histórica es una fuente importante de error en la cefalometría convencional. Este error es específico para cada punto de referencia y se ve afectada por la experiencia y la formación de los observadores.<sup>13</sup>

La práctica clínica contemporánea hace imprescindible el uso de diferentes hardware y software por la necesidad de la rapidez en la información como requisito básico en la fase de diagnóstico para la toma de decisiones. Uno de los usos de los programas computarizados es la realización del trazado cefalométrico digital, esto permite un ahorro de tiempo para el clínico, pues con gran facilidad y mayor precisión pueden ser introducidos los puntos cefalométricos y en pocos segundos tener los resultados de los análisis cefalométricos que se deseen (Figura 2).<sup>2</sup>

### III.5 Estructuras Anatómicas

El conocimiento de la estructura facial y la superposición de tejidos blandos en la determinación de la armonía facial, es esencial. Se supuso que la configuración del perfil del tejido blando se relaciona principalmente con la configuración esquelética subyacente. Varios investigadores han observado que los tejidos blandos se comportan independientemente del esqueleto subyacente debido a que el tejido blando que cubre los dientes y la cara del esqueleto es muy variable en su espesor.<sup>14</sup>

Steiner (1953), citado por Araujo (1983) advierte que la radiografía lateral, cuando la cabeza es desviada de la verdadera y exacta posición de perfil, los puntos sagitales sufren un grado mínimo de desplazamiento, mientras que las estructuras localizadas fuera del plano medio sagital altera rápidamente la posición, moviéndose las estructuras de los lados opuestos de la cabeza en direcciones contrarias<sup>15</sup>.

Vellini <sup>10</sup> (2002), citado por Camargo, menciona y conceptualiza las estructuras anatómicas y su diseño anatómico (Figura N° 3):

- a) Silla Turca: la silla turca se aloja en el hueso esfenoides, en una concavidad ocupada por la glándula hipófisis. Se dibuja la misma en su contorno anterior, inferior y posterior. Las apófisis clinoides también tendrán sus contornos delineados. La silla demarca el punto medio de la base craneana, y está localizada en el plano sagital medio.
- b) Glabella y huesos nasales: Diseñar el contorno exterior del hueso frontal (glabella) y el límite anterior de los huesos nasales unidos entre sí a través de la sutura frontonasal. El hueso nasal tiene la forma de un pico de pájaro.
- c) Meato acústico externo: Está localizado detrás del cóndilo mandibular. No confundirlo con el meato acústico interno localizado más arriba. El meato acústico externo tiene una forma ovalada y es mucho mayor que el interno. El hueso temporal, a veces, impide la visualización perfecta del meato acústico externo.
- d) Borde inferior de la órbita: No hay necesidad de diseñar la órbita en la totalidad de su contorno. Se diseña solamente la imagen radiográfica de la base inferior de la órbita. Cuando existe duplicidad de imágenes, los diseños de ambas deben ser realizados.
- e) Fosa pterigomaxilar: La fosa pterigomaxilar está formada en su porción anterior por el límite posterior de la tuberosidad maxilar, y en su parte posterior, por el límite anterior de la apófisis pterigoides del hueso esfenoides. Radiográficamente tiene la forma de una gota invertida.
- f) Maxila: Está diseñada en su contorno superior e inferior. El trazado pasa por el centro de la línea radiopaca en el límite superior de la maxila, desde su parte anterior hasta la posterior, en el límite con el paladar blando. Es el piso de las fosas nasales, cuyo contorno puede ser interrumpido a la altura del foramen incisivo. Del límite anterior de la maxila, el diseño baja en curva hasta el límite amelodentinario del incisivo superior, mostrando la concavidad anterior del hueso alveolar. La cara inferior de la maxila, el paladar duro, es delineada en una curva cercana a la cara palatina de los incisivos superiores.
- g) Mandíbula: La mandíbula está trazada en la totalidad de su contorno del cóndilo. Las corticales vestibular y lingual de las sínfisis son diseñadas en su parte externa.  
El borde inferior de la mandíbula se inicia en el límite inferior de la sínfisis, extendiéndose hasta el contorno condilar, en una sola línea o en dos, si hubiera duplicidad de imágenes.
- h) Perfil blando: Se inicia el trazado del perfil blando por encima del frontal, bajando hasta el labio superior e interrumpiéndose ahí si los labios no estuvieran sellados. Se traza después del contorno del labio inferior hasta por debajo del mentón.
- i) Dientes:
  - Incisivo superior e inferior
 Se calcan las imágenes de los incisivos centrales superiores e inferiores que estuvieran vestibularizados, así como sus raíces, teniendo el cuidado de trazar las raíces correspondientes a las coronas de aquellos dientes. Lo importante es visualizar el borde incisal y el ápice del incisivo central. Los



modelos de yeso y las radiografías periapicales son de gran ayuda en los casos dudosos.

- Molares

Se hacen los diseños de las coronas de los primeros molares permanentes, así como de los segundos, si estos estuvieran en oclusión. En caso haya duplicidad de imagen de éstos elementos dentarios, se toma la media. En la porción radicular, trazamos solamente el tercio apical de la raíz mesial.

### III.6 Puntos Cefalométricos

Los puntos cefalométricos representan un nombre y son designados por medio de abreviaciones que, normalmente, corresponden a la primera letra o las letras iniciales del nombre del punto. Entre tanto, algunos puntos cefalométricos no reciben nombres específicos, siendo representados simplemente, por una letra o por su localización en las estructuras del diseño anatómico. Varios autores describen los puntos cefalométricos, existentes y utilizados en gran parte de los análisis, y otros que son específicos de un determinado análisis.<sup>15</sup>

De acuerdo con Vellini (2002)<sup>10</sup>, menciona los siguientes puntos cefalométricos (Figura N° 4):

1. S - Silla turca: en el centro de la silla turca marcamos un punto central "S".
2. N - Nasion: punto localizado en la conjunción del hueso frontal con el hueso nasal. Está localizado en el plano sagital medio (Figura N° 5).
3. Co - Condilión o Condilar: es el punto del cóndilo mandibular localizado más posterior y superiormente.
4. Po - Porió
  - a) Porió anatómico: punto más superior del meato o conducto auditivo externo. A veces, su localización resulta difícil debido a la porción petrosa del temporal (Figura N° 6).
  - b) Porió metálico: se encuentra en la parte más superior de las olivas auriculares del cefalostato, o 4,5 milímetros por encima de sus centros.
5. Or - Orbitario: es el punto localizado más inferiormente en el piso de la órbita. Si se tuviera imágenes dobles de la órbita, el punto orbitario será la media de los dos puntos encontrados.
6. Ba – Basió: punto más inferior y anterior del foramen magno. Es el punto más posterior e inferior de la base craneana, y se encuentra en el plano sagital medio.
7. PTM - Pterigomaxilar: es el punto de la fosa pterigomaxilar localizado más superior y posteriormente. Ese punto se obtiene de la bisectriz del ángulo formado por la tangente superior y tangente posterior a la fosa.
8. ENA - Espina Nasal Anterior: punto más anterior del piso de las fosas nasales, en el plano sagital medio.
9. ENP - Espina Nasal Posterior: punto localizado más posteriormente en el piso de las fosas nasales. Es el límite del paladar blando y paladar duro en el plano sagital medio.

- 10.Pr - Prosi3n: es el punto m1s inferior del reborde alveolar superior, localizado entre los incisivos superiores, en el plano sagital medio.
- 11.A - Punto A: o Subespinal, est1 ubicado en la parte m1s profunda de la concavidad alveolar de la maxila, en el sentido anteroposterior. Est1 localizado entre la ENA y el Pr, en el plano sagital medio.
- 12.B - Punto B: o Supramental, es el punto ubicado en la parte m1s profunda de la concavidad alveolar inferior, en el sentido anteroposterior y en el plano sagital medio.
- 13.ID - Infradental: punto localizado en la parte m1s superior del reborde alveolar inferior, entre los incisivos inferiores, en el plano sagital medio.
- 14.P - Pogoni3n: es el punto m1s saliente del ment3n 3seo en el plano sagital medio. Est1 determinado por una tangente a partir del Nasi3n.
- 15.D - Punto D: es el punto m1s central de la s3nfisis mentoniana. Steiner determin3 ese punto para estudiar el crecimiento de la mand3bula en su parte m1s anterior. Est1 localizado en el plano sagital medio.
- 16.M - Mentoniano: es el punto m1s inferior de la s3nfisis mentoniana, en el plano sagital medio.
- 17.Go - Goni3n: es el punto m1s posterior e inferior de la mand3bula en el sentido anteroposterior. Est1 localizado en la bisectriz del 1ngulo formado por la tangente al cuerpo mandibular y la tangente al borde posterior de la rama ascendente de la mand3bula (Figura N3 7).
- 18.Gn - Gnati3n: punto m1s inferior y anterior del contorno del ment3n, determinado por la bisectriz del 1ngulo formado por el plano mandibular y l3nea Nasi3n -Pogoni3n. Est1 localizado en el plano sagital medio (Figura N3 8).
- 19.E - Eminencia: utilizado por Interlandi en su an1lisis. Es el punto m1s anterior de la mand3bula en relaci3n al plano mandibular. Se determina ese punto a trav3s de una perpendicular al plano mandibular tangenciando la mand3bula en su parte anterior. Est1 localizado en el plano sagital medio (Figura N3 9).
- 20.Pg' - Pogoni3n blando: es el punto m1s anterior del pogoni3n del tejido blando.
- 21.LS - Labio superior es el punto m1s prominente del labio superior.

Varios an1lisis cefalom3tricos fueron publicados, como los an1lisis de Tweed, Downs, Steiner, Ricketts, McNamara, Wits, Interlandi entre otros. A trav3s de ellos es posible una descripci3n, comparaci3n, clasificaci3n y comunicaci3n de los casos cl3nicos. Estos an1lisis utilizan patrones de normalidad, num3ricos y morfol3gicos para comparar las caracter3sticas esquel3ticas, dentarias del individuo. Cada autor da l3neas, puntos y planos cefalom3tricos propios para reproducir las posiciones dentarias y esquel3ticas, a trav3s de medidas angulares y lineales.<sup>16</sup>

### III.7 Análisis Cefalométrico de McNamara

Con el desarrollo de la ortodoncia en las dos últimas décadas, los nuevos conceptos respecto a la planificación y tratamiento ortodóntico, las nuevas técnicas de cirugía ortognática y los modernos conceptos sobre las alteraciones craneofaciales, fue necesario que las radiografías cefalométricas sufriesen una nueva lectura y fueran estudiadas de manera diferente. De esta manera, McNamara en 1984 elaboró su análisis direccionándolo mejor a los modernos métodos de cirugía ortognática y terapia funcional, en el que no solamente son posibles los cambios a nivel dentario, sino también a nivel óseo. Según palabras suyas, elaboró un análisis preciso, moderno y principalmente de fácil comprensión.<sup>10</sup>

McNamara presentó su análisis cefalométrico en respuesta a una necesidad de un método sensible no sólo a la posición de los dientes en relación con los respectivos huesos basales, sino también a la interacción de los elementos de la mandíbula y la base del cráneo. En resumen, el método representa un esfuerzo de relacionar dientes con dientes, dientes con bases óseas, maxila con mandíbula, y maxila y mandíbula con base de cráneo.<sup>5</sup>

El método de análisis se deriva, en parte, de los principios de los análisis cefalométricos de Ricketts y de Harvold, aunque otros aspectos, tales como la construcción de nasión perpendicular y el punto A vertical, se supone que son originales (Figura N° 10). Este método de análisis cefalométrico es convencional en la naturaleza en que se compone de un conjunto predeterminado de mediciones de ángulos y distancias aplicados a cada trazado cefalométrico.<sup>17</sup>

McNamara se basó en cefalogramas obtenidos de tres grupos distintos de pacientes con una buena armonía entre dientes, huesos y perfil blando. Los grupos estudiados fueron: niños comprendidos dentro del patrón de Bolton; niños del Centro ortodóntico de Burlington y un grupo reuniendo 111 adultos jóvenes tratados en la universidad de Michigan.<sup>10</sup>

De acuerdo con Jacobson (1995)<sup>16</sup>, a fin de facilitar el análisis, McNamara dividió el complejo craneofacial en cinco secciones principales: Maxila en relación a la base de cráneo, Maxila en relación a la mandíbula, Mandíbula en relación a la base de cráneo, Dentición y Vías aéreas.

McNamara en su artículo que describe su análisis, mostró que era sensible, no sólo a la posición que ocupa el diente en la base ósea, sino también la relación del maxilar y la mandíbula con la base del cráneo. Se refiere a la relación de los dientes entre sí, los dientes con las bases óseas, el maxilar y la mandíbula y estos con la base del cráneo.<sup>18</sup>

El comportamiento entre el maxilar y la mandíbula en el análisis de McNamara es determinado relacionando ambas estructuras esqueléticas mediante la interpretación del llamado triángulo de McNamara. La ventaja de esta evaluación es que se considera la altura facial en la interpretación de la dimensión sagital facial y, al ser una evaluación geométrica y proporcional, puede ser utilizada independientemente de la edad y del sexo (Figura N° 11). Las tres líneas que componen el triángulo de McNamara son dos líneas sagitales que representan la longitud efectiva del maxilar (Co-A) y de la mandíbula (Co-Gn), y una línea vertical, que representa la altura facial anteroinferior (AFAI) que va desde la espina nasal anterior (ENA) a la parte más inferior del Mentón (Me).<sup>19</sup>

### III.8 Triángulo de McNamara

La relación entre la longitud efectiva de la maxila y la de la mandíbula se puede observar en los estudios longitudinales de las normas de Bolton (Figura N° 12) y del Centro de Investigación de ortodoncia Burlington (Figura N° 13). Las normas compuestas (Figura N° 14) se han extrapolado a partir de los valores derivados de las muestras de Bolton y Burlington, así como de la muestra de Ann Arbor (Figura N° 15).

La longitud efectiva del maxilar, se determina mediante la medición de una línea de condilion (Co), el punto más posterosuperior en el contorno del cóndilo mandibular al punto A. La longitud efectiva de la mandíbula se deriva mediante la construcción de una línea de condilion a gnation anatómico (la parte más anteroinferior de la sínfisis mandibular). Existe una relación geométrica entre la longitud efectiva del tercio medio facial y la de la mandíbula.<sup>17</sup>

Dimensión vertical. El aspecto clínico de la relación entre las mandíbulas superior e inferior se ve afectada, en gran medida, por la altura facial anterior inferior. En este método de análisis, la altura facial anteroinferior se mide desde la espina nasal anterior al Mentón. Un aumento o disminución de la altura facial anteroinferior pueden tener un profundo efecto en la relación horizontal del maxilar y de la mandíbula. Si se aumenta la altura facial inferior anterior, la mandíbula parecerá ser más retrognática. Si se disminuye la altura facial inferior anterior, la mandíbula parecerá ser más prognática. En una persona en crecimiento cada vez que aumenta la altura facial inferior anterior se camufla un aumento similar en la longitud mandibular, lo que puede dar como resultado la apariencia de que la barbilla está en la misma relación en sentido anteroposterior a las estructuras de la base del cráneo.<sup>17</sup>

El Triángulo de McNamara está conformado por los puntos descritos a continuación: <sup>9</sup>

### **1. Longitud mandibular efectiva. Condilion - Gnation (Co - Gn)**

Es la distancia que existe entre la parte más posterior y superior del cóndilo (Co) y el punto Gnation (Gn).

Norma: Mujeres: 120.2 mm  
 Hombre: 132.3mm

Desviación Estándar: Mujeres +/- 5.3  
 Hombre +/- 6.8

Interpretación:

Esta medida indica la longitud total de la mandíbula desde el cóndilo hasta la sínfisis. Los valores mayores de la norma indican una hiperplasia mandibular que se puede reflejar en una clase III dentoalveolar y un perfil cóncavo siempre y cuando la longitud maxilar efectiva (Co-A) se encuentra dentro de la norma o disminuida y la altura facial anteroinferior se encuentra aumentada (ENA - Me).

De encontrarse aumentada la longitud de la maxila (Co - A) ésta compensaría antero posteriormente la longitud de la mandíbula, evitando la relación clase III, pero se podría tratar de un problema de protrusión bimaxilar. Por otro lado, al estar aumentada la longitud facial anteroinferior, la mandíbula estaría rotada hacia abajo y hacia atrás, lo que la ubicaría en una posición más posterior a la maxila y disfrazaría la relación clase III, con esta compensación, el perfil cóncavo característico no sería tan evidente.

Cuando se trata de un paciente clase III con un perfil cóncavo y la longitud mandibular efectiva se encuentra aumentada, se puede aseverar que el problema se debe a la mandíbula. Sin embargo, si ésta medida se encuentra dentro de la norma, la alteración se encuentra en la maxila (Figura N° 17).

### **2. Longitud maxilar efectiva Condilion-Punto A (Co-A).**

Es la distancia que existe entre la parte más superior y posterior del cóndilo (Co) y la máxima concavidad del contorno anterior de la maxila (Punto A).

Norma: Mujeres: 91.0 mm  
 Hombres: 99.8 mm

Desviación estándar: Mujeres +/- 4.3 mm  
 Hombres +/- 6.0 mm

Interpretación:

Relaciona en forma anteroposterior a la maxila con respecto al cóndilo mandibular, lo cual refleja la longitud maxilar efectiva. Esta medida en conjunto con la medida de Nasion perpendicular (Nap) al punto A, ayuda a ubicar

anteroposteriormente a la maxila. Los valores mayores a la norma indican hiperplasia maxilar y los valores menores a ella indican hipoplasia maxilar. Es común encontrar esta medida disminuida en pacientes con perfiles cóncavos provocados por una hipoplasia maxilar. Por lo que esta medida resulta útil en el diagnóstico de pacientes con este tipo de perfil. Por otro lado, si esta se encuentra dentro de la norma es probable que el problema sea provocado por una alteración mandibular (Figura N° 18).

### **3. Altura Facial Anteroinferior (AFAI).**

Es la distancia que existe entre la Espina nasal anterior (Ena) y el Mentón (Me).

Norma: Mujeres: 66.7 mm  
 Hombres: 74.6 mm

Desviación estándar: Mujeres +/- 4.1.  
 Hombres +/- 5.0.

Interpretación:

Esta medida describe el crecimiento vertical de la parte anterior del tercio inferior de la cara. Los valores mayores a la norma indican un aumento en la dimensión vertical de la parte anterior del tercio inferior de la cara. Los valores menores a la norma indican una disminución de éste segmento (Figura N° 19).

### **III.9 Análisis de tejidos blandos**

Los tejidos del perfil blando fueron analizados mucho antes en cefalometrías laterales quedando establecidos. Hacia el final del siglo XVIII, Camper (1794) introdujo una línea y el ángulo posteriormente que lleva su nombre en la antropología con el fin de demostrar las diferencias relacionadas con la raza y desarrollos evolutivos. En el siglo XIX, Retzius clasifica las razas humanas, ya sea como ortognática o prognatismo (Neger, 1959), mientras que Case (1921) describe una región específica del rostro humano que ha cambiado más profundamente después de un tratamiento de ortodoncia. Cuando el cefalógrafo lateral con su descripción de las estructuras óseas y dentales fue introducido por Broadbent (1931) y Hofrath (1931), esto marcó el comienzo de una nueva área en el diagnóstico de ortodoncia.

Aunque el perfil en las fotografías condujo posteriormente a la existencia de una "sombra", los nuevos métodos de análisis se siguieron desarrollando.<sup>20</sup>

El esqueleto facial y el tejido blando que lo recubre determinan la armonía facial y el equilibrio. Sin embargo, es la estructura de los tejidos blandos subyacentes y sus proporciones relativas que proporcionan el impacto visual de la cara. Cambios en los tejidos blandos y su importancia para la cirugía ortognática en la corrección de la deformidad dentofacial se añade a la importancia en el campo de la ortodoncia.

El complejo óseo, que es la armazón de soporte de los tejidos blandos, está sujeto a cualquier modificación y causa una inmediata repercusión en ellas,

siendo la armonía entre estos elementos, quien le confiere al individuo un aspecto estético agradable.

Varios investigadores han señalado la importancia de los tejidos blandos en la determinación de la estética facial sobre la base de los tejidos blandos que se comportan de forma independientemente en el esqueleto subyacente. Los resultados de estos informes anteriores atrajeron gran interés clínico y de investigación en los campos de ortodoncia y cirugía ortognática. Demostraron ser especialmente útil en el diagnóstico y tratamiento de la planificación de la cirugía ortognática ya que esto se basa en gran medida en las mediciones rectilíneas que se pueden utilizar durante la cirugía. Sin embargo, todos estos estudios se llevaron a cabo en los caucásicos cuyos valores de referencia pueden no ser aplicables a otras razas.<sup>20, 21</sup>

Normas cefalométricas para los diferentes grupos étnicos y raciales, se han establecido previamente en muchos estudios. Por lo tanto, es importante desarrollar normas de diferentes poblaciones con un método estándar.<sup>22</sup>

Legan y Burstone (1980), Holdaway (1983), y Epker et al. (1998)<sup>23</sup> han desarrollado un análisis detallado de tejido blando que ha ganado una amplia aceptación en la evaluación de la planificación de la cirugía ortognática y ortodoncia clínica. Una vez más, estos análisis se basaron en datos obtenidos de muestras de raza caucásica, y ha sido difícil aplicar las normas propuestas en estos análisis a otros grupos raciales y étnicos. Así, los estudios clínicos adicionales se han realizado para evaluar las posibles diferencias étnicas/ raciales o determinar valores normativos para los diferentes grupos raciales y étnicos (Craven, 1958; Nanda y Nanda, 1969; Humerfelt, 1970, Jacobson, 1978; Uesato et al, 1978, Bacon y Mathis, 1983; Tocino et al, 1983; Shalhboub et al 1987; Cooke y Wei, 1988; Flynn et al 1989; Kapila, 1989; Park et al 1989; Lew et al. 1992, Cerci et al 1993; Swlerenga et al 1994, Miyajima et al 1996; Evanko et al, 1997; Hamdan y Roca, 2001; Hwang et al 2002; Scavone et al 2006).

Autores demostraron que la convexidad facial de tejidos blandos tiende a disminuir al aumentar la edad. Otros muestran que hay muy poca diferencia entre realizar extracción y no en el tratamiento ortodóntico, en el perfil de los tejidos blandos.<sup>24</sup>

Schwarz ha desarrollado un procedimiento para describir una cara promedio basado en el de perfil de la mandíbula e informó que las desviaciones significativas del tipo facial se asociaron con los sujetos de clase III esquelética y Clase II.

Muzj asoció también desviaciones significativas del perfil normal tal como se define mediante el ángulo de la cara frontal de las maloclusiones de clase III esquelética y Clase II, a pesar de que no les compara con las mediciones de un análisis cefalométrico lateral.

El informó de un rango normal de 174 a 177 grados para el ángulo frontal-facial (ángulo craneofacial, Fr-Sn-Gn). Los rangos de 173 a 174 grados y 177,5 a 179 grados fueron definidos por él como "paranormal", mientras que menos de 173 y más de 179 grados fueron "Extra Normal" y representado en Clase II y Clase III esquelética, respectivamente.<sup>25</sup>

El actual énfasis en la estética facial en relación a los resultados ortodónticos ha provocado un incrementado interés en la evaluación del perfil de tejidos blandos. Sin embargo, ya desde 1907, Angle enfatizaba la importancia de los tejidos blandos y la estética facial en el tratamiento de ortodoncia. El sugería que la armonía y el balance de la cara dependían en mayor medida de la forma y la belleza de la boca.<sup>26</sup>

Haider y AlBarakati<sup>14</sup> realizaron un estudio cefalométrico en 56 sujetos saudíes (30 varones, 26 mujeres) con una variedad de mediciones de los tejidos blandos de varios análisis, se encontraron diferencias significativas en la mayoría de los parámetros de los tejidos blandos cuando se comparan con otros grupos étnicos.

La estética agradable se relaciona con la armonía y el equilibrio entre las partes del perfil facial. En el perfil de mujeres la forma de la barbilla, y la boca y labios en el varón son partes importantes en la evaluación estética. El aumento de convexidad perfil se asoció con aspecto estético desagradable. Los componentes más importantes en la evaluación estética facial se enfrentarían a la boca primero, seguidos por los ojos, la estructura facial, el pelo y la nariz, respectivamente.<sup>28</sup> Los objetivos del tratamiento para la planificación y el tratamiento de ortodoncia y cirugía ortognática se basan en estándares establecidos de valores de cada grupo étnico. Un buen equilibrado y agradable perfil es necesario porque el objetivo del tratamiento de ortodoncia no es sólo es lograr una oclusión funcional, sino también crear un perfil estético.<sup>29</sup>

El análisis cefalométrico puede ser útil, en el proceso de toma de decisiones basado en gran medida en el diagnóstico subjetivo desde el punto de vista del perfil facial. Sin embargo, hay una falta de evidencia científica para guiar al médico en la gama de discrepancia esquelético que es estéticamente aceptable.<sup>30</sup>

### **III.10 Ángulo de la convexidad facial**

Este ángulo, descrito en primera instancia por Legan y Burstone en 1958, representa la medida más importante del perfil blando, ya que ubica anteroposteriormente al maxilar superior y a la mandíbula, con lo que se puede clasificar a los pacientes dentro de una relación clase I, clase II y clase III de tipo esquelética. Este ángulo está conformado por los planos imaginarios Glabella (punto más prominente de la frente)-Subnasal (punto más posterior de la columna nasal) (G1-Sn) y Subnasal-Pogonion blando (punto más prominente del mentón) (Sn-Pg'). Asimismo, la armonía general entre la frente y los tercios faciales medio e inferior se valora con este ángulo. Según Arnett, en una muestra de adultos caucásicos, en pacientes con oclusión normal (clase I Esquelética) estos planos deben formar un ángulo que va desde 165° a 175° (Figura N° 20), es decir una línea casi recta. Los ángulos de Clase II son menores a 165° (Figura N° 21) y los de clase III mayores a 175° (Figura N° 22).<sup>16</sup>

Es decir, se puede identificar a los pacientes que guardan una relación normal (perfil balanceado) y aquellos que presentan alteraciones esqueléticas anteroposteriores. Mientras más se aleje la medida de su promedio, la discrepancia esquelética será mayor y puede considerarse como severa.



Los perfiles cóncavos y convexos implican en mayor o menor grado discrepancias maxilo- mandibulares anteroposteriores que requieren tratamientos complicados que van desde la ortopedia (modificación del crecimiento en pacientes con un crecimiento activo de los maxilares), ortodoncia correctiva para enmascarar las alteraciones leves, hasta una combinación ortodóntico-quirúrgica (cirugía ortognática en pacientes adultos sin crecimiento) para corregir las alteraciones severas.<sup>12</sup>

Un perfil recto se percibe como más atractivos y mayor grado de convexidad o concavidad considerarán progresivamente menos atractivo.<sup>31</sup>

Lo atractivo también se está convirtiendo en un motivo de preocupación durante la infancia y la adolescencia, con una contribución notable por los medios de comunicación, es decir, la televisión, el cine, la publicidad, las industrias de la moda, todo entra en nuestra vida trayendo "estándares" faciales que debe transmitir la percepción de la belleza, sanidad, gimnasio, mezclada con sentimientos de logro social, inteligencia, riqueza y de felicidad. Un bello rostro se convierte en la clave del éxito. En una investigación anterior, los rostros de referencia de atractivo en niños normales en edad de 4 a 9 años, se analizaron, y los niños mantuvieron varias características atractivas, es decir, un gran rostro, con un maxilar y frente relativamente grades, y reducidas dimensiones verticales. Los labios eran más voluminosos, la boca era más grande y el perfil facial blando más convexo en niños atractivos.<sup>32</sup>

La integración del hombre con su entorno depende, entre otros factores, la estética facial. Por lo tanto, la evaluación de la morfología craneofacial del paciente es esencial en la aplicación de las terapias que respetan la armonía facial del individuo. El tratamiento de la morfología facial varía según edad, grupos étnicos y biotipos faciales entre varones y mujeres (dimorfismo sexual), lo que evidencia la necesidad de ajustar estas variables para una correcta interpretación cefalométrica.<sup>33</sup>

### III.11 ANTECEDENTES

Reyes et al. (2006)<sup>34</sup> proporcionaron una estimación de crecimiento de la maloclusión clase III mediante el análisis de una gran población de hombres y mujeres. La muestra incluyó cefalométrías laterales de 949 (492 hembras y 457 machos) Clase III sin tratar en pacientes de ascendencia caucásica. Mediciones dento-esqueléticas cefalométricas en períodos posteriores de edad en sujetos de clase III se compararon con la población los valores de los sujetos incluidos en el Estudio de Crecimiento de la Universidad de Michigan (UMGS) en 11 períodos consecutivos de edad (de 6 a 16 años de edad), en grupos masculinos y femeninos por separado. Los resultados demostraron que no se encontraron diferencias entre la clase III y de los grupos normales para la posición sagital del maxilar superior en cualquiera de los intervalos de edad examinados. Posición mandibular sagital y dimensiones en los sujetos de clase III fueron siempre mayores que en sujetos normales, con el intervalo de mayor "aumento" de longitud mandibular que ocurre en promedio 1 año más tarde, tanto en femenino y masculino Clase III sujeto con respecto a los sujetos con oclusión normal. Concluyeron que el aumento de la longitud mandibular fue sustancialmente mayor en los sujetos de clase III que en los sujetos con oclusión normal, incluso durante el intervalo de edad más madura (15 a 16 años). Baja altura facial anterior fue significativamente mayor en los individuos de clase III, durante las etapas de desarrollo tardío.

Obaidi et al. (2007)<sup>35</sup> evaluaron los cambios en los tejidos blandos de la convexidad facial total y convexidad nasolabial entre cuatro grupos de edad. La muestra incluyó 48, 41, 50 y 44 individuos de 11 años, 12, 13 y 14 años respectivamente. Los sujetos eran individuos iraquíes de clase I oclusión normal, que vivían en el centro de la ciudad de Mosul. Todos los sujetos fueron radiografiados con películas cefalométricas laterales, estas películas fueron rastreadas, el trazado incluye la convexidad facial total (ángulo GI-Prn-PGs), convexidad facial (ángulo GI-Sn-PG) y la convexidad nasolabial (ángulo Cm-Sn-Ls). Los resultados demostraron que el ángulo convexidad facial total en ambos sexos apareció que ningún cambio significativo entre los cuatro grupos de edad, en la convexidad facial apareció diferencias insignificantes entre los cuatro grupos de edad en los varones, mientras que en las hembras mostraron aumento significativo entre el grupo de edad de 14 años como en comparación con los grupos de 11 años de edad, y la convexidad nasolabial no mostró cambios significativos entre los cuatro grupos de edad para los hombres, mientras que en las mujeres no mostró diferencias significativas entre 11 y 12 años de edad y entre 13 y 14 años, los grupos, por su parte, la 13 y 14 años de edad, explicó disminución significativa en comparación con los grupos de 11 y 12 años de edad. La variación sexo mostró el único aumento significativo en las mujeres que en los hombres a los 11 años de edad para el ángulo nasolabial. Considerando que ningún cambio significativo entre hombres y mujeres en todos los ángulos en el grupo de edad de 12 y 13 años. En 14 años de edad, el ángulo de la convexidad facial sólo mostró un aumento significativo en las mujeres en comparación con los varones. Concluyeron que ningún cambio significativo en los ángulos convexidad facial total, convexidad facial y convexidad nasolabial entre los cuatro grupos de edad en los varones. Considerando que, de mujeres hay un aumento significativo

a los 14 años de edad, de 11 años de edad para grupos de los ángulos de la convexidad facial y convexidad nasolabial.

Zamora (2011)<sup>36</sup>, en su tesis doctoral “Diseño y puesta a punto de un método cefalométrico en 3D para el estudio de la población ortodóncica”, graduada en la Universidad de Valencia, España, del departamento de Estomatología de la Facultad de Medicina y odontología, tuvo por objetivos: 1. Definir y localizar puntos cefalométricos pertenecientes a tejidos duros del cráneo; determinando aquellos más fiables para su empleo en la elaboración de un método cefalométrico en 3D. 2. Comparar la reproducibilidad de 13 medidas cefalométricas (10 angulares y 3 lineales) medidas sobre telerradiografías laterales de cráneo y reconstrucciones 3D de dos programas informáticos de CBCT. 3. Elaborar un método cefalométrico 3D y hallar los valores cefalométricos medios de las medidas correspondientes a: patrón facial, clase esquelética, relación maxilo-mandibular, valores dentoalveolares, grado de asimetría y proporciones faciales de una muestra de pacientes que tienen realizado como registro un CBCT

Entre sus materiales y métodos utilizo, una muestra inicial de 122 CBT de pacientes a los que se había realizado un escáner de las medidas de 10 pacientes con boca abierta y 22 pacientes con ausencias por 90 CBT de pacientes con edades comprendidas entre 8 a 50 años.

Entre sus conclusiones más importantes fueron: 1. La reproducibilidad tridimensional de los puntos cefalométricos es elevada en los tres ejes del espacio tanto en las mediciones intra observador como inter observador, con la mejor frecuencia en el eje Z. 2. Existe diferencia estadísticamente significativa para el primer observador entre su primera medición y las dos siguientes en el eje Y. 3. Los puntos más reproducibles en los tres ejes del espacio son: N, S, Ba, Poi, punto A, Ena, Fzd, Fzi, Pg, Me, Gn, B36, B46, IS e II mientras que los puntos con mayor error de localización fueron: SOrd, SOri, Zyd y Enp. Las conclusiones para la segunda parte son:

1. No existen diferencias estadísticamente significativas para las medidas angulares y lineales entre las mediciones realizadas sobre la telerradiografía lateral de cráneo y los CBCT, siendo los índices de correlación entre los métodos para las medidas angulares y lineales entre las mediciones realizadas sobre los dos programas informáticos de CBCT (Beta NemoStudio® e InVivo5®), siendo los índices de correlación entre ambos métodos muy elevados. Se ha establecido un plano vertical de referencia basado en la anatomía de la base craneal, un plano sagital medio, definido por puntos que presentaron elevada reproducibilidad y que representan estructuras estables de la base craneal: N, S y Ba y otros dos planos perpendiculares al plano de referencia y perpendiculares entre sí: coronal y horizontal.
2. Se ha diseñado un método cefalométrico tridimensional dividido por áreas de interés que incluye un análisis esquelético, de asimetrías, de proporciones faciales y dentoalveolar. Se han hallado los valores cefalométricos medios de cada una de las mediciones descritas sobre una muestra de pacientes, dividida por grupos de edad.

3. De la muestra de pacientes estudiada se han establecido, además, correlaciones de las diferentes medidas cefalométricas en función del sexo, en función de la edad y en función de las diferentes áreas estudiadas.

Naini et al. (2012)<sup>37</sup> realizaron una evaluación de la influencia de la menor convexidad del perfil facial en el atractivo percibido en el paciente ortognático, clínico y laico. Su objetivo fue evaluar cuantitativa la gravedad de la menor convexidad del perfil facial y su influencia en el atractivo percibido. La metodología de investigación fue modificar gradualmente una imagen entre los 14° a 16° del perfil facial, bajo una imagen idealizada, basándose en una muestra de imágenes de pacientes clínicamente ortognáticos y laicos. Los resultados obtenidos fueron valores del atractivo mayores para los perfiles rectos en relación con perfiles convexos / cóncavos, sin diferencia significativa entre los perfiles cóncavos y convexos y los pacientes de clase II / III redujeron significativamente calificaciones del atractivo y tenían mayor deseo de la cirugía a la clase I. Como conclusiones se obtuvieron que un perfil recto se percibe como más atractivos que los perfiles convexos o cóncavos, pero un rango de 10° a 12°, puede ser considerado aceptable (más allá de estos valores se recomienda la corrección quirúrgica).

Fernández (2013)<sup>38</sup> autor del libro “Manual de prácticas de odonto-pediatría, ortodoncia y odontología preventiva” y “Atlas de cefalometría y análisis facial”, en la Universidad Europea de Madrid, España, en su artículo publicado “El análisis de McNamara como método de orientación ortopédica en el tratamiento del paciente ortodóncico”. Tuvo como objetivo el análisis cefalométrico desarrollado por el Dr. J. A. McNamara, donde se basa en mediciones lineales y no en angulares y de la misma manera medir las relaciones ortopédicas geométricas y faciales.

Entre sus conclusiones más importantes son: En contraposición con los análisis cefalométricos que toman referencias en la base del cráneo, las valoraciones propuestas por el de McNamara no utilizan ángulos, a diferencia de las medidas clásicas. Un ejemplo podría ser la magnitud SNA de Riedel, que definiría el comportamiento sagital del maxilar en relación a la cara. El comportamiento sagital del maxilar en este análisis se calcula en base a una medida lineal, la distancia NPerpA, y por la morfología del tejido blando, evaluada por el ángulo nasolabial. La distancia Nperp-A se obtiene midiendo la longitud existente desde el punto A a la línea Nasion-perpendicular (Figura N° 1).

La línea Nasion-perpendicular (NPerp) corresponde a una línea perpendicular al plano horizontal de Frankfurt que pasa por el punto N. Los puntos de referencia utilizados para el trazado del plano horizontal de Frankfurt son el Porion anatómico, parte más superior del meato acústico externo, y el orbitario, borde más inferior de la órbita. Se ha establecido que en caras normales, con un maxilar situado correctamente, el valor para la distancia NPerp-A sería de 0 mm para la dentadura mixta y de 1 mm para los adultos (Figura N° 2). Un valor aumentado para esta distancia sugiere una protrusión alveolar, es decir, el punto A se encuentra avanzado y situado anteriormente en relación a la base del cráneo.

Entre las recomendaciones son: se debe tener en cuenta que la dificultad de delimitar el contorno del meato acústico externo, donde se sitúa al punto Porion

anatómico, y en los casos de Clase III, Modelo III, donde la base anterior del cráneo tiende a ser corta. En los casos de Clase III, la posición retruida del punto Nasion induce a obtener una línea NPerp comprometida, denunciando una falsa protrusión del maxilar y aumentando la cantidad de protrusión mandibular (Figura N° 3).

Otra limitación de la distancia NPerp-A está en la localización del punto A, y esta dificultad se acentúa en los casos de excesiva inclinación vestibular de las raíces de los incisivos superiores, como por ejemplo ocurre en las maloclusiones Clase II división 2ª. En estos casos existe un desplazamiento del punto A hacia vestibular, acompañando la posición radicular de los incisivos. Esta situación puede ser compensada en el análisis reduciendo 1 ó 2 mm el valor de la distancia NPerp-A obtenido.

Castro (2013) <sup>39</sup> en la tesis titulada “Modelo de Identificación de Patrones del Tercio Medio Facial en Clase I, II y III Esquelética: Un Análisis Morfogeométrico”, de la Universidad Nacional de Colombia, facultad de Odontología, maestría en odontología, Bogotá Colombia, tiene por objetivo el análisis de los componentes craneofaciales es útil para la planeación de cirugía reconstructiva de Tercio Medio Facial (TMF), en secuelas por trauma o malformaciones, en la clasificación y tratamiento de maloclusiones y en la identificación forense.

Para ello se han utilizado métodos univariados, multivariados y redes neuronales a partir de ángulos, así como distancias y planos de referencia, que no permiten un análisis discriminado de estructuras y sus asociaciones. En este trabajo se buscó identificar las diferencias morfológicas del tercio medio facial existentes en maloclusiones Clase I, II y III esquelética, con el propósito de establecer patrones para clasificar nuevos individuos, teniendo como método de análisis y clasificación la Morfometría Geométrica (MG) 2D. La población de estudio fueron estudiantes admitidos a la Universidad Nacional de Colombia durante los períodos 2011-II, 2012-I y 2012-II. La muestra se obtuvo mediante criterios de inclusión/exclusión; 272 individuos, hombres (n=140) y mujeres (n=132), de 17 a 25 años, con radiografías de perfil y posteroanterior. La existencia de diferencias intraexaminador, se determinó mediante procedimiento de Análisis de Varianza (ANOVA-II). En el desarrollo del procedimiento se usó el software TPSDig2 y VARWin, ([Uhttp://www.mpl.ird.fr/morphometrics/U](http://www.mpl.ird.fr/morphometrics/U).); los datos atípicos por cuantil adaptativo se detectaron usando MRD2 , mientras que para las pruebas de normalidad y homocedasticidad, se hizo uso de Shapiro Wilks multivariado y de Caja de M respectivamente.

Se obtuvieron matrices de landmarks anatómicos homólogos de cada estructura craneofacial, los cuales se emplearon para estimar por Análisis Generalizado de Procrustes AGP el Tamaño del Centroide (CS) y los componentes uniforme y no uniforme de la conformación (PW).

La variación en el tamaño de las estructuras se evaluó por Kruskal-Wallis aplicado a las matrices (CS). El análisis multivariado de varianza (MANOVA) se utilizó para evaluar la significancia de las diferencias conformacionales entre las estructuras. Se realizó un análisis de función discriminante por separado para cada estructura, utilizando únicamente las variables de la conformación para analizar su

separación por grupos de maloclusión. De igual manera, la clasificación de un individuo nuevo dentro de los grupos originales de maloclusión se obtuvo con AGP y Permutaciones. La identificación de patrones del tercio medio facial se determinó por Análisis de Componentes Principales (ACP) y análisis de cluster por K-medias, utilizando las PW de la estructura Craneofacial General (CFG) y contornos del Tercio Medio Facial (TMF). La asociación entre estructuras se evaluó utilizando Análisis de Correlación Canónica (ACC) sobre los contornos cerrados de Tercio Medio Facial, base de cráneo y mandíbula descritos mediante elípticas de Fourier. Las mediciones repetidas dos veces mostraron una completa concordancia en las coordenadas alineadas después de AGP, siendo superiores a 0.96 en la vista lateral y 0.97 en la frontal. Se detectó un individuo como dato atípico y fue retirado; la distribución de la muestra no cumplió con los supuestos y fueron aplicados análisis no paramétricos. No se encontraron diferencias significativas entre tamaños de centroide de maloclusiones ( $p > 0.05$ ). Se observaron diferencias conformacionales entre maxilar, mandíbula y craneofacial general y no en base de cráneo.

El mayor porcentaje de clasificación correcta fue para craneofacial general y el menor para base de cráneo. Se identificaron cuatro patrones conformacionales del tercio medio facial, de los cuales tres evidenciaron todas las maloclusiones clásicas, Clase I, II y III. El cuarto patrón identificó individuos con características combinadas de las maloclusiones de Clase I y II. Se concluye que el Tamaño Centroides no reporta diferencias entre maloclusiones. La conformación craneofacial general mostró alta capacidad clasificatoria, y la mayor asociación entre estructuras se dio entre maxilar y mandíbula. La MG permite evidenciar las deformaciones localizadas, posibilitando una mejor caracterización de los patrones. El método de contornos recoge mayor información de la topografía de las estructuras, lo que permite un mejor análisis de sus asociaciones

A continuación se ha realizado una serie de consultas de investigaciones relacionadas al tema de la técnica de McNamara a nivel Nacional:

Horna (2004)<sup>40</sup> en su tesis llamado "Estudio comparativo del patrón cefalométrico de McNamara en una población de varones mestizos en dentición permanente, graduado en la universidad Nacional Mayor de San Marcos, de la facultad de Odontología, tuvo como objetivo comparar los patrones cefalométricos del análisis cefalométrico de McNamara con los parámetros cefalométricos de una población de mestizos peruanos con edades entre 12 a 15 años de edad, donde los 30 individuos que conformaron la muestra tuvieron una oclusión excelente, una relación clase I de Angle y un buen perfil aceptable.

Para comparar los patrones se tomaron radiografías laterales a los 30 pacientes y se trazaron y midieron las distancias y ángulos organizándolos en tablas y gráficos para cada medición. Al momento de comparar los resultados de ambos análisis encontramos que la muestra estudiada presentaban: ambos maxilares más grandes, un crecimiento en sentido horario con una hiperdivergencia, una profusión y extrusión dentaria, una mayor distancia de la orofaringe por un posicionamiento anterior de la lengua.

Sforza et al. (2008)<sup>41</sup> evaluaron posibles cánones estéticos en el tamaño y forma de mujeres y varones adolescentes italianos. La muestra incluyó las coordenadas tridimensionales de 50 puntos de referencia faciales (la frente, los ojos, la nariz, las mejillas, la boca, la mandíbula, orejas) se recogieron en 231 adolescentes sanos de referencia (10- 17 años) y en 93 grupos de edad similar 'atractivos' 'adolescentes seleccionados por una organización de fundición comercial. Ángulos de tejidos blandos faciales, distancias, áreas y volúmenes se calcularon. Se realizaron comparaciones con el análisis de la varianza. Los resultados demostraron que los adolescentes atractivos tenían más amplio, más corto, y las caras menos profunda que la referencia de adolescentes, con un frente y el maxilar superior relativamente más grande, y una mandíbula reducida con respecto al maxilar superior. Los labios eran más grandes y más prominentes, y el ángulo nasolabial se redujo, pero en los niños mayores de esa edad se invirtió el efecto. El protagonismo del perfil de los tejidos blandos, y del maxilar superior con relación a la mandíbula, fueron mayores en los chicos atractivos, pero menor en chicas atractivas que en sus pares de referencia.

En el plano horizontal "jóvenes atractivos" adolescentes tenían una cara más plana, mientras que el patrón opuesto se observó en los 'viejos' 'de los adolescentes, con una barbilla relativamente más prominente. Adolescentes atractivos tenían narices más pequeñas que los sujetos de referencia de la misma edad y sexo. Concluyeron que en general, todas las medidas aparecían suficientemente homogéneas, y de las características cuantitativas de un " atractivo " se enfrentan bien definido. Valores de referencia estéticos se pueden utilizar para determinar el momento y los objetivos en el tratamiento de ortodoncia óptima.

Alexander et al. (2009)<sup>42</sup> investigaron los cambios de crecimiento craneofaciales utilizando registros cefalométricos longitudinales de sujetos de raza blanca con maloclusiones Clase III sin tratar para proporcionar datos comparativos para el estudio de los resultados del tratamiento de Clase III. La muestra incluyó registros longitudinales de 103 sujetos. Se examinaron los cambios incrementales de crecimiento anuales en las variables craneofaciales desde la primera infancia hasta la adolescencia tardía para cada sexo. La estadística inferencial se aplicó a cambios en la longitud mandibular, la longitud del tercio medio facial y menor altura facial anterior de cada sexo (pruebas de Wilcoxon) y entre los sexos (pruebas de Mann-Whitney U). Los resultados demostraron que en las niñas, el estirón adolescente en crecimiento mandibular se produjo entre las edades de 10 y 12 años. En los varones, el adolescente estirón mandibular fue entre 12 y 15 años. Estadísticamente cambios de crecimiento significativas en los incrementos promedio de crecimiento de estas mediciones lineales se produjeron en ambos sexos entre 12 y 15 años. Picos de adolescentes en el crecimiento del tercio medio facial estaban en edades prepuberales en ambos sexos. Durante la infancia (5-7 años), se produjo un gran crecimiento craneofacial. Por otra parte, hubo un crecimiento mandibular considerable con respecto al maxilar superior en la clase III sujetos después del estirón de la adolescencia. Concluyeron que sujetos blancos Clase III mostraron definitiva empeoramiento del prognatismo mandibular relativo y discrepancia esquelética sagital entre las mordazas con el crecimiento. El patrón de crecimiento de 3 mediciones cefalométricas fundamentales (menor altura anterior cara, longitud del tercio medio facial, y la longitud mandibular) mostró diferencias entre la clase III sujetos masculinos y

femeninos en el momento y el tamaño de los incrementos promedio de crecimiento en el estirón de la adolescencia.

Neuppmann et al. (2010)<sup>43</sup> compararon la morfología de los tejidos blandos de los individuos de acuerdo a sus patrones faciales. La muestra incluyó cefalogramas de 90 pacientes de ambos sexos, de entre 12 a 16 años, que fueron divididos en tres grupos distintos utilizados, de acuerdo con sus patrones morfológicos, en, mesofacial, dolicofacial y braquifacial. Los grupos fueron comparados en términos de espesor y la altura de los labios superior e inferior, y el espesor de la barbilla del tejido blando. También se investigaron las correlaciones entre las variables de tejidos blandos y medidas cefalométricas dentales y esqueléticas. Los resultados demostraron que el grosor del labio superior, labio inferior y el mentón de tejidos blandos no mostró diferencias en todos los grupos morfológicos. Sin embargo, las alturas superior e inferior del labio fueron significativamente mayores en dolicofacial. Braquifacial mostró la altura del labio superior más pequeño en comparación con mesofaciales, aunque no se encontraron diferencias entre los dos grupos en cuanto a la altura del labio inferior.

Evaluación de las correlaciones entre las variables blandos y esqueléticos / dental evidencia de desarrollo vertical de los labios superior e inferior, en consonancia con el desarrollo vertical del esqueleto. La posición vertical de los incisivos superiores correlacionó significativamente con los mismos parámetros relacionados con los labios, que garantizaban un nivel de exposición similar de estos dientes en todos los grupos.

Vergaray (2009)<sup>44</sup> en el título de tesis: “Evaluación de las características esqueléticas y dentales de pacientes deglutores atípicos según patrón esquelético”, para obtener el título de Cirujano dentista, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la facultad de Odontología, tiene por objetivo realizar un estudio descriptivo donde se evaluó a 82 pacientes deglutores atípicos con dentición permanente, los cuales cumplieron rigurosamente los criterios de inclusión para ser considerados como muestra. Se realizó el análisis de la “Proyección USP” a la muestra, mediante la cual se le dividió en tres grupos esqueléticos: Clase I, Clase II y Clase III. A cada grupo se le aplicó el análisis de McNamara para determinar sus características esqueléticas y dentarias.

El propósito de este estudio fue el de determinar si había una diferencia significativa entre la covariable patrón esquelético y las variables características esqueléticas y dentarias utilizando la prueba exacta de Fisher para todas las características menos para el tamaño de la orofaringe en la que se utilizó la prueba de Chi cuadrado.

Se presentan diferencias entre los tres grupos en dos características: el ángulo del eje facial y la posición del incisivo inferior, en los pacientes con deglución atípica. El ángulo del eje facial en los pacientes de clase I y clase II presentan a predominio crecimiento facial vertical y en la clase III crecimiento facial horizontal. La posición del incisivo inferior en los pacientes de clase I, clase II y clase III presentan a predominio incisivo protruido.

El comportamiento de las siguientes características: posición de la maxila, posición de la mandíbula, altura facial antero inferior, ángulo del plano mandibular, tamaño de la nasofaringe, tamaño de la orofaringe y posición del incisivo superior; aparentemente no presentan diferencias en los tres tipos de patrones



esqueléticos en los pacientes con deglución atípica. Los pacientes deglutores atípicos presentaron en predominio retrusión maxilar, retrusión mandibular, altura facial antero inferior aumentado, crecimiento facial vertical, ángulo del plano mandibular abierto, tamaño de la nasofaringe estrecho, tamaño de la orofaringe normal, incisivo superior protruido e incisivo inferior protruido.

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 <sup>45</sup>.

Arif et al. (2013)<sup>46</sup> desarrollaron normas cefalométricas de los tejidos blandos para los hombres y las mujeres turcas y compararlos con la normas cefalométricas de muestra normal de personas. La muestra incluyó 96 adultos turcos (48women, 48men), 20 a 27 años de edad. Los resultados demostraron que los sujetos turcos han aumentado la convexidad facial asociada con mandíbula retrusiva, el ángulo de la cara inferior de la garganta más obtuso, aumentó el ángulo nasolabial y protrusión del labio superior, surco mentolabial más profundo, y la brecha interlabial menor en comparación con los blancos europeos de América. Es conveniente tener en cuenta estas diferencias durante el diagnóstico de rutina y la planificación del tratamiento de un paciente turco o un paciente estadounidense de ascendencia europea. Concluyeron que los varones turcos revelan prognatismo mandibular más obtuso y protrusión del labio superior, y el ángulo nasolabial es más pequeño que en las mujeres.

Yin et al. (2014)<sup>47</sup> investigaron las diferencias en la percepción de los perfiles faciales de los tejidos blandos y la estética dental entre los adultos y los ortodoncistas chinos jóvenes. La muestra incluyó ochocientos noventa y dos sujetos (444 varones, 448 mujeres), de edades entre 16 a 24 años, eligieron 1 imagen de entre 5 de siluetas de perfil y de entre 10 fotografías en color clasificados del componente estético (AC) del índice de tratamiento de ortodoncia que necesitan más se parecía estrechamente su propio perfil y apariencia estética dental, respectivamente. Un panel de 20 ortodoncistas luego repitió independientemente el mismo proceso de selección de imágenes. Cada sujeto también completó el cuestionario de personalidad de Eysenck para psicoticismo. Se utilizó la prueba de Mann-Whitney y la prueba de correlación de rangos de Spearman, con significación estadística fijado en  $\alpha = 0,05$ . Los resultados demostraron que sólo 37.0% de los sujetos tenía perfiles rectos por la evaluación de ortodoncia objetivo, pero 85,0% eligió perfiles rectos por autopercepción subjetiva. Acerca de 17,5%, principalmente mujeres, eligió el convexa suave como el perfil ideal. Sólo el 2,5% de los sujetos se clasificaron 1 en el AC por los ortodoncistas, pero el 43,6% optó por 1, o ideal, por la auto-percepción. Los varones puntuaron significativamente más alto que los sujetos femeninos de perfiles faciales auto-percibida (barbillas más sobresalientes) y para el (aspecto dental más atractivo) AC.

Los sujetos con puntuaciones altas psicoticismo T (> 50) puntuaron significativamente más bajo para perfiles faciales auto-percibida (más barbillas retrusiva) y el aire acondicionado (aparición dental menos atractivo). Concluyeron que los adultos jóvenes chinos perciben sus perfiles faciales y apariciones dentales sean significativamente más rectas y atractivas,

respectivamente, que lo hicieron los ortodontistas. Una proporción significativa de los adultos jóvenes, principalmente mujeres, prefiere un perfil facial convexo leve. Las puntuaciones altas psicoticismo podrían afectar significativamente la auto-percepción de las necesidades de tratamiento de ortodoncia.

Steiner<sup>48</sup> evalúa la línea S que va desde el pogonion blando hasta la base de la nariz para determinar el tipo de perfil labial pudiendo estar protruido, retruido o en posición adecuada, Ricketts<sup>49</sup> también evalúa el perfil facial blando a través de la línea estética que va desde el punto DT (punto más saliente del pogonion blando) al punto EN que está en la parte más saliente de la punta de la nariz. Así mismo los trabajos de McNamara evalúa el ángulo nasolabial, mentolabial entre otros para evaluar características del perfil facial blando <sup>50</sup>.

## IV. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene importancia teórica debida a que se conocen las características cefalométricas del triángulo de McNamara de los sujetos con diferente tipo de perfil facial, contribuyendo a los conocimientos científicos de la técnica de McNamara a pacientes peruanos, ya que éste conocimiento aún está carente.

La investigación se justifica en analizar usando el nivel de variación que existe entre las longitudes de las bases maxilares y en la altura facial de acuerdo al tipo de perfil, ello permitió conocer la intensidad de crecimiento que tiene una determinada relación esquelética en comparación con las otras, para tomar medidas terapéuticas en momentos oportunos. El análisis de McNamara, es un análisis específico cefalométrico sensible, que analiza no solo la posición de los dientes dentro del hueso, sino a los elementos de la mandíbula y estructuras de la base craneal.

La investigación tiene importancia clínica, debido a que se conocerá la variación que existe en las longitudes de las bases maxilares y en la altura facial de acuerdo al tipo de perfil, de esta manera, se podrá conocer la intensidad de crecimiento que tiene una determinada relación esquelética en comparación de las otras, para aplicar medidas terapéuticas, en momentos oportunos.

El enfoque hace que el análisis sea más adecuado para el diagnóstico, la planificación del tratamiento y la evaluación de pacientes con ortodoncia convencional y discrepancias esqueléticas. El tipo de perfil facial está sujeto a la estética, la cual es el principal motivo de consulta ortodóntica, por ello se considera necesario determinar parámetros estéticos de normalidades respecto a discrepancias esqueléticas y que ayudarán a utilizar una técnica de diagnóstico para casos de peruanos.

## **V. HIPÓTESIS**

### **V.1. HIPOTESIS GENERAL**

Los valores cefalométricos mediante el análisis cefalométrico del triángulo de McNamara de sujetos con diferente tipo de perfil facial blando que acudieron al Centro de Diagnóstico por Imágenes son significativamente diferentes entre ellos.

## **VI.OBJETIVOS**

### **VI.1. OBJETIVO GENERAL**

Comparar la longitud efectiva de la maxila, de la mandíbula y la altura anteroinferior del análisis cefalométrico de McNamara según el tipo de perfil facial en radiografías digitales de sujetos que acudieron al CDI de Lima durante el año 2014.

### **VI.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar la longitud efectiva de la maxila, de la mandíbula y la altura anteroinferior del análisis cefalométrico de McNamara en sujetos con perfil de clase I, según sexo.
2. Evaluar la longitud efectiva de la maxila, de la mandíbula y la altura anteroinferior del análisis cefalométrico de McNamara en sujetos con perfil de clase II, según sexo.
3. Evaluar la longitud efectiva de la maxila, de la mandíbula y la altura anteroinferior del análisis cefalométrico de McNamara en sujetos con perfil de clase III, según sexo.

## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

### VII.1 TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación es de tipo descriptiva, transversal y no experimental.

### VII.2 GRUPO DE ESTUDIO

El grupo de estudio estuvo conformado por 90 radiografías laterales de cabeza divididas en 3 grupos, el primero de radiografías de sujetos con perfil de clase I; el segundo, de sujetos con perfil de clase II y el tercero de sujetos con perfil de clase III, que cumplan los criterios de selección. El grupo de estudio estuvo conformada por sujetos que acudieron al Centro de Diagnóstico por Imágenes, este grupo de estudio está conformada por todas las radiografías laterales de cabeza de sujetos, durante los meses de enero a diciembre del 2014, esta población es de 505 radiografías.

El tamaño de la muestra fue determinado a través de la fórmula de poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Dónde:

N = tamaño de la población (505)

Z = nivel de confianza (95%, 1.965),

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada (50%)

Q = probabilidad de fracaso (50%)

D = precisión (Error máximo admisible en términos proporción) (9.4%)

Cálculo del Tamaño de la Muestra conociendo el Tamaño de la Población.

$$n = (505 \times 1.965 \times 1.965 \times 0.5 \times 0.5) / ((0.094 \times 0.094 \times (505 - 1)) + 1.965 \times 1.965 \times 0.5 \times 0.5) = 89.9 \approx 90$$

A un nivel de Confianza del 95%, considerando una probabilidad de éxito de 50% (alto nivel de incertidumbre), y una precisión de 5%, a un tamaño de la población de 505, se calculan 90 unidades a analizar. La muestra está formada por 90 radiografías distribuidas en tres grupos:

## VII.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Radiografías de pacientes adultos varones y mujeres a partir de 20 a 40 años de edad, ya que la edad en la que termina de crecer la cabeza es de 24 años, debido a ello se tomó en cuenta este rango de edades.
- Radiografías laterales de cabeza tomadas con un mismo equipo radiográfico y por técnicos capacitados en radiología oral.
- Radiografías laterales de cabeza digitales nítidamente visibles.
- Radiografías laterales de pacientes con ángulo de la convexidad facial de clase I, II y III (ver Tabla I).
- Radiografías laterales con posicionador colocado en nasion.
- Radiografías laterales de sujetos con maloclusión clase I en perfil recto, clase II-1 en perfil convexo y clase III en perfil cóncavo.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Radiografías de pacientes con anomalías dentarias de número y dientes retenidos, excepto terceras molares.
- Radiografías de pacientes que presenten aparatología de ortodoncia.
- Radiografías de pacientes con tratamiento protésico.
- Radiografías laterales de pacientes con asimetría severa, quistes, tumores.
- Radiografías laterales de cabeza distorsionadas.
- Radiografías laterales con cirugía ortognática.

### VII.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA	VALORES
Triángulo Cefalométrico de McNamara	Longitud efectiva del maxilar	Condición-Punto A (Co-A). Distancia entre la parte más superior y posterior del cóndilo (Co) y la máxima concavidad del contorno anterior de la maxila en el punto sub espinal (Punto A).	Medición de la longitud lineal.	Cuantitativa	Razón	Milímetros
	Longitud efectiva de la mandibula	Condición-Gnation (Co-GN). Distancia entre la parte más posterior y superior del cóndilo (Co) y el punto Gnation (Gn).	Medición de la longitud lineal.	Cuantitativa	Razón	Milímetros
	Altura antero inferior (AFAI).	facial ENa – Me. Distancia entre la Espina nasal anterior (Ena) y el Mentón (Me).	Medición de la longitud lineal.	Cuantitativa	Razón	Milímetros
Ángulo de la convexidad facial		Se medirá por medio del ángulo formado por los puntos Glabela, Subnasal y Pogonion blando, mediante el método de Arnet	Medición del ángulo	Cuantitativa	Razón	Clase I= 165° a 175°
		Se medirá por medio del ángulo formado por los puntos Glabela,	Medición del	Cuantitativa	Razón	



Clase II <  
a 165°

Se medirá por medio del ángulo Medición del Cuantitativa Razón  
formado por los puntos Glabella, ángulo  
Subnasal y Pogonion blando.

Clase III >  
175°

---

Fuente. Elaboración propia

## VII.4 MÉTODO, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

### VII.4.1 MÉTODO

La investigación se realizó usando el método de la observación estructurada.

### VII.4.2 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

#### Autorización

Para la fase de técnicas y procedimientos, se presentó una carta solicitando la autorización al Gerente General Dr. Hugo Aguayo Olivares del CDI para realizar el estudio en las radiografías laterales de cabeza.

#### Selección de la Radiografías:

Las radiografías cefalométricas laterales de cabeza, fueron tomadas de la base de datos del Centro de Diagnóstico por Imágenes. Esta base de datos, fue de 505 radiografías digitales cefalométricas laterales de cabeza, las cuales se clasificaron de acuerdo a los criterios de selección citados. Se seleccionaron las radiografías que cumplan los criterios de selección y las mediciones con el programa MicroDicom.

En caso del perfil recto se evaluó la maloclusión que debía ser de Relación Molar Clase I y Relación Clase I (Maloclusión Clase I).

En caso del perfil convexo se evaluó la maloclusión que debía ser de Relación Molar Clase II y Relación Canina Clase II (Maloclusión Clase II-1).

En caso del perfil cóncavo se evaluó la maloclusión que debía ser de Relación Molar Clase III y Relación Canina Clase III (Maloclusión Clase III).

#### Prueba piloto

Se desarrolló la prueba piloto para determinar el tamaño de muestra final de investigación para capacitar en la medición de las variables angulares y lineales.

El tamaño de muestra para la realización de la prueba piloto fue de 21 radiografías laterales de cabeza distribuidas en tres grupos de 7 radiografías cada uno para realizar la medición del ángulo de convexidad facial y posteriormente para realizar la medición de las longitudes lineales del análisis del Triángulo de McNamara.

#### Evaluación de las variables de estudio

Las radiografías fueron medidas digitalmente mediante la aplicación del programa MicroDicom. Se usaron las medidas lineales: Condilion-Punto A (Co-A), Condilion-Gnasion (Co-GN) y distancia entre la Espina nasal anterior (Ena) y el Mentón (Me); y la medida del Angulo de Convexidad Facial formado por los puntos: Glabella, Subnasal y Pogonion blando. Entre las variables a evaluar fueron: sexo, edad, ángulo, Co-A, Co-Gn, AFAI y código de la imagen.

#### Recolección de datos

Se recolectó la información (captura de imágenes), usando el análisis cefalométrico de McNamara, aplicado a las radiografías laterales de cabeza y fueron registrados en una ficha de recolección de datos, previamente diseñados.

### **VII.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Por consideraciones éticas, la investigación incluye muestras de radiografías del banco de datos del centro de diagnóstico por imágenes, siendo estas entregadas a la Comisión de Investigación y Ética de la Facultad de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, etiquetadas con códigos, para evitar la identidad de las personas evaluadas.

### **VII.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

El análisis estadístico fue realizado mediante el programa SPSS versión 22, y se aplicó el análisis multivariado, usando la clasificación paramétrica K medias para determinar el ajuste. Se utilizaron las pruebas de Anova y comparaciones múltiples de Tukey. Se trabajó a un nivel de confianza de  $P < 0.05$ .

## VIII. RESULTADOS

La comparación estadística del tipo de perfil por clase, permite que los tres tipos de clases presenten similares niveles de media, sin embargo, los máximos y mínimos pueden variar entre cada tipo de clase. La precisión de la información se encuentra estable para el perfil de clase I y III, sin embargo en el perfil de clase II puede tener mayor variabilidad en su composición interna. A continuación se ha elaborado estadísticas descriptivas, usando los parámetros de tendencia central (promedio, desviación estándar, mínimo y máximo), para determinar alguna variación entre los tipos de perfil.

En la tabla N° 1. Se ha podido demostrar que a un 95% de confianza, los promedios de los tipos de perfil son diferentes entre ellos ( $p < 0.001$ ), por ello, se puede decir que el perfil de clase II, se encuentra por debajo de los otros tipos de perfil, esto demuestra que la composición es heterogénea y la distribución no es uniforme.

En referencia, para cada tipo de perfil se ha considerado una muestra de 30 unidades, esto brinda satisfacción en mencionar que las pruebas estadísticas serán balanceadas. Por otro lado, el promedio de las longitudes del Triángulo de McNamara se encuentra en tres niveles esto se demuestra correlativamente tanto en los parámetros de la desviación estándar, mínimos y máximos.

En la tabla 2. Se elabora la comparación entre el Co-A (distancia entre la parte más superior y posterior del cóndilo y la máxima concavidad del contorno anterior de la maxila en el punto sub espinal A), según cada tipo de perfil para analizar diferencias significativas entre ellas.

Dentro de cada tipo de perfil, usando un nivel de confianza del 95%, se puede afirmar que no existen diferencias significativas entre los promedio de las clases usando la distancia entre la parte más superior y posterior del cóndilo y la máxima concavidad del contorno de la maxila en el punto sub espinal A.

La Longitud Efectiva de la Maxila no mostró diferencias significativas entre los 3 tipos de perfil evaluados. Esto significa que el tamaño maxilar fue semejante entre los grupos, se pudo haber esperado una maxila pequeña en el tipo de perfil de clase III y una más grande en el tipo de perfil de clase II. Es conocido que ambas maloclusiones generalmente son afectadas por la maxila retruida en la clase III y por la mandíbula retruida en la clase II, aunque los casos combinados siempre existen.

En el presente estudio los grupos fueron conformados de acuerdo al tipo de perfil y por lo tanto soportado en las características clínicas, todo esto no tuvo un resultado diferente en el tamaño maxilar, es probable que en esta muestra los 3 grupos hayan tenido tamaños maxilares parecidos indistintamente del tipo de perfil, lo que significa que no siempre un perfil de clase III tiene afección maxilar, lo mismo que el perfil de clase II, en que en ambos la mayor problemática observada en este estudio está en la mandíbula.

En la tabla 3. Se analiza la comparación entre la distancia de la parte más posterior y superior del cóndilo (Co) y el punto Gnation (Gn) según los tipos de perfil. Luego de realizar la prueba de análisis de varianza se puede concluir que a un 95% de confianza que la distancias entre los tipos de perfil en el punto Gnation son diferentes entre ellos ( $p < 0.001$ ), es decir al menos uno de los promedios es

diferente. Donde la tendencia de la clase II se observa en menor promedio de los otros dos.

En la tabla 4. Usando la prueba Tukey para comparaciones múltiples se demuestra que a un 95% de confianza, el perfil de clase I y perfil de clase II no muestra diferencias significativas en el promedio de la longitud, sin embargo para las combinación de muestras de tipos de perfil en clase (I y III) y (II y III) existen diferencias significativas a un 99% de confianza.

En la tabla 5. Se analiza la distancia entre la espina nasal anterior (Ena) y el mentón (Me) según tipo de tipo de perfil, usando el análisis de varianza, se ha podido demostrar a un nivel de confianza del 95% que, los promedios según los tipos de perfil se comportan de manera similar entre ellos, no existiendo diferencias significativas ( $p=0.272$ ). Por ello, es importante mencionar que esta medida no representa cambios en la estructura del Triángulo de McNamara.

La altura facial anteroinferior no mostró diferencias significativas aún cuando se sabe que los sujetos de clase II en su mayoría son dolicofaciales (hiperdivergentes) y los de clase III en su mayoría son braquifaciales (hipodivergentes). Pero se conoce que se pueden encontrar diferentes tipos de perfil o crecimiento vertical en ambas maloclusiones, es decir puede haber un clase II hiper o hipodivergente lo mismo que un clase III con ángulo alto o ángulo bajo. En el presente estudio los tres grupos analizados por el tipo de perfil no muestran diferencias en el AFAI en los tres grupos, los cuales estuvieron aumentados respecto a los valores promedio propuestos a la edad de 16 años por McNamara, se sabe que en esta muestra ya no podrían crecer más porque se trataba de una muestra adulta. Estos valores indican alturas aproximadas para una muestra latinoamericana.

TABLA 1

Comparación del tipo de perfil según clase

Tipo de perfil	N	X	DE	MIN	MAX
Clase I	30	169.18	2.45	165.18	173.45
Clase II	30	159.21	3.96	147.11	164.61
Clase III	30	178.41	2.66	175.09	187.72

P&lt;0.001

Prueba ANOVA y Tukey

Fuente. Elaboración propia. 90 casos investigados

TABLA 2

## Comparación de Co-A según clase

Tipo de perfil	Co-A				
	N	X	DE	Min	Max
Clase I	30	83.96	6.85	73.15	99.24
Clase II	30	83.83	4.34	73.09	94.05
Clase III	30	86.01	11.37	69.43	127.34

P=0.505

Prueba ANOVA

Fuente. Elaboración propia. 90 casos investigados

**TABLA 3**

Comparación de Co-Gn según clase

Tipo de perfil	Co-Gn				
	N	X	DE	Min	Max
Clase I	30	113.52	9.12	95.91	131.64
Clase II	30	110.21	6.87	97.33	133.49
Clase III	30	125.55	14.61	106.35	180.34

P&lt;0.001

Prueba ANOVA

Fuente. Elaboración propia. 90 casos investigados



TABLA 4

Comparaciones múltiples para Co-Gn

	Clase II	Clase III
Clase I	0.459	<b>P&lt;0.001</b>
Clase II	-	<b>P&lt;0.001</b>

Prueba Tukey

Fuente. Elaboración propia. 90 casos investigados

**TABLA 5**

Comparación de AFAI según clase

Tipo de perfil	AFAI				
	N	X	DE	Min	Max
Clase I	30	66.57	7.03	52.02	81.32
Clase II	30	66.46	6.13	56.24	85.48
Clase III	30	69.25	9.16	52.67	90.19

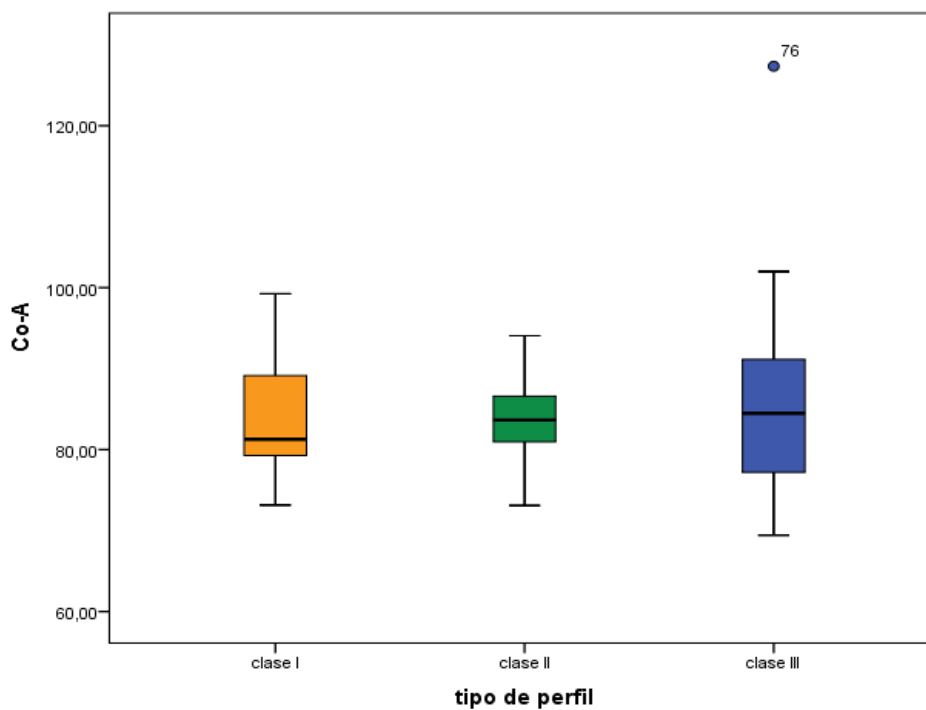
P=0.272

Prueba ANOVA

Fuente. Elaboración propia. 90 casos investigados

GRÁFICO 1

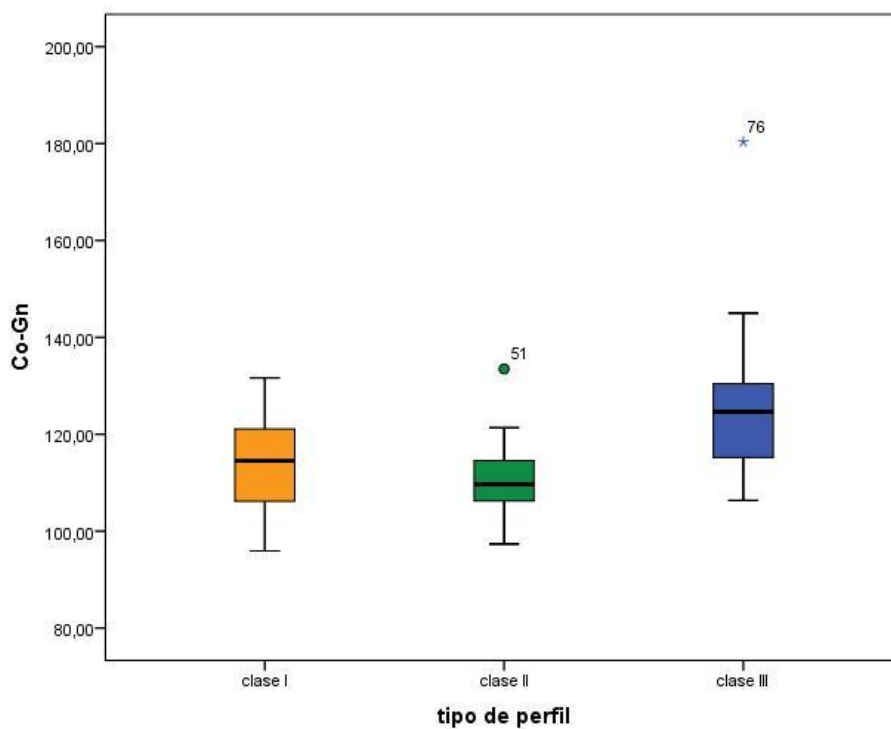
Diagrama de cajas múltiples para Co-A



Fuente. Elaboración propia. 90 casos investigados

GRÁFICO 2

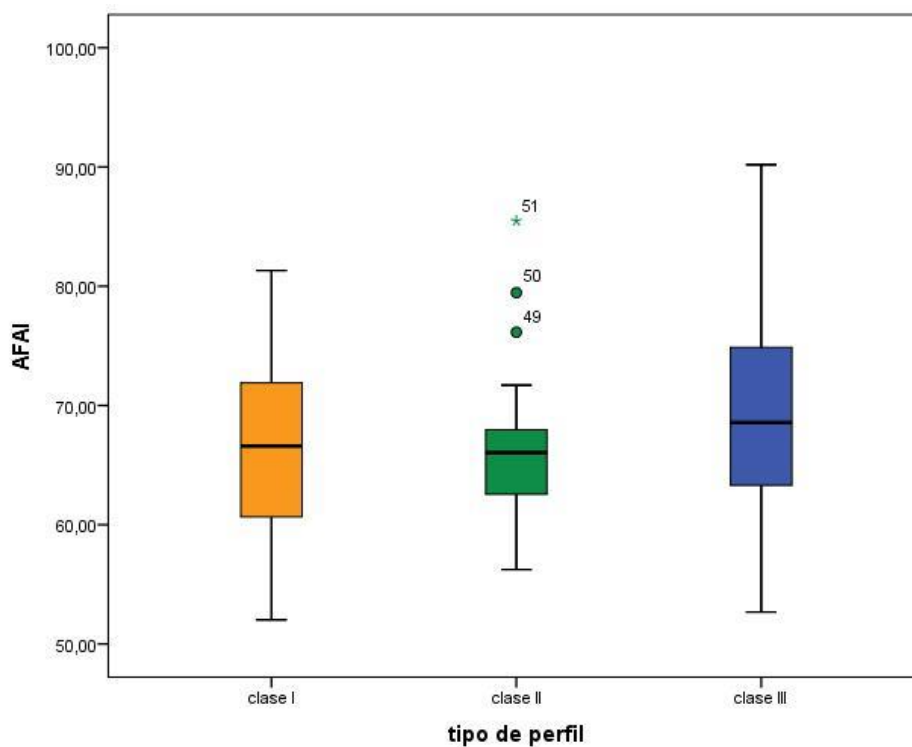
Diagrama de cajas múltiples para Co-Gn



Fuente. Elaboración propia. 90 casos investigados

GRÁFCIO 3

Diagrama de cajas múltiples para AFAI



Fuente. Elaboración propia. 90 casos investigados

## IX. DISCUSIÓN

La relevancia del trabajo de investigación es demostrar que los cambios percibidos según el tipo de perfil facial están relacionados principalmente a nivel de la mandíbula y clínicamente hay que darle mucho valor al tamaño de la mandíbula en el tratamiento de ortodoncia ya que es lo que más compromete la percepción del paciente porque es el componente que más cambia en el Análisis de McNamara.

En la cefalometría es bastante común utilizar mediciones de perfil blando, desde Steiner que usa la línea S de Steiner, Ricketts que usa el plano estético de Ricketts, McNamara que usa el ángulo nasolabial y mentolabial, Powel que usa la frente, la nariz y el mentón, son innumerables los trabajos realizados teniendo en cuenta estos parámetros de medición. En este trabajo se subdividió la clasificación de Arnet para el perfil facial en base de lo sencillo que es este análisis y debido a su gran utilidad clínica

El análisis cefalométrico lateral se ha utilizado ampliamente para elaborar directrices para ayudar en el diagnóstico y plan de tratamiento de ortodoncia. Se han realizado varios estudios para evaluar la exactitud de las mediciones cefalométricas utilizando imágenes. Sin embargo, ningún estudio previo ha analizado la cefalometría del Triángulo de McNamara usando radiografías cefalométricas laterales en sujetos peruanos.

El análisis del Triángulo de McNamara ofrece una amplia información sobre el biotipo facial de un paciente con sólo unas pocas medidas cefalométricas. Sujetos en crecimiento, con un tipo vertical, fuerte, diagnosticado como hiper- o hipodivergente en un análisis de McNamara podrían beneficiarse con los resultados de esta información.

Normalmente los análisis cefalométricos se utilizan para identificar si la longitud de los valores cefalométricos de sujetos individuales se desvían de los llamados valores normales. Sin embargo, existe una falta de investigación y estudio del análisis cefalométrico de McNamara en población peruana.

La muestra de este estudio no fue en sujetos en crecimiento. Se tuvo en cuenta la edad de 24 años que es la edad en la que deja de crecer la cabeza humana. De esta manera, la edad no fue una variable y no habría sesgo no muestral. Para Franchi et al.<sup>42</sup> presentó normas cefalométricas flotantes adecuados para América del Norte, caucásico, adultos jóvenes, usando cinco parámetros.

McNamara<sup>17</sup> evaluó los cambios de crecimiento craneofaciales desde finales de la adolescencia a través de la edad adulta tardía utilizando valores de análisis cefalométricos del Tweed, Steiner y Ricketts. Todos ellos hacen hincapié en la necesidad de expandirse en la población adulta otros análisis cefalométrico.

Además, algunos autores demostraron la utilidad del análisis de McNamara. Alexander et al.<sup>42</sup> reportaron cambios en el crecimiento cefalométrico en el perfil de clase III sin tratar maloclusiones mediante el uso de registros cefalométricos semi-longitudinales. Estos, encontraron que la longitud de los anteriores aumentos de la base del cráneo con la edad de menos de 1 mm por año para las

mujeres y alrededor de 1 mm para los hombres. Este aumento es similar a los sujetos con perfil de Clase I; sin embargo, la naturaleza longitudinal de este estudio no es exacto, porque las comparaciones de muestras entre los grupos de edad no se realizaron en el mismo grupo de estudio inicial.

La aplicación del análisis de McNamara en todos los estudios mencionados refuerza su relevancia en el contexto actual del diagnóstico de ortodoncia, pero no existen informes de conclusiones sobre la población adulta. Debido a que los sujetos de la misma edad cronológica pueden tener diferentes niveles de maduración esquelética, la evaluación de los sujetos que no están en crecimiento puede ser importante en la determinación de las características específicas de una clase esquelética dada. Respecto a los resultados, Se encontró diferencias significativas en el ángulo articular.

El comportamiento de este ángulo está fuertemente ligado a la conducta de las alturas faciales. Si el ángulo es pequeño, el cóndilo se proyecta hacia abajo y ligeramente hacia adelante reflejando un incremento en la altura posterior y anterior facial. Este resultado es consistente con los hallazgos de la comparación entre la distancia entre la parte más posterior y superior del cóndilo (Co) y el punto Gnation (Gn) según la clase.

Luego de realizar la prueba de análisis de varianza se puede concluir que a un 95% de confianza que la distancias entre clases en el punto Gnation son diferentes entre ellos ( $p < 0.001$ ), es decir al menos uno de los promedios es diferente. Donde la tendencia del tipo de perfil de clase II se observa en menor promedio de los otros dos.

Al observar que existen diferencias significativas entre las clases en la comparación del Co-Gn, se puede mencionar, usando Tukey para comparaciones múltiples, se demuestra que a un 95% de confianza, la clase I y II no muestra diferencias significativas en el promedio de la longitud, sin embargo para las combinación de muestras de la clase (I y III) y (II y III) existen diferencias significativas a un 99% de confianza.

El patrón de crecimiento facial de los sujetos con perfil de clase II y clase III fue fuertemente diferenciados. Existieron diferencias significativas en ángulo articular que esta aumentado en el perfil de clase II y disminuido en el perfil de clase III.

El desarrollo de un perfil de clase II es multifactorial y compleja, que se deriva de diferentes combinaciones de factores dentales y esqueléticos, los cambios en la magnitud, dirección y oportunidad de crecimiento craneofacial.

Otros factores conocidos adicionales que contribuyen a esta condición son el tamaño, la posición y forma de los maxilares, la mandíbula, la base del cráneo, dientes y fosa glenoidea.

La aplicación del presente estudio en diversas ramas de la odontología como la odontología forense, odontopediatría, antropometría, ortodoncia, odontología estética sería de mucha utilidad ya que serviría como medio de investigación dentro de cada especialidad, para facilitar el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de los pacientes en las distintas ramas de la odontología. En odontología forense

tendría utilidad como medio de reconocimiento de restos humanos a través de un análisis odontológico por medio de mediciones craneales y faciales ya que cada individuo presenta características peculiares en su estructura bucal y piezas dentarias. En odontopediatría ayudaría a la evaluación de niños según los niveles de maduración ósea y patrones de crecimiento y optar por tratamientos odontológicos adecuados; en odontología estética, ya que en la actualidad la estética está abarcando gran importancia por la demanda y búsqueda de una armonía facial que se asemeje a lo perfecto. En ortodoncia, de gran utilidad para futuros estudios similares que busquen facilitar al especialista en su diagnóstico y en la búsqueda de herramientas para alcanzar los objetivos en cada tratamiento.



## X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

1. La longitud efectiva de la mandíbula presenta diferencias estadísticamente significativas según el tipo de perfil facial estando disminuida en el perfil de clase II y aumentada en el perfil de clase III.
2. La longitud efectiva de la maxila no presenta diferencias estadísticamente significativas según el tipo de perfil facial.
3. La Altura Facial Anteroinferior no presenta diferencias estadísticamente significativas según el tipo de perfil facial.

### RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer trabajos de investigación sobre el mismo tema teniendo en cuenta tener fotografías del perfil facial.
2. Se recomienda hacer estudios de seguimiento para conocer las variaciones de Triángulo Cefalométrico de McNamara según el tipo de perfil.
3. Se recomienda realizar investigaciones similares teniendo en cuenta muestras para hombres y mujeres por separado.
4. Se recomienda realizar trabajos de investigación similares con un tamaño de muestra más amplio en los que se puedan encontrar mayores significancias.
5. Se recomienda realizar un trabajo de investigación con población de regiones peruanas distintas.
6. Se sugiere realizar estudios que realicen la misma metodología teniendo en cuenta la severidad de la maloclusión.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barahona J, Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Departamento de Odontología Social, Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica. 2006;2(1).
2. Marín J. Comprobar el grado de confiabilidad del análisis cefalométrico de Tatis realizado en radiografía panorámica para determinar el biotipo facial y clase esquelética del paciente. [tesis]. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2011.
3. Ríos C. Normas cefalométricas del análisis de McNamara: Estudio comparativo entre una población caucásica y una población mestiza. Cirujano dentista, Facultad de Odontología-USMP. Kiru 2007; 4(2):45-51.
4. Beltran R. Análisis de los ángulos de convexidad facial y nasolabial en fotografías de niños respecto a sus distintos estadios de dentición en oclusión normal y maloclusiones según Angle de la Clínica Estomatológica Central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia entre los años 2006-2010. [tesis]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2011.
5. Wu J, Hagg U, Rabie ABM. Chinese Norms of McNamara's Cephalometric Analysis. Angle Orthodontist. 2007; 77(1):12-20.
6. Al-Barakati SF, Talic NF. Cephalometric norms for Saudi simple using McNamara Analysis. Saudi Dental Journal. 2007; 19(3):139-45.
7. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthodontist. 1931;1:45-60.
8. Companioni A, Rodríguez M, Días de Villegas V, Otaño R. Bosquejo Histórico de la Cefalometría Radiográfica. Rev. Cubana Estomatológica. 2008;45(2):1-19.
9. Zamora C. Compendio de Cefalometría. México; 2004 p. 292-299 y 228-230 (N del T.: En español: En:).
10. Vellini F. Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica. In: Camargo C, Editors. Cefalometría Clínica. Sao Paulo: Artes Médicas; 2002.p.311.(N del T.:En Español:En:).
11. Major PW, Johnson DE, Hesse KL, Glover KE. Effect of head orientation on posterior anterior cephalometric landmark identification. Angle Orthodontist. 1996;66(1):51-60.
12. Athanasiou A. Orthodontic Cephalometry. London, England: Mosby-Wolfe; 1997.
13. Krishnaraj R, Ravi K, Agarwal A, Srinivas S. A comparison of conventional, digitized and digital methods of soft tissue cephalometric parameters. SRM University Journal of Dental Sciences. 2010;1(1):30-35.
14. AlBarakati SF. Soft tissue facial profile of adult Saudis. Lateral cephalometric analysis. Saudi Med Journal. 2011; 32(9):836-42.
15. Acco A. Alterações decorrentes da disjunção ortocirúrgica da maxila, avaliadas pela análise cefalométrica de McNamara – Caso clínico. [tesis]. Uningá: Universidade de Ensino Superior Ingá; 2008.
16. Wierzbicki S. Reproducibilidade de pontos cefalométricos e sua importância na interpretação da grandeza A-Nperp da análise de McNamara - Estudo de revisão. [tesis]. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná; 2011.

17. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics*. 1984;86(6):449-69.
18. Silva M., Gomes A., Vilela A., Feijó C. y Ortolani-Galon R. Compensação do ângulo da deflexão craniana na análise cefalométrica de McNamara. *Rev Inst Ciênc Saúde* 2009;27(2):153-62
19. Fernández J. El análisis de Mcnamara como método de orientación ortopédica en el tratamiento del paciente ortodóntico. Universidad Europea de Madrid, 1998.
20. Abdallah H. Cephalometric Soft tissue profile analysis between two different ethnic groups: A comparative study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2003 May 15;4(2).
21. Luis F, Gervasio F, Gómez E. Relación del ángulo cefalométrico NAP con la línea estética de Ricketts, en dos pacientes sometidos a cirugía ortognática. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*; 2006.
22. Arif A. Comparison of Soft Tissue Cephalometric Norms between Turkish and European-American Adults. *Clinical Study. The ScientificWorld Journal*. 2013.
23. Uysal T, Baysal A, Yagci A, Sigle L, McNamara Jr. Ethnic differences in the soft tissue profiles of Turkish and European–American young adults with normal occlusions and well-balanced faces. *European Journal of Orthodontics* 2011, January 24. Raman A, Shashikala V, Padmini MN. Skeletal Malocclusion and Soft Tissue Angle of Convexity: Do Soft Tissues Camouflage Underlying Skeletal Malocclusion?. Department of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics, Government Dental College and Research Institute, Bangalore ; 2011.
24. Obaidi HA, Abdul–Qadir MY. Facial Soft Tissue Convexity Changes. *Al–Rafidain Dent J*. 2007; 7(1): 88-95.
25. AlBarakati S. Soft tissue facial profile of adult Saudis. *Lateral cephalometric analysis. Saudi Med J* 2011;32 (8): 836-842.
26. Braga S, Abrão A, Aparecida de Assis C, Capelozza L. Avaliação dos fatores determinantes da estética do perfil facial. *Dental Press J Orthod* 2011 Jan-Feb;16 (1):57-67.
27. Ioiá H, Nakatab H, Nakasimac A, Countsd A. Effect of Facial Convexity on Antero-posterior Lip Positions on the Most Favored Japanese Facial Profiles. *Angle Orthodontist* 2005, 75(3).
28. Ioiá H, Nakatab H, Nakasimac A, Countsd A. Influence of facial convexity on facial attractiveness in Japanese. *Orthodontics & Craniofacial Research* 2007, Nov; 10(4):181–186.
29. Naini FB, Donaldson AN, McDonald F, Cobourne MT. Assessing the influence of lower facial profile convexity on perceived attractiveness in the orthognathic patient, clinician, and layperson. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012 Sep;114(3):303-11.
30. Sforzaa C, Lainob A, D’Alessioc R, Grandid G, Martino G, Ferruccio V. Soft-Tissue Facial Characteristics of Attractive and Normal Adolescent Boys and Girls. *Angle Orthodontist* 2008; 78(5).
31. Oliveira R.; Gerhardt de Oliveira M. Valores normativos e dimorfismo sexual em perfis esteticamente agradáveis através das análises cefalométricas computadorizadas (Ricketts e McNamara). *Pesqui Odontol Bras* 2003;17(1):29-34.

32. Godt A, Müller A, Kalwitzki M, Göz G. Angles of facial convexity in different skeletal Classes. *European Journal of Orthodontics*. 2007; 29:648-53.
33. Naini FB, Donaldson AN, McDonald F, Cobourne MT. Assessing the influence of lower facial profile convexity on perceived attractiveness in the orthognathic patient, clinician, and layperson. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012 Sep;114(3):303-11.
34. Reyes BC, Baccetti T, McNamara JA Jr. An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion. *Angle Orthod*. 2006;76(4):577-584. doi:052505-190R.
35. Obaidi HA, Abdul-Qadir MY. Facial Soft Tissue Convexity Changes. *Al-Rafidain Dent J*. 2007; 7(1): 88-95.
36. Zamora N., "Diseño y puesta a punto de un método cefalométrico en 3D para el estudio de la población ortodóncica", graduada en la Universidad de Valencia, España, del departamento de Estomatología de la Facultad de Medicina y odontología. 2011
37. Naini FB, Donaldson AN, McDonald F, Cobourne MT. Assessing the influence of lower facial profile convexity on perceived attractiveness in the orthognathic patient, clinician, and layperson. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012 Sep;114(3):303-11.
38. Fernández J. "Manual de prácticas de odonto-pediatría, ortodoncia y odontología preventiva" y "Atlas de cefalometría y análisis facial", en la Universidad Europea de Madrid, España. 2013.
39. Castro N., "Modelo de Identificación de Patrones del Tercio Medio Facial en Clase I, II y III Esquelética: Un Análisis Morfogeométrico", de la Universidad Nacional de Colombia, facultad de Odontología, maestría en odontología, Bogota Colombia. 2013.
40. Horna Y., "Estudio comparativo del patrón cefalométrico de McNamara en una población de varones mestizos en dentición permanente, graduado en la universidad Nacional Mayor de San Marcos, de la facultad de Odontología. 2004
41. Sforzaa CH; Lainob A, D'Alessioc R et al. Soft-Tissue Facial Characteristics of Attractive and Normal Adolescent Boys and Girls. *Angle Orthodontist*, Vol 78, No 5, 2008.
42. Alexander AE, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;135(6):700 e701-714; discussion 700-701. doi:S0889-5406(09)00214-5
43. Neuppmann M, Fernandes S, Paulo de Sousa H, Nakane M. Comparison of soft tissue size between different facial patterns. *Dental Press J Orthod* .2010 July-Aug;15(4):84-93.
44. Vergaray A., "Evaluación de las características esqueléticas y dentales de pacientes deglutores atípicos según patrón esquelético", para obtener el título de Cirujano dentista, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la facultad de Odontología. 2009.
45. Daskalogiannakis J. *Glossary of Orthodontic Term*. Berlin: Quintessence Publishing. 2000. Pag 63,71,72,138,162

46. Arif A. Comparison of Soft Tissue Cephalometric Norms between Turkish and European-American Adults. Clinical Study. The ScientificWorld Journal.2013.
47. Yin L, Jiang M, Chen W, Smales RJ, Wang Q, Tang L. Differences in facial profile and dental esthetic perceptions between young adults and orthodontists. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2014 Jun;145(6):750-6. doi: 10.1016/j.ajodo.2014.01.021.
48. Steiner C. Cephalometrics for you and me. American Journal of orthodontics.1953 October. Vol.39 No. 10.
49. Ricketts r. A foundation for cephalometric communication. American Journal of orthodontics.1960 May.vol.45 No.5.
50. Mc Namara J., Method of cephalometric analysis. In clinical alteration of the growing face, monograph 2, craniofacial growth series, Ann Arbor, 1983, University of Michigan, Center for Human Growth and Development.

## **XII. ANEXOS**

Anexo 1. Solicitud de autorización al Gerente General del CDI Dr. Hugo Aguayo

Lima, 09 de Noviembre 2014

DR.HUGO AGUAYO OLIVARES  
Gerente General-CDI  
Estimado Doctor:

Me dirijo a Usted en calidad de alumna de la UCSUR de la Facultad de Estomatología, con el fin de solicitar autorización para realizar en su Centro de Diagnóstico por Imágenes-Miraflores, mi trabajo de campo y así poder utilizar radiografías laterales de cabeza digitalizadas realizando las mediciones de estas con el programa PLANMECA ROMEXIS VIEWER, para poder desarrollar y concluir con la recolección de datos de mi Tesis de Pregrado, en la cual estoy siendo apoyada y dirigida por el Mg. Esp. Luis Ernesto Arriola Guillén. Esperando contar con su autorización y apoyo, se despide atentamente,

Carmen Beatriz Vivanco Nacarino  
Alumna de la Universidad Científica del Sur  
Facultad de Estomatología

Anexo 2. Figuras y fotos de casos

Figura 1 La posición en sentido anteroposterior de la maxilar es evaluada en relación al punto A por la manitud NPerp. que toma como referencia el plano horizontal de Frankfort y que perpendicularmente lo cruza.

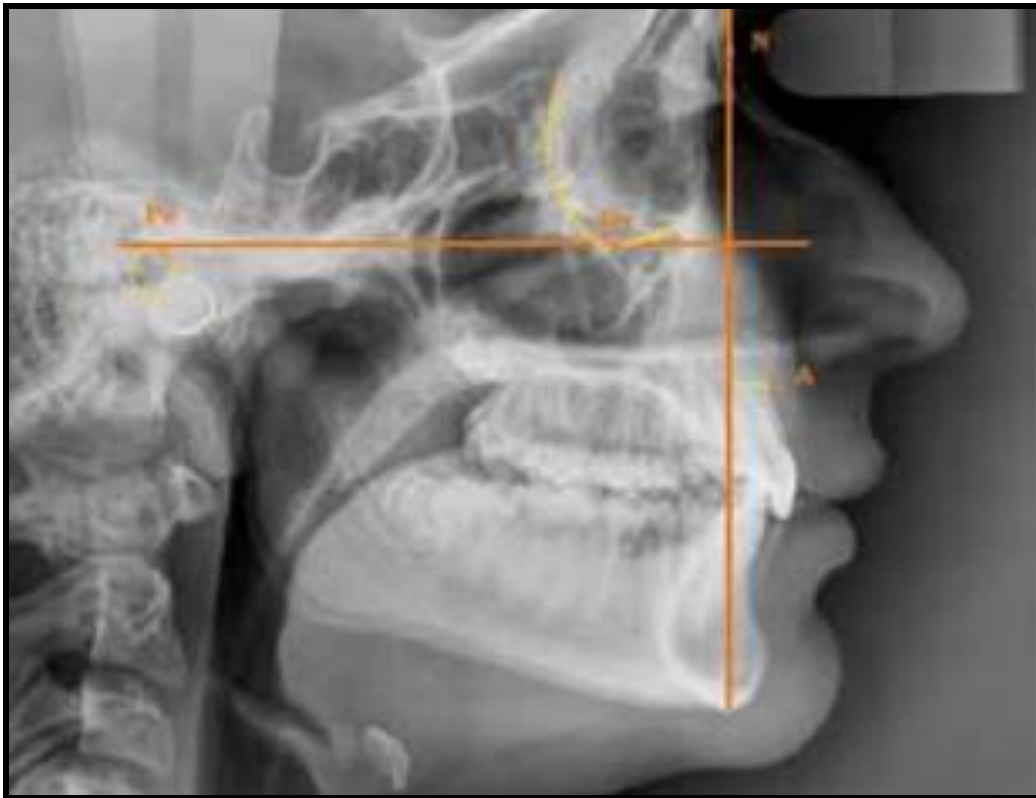


Figura 2 Valor NPerp-A identifica la distancia entre el punto A o subnasal y la perpendicular al punto N. Definen el carácter de normalidad unos valores cercanos a 0 mm en dentadura mixta (A) y de 1mm de dentadura permanente (B)

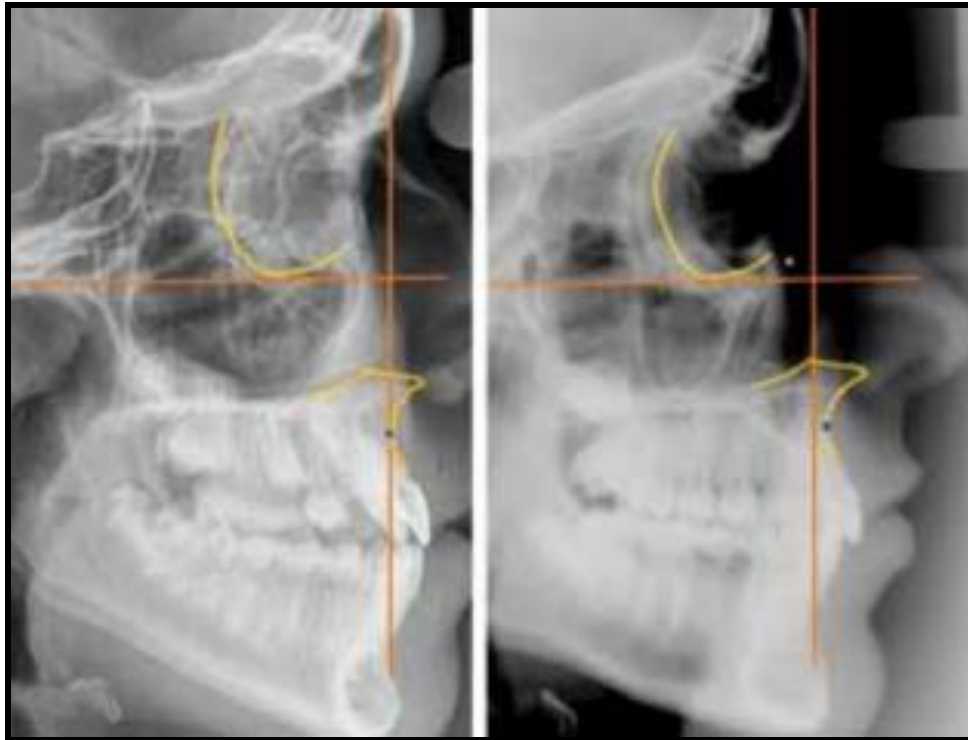




Figura 3 En el patrón III, clase III, la frecuente situación de un maxilar más distal compromete la fiabilidad de esta medida considerándola como una limitación de esta magnitud cefalométrica

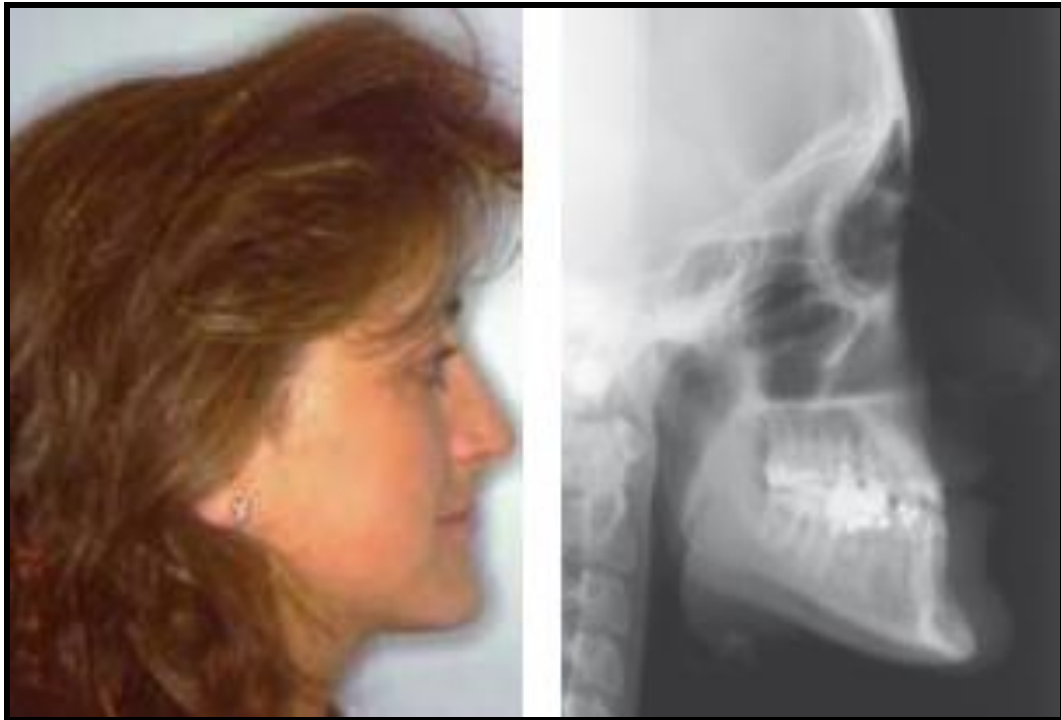


Figura 4 Teleradiografía



Figura 5 Ejemplo de Cefalometría digital

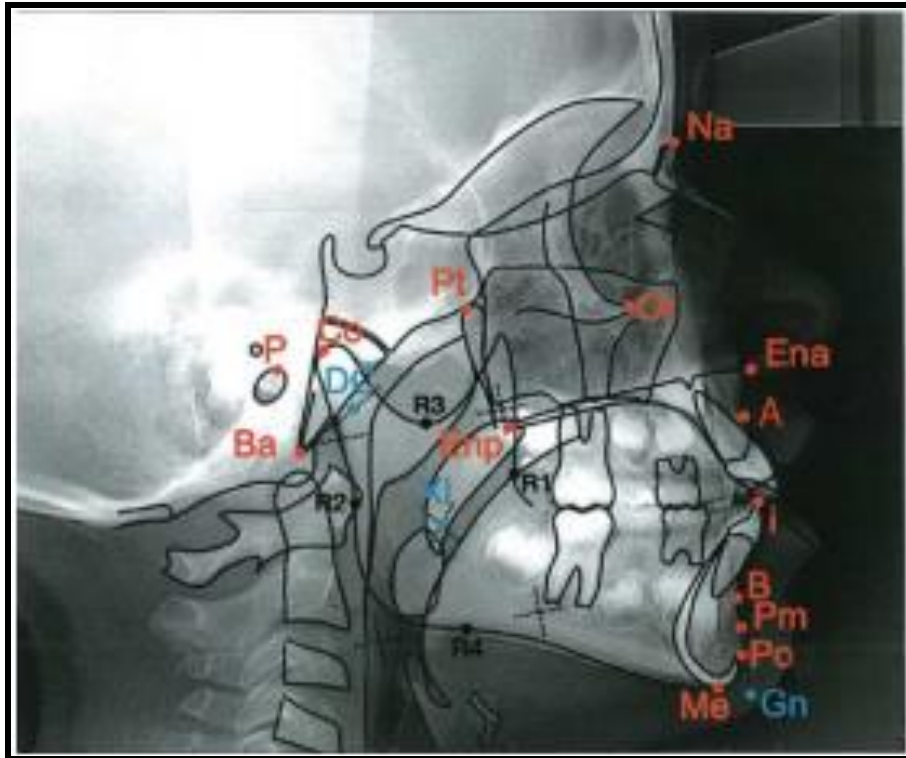


Figura 6 Diseño anatómico

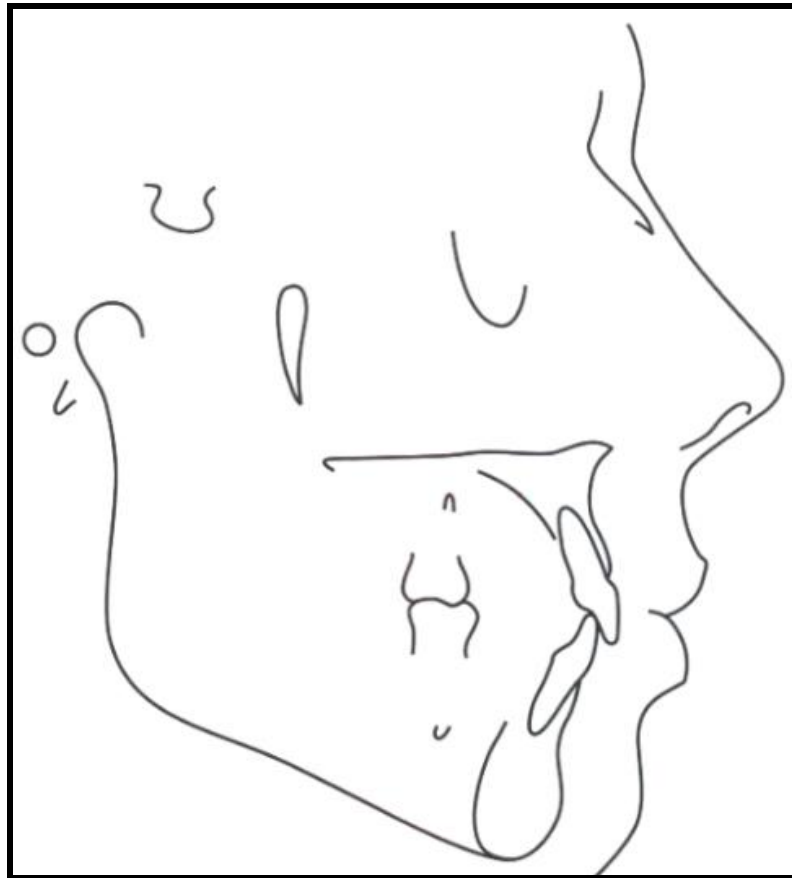


Figura 7 Nasión

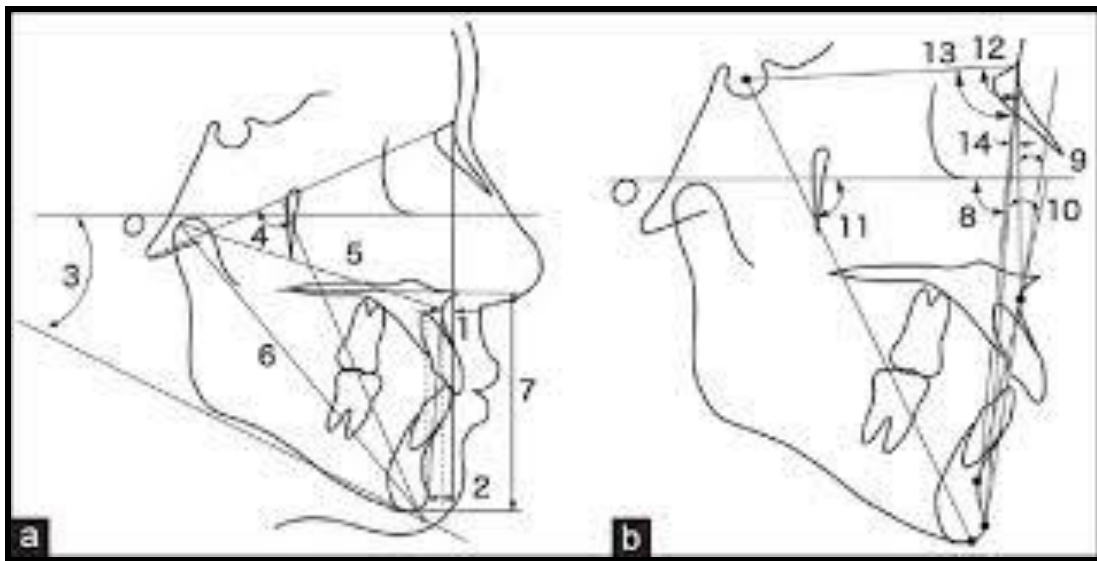


Figura 8 Go-Gonión

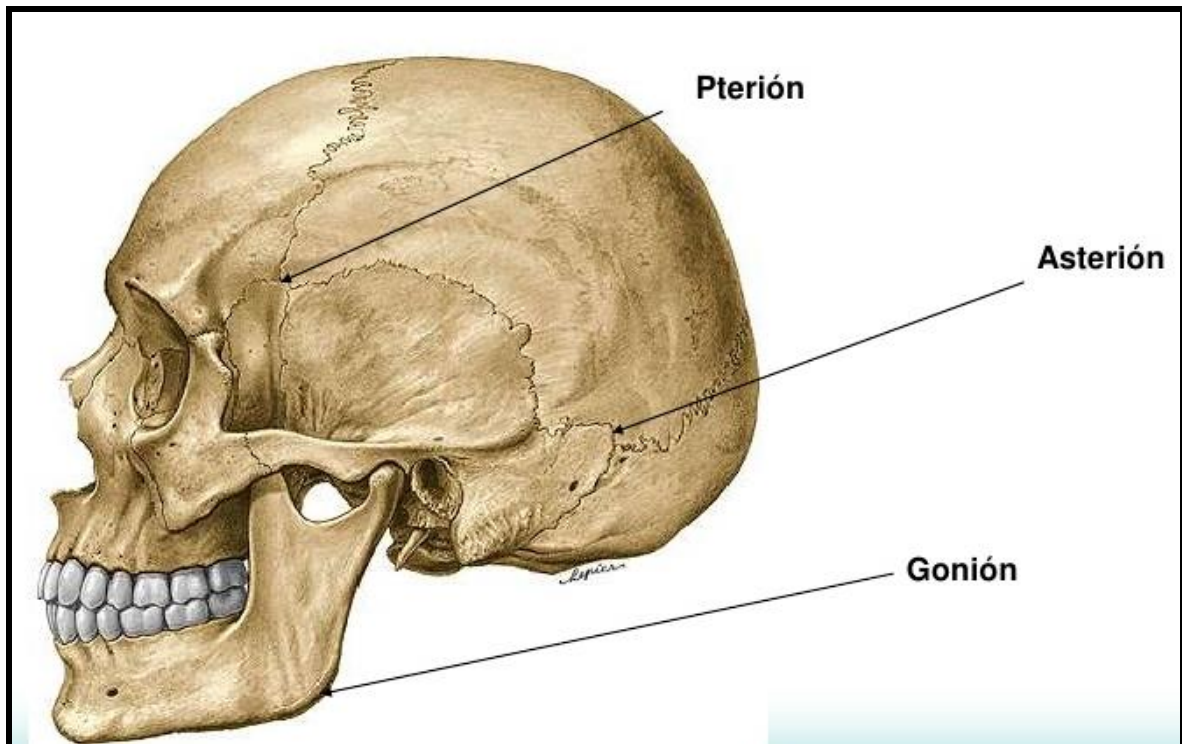


Figura 9 Gn-Gnación

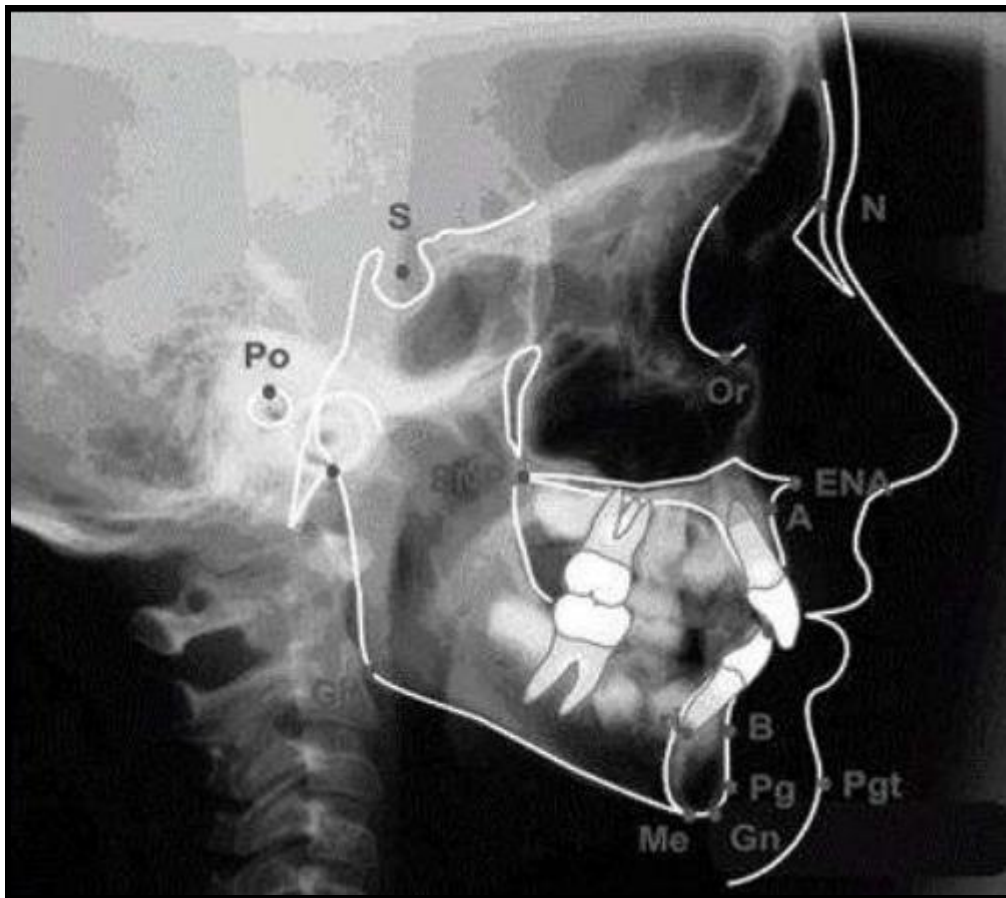


Figura 10 E-Eminencia





Figura 11 Trazado mostrando el plano horizontal de Frankfort y la línea N-perp

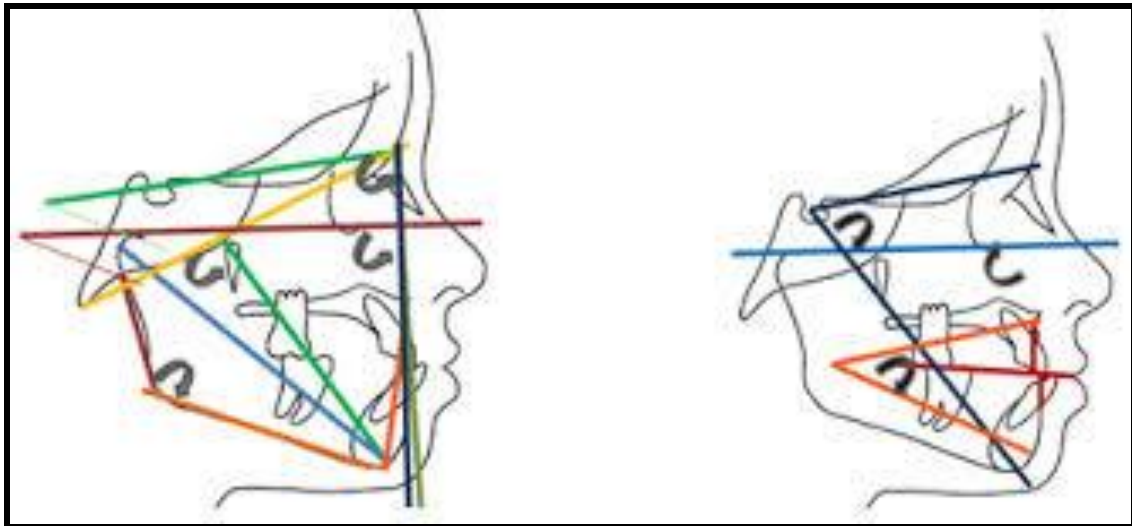


Figura 12. Estudios longitudinales de las Normas de Bolton

**Table III.** Skeletal values derived from the Bolton standards (N = 16 for each sex at each age, standardized 8% enlargement)

	6 years		9 years		12 years		14 years		16 years		18 years	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
<i>Female</i>												
Mandibular length (Co-Gn)	97.7	3.4	106.1	3.4	113.1	3.6	118.9	5.0	120.0	3.4	121.6	4.5
Midfacial length (Co-point A)	79.8	2.2	85.0	2.3	89.6	2.4	92.1	2.7	92.7	2.3	93.6	3.2
Maxillomandibular differential	17.9	8.1	21.0	2.7	23.4	3.0	26.7	4.1	27.3	3.0	28.0	3.2
Lower anterior facial height	57.9	3.7	60.0	2.9	62.6	4.5	65.6	4.9	66.1	4.3	67.2	4.7
<i>Male</i>												
Mandibular length (Co-Gn)	99.3	3.6	107.7	3.8	114.4	4.3	120.6	4.3	126.8	4.7	131.0	4.6
Midfacial length (Co-point A)	81.7	3.4	87.7	4.1	92.1	4.1	95.2	3.2	98.9	4.4	100.9	3.9
Maxillomandibular differential	17.5	2.2	20.0	2.6	22.2	3.1	25.3	3.5	27.9	3.3	30.0	3.9
Lower anterior facial height	58.4	3.1	61.1	3.6	64.3	3.6	66.8	3.9	69.7	4.3	71.6	4.9

Figura 13. Estudios longitudinales de las normas del Centro de Investigación de ortodoncia de Burlington.

**Table IV.** Values derived from the Burlington Orthodontic Research Centre (standardized 8% enlargement)

	6 years		9 years		12 years		14 years		16 years		18 years		20 years	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
<i>Female</i>	(N = 56)		(N = 57)		(N = 56)		(N = 48)		(N = 54)		(N = 22)		(N = 44)	
Mandibular length (Co-Gn)	94.1	3.3	103.3	5.3	110.2	6.4	114.9	7.1	117.7	4.5	118.9	4.7	116.8	7.3
Midfacial length (Co-point A)	78.6	3.1	88.3	4.0	87.3	4.6	89.2	5.2	90.9	4.1	91.1	3.1	90.7	5.2
Maxillomandibular differential	15.5	—	15.0	—	22.9	—	25.7	—	26.8	—	27.8	—	26.1	—
Lower anterior facial height	57.2	3.4	61.2	3.9	63.4	4.7	66.2	5.1	66.6	4.7	68.5	4.7	66.7	5.7
<i>Male</i>	(N = 58)		(N = 49)		(N = 50)		(N = 51)		(N = 50)		(N = 17)		(N = 38)	
Mandibular length (Co-Gn)	96.6	3.83	105.0	4.15	113.0	5.11	119.2	5.70	124.5	5.97	127.2	6.00	128.2	4.2
Midfacial length (Co-point A)	80.5	2.4	84.9	2.5	90.3	3.6	93.9	4.6	96.6	4.4	96.6	4.7	98.8	4.3
Maxillomandibular differential	16.1	—	20.1	—	22.7	—	25.3	—	27.9	—	30.6	—	29.4	—
Lower anterior facial height	59.9	2.7	63.0	3.0	65.7	2.5	68.8	4.0	71.3	4.4	73.1	4.4	72.0	3.0

Figura 14 Normas compuestas

<i>Midfacial length (mm)</i>	<i>Mandibular length (mm)</i>	<i>Lower anterior facial height (mm)</i>
80	97-100	57-58
85	105-108	60-62
90	113-116	63-64
95	122-125	67-69
100	130-133	70-74
105	138-141	75-79

Figura 15 Muestra de Ann Arbor

**Table I.** Cephalometric values of 111 untreated adults with well-balanced faces and good occlusions (Ann Arbor sample, 1984)

	Female (n = 73)		Male (n = 38)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Maxilla to cranial base				
Nasion perpendicular to point A (mm)	0.4	2.3	1.1	2.7
SNA angle	82.4°	3.0°	83.9°	3.2°
Mandible to maxilla				
Effective mandibular length (mm) (condylion to gnathion)	120.2	5.3	134.3	6.8
Effective midfacial length (mm) (condylion to point A)	91.0	4.3	99.8	6.0
Maxillomandibular differential (mm)	29.2	3.3	34.5	4.0
Lower anterior facial height (mm) (ANS to menton)	66.7	4.1	74.6	5.0
Mandibular plane angle	22.7°	4.3°	21.3°	3.9°
Facial axis angle	0.2°	3.2°	0.5°	3.5°
Mandible to cranial base				
Pogonion to nasion perpendicular (mm)	-1.8	4.5	-0.3	3.8
Dentition				
Upper incisor to point A vertical (mm)	5.4	1.7	5.3	2.0
Lower incisor to A-Po line (mm)	2.7	1.7	2.3	2.1
Airway				
Upper pharynx (mm)	17.4	3.4	17.4	4.3
Lower pharynx (mm)	11.3	3.3	13.5	4.3

Figura 16 Triangulo McNamara

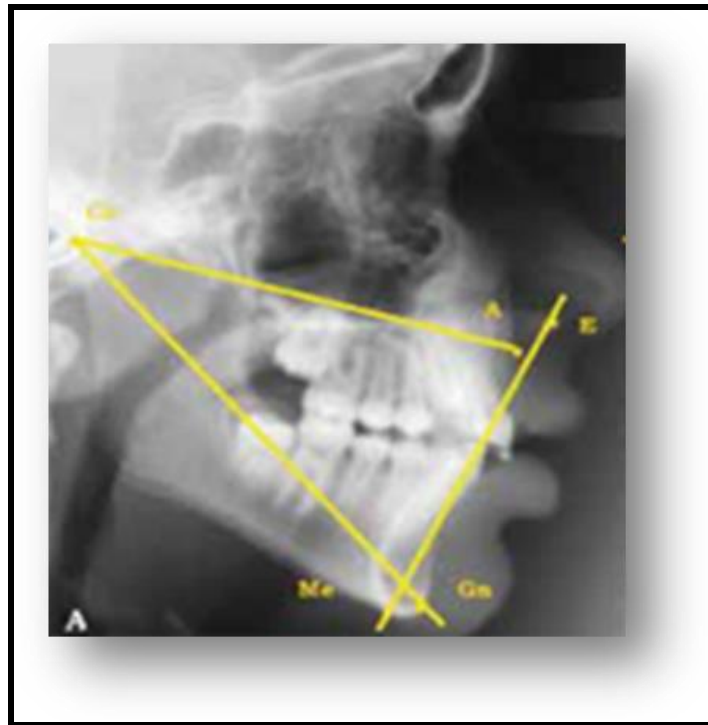


Figura 17 Longitud mandibular efectiva

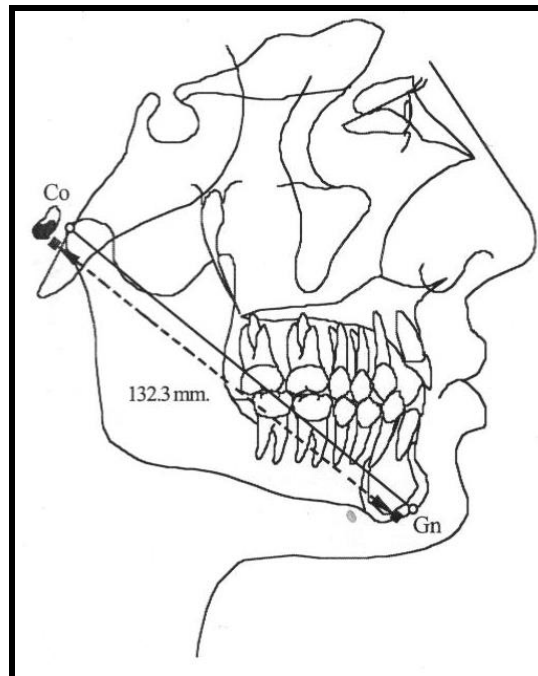


Figura 18 Longitud maxilar efectiva

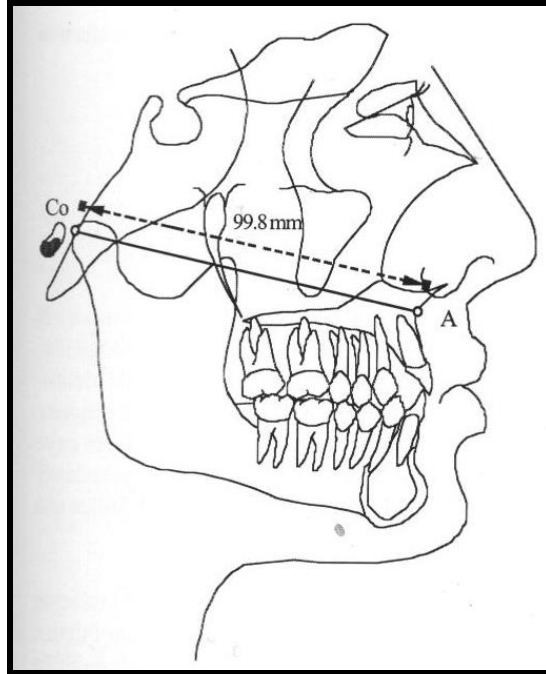




Figura 19 AFAI

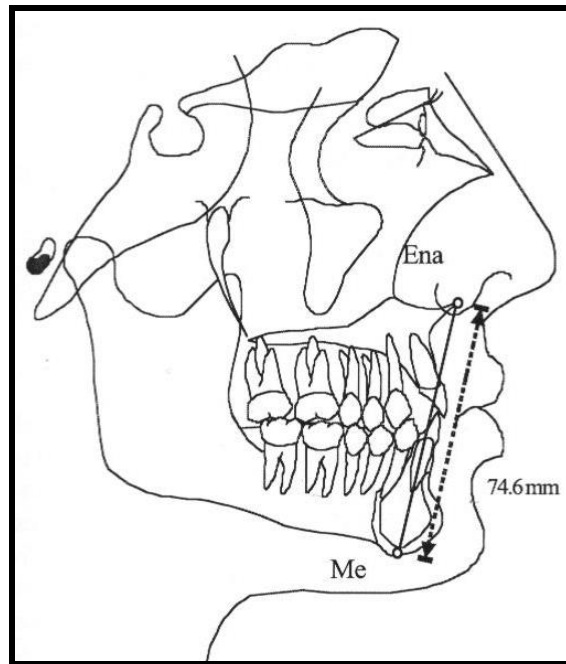


Figura 20 Convexidad facial Clase I

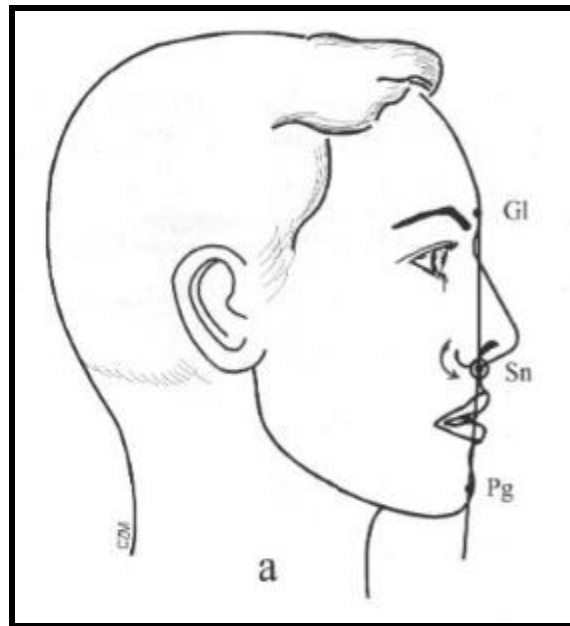


Figura 21 Convexidad facial clase II

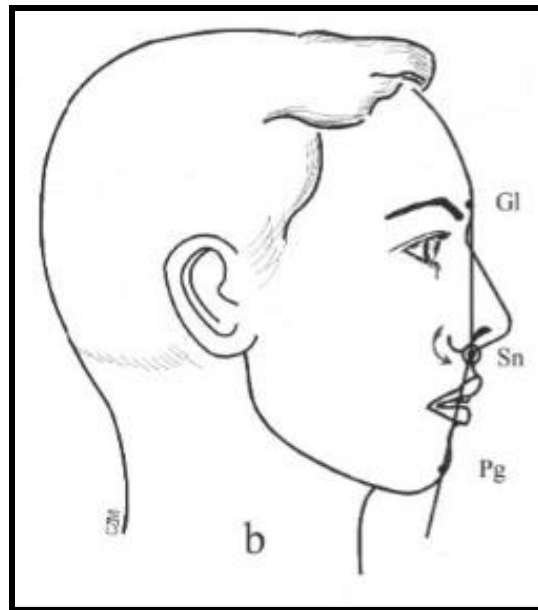


Figura 22 Convexidad facial clase III

