



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**

**Diferencias en las dimensiones de las vías aéreas según  
patrones verticales en pacientes con clase II esquelética  
que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de  
Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**AUTOR**

Marcela Patricia REYES IZQUIERDO

**ASESOR**

Manuel Gustavo CHÁVEZ SEVILLANO

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Reyes M. Diferencias en las dimensiones de las vías aéreas según patrones verticales en pacientes con clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2018.

---



# 638 96

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
VICE DECANATO ACADÉMICO  
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE



# ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el veintitrés de mayo del 2018, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

**REYES IZQUIERDO, Marcela Patricia**

**CERTIFICAN:**

Que, luego de la Sustentación de la Tesis « **DIFERENCIAS EN LAS DIMENSIONES DE LAS VÍAS AÉREAS SEGÚN PATRONES VERTICALES EN PACIENTES CON CLASE II ESQUELÉTICA QUE ACUDIERON AL SERVICIO DE ORTODONCIA DEL INSTITUTO DE SALUD ORAL FAP ENTRE LOS AÑOS 2015 Y 2017** » y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento... *Sobresaliente*....., siendo calificado con un promedio de: *diecinueve*..... *19*

(en letras)

(en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los veintitrés días del mes de mayo del dos mil dieciocho.

**PRESIDENTE DEL JURADO**

Mg. Leoncio Vladimír Menéndez Méndez

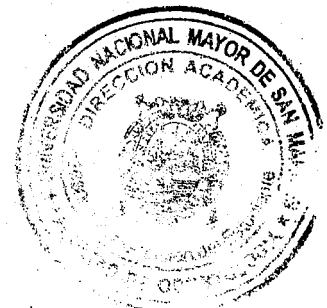
**MIEMBRO**

C.D. Vilma Georgina Chuqui huaccha Granda

**MIEMBRO (ASESOR)**

Mg. Manuel Gustavo Chávez Sevillano

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:  
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)  
Criterios : Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.



**MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Mg. LEONCIO VLADIMIR MENÉNDEZ MÉNDEZ

**PRESIDENTE**

Mg. Vilma ChuquiHuaccha Granda

**MIEMBRO**

Mg. MANUEL GUSTAVO CHÁVEZ SEVILLANO

**MIEMBRO ASESOR**

## DEDICATORIA

*A Dios, por guiar e iluminar mi vida y permitirme lograr cada una de mis metas de su mano.*

*A mis padres Patricia y Edgar, por su constante esfuerzo a lo largo de mi vida y de mi carrera, por todo su amor y sacrificio, ya que sin ellos nada sería posible.*

*A mi hermano Alvaro, por comprenderme y apoyarme en este camino.*

*A mis tías Lourdes y Gabriela, y mis abuelos Nélide y Félix, por su incondicional apoyo y amor.*

*A mi abuelo Salomón, quien me enseñó siempre con su ejemplo, y que desde donde está guía mi camino y me cuida día a día.*

*A Frank, por su cariño, comprensión e impulsarme cada día a seguir adelante.*

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mi asesor, Dr. Manuel Gustavo Chávez Sevillano,** mi asesor, por su apoyo constante, y por haber sido mi guía a lo largo de esta investigación. Agradezco su tiempo, dedicación y paciencia con mi trabajo, y su valiosa contribución a mi formación profesional.

**Al Dr. Leoncio Menéndez Méndez y la Dra. Vilma ChuquiHuaccha Granda,** por su importante contribución a esta investigación, sus consejos y apoyo desinteresado.

**A la Dra. Teresa Evaristo Chiyong,** docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por su asesoría metodológica, sus enseñanzas y por la amistad brindada.

**Al Dr. Victor López Maekawa,** Ortodoncista de la Fuerza Aérea del Perú, por ser mi tutor durante la ejecución de esta investigación, por compartir sus conocimientos y amistad durante mi rotación por el servicio.

**A los Dres. Manuel Núñez, André Flores, Claudia García y Carmen Torres,** Ortodoncistas de la Fuerza Aérea del Perú, por brindarme las facilidades para la ejecución de esta tesis.

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar las diferencias en las dimensiones de las vías aéreas entre los patrones verticales de pacientes con clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017. Para ello se empleó una muestra de 90 radiografías cefalométricas de pacientes Clase II esquelética ( $ANB \geq 5^\circ$ ) entre 12 y 18 años de edad, las cuales fueron divididas en tres grupos según el patrón vertical: Grupo I: Patrón normodivergente ( $n=30$ ;  $SnGoGn=22^\circ-32^\circ$ ), Grupo II: Patrón hiperdivergente ( $n=30$ ;  $SnGoGn>32^\circ$ ), Grupo III: Patrón hipodivergente ( $n=30$ ;  $SnGoGn<22^\circ$ ). Se midió la vía aérea superior según McNamara; la nasofaringe medida como la distancia de la parte más posterior del paladar blando hasta el punto más cercano de la pared faríngea posterior, y la orofaringe medida como la distancia desde la intersección del contorno posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula al punto más cercano de la pared faríngea posterior. Las medidas promedio para la nasofaringe fueron 12,4 mm, 12,8 mm y 15,3 mm para los grupos I, II y III respectivamente; y para la orofaringe fueron 13,3 mm, 12 mm y 13,3 mm respectivamente. Para identificar diferencias entre los grupos, se utilizó las pruebas estadísticas de Kruskal Wallis y ANOVA para las variables nasofaringe y orofaringe respectivamente. Se concluyó que la medida de la nasofaringe difiere según el patrón vertical, siendo esta significativamente mayor en el grupo hipodivergente. No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la medida de la orofaringe.

**PALABRAS CLAVE:** Cefalometría - Nasofaringe – Orofaringe



## **ABSTRACT**

The aim of the present study was to determine differences in the dimensions of upper airway between vertical patterns in skeletal Class II patients who attended the Orthodontics Department of the Peruvian Airforce's Oral Health Institute, between 2015 and 2017. A sample of 90 lateral cephalograms belonging to skeletal class II patients ( $ANB \geq 5^\circ$ ) between 12 and 18 years old was taken, the same that was divided in three groups according to their vertical pattern: Group I: Normodivergent pattern ( $n=30$ ;  $SnGoGn=22^\circ-32^\circ$ ), Group II: hyperdivergent pattern ( $n=30$ ;  $SnGoGn>32^\circ$ ) and Group III: hypodivergent pattern ( $n=30$ ;  $SnGoGn<22^\circ$ ). Two airway measurements were taken based on McNamara's analysis; nasopharyngeal airway width, considered as the distance from the most posterior part of the soft palate to the closest point of the posterior pharyngeal wall; and oropharyngeal airway width considered as the distance from the intersection of the posterior border of the tongue and the lower border of the mandible to the closest point of the posterior pharyngeal wall. The average values for nasopharyngeal airway width were 12,4 mm, 12,8 mm and 15,3 mm for groups I, II and III respectively. Likewise, average values for oropharyngeal airway width were 13,3 mm, 12 mm and 13,3 mm respectively. In order to identify differences among groups, Kruskal Wallis and ANOVA tests were used for variable nasopharynx and oropharynx respectively. It was concluded that nasopharyngeal airway width differs between vertical patterns, being greater in Hypodivergent group. There was no statistically significant difference in oropharyngeal airway width.

**KEY WORDS: Cephalometry - Nasopharynx – Oropharynx**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.1 Área problema.....	15
1.2. Delimitación .....	16
1.3. Formulación .....	16
1.4. Objetivos.....	16
1.5. Justificación .....	17
1.6. Limitaciones.....	18
2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Antecedentes .....	19
2.2. Bases teóricas.....	27
2.2.1. Vía aérea .....	27
2.2.1.1. Definición .....	27
2.2.1.2. División anatómica.....	27
2.2.1.2.1. Vía aérea superior .....	27
2.2.1.2.1.1. Faringe .....	28
2.2.1.2.1.1.1. Nasofaringe.....	29
2.2.1.2.1.1.2. Orofaringe .....	29
2.2.1.2.1.1.3. Laringofaringe .....	30
2.2.1.3. Vías aéreas y morfología craneofacial .....	31
2.2.1.4. Análisis cefalométrico de la vía aérea superior según McNamara .....	31
2.2.2. Patrón esquelético vertical .....	35
2.2.2.1. Definición.....	35
2.2.2.2. Clasificación.....	36
2.2.2.2.1. Patrón vertical hipodivergente .....	36
2.2.2.2.1.1. Características faciales .....	36
2.2.2.2.1.2. Características cefalométricas .....	37
2.2.2.2.2. Patrón vertical hiperdivergente .....	38
2.2.2.2.2.1. Características faciales .....	38

2.2.2.2.2. Características cefalométricas .....	39
2.2.3. Relación esquelética clase II .....	41
2.2.3.1. Definición .....	40
2.2.3.2. Clasificación según patrón vertical .....	41
2.2.3.2.1. Clase II con patrón vertical hiperdivergente .....	41
2.2.3.2.2. Clase II con patrón vertical hipodivergente .....	43
2.2.4. Análisis cefalométrico de Steiner .....	44
2.3. Hipótesis .....	48
2.4. Operacionalización de variables .....	49
3. METODOLOGÍA .....	50
3.1. Tipo de investigación .....	50
3.2. Población y muestra .....	50
3.3. Procedimientos y técnica .....	51
3.4. Procesamiento de datos .....	56
3.5. Análisis de resultados .....	56
4. RESULTADOS .....	58
5. DISCUSIÓN .....	65
6. CONCLUSIONES .....	68
7. RECOMENDACIONES .....	69
8. BIBLIOGRAFÍA .....	70
9. ANEXOS .....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Distribución de los casos en base a género en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP .....	59
TABLA 2. Distribución de los casos en base a edad en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP .....	60
TABLA 3. Medida del ángulo ANB en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.....	61
TABLA 4. Distribución de los casos evaluados en base a la medida del ángulo SN-GoGn en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP .....	61
TABLA 5. Valores descriptivos obtenidos para la medida de la nasofaringe en relación al patrón vertical en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP .....	62
TABLA 6. Prueba Kruskal-Wallis para la variable nasofaringe en relación al patrón vertical en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.....	63
TABLA 7. Valores descriptivos obtenidos para la medida de la orofaringe en relación al patrón vertical en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP .....	64
TABLA 8. Prueba de ANOVA para la variable orofaringe en relación al patrón vertical en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.....	64

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Distribución de los casos en base a género en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP .....	59
GRAFICO 2. Distribución de los casos en base a edad en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP .....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Fig 1.</b> División anatómica de la faringe (vista posterior) .....	<b>28</b>
<b>Fig 2.</b> Vista externa anterior y lateral de la faringe .....	<b>29</b>
<b>Fig 3.</b> Obstrucción adenoidea de la vía aérea superior .....	<b>33</b>
<b>Fig 4.</b> Diámetro orofaríngeo aumentado por posición anterior de la lengua .....	<b>34</b>
<b>Fig 5.</b> Proporciones faciales ideal establecidas por Farkas.....	<b>35</b>
<b>Fig 6.</b> Características faciales del patrón vertical hipodivergente .....	<b>37</b>
<b>Fig 7.</b> Características cefalométricas del patrón vertical hipodivergente .....	<b>38</b>
<b>Fig 8.</b> Características faciales del patrón vertical hiperdivergente .....	<b>39</b>
<b>Fig 9.</b> Características cefalométricas del patrón vertical hiperdivergente .....	<b>40</b>
<b>Fig 10.</b> Clase II con patrón vertical hiperdivergente .....	<b>41</b>
<b>Fig 11.</b> Paciente con clase II esquelética con patrón vertical hiperdivergente ...	<b>42</b>
<b>Fig 12.</b> Clase II con patrón vertical hipodivergente .....	<b>43</b>
<b>Fig 13.</b> Paciente con clase II esquelética con patrón vertical hipodivergente ....	<b>44</b>
<b>Fig 14.</b> Análisis cefalométrico de Steiner .....	<b>45</b>

## **ANEXOS**

**ANEXO N° 01.** MATRIZ DE CONSISTENCIA

**ANEXO N° 02.** FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**ANEXO N° 03.** CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**ANEXO N° 04.** CONSTANCIAS DE JUICIO DE EXPERTOS

**ANEXO N° 05** REGISTRO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL ASESOR Y EL INVESTIGADOR PARA DETERMINAR EL ERROR DE MÉTODO INTEREXAMINADOR

**ANEXO N° 06.** RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA FÓRMULA DE DALHBERG Y PRUEBA T PARA DETERMINAR EL ERROR DE MÉTODO INTEREXAMINADOR

**ANEXO N° 07.** REGISTRO DE LOS VALORES OBTENIDOS POR EL INVESTIGADOR PARA DETERMINAR EL ERROR DE MÉTODO INTRAEXAMINADOR

**ANEXO N° 08.** RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA FÓRMULA DE DALHBERG Y PRUEBA T PARA DETERMINAR EL ERROR DE MÉTODO INTRAEXAMINADOR

**ANEXO N° 09.** CEFALOGRAMAS Y MEDICIONES REALIZADAS

**ANEXO N° 10.** PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LA VARIABLE NASOFARINGE SEGÚN PATRÓN VERTICAL

**ANEXO N° 11.** PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LA VARIABLE OROFARINGE SEGÚN PATRÓN VERTICAL

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento craneofacial ha sido sujeto de análisis a lo largo de los años. La función respiratoria normal permite un desarrollo armonioso de las estructuras craneofaciales. Se dice que los tejidos blandos y el crecimiento de las estructuras craneofaciales pueden modificar el espacio para la vía aérea. Por otro lado, la función respiratoria también influye en el crecimiento y desarrollo de las estructuras maxilofaciales, siendo la disfunción respiratoria muchas veces causante de alteraciones esqueléticas y maloclusiones.

Dentro de los factores que podrían modificar el crecimiento craneofacial, la disminución de la dimensión de la nasofaringe podría disminuir el pasaje de aire y causar desórdenes respiratorios como el apnea del sueño obstructiva. Estos cambios podrían inducir a la respiración bucal, la cual es un factor que afecta la posición mandibular y, consecuentemente, la dirección de crecimiento mandibular. En relación a las relaciones esqueléticas sagitales, la relación esquelética clase II es la que presenta mayor asociación con la disminución de las vías aéreas; por ello resulta importante el estudio de las vías aéreas en este grupo específico de pacientes, que tienden a presentar una posición mandibular retruida. Asimismo, el patrón vertical de crecimiento se asocia a la modificación del espacio para la vía aérea, siendo el patrón hiperdivergente el que se ha relacionado más frecuentemente con la obstrucción de dicho espacio. Las radiografías cefalométricas permiten, además de la evaluación de estructuras óseas, dentarias y faciales, una visualización del espacio de la vía aérea superior. Debido a que las mismas son un análisis auxiliar accesible para los pacientes y utilizadas en todos los casos para la evaluación previa al tratamiento ortodóntico, y en vista que el tratamiento ortodóntico y ortopédico puede afectar no solo las estructuras craneofaciales sino también a la vía aérea, obtener información sobre la influencia de los patrones faciales en la morfología faríngea es útil y mejoraría el



diagnóstico y tratamiento de los pacientes. El objetivo del presente estudio es determinar si existen diferencias en las dimensiones de las vías aéreas entre los patrones verticales de pacientes con clase II esquelética.

**DIFERENCIAS EN LAS DIMENSIONES DE LAS VÍAS AÉREAS SEGÚN  
PATRONES VERTICALES EN PACIENTES CON CLASE II ESQUELÉTICA QUE  
ACUDIERON AL SERVICIO DE ORTODONCIA DEL INSTITUTO DE SALUD ORAL  
FAP ENTRE LOS AÑOS 2015 Y 2017**

**I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

**1.1. ÁREA PROBLEMA**

La función respiratoria normal influye en el crecimiento y desarrollo armonioso de las estructuras maxilofaciales; habiendo estudios que evidencian la relación entre la función respiratoria y la morfología facial.<sup>1,2</sup>

Por lo tanto, los tejidos blandos y las estructuras craneofaciales pueden modificar el espacio para la vía aérea. Estas características pueden originar el apnea del sueño obstructiva, respiración bucal, fascie característica adenoidea, etc. El análisis de las vías aéreas es de gran interés, principalmente con estudios que demuestran la relación entre todos estos factores.<sup>3-6</sup>

Se cree que pacientes con clase I esquelética, con patrones de crecimiento horizontales, podrían evidenciar vías aéreas anatómicamente normales.<sup>7</sup> En pacientes clase III esquelética se evidencia vías aéreas más amplias a comparación de la clase I y clase II esquelética.<sup>7</sup>

Los pacientes con clase II esquelética tienen tendencia a presentar una dimensión faríngea anteroposterior disminuida, específicamente en la nasofaringe a nivel del paladar duro y en la orofaringe a nivel del paladar blando.<sup>8</sup>

## **1.2. DELIMITACIÓN**

La clase II esquelética se relaciona con la disminución de las vías aéreas. La clase II esquelética se clasifica según el patrón vertical en: hipodivergente, normodivergente e hiperdivergente.

Existen anomalías craneofaciales como la retrusión mandibular y la rotación horaria de la mandíbula que podrían llevar a una disminución de la dimensión del espacio de las vías aéreas.<sup>9</sup> Además, algunos autores han reportado asociaciones entre el patrón de crecimiento vertical y la obstrucción de las vías aéreas superiores e inferiores y la respiración bucal. Si se presentara esta relación, tanto la maloclusión clase II como el patrón de crecimiento a predominio vertical serían factores anatómicos predisponentes a la obstrucción de las vías aéreas.<sup>10</sup>

Para comprobar esta conjetura, en este estudio evaluaremos la relación del patrón de crecimiento vertical y la dimensión anteroposterior de las vías aéreas en pacientes clase II.

## **1.3. FORMULACIÓN**

¿Existen diferencias en las dimensiones de las vías aéreas entre los patrones verticales de pacientes entre 12 y 18 años con clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017?

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar las diferencias en las dimensiones de las vías aéreas entre los patrones verticales de pacientes entre 12 y 18 años con clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las diferencias de la dimensión de la nasofaringe entre los patrones verticales de pacientes entre 12 y 18 años con clase II esquelética.
- Determinar las diferencias de la dimensión de la orofaringe entre los patrones verticales de pacientes entre 12 y 18 años con clase II esquelética.

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

Las dimensiones reducidas de las vías aéreas superiores se consideran factores contribuyentes para problemas obstructivos como el apnea del sueño. Los pacientes con maloclusión clase II, a comparación de los clase I, tienden a presentar dimensiones disminuidas de las vías aéreas y tienen mayor riesgo de presentar problemas respiratorios como el síndrome del apnea del sueño obstructiva <sup>11</sup>. El apnea del sueño obstructiva, el cual es caracterizado por episodios recurrentes de obstrucciones respiratorias durante el sueño, es un desorden respiratorio común que afecta del 3 al 7% de la población<sup>12</sup>.

Este estudio busca determinar, dentro de los pacientes clase II esquelética, cuál de los patrones verticales presenta mayor variabilidad morfológica de las vías aéreas. Esto permitirá contribuir a un diagnóstico temprano de estos pacientes, y por lo tanto, a tomar medidas preventivas o de control para evitar la aparición de desórdenes respiratorios.

## **1.6. LIMITACIONES**

La principal limitación estuvo dada por la disponibilidad de un número determinado de radiografías cefalométricas, ya que al ser la muestra requerida un grupo muy específico de pacientes, la cantidad de radiografías a incluir en el estudio se reduce.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

**GÓMEZ Y COL (2016)** determinaron la relación entre el biotipo facial con el área y volumen de la vía aérea faríngea en 111 tomografías Cone beam de pacientes clase II (mujeres de 15 a 40 años y hombres de 18 a 40 años de edad) con ángulo ANB mayor a 4°. El biotipo facial fue determinado de acuerdo con la proporción dada por la anchura bicigomática y la altura (punto trichion – punto mentoniano), clasificando así a los individuos en tres grupos: braquifacial, mesofacial y dolicofacial. Se seleccionaron 25 para biotipo mesofacial y 43 para cada uno de los grupos braquifacial y dolicofacial. La vía aérea fue evaluada a dos niveles: orofaringe e hipofaringe, desde las vistas axial, coronal y sagital, obteniéndose el volumen de cada zona y el volumen total de la vía aérea faríngea. Se calcularon los valores promedios para cada biotipo mediante la media aritmética y desviación estándar y las comparaciones entre los grupos se realizaron mediante la prueba t de Student. Se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos dolicofacial y braquifacial a nivel de la hipofaringe, siendo el volumen menor para el biotipo dolicofacial ( $p \leq 0.05$ ). Por otro lado, el área de la orofaringe resultó ser de menor tamaño para el biotipo braquifacial y mayor para el dolicofacial, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).<sup>13</sup>

**BRASIL Y COL (2016)** evaluaron la relación entre la morfología craneofacial y el volumen de la faringe en 74 pacientes de 18 a 56 años en tomografías Cone beam. Los pacientes se clasificaron según relación esquelética en clase II y III y según patrones de crecimiento facial en braquifacial, mesofacial y dolicofacial de acuerdo al índice de VERT en el análisis de Ricketts. Se analizó el perfil facial y la dimensión de las vías aéreas en cada paciente. Se determinó la distribución de los patrones

esqueléticos anteroposteriores y verticales con la prueba de Fisher; la influencia del sexo y patrón anteroposterior en las dimensiones de la vía aérea se analizó con la prueba de Mann-Whitney; la correlación entre patrón facial vertical y la dimensión de la vía aérea se evaluó con la prueba de Kruskal-Wallis. Se encontró que la relación esquelética anteroposterior y el patrón facial no afecta el volumen faríngeo. Además, no se encontraron diferencias significativas de acuerdo a sexo y patrones faciales con respecto al volumen faríngeo ( $p > 0.05$ ).<sup>14</sup>

**ELWARETH ABD (2015)** evaluó las vías aéreas superiores e inferiores en pacientes con maloclusión clase I, II y III con patrón de crecimiento hipodivergente e hiperdivergente en 300 pacientes del departamento de Ortodoncia de la Universidad de Tanta, Egipto. Dividió a los pacientes en 5 grupos de 60 pacientes cada uno: grupo 1 Clase I, grupo 2 y 3 clase II división 1 (protrusión maxilar y retrusión mandibular), grupo 4 y 5 Clase III (retrusión maxilar y protrusión mandibular). A su vez, cada grupo se dividió en 3 subgrupos según patrón de crecimiento vertical (hipodivergente, hiperdivergente y normodivergente); y se midieron los anchos de la vía aérea superior e inferior en todos los grupos. Encontró diferencias significativas en todos los grupos. Concluyó que en todos los grupos el crecimiento hiperdivergente tenía vías aéreas más angostas y que los de clase III tienen vías aéreas más anchas.<sup>15</sup>

**CASTRO-SILVA Y COL (2015)** realizaron una evaluación tridimensional del espacio aéreo faríngeo en 60 pacientes con maloclusión clase I, II y III mayores de 18 años y que hayan culminado su crecimiento. Los pacientes se dividieron en tres grupos según la maloclusión y se evaluó el volumen y área de la vía aérea usando un software 3-D. Se concluyó que el volumen y área de la vía aérea son influenciados por los diferentes patrones de maloclusión; siendo el volumen y área promedio en los pacientes clase III

estadísticamente mayor que en los clase I y II ( $p < 0.001$ ), y de estos últimos los clase I presentaban mayor volumen ( $p < 0.05$ ).<sup>16</sup>

**ARIAS (2015)** determinó valores promedio de la vía aérea superior según el análisis cefalométrico de McNamara en 75 pacientes con relación esquelética clase I, según edad y género. Se observó que las medidas de la vía aérea superior aumentaron para los grupos de mayor edad, pero que estadísticamente solo mostró una diferencia significativa para la variable nasofaríngea; denotando una relación positiva baja. Por otro lado, la variable orofaríngea no presentó diferencias estadísticamente significativas entre cada uno de los grupos etarios, o entre varones y mujeres.<sup>17</sup>

**GUPTA Y COL (2014)** analizaron la relación entre la permeabilidad de la orofaringe y el patrón esquelético facial en 60 sujetos entre 16 y 20 años. Se dividieron en dos grupos de acuerdo al patrón esquelético en el plano vertical basado en el análisis de Bjork Jarabak y en el eje Y. Se obtuvieron las medidas de ancho faríngeo basado en el análisis de McNamara. Los datos se analizaron mediante el test de Mann Whitney. Encontraron correlación entre el patrón esquelético facial y el ancho de la orofaringe. Dentro de los patrones, el patrón esquelético vertical presentó vías aéreas superiores más estrechas y vías aéreas inferiores más amplias que aquellos con patrón esquelético horizontal.<sup>18</sup>

**CELIKOGLU Y COL (2014)** compararon el volumen de las vías aéreas en diferentes patrones esqueléticos verticales en 100 pacientes con patrón esquelético sagital normal divididos en 3 grupos: ángulo alto, normal y ángulo bajo. Se calcularon los volúmenes a nivel de nasofaringe, orofaringe y el volumen total; y las diferencias entre grupos se obtuvieron con análisis de varianza y prueba de Tukey. Se concluyó que el



volumen de la nasofaringe (media =  $6067.9 \pm 1693.9$  mm<sup>3</sup>) era significativamente menor en pacientes con ángulo mandibular alto; y que el volumen de la orofaringe fue mayor en pacientes con ángulo mandibular bajo (media =  $15,957.6 \pm 6817.2$  mm<sup>3</sup>).<sup>19</sup>

**WANG Y COL (2014)** compararon las dimensiones de la vía aérea faríngea en pacientes clase II esquelética con diferentes patrones de crecimiento vertical para determinar si las dimensiones de la vía aérea estaban afectadas por variaciones esqueléticas verticales. La muestra estuvo conformada por 64 tomografías Cone beam de pacientes de 20 a 35 años que presentaban un ángulo ANB > 5°. Se dividió a los sujetos en tres grupos basados en el ángulo SN-GoGn: clase II ángulo bajo: SN-GoGn < 22° (n=20), clase II ángulo mandibular normal: 22° ≤ SN-GoGn ≤ 32° (n=24), clase II ángulo alto: SN-GoGn > 32° (n=20). Se midió la vía aérea a tres niveles: nasofaringe, palatofaringe y glosofaringe. Se comparó los valores obtenidos entre subgrupos mediante la prueba de ANOVA y la asociación entre las dimensiones de la vía aérea y el patrón vertical se analizó mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Se encontró que las medidas de la vía aérea eran significativamente menores ( $p < 0.05$ ) en los pacientes clase II de ángulo alto a comparación de los grupos con ángulo bajo y ángulo mandibular normal.<sup>20</sup>

**CLAUDINO Y COL (2013)** estudiaron el volumen y morfología de la vía aérea faríngea en relación al patrón esquelético facial en 54 adolescentes mediante tomografías cone beam. Dividieron a los sujetos en tres grupos: clase I, II y III esquelética de acuerdo a su ángulo ANB. Se evaluó el volumen de la nasofaringe y el volumen y morfología de la orofaringe mediante un software 3D; y los resultados por grupos se compararon con las pruebas de Kruskal-Wallis y prueba de Dunn. Las correlaciones entre el volumen de la vía aérea y el ángulo ANB se hallaron mediante el coeficiente de correlación de

Spearman. Se concluyó que los sujetos con clase II esquelética tenían menos área a nivel de orofaringe que los clase III y presentaban una morfología significativamente menos uniforme a nivel de la velofaringe que los clase I y III.<sup>21</sup>

**ALVES Y COL (2012)**, evaluaron las dimensiones del espacio de la vía aérea faríngea en 50 niños con edad promedio de 9.16 años con diferentes patrones esqueléticos anteroposteriores usando tomografías Cone beam. Se dividió la muestra en 2 grupos de acuerdo a su ANB (grupo I  $2^{\circ} \leq \text{ANB} \leq 5^{\circ}$ ; grupo II  $\text{ANB} > 5^{\circ}$ ). Se obtuvo el volumen, área, área mínima axial y siete medidas lineales de la vía aérea; se compararon las medias y desviaciones estándar de cada variable y se correlacionaron usando la prueba de t student para muestras independientes y la prueba de correlación de Pearson. Se encontró que la vía aérea faríngea es estadísticamente mayor en los pacientes clase I esquelética que en los pacientes clase II, indicando que las dimensiones de la vía aérea son afectadas por los patrones esqueléticos anteroposteriores.<sup>22</sup>

**CASTELO (2012)** Realizó un estudio para determinar la relación entre el patrón facial y la permeabilidad de la vía aérea superior en una muestra de 754 pacientes entre 10 y 15 años, evaluando 754 radiografías cefalométricas obtenidas en el Instituto Nacional de Salud del Niño. De estas radiografías, 467 tenían permeabilidad de nasofaringe promedio, 258 tenían permeabilidad de la nasofaringe disminuida y 29 tenían permeabilidad de la nasofaringe aumentada. Se realizaron los trazados cefalométricos según Bjork Jarabak, para realizar el análisis y determinar el patrón de crecimiento facial; y se midió en milímetros la nasofaringe y orofaringe según McNamara. Valorando mediante un análisis estadístico descriptivo y analítico (mediante las pruebas de chi cuadrado y Tau b de Kendall), se observó que no existe

un grado de significancia entre la permeabilidad de la vía aérea y el género. Se concluyó que los pacientes con patrón de crecimiento facial horizontal tienden a una mayor permeabilidad de la nasofaringe, así como los pacientes con crecimiento facial vertical tienden a una menor permeabilidad de la nasofaringe.<sup>23</sup>

**UCAR Y COL (2011)** evaluaron las dimensiones de las vías aéreas orofaríngeas en sujetos con maloclusión Clase I y diferentes patrones de crecimiento. Se incluyeron en el estudio 104 radiografías cefalométricas, dividiendo a los sujetos en tres grupos según su patrón de crecimiento, dado por la medida del ángulo SN-MP: 31 con patrón hipodivergente, 40 con patrón hiperdivergente y 33 con patrón normodivergente. Se realizaron los trazados cefalométricos y se midió las dimensiones de la vía aérea. Se calculó la media y desviación estándar para cada medida y las diferencias entre los grupos fueron analizadas mediante la prueba de ANOVA. Se encontró diferencias significativas a nivel de la vía aérea nasofaríngea entre los patrones hipodivergente e hiperdivergente ( $p < 0.01$ ).<sup>24</sup>

**KIM Y COL (2010)** realizaron un análisis tridimensional de la vía aérea faríngea en tomografías cone beam y radiografías cefalométricas de 27 pre adolescentes con diferentes patrones esqueléticos anteroposteriores, con edad promedio de 11 años. Se dividieron en 2 grupos según su ángulo ANB (Clase I:  $2 \leq \text{ANB} \leq 5$ ; clase II:  $\text{ANB} > 5$ ) y se compararon variables cefalométricas, volúmenes y medidas transversales de las vías aéreas. No se encontró diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a área transversal y medidas volumétricas de varias secciones de la vía aérea, excepto por el volumen total de la vía aérea que fue significativamente mayor en los clase I ( $p < 0.05$ ).<sup>25</sup>

**ZHONG Y COL (2010)** realizaron un estudio para determinar las diferencias en las dimensiones de la vía aérea superior en 370 radiografías cefalométricas de niños entre 11 y 16 años con diferentes patrones esqueléticos sagitales y verticales. La muestra se dividió en dos grupos: patrón facial normodivergente y patrón facial sagital normal. El primero se dividió en tres subgrupos: Clase III, Clase I y Clase II según el ángulo ANB; y el segundo se dividió en: patrón hipodivergente, normodivergente e hiperdivergente. Se realizó el análisis cefalométrico según los métodos de Lowe, Tangugsorn y Liu; y el análisis estadístico se realizó mediante la prueba de ANOVA. Se encontró que en los sujetos con patrón facial normodivergente existe una tendencia significativa a la disminución de la vía aérea en la parte inferior en los clase III, clase I y clase II en ese orden. Por otro lado, en los sujetos con patrón sagital normal, la parte superior de la vía aérea disminuyó conforme el ángulo de plano mandibular fue mayor.

26

**GRAUER Y COL (2009)** evaluaron las diferencias de forma y volumen de la vía aérea en 62 sujetos con diferentes morfologías faciales mediante tomografías Cone beam. Se les dividió en subgrupos según clase esquelética anteroposterior (Clase I, II y III), determinada inicialmente mediante inspección visual de fotografías faciales y radiografías cefalométricas, y confirmada mediante la medida de longitud mandibular y del ángulo ANB; y según proporciones verticales. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el volumen de la porción inferior de la vía aérea y la clase esquelética ( $p=0,02$ ), y entre el volumen y el tamaño de la cara y sexo ( $p=0,02$ ;  $p=0,01$ ). Sin embargo, no se encontró relación entre el volumen de la vía aérea y las proporciones faciales verticales. <sup>27</sup>

**MUTO Y COL (2008)**, evaluaron la relación entre la morfología craneofacial y la vía aérea faríngea en pacientes de sexo femenino con alteraciones de posición mandibular comparándolas con sujetos normales. La muestra se dividió en tres grupos: retrusión mandibular (n=30, edad promedio 22.3 años, ángulo SNB<76°), normoposición mandibular (n=31, edad promedio 23.5 años, ángulo 76°≤SNB≤82°) y protrusión mandibular (n=38, edad promedio 21.7 años, ángulo SNB>82°). Se midió en las radiografías cefalométricas la dimensión de la nasofaringe y la orofaringe y se analizó la correlación entre las variables cefalométricas y la medida de las vías aéreas. La diferencia fue estadísticamente significativa según la posición de la mandíbula en relación a la base craneal.<sup>28</sup>

**KIRJAVAINEN Y COL (2007)** evaluaron los efectos del uso del arco extraoral de tracción cervical en la vía aérea superior en 40 niños de edad promedio de 9.1 años con maloclusión clase II división 1. Se tomaron radiografías cefalométricas antes y después del tratamiento y se midieron las vías aéreas en dichas radiografías. Los resultados se compararon con radiografías control de pacientes con relación molar Clase I. Se encontró que los sujetos con tratamiento tenían un ancho de la nasofaringe igual o mayor que los sujetos control, y esta distancia no fue afectada por el tratamiento. Sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas en la medida de la orofaringe, teniendo los niños con maloclusión clase II una dimensión más angosta que los sujetos control antes del tratamiento, la cual se mantuvo después de finalizado el mismo, aunque sí se registró un aumento del área retropalatal.<sup>29</sup>

**FREITAS Y COL (2005)** evaluaron las vías aéreas faríngeas superiores e inferiores en 80 pacientes con maloclusión clase I y clase II y diferentes patrones de crecimiento. Se les dividió en 2 grupos: 40 clase I y 40 clase II, subdivididos en patrón de

crecimiento normal e hiperdivergente. Se evaluaron las vías aéreas superiores e inferiores según el análisis de McNamara. Se determinaron las medias y desviaciones estándar para las edades, y medidas de vía aérea superior e inferior en cada grupo. Se compararon los grupos usando la prueba de ANOVA y de Tukey. Se encontró que las vías aéreas superiores son significativamente más angostas en pacientes clase I y clase II con patrones de crecimiento hiperdivergentes ( $p=0.000$ ).<sup>30</sup>

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. VÍA AÉREA**

#### **2.2.1.1. DEFINICIÓN**

La vía aérea está constituida por todas las estructuras que transmiten el aire del ambiente a la superficie de intercambio gaseoso del pulmón. La vía aérea se divide anatómicamente en: vía aérea superior, que comprende aquellas cavidades ubicadas por encima de la entrada a la laringe: fosas nasales y faringe; y la vía aérea inferior que incluye laringe, tráquea y bronquios. Al final de la vía aérea inferior se encuentran los alveolos pulmonares.

#### **2.2.1.2. DIVISIÓN ANATÓMICA**

##### **2.2.1.2.1. VÍA AÉREA SUPERIOR**

La vía aérea superior es una estructura compleja y dinámica que participa en las funciones de la deglución, respiración, habla, entre otras. Estas funciones requieren movimientos que tienen que ser realizados en un espacio confinado y envuelven mecanismos sinérgicos como antagónicos.

Los elementos anatómicos principales de la vía aérea superior son la nariz y las fosas nasales, y faringe.

#### 2.2.1.2.1.1. FARINGE

Es una estructura anatómica tubular que mide entre 13 y 15 cm de longitud, situado por delante de la columna vertebral, detrás de las fosas nasales, de la boca y de la laringe, inmediatamente por debajo de la apófisis basilar del occipital y por dentro de las regiones carotideas y cigomáticas.<sup>31</sup> Está formada por tres músculos constrictores (superior, medio e inferior), que se superponen como capas y al contraerse permiten el paso del bolo alimenticio al esófago.<sup>32</sup>

Se le suele dividir en tres porciones<sup>33</sup>: nasofaringe, orofaringe y laringofaringe.

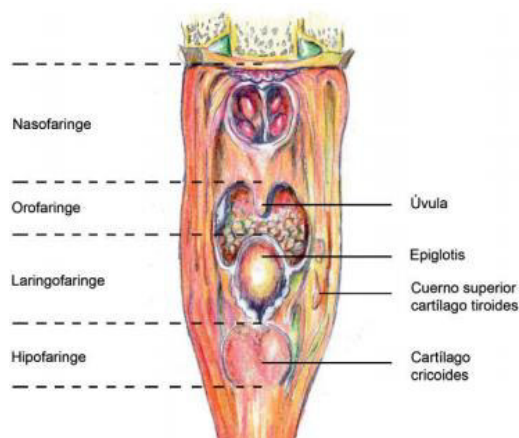


Fig. 1. División anatómica de la faringe (vista posterior).

Fuente: Sologuren, 2009.

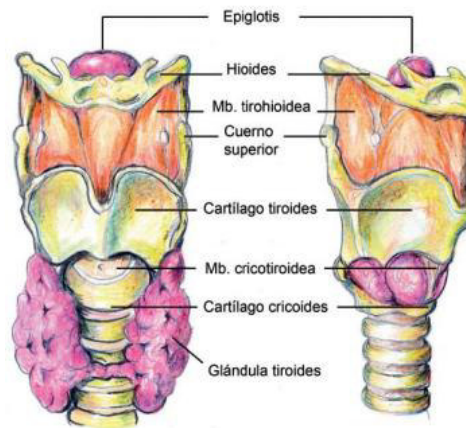


Fig. 2. Vista externa anterior y lateral de la faringe

Fuente: Sologuren, 2009.

#### **2.2.1.2.1.1.1. NASOFARINGE**

Es la porción puramente aérea de la faringe, comprende el tramo desde la base de cráneo y el paladar blando. Hacia posterior está al nivel de C1 y por anterior se comunica con la cavidad nasal a través de las coanas. Presenta seis paredes: las paredes superior y posterior forman un plano óseo continuo. La pared superior, también denominada bóveda, se encuentra por debajo del esfenoides y está inclinada abajo y atrás, formando una curva armoniosa con la pared posterior que se vuelve vertical. En la pared posterior se encuentra una masa de tejido linfoide denominada amígdala faríngea, que cuando presentan un aumento en su volumen se denominan adenoides; las cuales durante la época de la infancia adquieren su mayor tamaño y regresionan en la adultez. A dicha hiperplasia de tejido adenoideo se le atribuyen alteraciones en el crecimiento facial.<sup>33</sup>

#### **2.2.1.2.1.1.2. OROFARINGE**

Funcionalmente es la subdivisión faríngea más compleja. Es el regulador del pasaje de aire y del alimento a través de la faringe. Tiene que tener la



capacidad de limitar el reflujo faringo nasal, propulsar el bolo, facilitar el pasaje de aire y participar de la fonación.<sup>31</sup>

Tiene como límites el velo del paladar por arriba y al borde de la epiglotis por abajo y se comunica hacia adelante con la cavidad bucal a través del istmo bucofaríngeo, limitado hacia arriba por el velo del paladar, a los lados por los pilares anteriores del mismo y abajo por la lengua. Por atrás la orofaringe se relaciona con las vértebras C2 y C3; cada pared lateral de la orofaringe presenta los pilares anterior y posterior conformada por los músculos palatogloso y palatofaríngeo que guardan la fosa amigdalina, referencia anatómica donde se halla la amígdala palatina, dicha estructura está conformada por tejido linfoide que contiene centros germinales y se relaciona con la superficie epitelial de la faringe. Poco después de la pubertad las amígdalas inician su involución y a partir de los 30 años tiene lugar una reducción considerable, de esta forma los componentes conectivos y linfáticos desaparecen al mismo tiempo y se puede dar lugar la aparición de quistes, cartílago e incluso porciones óseas.<sup>33</sup>

#### **2.2.1.2.1.1.3. LARINGOFARINGE**

Corresponde a la porción más baja de la faringe. Se extiende desde el borde superior de la epiglotis, hasta el borde del cartílago cricoides donde se continua con el esófago; por delante se encuentra el orificio de entrada a la laringe y la cara posterior de los cartílagos cricoides y aritenoides, por atrás, la laringofaringe se relaciona con los cuerpos de C4 a C6.

El receso o fosa piriforme es la parte de la cavidad de la laringofaringe situada a ambos lados, se encuentra entre la membrana tirohioidea y el cartílago tiroideos por fuera; y el pliegue aritenoepiglótico y los cartílagos aritenoides y cricoides.

### **2.2.1.3. VÍAS AÉREAS Y MORFOLOGÍA CRANEOFACIAL**

La función respiratoria normal influencia en el crecimiento de las estructuras maxilofaciales, favoreciendo un crecimiento y desarrollo armonioso.<sup>10</sup>

La respiración bucal puede derivar de la obstrucción o la restricción de la vía respiratoria superior. El desbalance funcional producido por un espacio nasofaríngeo reducido, ya sea por patología adenoidea o producto de una estructura anatómica estrecha, puede impactar en el crecimiento y desarrollo craneofacial, reflejado en una tendencia al crecimiento facial vertical, lo que conlleva al estereotipo de fascie adenoidea o síndrome de cara larga.

La postura craneocervical se ha relacionado también con la obstrucción de la vía respiratoria superior, con la morfología craneofacial y la oclusión.<sup>34</sup>

Algunos estudios han reportado una relación entre el espacio para la vía aérea y los diferentes patrones esqueléticos anteroposteriores y han indicado que el patrón esquelético sagital tiene influencia en las dimensiones de la vía aérea.<sup>35</sup> Adicionalmente, las alteraciones craneofaciales como la retrusión mandibular o maxilar, un cuerpo mandibular corto, y la rotación horaria o antihoraria de la mandíbula, pueden llevar a una reducción de la vía aérea faríngea.<sup>36</sup>

### **2.2.1.4. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE LA VÍA AÉREA SUPERIOR SEGÚN MCNAMARA**

El análisis cefalométrico de McNamara deriva en parte de los principios del análisis de Ricketts y col<sup>36-38</sup>, análisis de Harvold<sup>39</sup>, Woodside<sup>40</sup>. Otros aspectos tales como la elaboración de la perpendicular a Nasion y la vertical al punto A son presumiblemente originales.<sup>41</sup>

McNamara utilizó tres muestras para desarrollar los estándares de su análisis cefalométrico:

- La primera muestra proporciona los valores normales de los estándares de Bolton, derivada de estudios de cefalogramas laterales de niños de los 6 a los 18 años de edad (Broadbent y col)<sup>42</sup>; los cuales fueron nuevamente trazados por Behrents y McNamara.
- La segunda muestra proviene del Centro Ortodóncico de Investigación de Burlington, y proporciona valores de un grupo de niños a quienes se les hizo seguimiento de los 6 a los 20 años de edad.<sup>43</sup>
- La tercera muestra proviene de la Universidad de Michigan. Incluye a 111 adultos jóvenes de configuración facial excelente (McNamara y Ellis)<sup>43</sup>. Dichos pacientes presentaron una oclusión Clase I y un buen balance esquelético. La edad promedio de las mujeres fue de 26 años 8 meses, y de los varones fue de 30 años 9 meses.<sup>41</sup>

McNamara considera los siguientes aspectos para su análisis<sup>41</sup>:

- Relación del maxilar a la base craneal
- Relación de la mandíbula con la porción facial media
- Relación de la mandíbula con estructuras faciales media y superior
- Relación del incisivo superior con el maxilar
- Relación del incisivo inferior con la mandíbula
- Análisis de la vía aérea

### **Análisis de la vía aérea**

Para este análisis se utilizan dos medidas para examinar la posibilidad de una alteración en la vía aérea:

- Faringe superior (nasofaringe): se mide desde un punto determinado en el contorno posterior del paladar blando al punto más cercano de la pared faríngea posterior. Esta medida se toma en la mitad anterior del contorno

del paladar blando debido a que el área inmediata adyacente a la apertura nasal posterior es crítica en la determinación de la capacidad de la vía aérea superior.<sup>41</sup>

La vía aérea superior aumenta con la edad<sup>43</sup> y para adultos de ambos sexos el valor promedio es de 17.4 mm. La figura 3 muestra un paciente con una posible obstrucción adenoidea de la vía aérea superior, ya que el diámetro de la nasofaringe es de 2 mm.

GÉNERO	MUJERES		VARONES	
	VALORES PROMEDIO	NORMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
NASOFARINGE	17.4 mm	±3.4 mm	17.4 mm	±4.3 mm

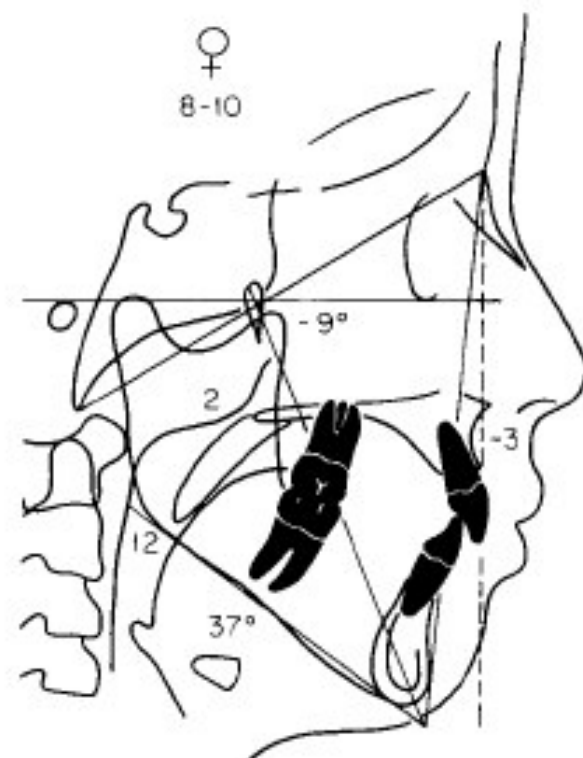


Fig. 3. Obstrucción adenoidea de la vía aérea superior

Fuente: McNamara, 1984.

- Faringe inferior (orofaringe): se mide desde la intersección del contorno posterior de la lengua con el borde posterior de la mandíbula al punto más cercano de la pared faríngea posterior. El valor promedio de esta medida es de 11-14 mm independientemente de la edad (McNamara, 1984). A diferencia de la nasofaringe, valores ligeramente menores al promedio en la orofaringe son irrelevantes. Es raro encontrar obstrucciones en la orofaringe debido a la posición de la lengua contra ésta, sin embargo, un diámetro orofaríngeo mayor a 18 mm sugiere una posible localización anterior de la lengua, causada por un hábito o por agrandamiento de las amígdalas (ver figura 4).<sup>41</sup>

GÉNERO	MUJERES		VARONES	
VALORES	NORMA	DESVIACIÓN	NORMA	DESVIACIÓN
PROMEDIO	ESTÁNDAR		ESTÁNDAR	
OROFARINGE	11.3 mm	±3.3 mm	13.5 mm	±4.3 mm

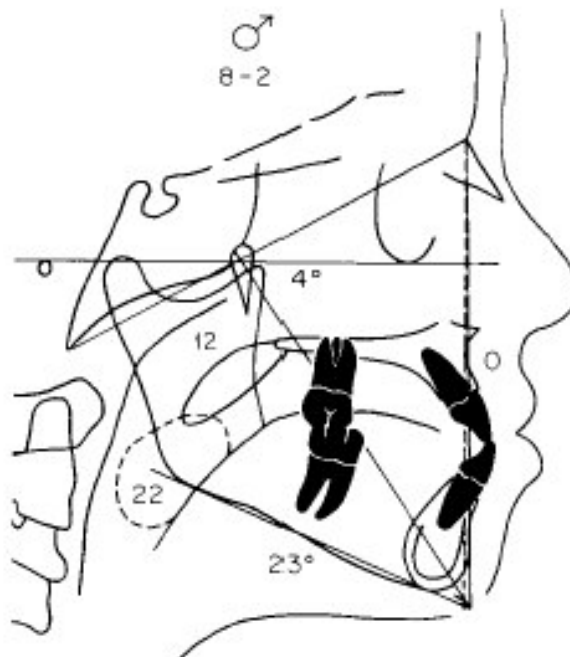


Fig. 4. Diámetro orofaríngeo aumentado por posición anterior de la lengua

Fuente: McNamara, 1984.

## 2.2.2. PATRÓN ESQUELÉTICO VERTICAL

### 2.2.2.1. DEFINICIÓN

El análisis de las relaciones verticales requiere la evaluación de radiografías cefalométricas, fotografías faciales y modelos. Originalmente, el objetivo del análisis cefalométrico estaba en el plano anteroposterior del espacio, debido a que los primeros operadores trataban de relacionar los hallazgos cefalométricos con la clasificación de Angle. En los últimos años se ha dedicado más trabajo al estudio de las relaciones verticales. Sin embargo, el análisis cefalométrico habitual sigue siendo incompleto en esta área.<sup>44</sup>

Para establecer las proporciones verticales de la cara se utilizan líneas horizontales. La cara ideal se ha considerado clásicamente dividida en tercios aproximadamente iguales (ver fig. 4). En el tercio inferior de la cara, la boca debe estar a un tercio de la distancia entre la base de la nariz y el mentón. Las desviaciones mayores de estas proporciones son consideradas anormales.<sup>45</sup>

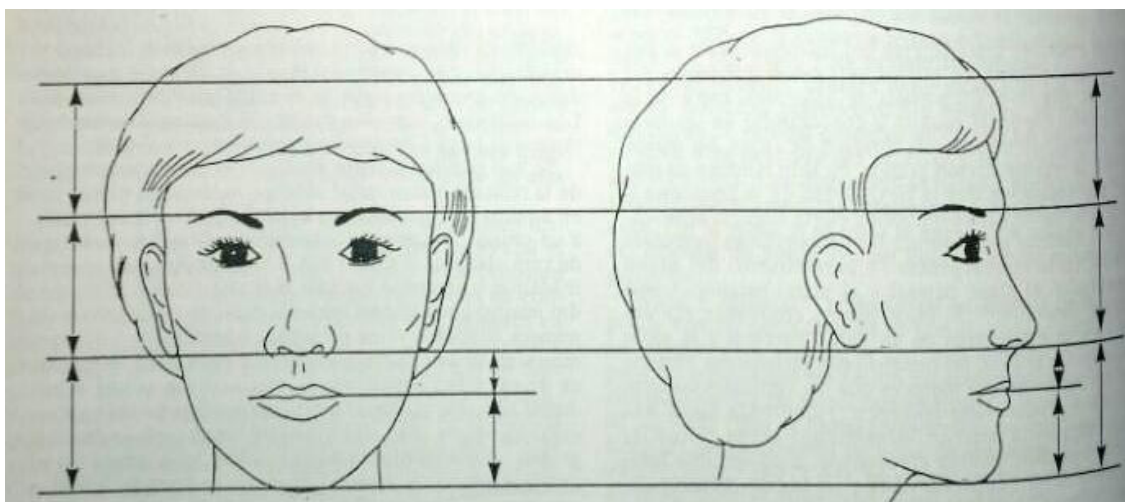


Fig. 5. Proporciones faciales ideales establecidas por Farkas

Fuente: Graber, 1997.

El patrón esquelético vertical es la característica particular de crecimiento que presenta un individuo en el plano vertical, presentando variaciones en el

crecimiento como por ejemplo la mordida abierta y la mordida profunda; las cuales presentan como factores etiológicos la actividad anormal de los músculos y hábitos como la succión digital y la proyección lingual.<sup>46</sup>

El componente esquelético se observa en la rotación de los maxilares. Cuando la mandíbula tiene una rotación en sentido horario, hay mayor tendencia a presentar mordida abierta anterior; y a medida que rota en sentido antihorario, hay tendencia creciente a la mordida profunda. Una rotación mandibular hacia abajo de la mandíbula es una rotación hacia atrás, que conduce a una posición más débil y distal del mentón. Por el contrario, una rotación hacia arriba y hacia adelante se expresa con un mentón más prominente.<sup>44</sup>

#### **2.2.2.2. CLASIFICACIÓN**

##### **2.2.2.2.1. PATRÓN VERTICAL HIPODIVERGENTE**

El patrón hipodivergente está caracterizado fundamentalmente por una rotación mandibular arriba y adelante y disminución de la altura facial anteroinferior. Este patrón facial se conoce como “síndrome de cara corta”.<sup>47</sup>

##### **2.2.2.2.1.1. CARACTERÍSTICAS FACIALES**

Se observa cara cuadrada<sup>48,49</sup> como resultado de un desbalance entre la altura y el ancho faciales, donde los diámetros bigoniaco y frontal tienden a ser iguales a la altura facial anterior total, la cual se encuentra disminuida, generalmente en el tercio inferior. El tercio superior muestra frente amplia, el tercio medio presenta distancia interalar ancha y el tercio inferior presenta ángulos goniacos prominentes.<sup>50</sup>

Existe competencia labial y el labio superior presenta casi siempre longitud normal.<sup>49,50</sup>

El tipo craneal es comúnmente braquicefálico. Desde una vista de perfil, el tercio superior presenta inclinación hacia adelante debido a una glabella prominente.



Fig. 6. Características faciales de paciente con patrón vertical hipodivergente

Fuente: Ocampo, 2005

#### **2.2.2.2.1.2. CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS**

En general se observa que la base de cráneo anterior y los planos palatal, oclusal y mandibular tienden a ser paralelos al plano de Frankfort.

La altura facial posterior total (silla – gonion) es prácticamente igual a la altura facial anterior total (nasion – mentoniano).<sup>48</sup> Además, una característica es que la proporción entre la altura facial anterior total y la altura anteroinferior es menor al 60% lo que indica que el tercio inferior es corto con tendencia de rotación de crecimiento hacia delante.<sup>50-52</sup>

Autores como Wessberg<sup>50</sup> y Nielsen<sup>51</sup>, entre otros, expresan que el ángulo SNB en estos pacientes con patrón hipodivergente o síndrome de cara corta se encuentra disminuido debido a retrusión mandibular.



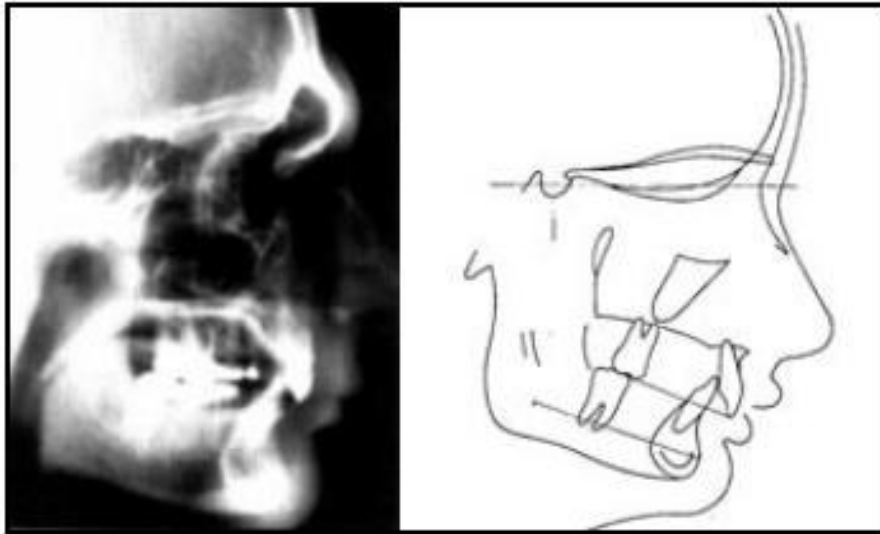


Fig. 7. Radiografía cefalométrica de paciente con patrón vertical hipodivergente

Fuente: Ocampo, 2005

#### **2.2.2.2.2. PATRÓN DE CRECIMIENTO HIPERDIVERGENTE**

El patrón hiperdivergente está caracterizado generalmente por una rotación hacia abajo de la mandíbula y excesiva erupción de los dientes posteriores. Este patrón facial se denomina “síndrome de cara alargada”.<sup>47</sup>

##### **2.2.2.2.2.1. CARACTERÍSTICAS FACIALES**

El cráneo algunas veces es dolicocefálico. Se observan patrones faciales dolicofaciales con aumento de la altura facial total debido al aumento del tercio anteroinferior lo que condu

ce a la desproporción entre los tercios faciales.<sup>53</sup>

El aspecto de la cara es ovoide y larga. Los labios son anchos y cortos verticalmente, lo que conduce a que los pacientes presenten incompetencia labial y se observe una excesiva exposición de los dientes anterosuperiores en reposo. Debido a esta incompetencia labial, cuando estos pacientes realizan un selle labial forzado, el músculo mental se desplaza hacia arriba, lo que

incrementa la apariencia de subdesarrollo del mentón. Otra característica es que la mandíbula presenta escotaduras antegoniales marcadas.

El perfil es convexo debido a la rotación posterior de la mandíbula como consecuencia del aumento de la altura facial anteroinferior.<sup>50,54</sup>



Fig. 8. Características faciales del patrón vertical hiperdivergente

Fuente: Ocampo, 2005

#### **2.2.2.2.2. Características cefalométricas**

La base de cráneo anterior y los planos palatal, oclusal y mandibular tienden a ser inclinados y divergentes uno con el otro.

Se observa un exceso maxilar vertical y una rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás. Además, la altura facial anteroinferior se encuentra aumentada, al igual que el ángulo goniaco.

El ángulo SNB casi siempre está disminuido lo que indica que la mandíbula se encuentra en retroposición. Se presenta patrón hiperdivergente y una posición baja del foramen mental. Según Bjork y Jarabak, la suma de los ángulos silla, articular y goniaco se encuentran aumentados lo que refleja también el patrón de crecimiento vertical con rotación posterior de la mandíbula.

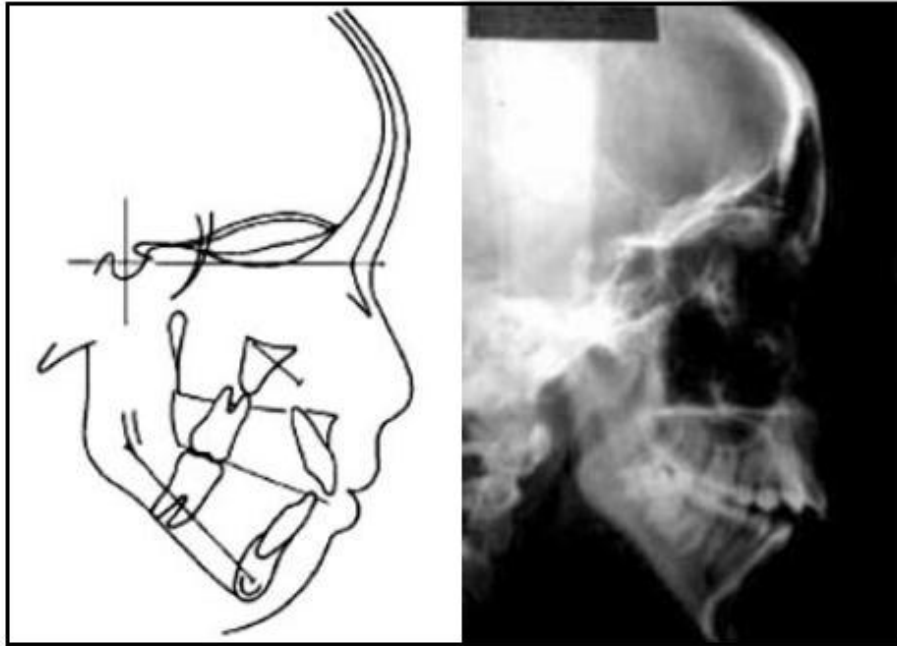


Fig. 9. Características cefalométricas del patrón vertical hiperdivergente

Fuente: Ocampo, 2005

### **2.2.3. RELACIÓN ESQUELÉTICA CLASE II**

#### **2.2.3.1. DEFINICIÓN**

La maloclusión clase II de Angle es un tipo de maloclusión en la cual la primera molar inferior está situada distalmente en relación a la primera molar superior.<sup>47</sup>

La relación esquelética de clase II se puede deber a una distoclusión mandibular lo que puede ser resultado de una mandíbula retrognata, de un maxilar que se encuentra demasiado hacia adelante, o una combinación de ambas. La etiología exacta de esta discrepancia maxilomandibular sólo puede ser dada por un análisis cefalométrico lateral. Además de la discrepancia esquelética anteroposterior, los arcos pueden estar apiñados, y también pueden presentar una mordida abierta anterior.<sup>55</sup>

McNamara demostró que en disfunciones esqueléticas Clase II la maxila mantiene su posición, mientras que la mandíbula se encuentra generalmente retruída y presenta rotación con excesivo desarrollo vertical anterior.<sup>56</sup>

### 2.2.3.2. CLASIFICACIÓN SEGÚN PATRÓN VERTICAL

#### 2.2.3.2.1. CLASE II CON PATRÓN VERTICAL HIPERDIVERGENTE

También conocida como clase II de ángulo alto, es clasificada como el tipo de maloclusión donde el crecimiento sagital de la maxila es pobre y la capacidad de adaptación anterior de la mandíbula es insuficiente. Esto se puede deber a interferencias oclusales en los dientes posteriores relacionadas a excesivas elongaciones causadas por la discrepancia posterior.<sup>57</sup>

Existen casos donde la fuerza adaptativa es insuficiente debido a la rotación posterior mandibular relacionado con la inclinación del plano oclusal en el área molar.<sup>57</sup>

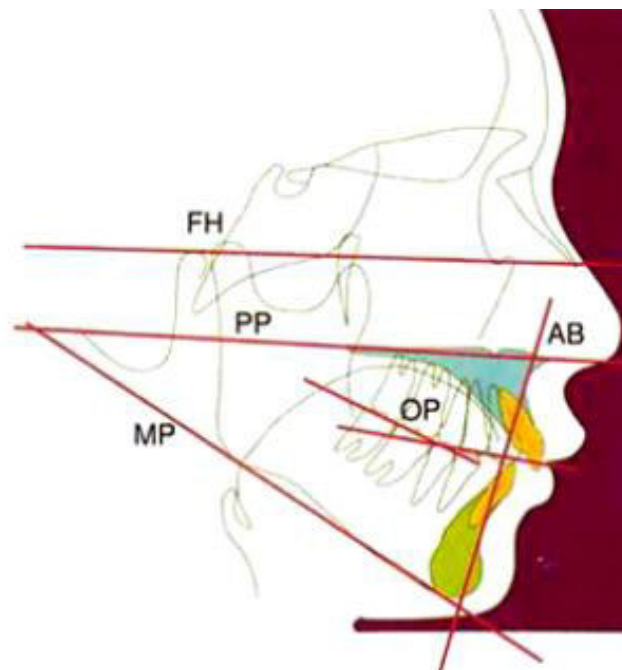


Fig 10. Clase II con patrón vertical hiperdivergente

Fuente: Sato, 200

## Características morfológicas

- Excesivo aumento de la altura facial anterior.
- Excesiva disminución de la altura facial posterior.
- Plano mandibular empinado.
- Ángulo mandibular obtuso.
- Tendencia de crecimiento mandibular en dirección postero-inferior.
- Excesiva dimensión vertical
- Excesiva elongación de molares (supraversión)
- Presencia de dos planos oclusales: el plano oclusal de los dientes anterosuperiores es plano; y el de los dientes posterosuperiores es empinado.
- Curva de Spee anormal
- Asimetría transversal dentoalveolar maxilo-mandibular.
- Interferencias cuspídeas y oclusales en la región molar.
- Soporte oclusal inestable.
- Ausencia de guía anterior.<sup>57</sup>

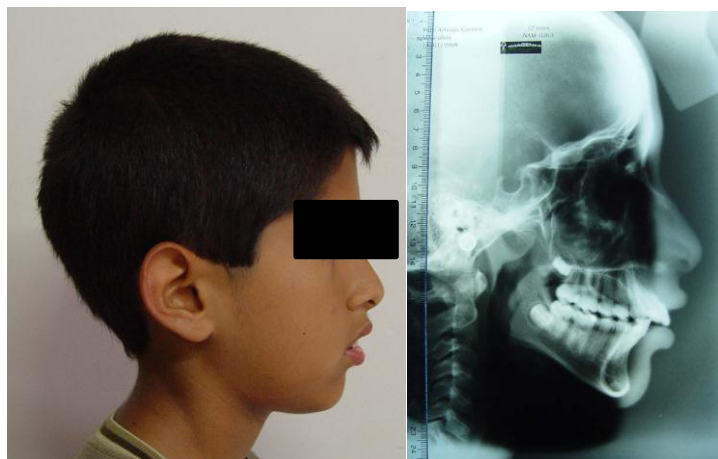


Fig. 11. Paciente con clase II esquelética con patrón vertical hiperdivergente

Fuente: muestra del investigador

### 2.2.3.2.2. Clase II con patrón vertical hipodivergente

Es clasificada como el tipo de maloclusión en la que el crecimiento vertical de la maxila es insuficiente. Debido a esto la dimensión vertical de la región molar es pobre, resultando en una desarmonía con el crecimiento vertical de la mandíbula.<sup>57</sup>

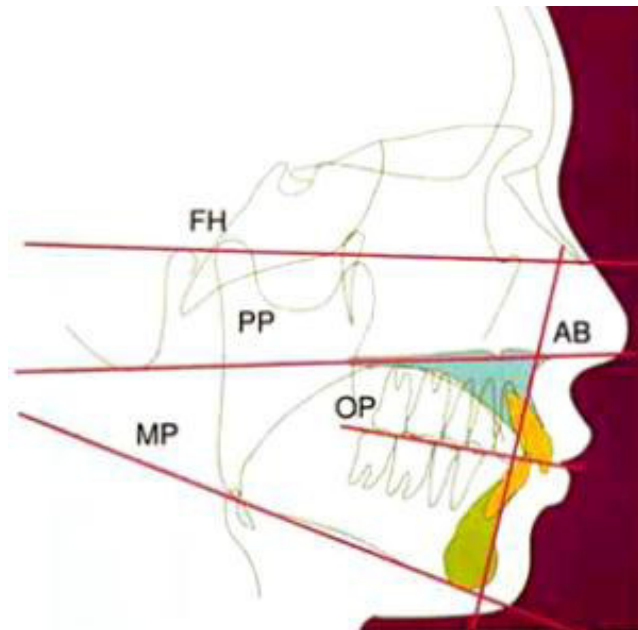


Fig 12. Clase II con patrón vertical hipodivergente

Fuente: Sato, 2001.

#### Características morfológicas

- Incompetencia labial
- Labio inferior evertido durante la fase de descanso
- Dimensión vertical excesivamente disminuida
- Insuficiente erupción de las molares
- Curva de Spee acentuada

- Presencia de 2 plano oclusales: a) El plano oclusal en los dientes antero superiores es plano. b) El plano oclusal en los dientes postero superiores es empinado.
- Discrepancia transversal en la arcada superior e inferior.
- Vestibuloversión de los dientes anteriores superiores.
- Interferencias oclusales en la región molar.
- Insuficiente soporte oclusal
- Alteración funcional debido a la pobre guía anterior.<sup>57</sup>



Fig. 13. Paciente con clase II esquelética con patrón vertical hipodivergente

Fuente: muestra del investigador

#### 2.2.4. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE STEINER

Este análisis, ideado y difundido por Steiner en los años cincuenta<sup>58</sup>, puede ser considerado como el pionero de los análisis cefalométricos modernos.

Los puntos cefalométricos considerados para su análisis son:

- Punto S (silla turca): punto medio de la cavidad de la silla turca.
- Punto N (nasion): punto anterior de la intersección entre los huesos nasal y frontal.

- Punto A: punto más interno del perfil del premaxilar entre la espina nasal anterior y el incisivo.
- Punto B: punto más interno del contorno mandibular entre el incisivo y el mentón óseo.
- Punto Go (gonion): centro del contorno inferior del ángulo mandibular.
- Punto Gn (gnation): centro del contorno inferior del mentón.

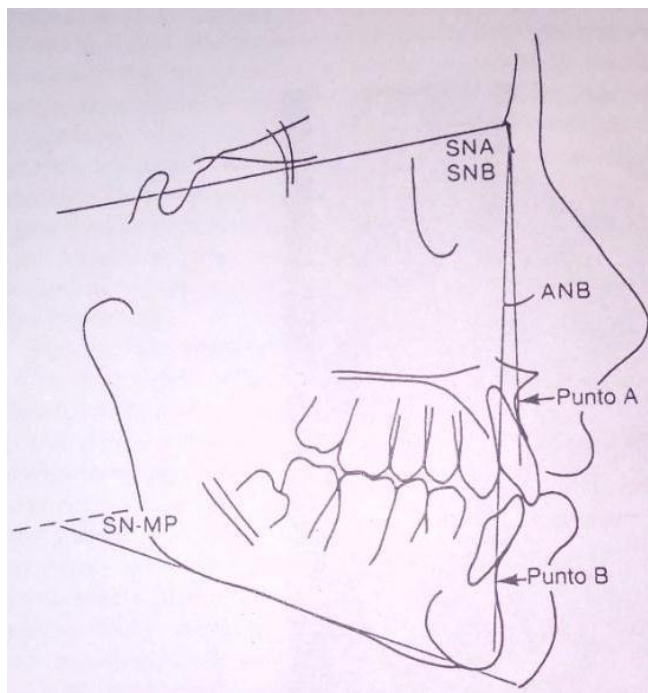


Fig. 14. Análisis cefalométrico de Steiner.

Fuente: Proffit, 2001.

La primera medición de este análisis es el ángulo SNA, que valora la posición anteroposterior del maxilar superior con respecto a la parte anterior de la base de cráneo. El valor normal para el ángulo SNA es de  $82 \pm 2^\circ$ . También se emplea el ángulo SNB para valorar la posición anteroposterior de la mandíbula en relación a la base de cráneo, cuyo valor normal es de  $78 \pm 2^\circ$ .<sup>47</sup>

La diferencia entre SNA y SNB es el ángulo ANB, el cual indica la magnitud de discrepancia maxilar esquelética, y esta era considerada por Steiner como la



medida más interesante e importante para direccionar el tratamiento ortodóntico. Sin embargo, la magnitud del ángulo ANB depende de otros dos factores<sup>47</sup>:

- Altura vertical de la cara. Al aumentar la distancia vertical entre el nasion y los puntos A y B, el ángulo ANB se reduce.
- Otro factor es que si el nasion ocupa una posición anteroposterior anormal, la magnitud del ángulo se verá afectada.

El siguiente paso en el análisis de Steiner consiste en valorar la relación de los incisivos superiores con la línea NA y de los incisivos inferiores y el mentón con la línea NB, para determinar la protrusión relativa de la dentición. En este análisis se mide la inclinación angular de cada incisivo y la distancia en milímetros entre el borde incisal y la línea vertical. La prominencia del mentón (pogonion) comparada con la del incisivo inferior, determina el equilibrio entre ambos. Esta relación se conoce como el cociente de Holdaway.<sup>47</sup>

La medición final incluida por Steiner es la inclinación del plano mandibular (dado por la unión de los puntos Go-Gn) con respecto al SN, el cual es un indicador de las proporciones verticales de la cara.<sup>47</sup>

Los valores cefalométricos determinados por Steiner según grupos escogidos se describen en la siguiente tabla:

	Blancos	Negros	Israelíes	Chinos	Japoneses
SNA	82°	85°	82°	82°	81°
SNB	80°	81°	78°	79°	77°
ANB	2°	4°	4°	3°	4°
1-NA	4 mm	7 mm	5 mm	5 mm	6 mm
	22°	23°	24°	24°	24°
1-NB	4 mm	10 mm	6 mm	6 mm	8 mm
	25°	34°	29°	27°	31°
1-1	131°	119°	124°	126°	120°
GoGn-SN	32°	32°	35°	32°	34°

### **2.3. HIPÓTESIS**

Sí existen diferencias en las dimensiones de las vías aéreas según patrones verticales en pacientes entre 12 y 18 años con clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017.

### 3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Conceptualización	Dimensión	Unidad de análisis	Indicador	Escala	Categoría
Patrón vertical (Independiente)	Característica particular de crecimiento que presenta un individuo en el plano vertical	-----	Radiografía cefalométrica	Ángulo SN-GoGn	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiperdivergente: SN-GoGn &gt; 32°</li> <li>- Normodivergente: 22 ° ≤ SN-GoGn ≤ 32°</li> <li>- Hipodivergente: SN-GoGn &lt; 22°</li> </ul>
Dimensión de las vías aéreas (Dependiente)	Medida en el tracto respiratorio superior obtenida mediante el análisis de vías aéreas de McNamara	Nivel nasofaríngeo	Radiografía cefalométrica	Distancia de la parte más posterior del paladar blando hasta la pared posterior de la pared faríngea, perpendicular a la línea de referencia.	Razón	- Milímetros
		Nivel orofaríngeo	Radiografía cefalométrica	Distancia desde la intersección del contorno posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula al punto más cercano de la pared faríngea posterior.	Razón	- Milímetros

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio es de tipo descriptivo, observacional y transversal.

- Observacional, porque mide y describe las variaciones cefalométricas en una determinada población.
- Descriptivo, porque describe un problema sin arribar a inferencias causales y sugiere asociación de variables.
- Transversal, porque estudia las variables simultáneamente en un determinado tiempo.

#### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población estuvo conformada por las radiografías cefalométricas de los pacientes Clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017.

##### **3.2.2. MUESTRA**

La muestra estuvo conformada por 90 radiografías cefalométricas de pacientes entre 12 y 18 años que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017, con clase II esquelética dentro de los cuales se encuentren los tres patrones verticales.

El tamaño de muestra se determinó de manera no probabilística, por conveniencia.

### **3.2.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

La selección de las radiografías se realizó de manera aleatoria simple y considerando los criterios de inclusión y exclusión.

### **3.2.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Radiografías cefalométricas de pacientes con historia de cirugía de adenoides o amígdalas.
- Radiografías cefalométricas de pacientes con antecedentes de tratamiento quirúrgico que hayan podido alterar el desarrollo maxilar y facial.
- Radiografías cefalométricas de pacientes con alteraciones congénitas o hereditarias que comprometan el desarrollo maxilar o facial.
- Radiografías sin buen contraste.

### **3.2.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Radiografías cefalométricas de pacientes de 12 a 18 años.
- Radiografías cefalométricas de pacientes con patrón esquelético clase II ( $ANB \geq 5^\circ$ ).
- Radiografías cefalométricas de Pacientes sin tratamiento ortodóntico y/o quirúrgico previo.

## **3.3. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICA**

Tratándose de una muestra no probabilística, con criterios de inclusión y exclusión, el número de radiografías por grupo fue seleccionado basado en estudios ya

publicados como los de Gómez y col (2016), Brasil y col (2016), Castro-Silva y col (2015), Gupta y col (2014), Wang y col (2014). Se seleccionaron 90 radiografías de pacientes que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017, los cuales presenten relación esquelética clase II, teniendo en cuenta que el ángulo ANB en las mismas sea mayor o igual a 5°. Se realizó el trazado de las estructuras anatómicas necesarias para el análisis en papel de acetato de cada radiografía. (ANEXO N° 09).

Una vez seleccionadas las radiografías, se clasificaron en tres grupos de 30 radiografías cada uno de acuerdo a su patrón esquelético vertical, basado en el ángulo SN-GoGn; siendo los grupos los siguientes:

Grupo I: patrón de crecimiento normodivergente:  $22^\circ \leq \text{SN-GoGn} \leq 32^\circ$

Grupo II: patrón de crecimiento hiperdivergente:  $\text{SN-GoGn} > 32^\circ$

Grupo III: patrón de crecimiento hipodivergente:  $\text{SN-GoGn} < 22^\circ$

Posteriormente, se realizarán las medidas lineales de las vías aéreas superiores según McNamara:

- Ancho de la nasofaringe: se midió como la distancia de la parte más posterior del paladar blando hasta el punto más cercano de la pared faríngea posterior.
- Ancho de la orofaringe: se midió como la distancia desde la intersección del contorno posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula al punto más cercano de la pared faríngea posterior.

Los datos obtenidos en los análisis fueron anotados en una ficha de recolección de datos para su posterior procesamiento.

### 3.3.1. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

El instrumento de recolección de datos fue validado mediante juicio de expertos, siendo evaluado por cuatro expertos mediante un cuestionario de validación (ANEXO N° 3 Y 4). Se realizó la prueba V de aiken, siendo la fórmula la siguiente:

$$V = \frac{s}{n(c-1)}$$

Donde:

S = sumatoria de puntaje total

n = número de jueces

c = categoría de respuestas

Para la valoración de la concordancia, se consideraron los siguientes valores:

Valor del V:	Validez:
0 – 0,8	Validez débil
0,81 – 0,9	Validez aceptable
0,91 – 1,0	Validez fuerte



Los valores V de aiken obtenidos para todas las variables fueron de 1:

Item1	1*
Item2	1*
Ítem 3	1*
Ítem 4	1*

### 3.3.2. CALIBRACIÓN Y ERROR DE MÉTODO

Se realizó la calibración sobre nueve radiografías escogidas aleatoriamente entre el investigador y el asesor para luego proceder a realizar el error de método.

El cálculo del error de método se efectuó mediante el trazado de 27 radiografías cefalométricas (30% de la muestra), las cuales fueron seleccionadas de forma aleatoria.

Para la validación del error metodológico interexaminador, se procedió a realizar una primera medición tanto por el investigador como por el asesor, medidas que fueron registradas en una tabla para su posterior procesamiento.

Las medidas fueron comparadas utilizando dos pruebas:

- Prueba de Dahlberg para el cálculo del error casual:

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{d_i^2}{2N}}$$

Donde:  $d$ = diferencia entre la primera y segunda medición;  $n$ = número de repeticiones.

Según Dahlberg se consideran significantes los errores por encima de 1 mm para medidas lineales y 1.5 grados para las angulares.

Se obtuvo como resultado que no existía una diferencia estadísticamente significativa entre las mediciones realizadas por el investigador y el asesor: ANB ( $D=0.45$ ), SN-GoGn ( $D=1.16$ ), nasofaringe ( $D=0.99$ ) y orofaringe ( $D=0.18$ ).

- Prueba T pareada para el cálculo del error sistemático. Se obtuvo como resultado que no existía diferencia significativa entre las mediciones realizadas por el investigador y el asesor: ANB ( $p=0.46$ ), SN-GoGn ( $p=0,25$ ), nasofaringe ( $p=0.13$ ) y orofaringe ( $p=0.26$ ).

Después de 30 días se procedió a una segunda medición por parte del investigador, con la finalidad de identificar el error de método intraexaminador. De igual manera, se compararon ambas mediciones utilizando las dos pruebas:

- Prueba de Dahlberg. Se obtuvo como resultado que no existía diferencia significativa entre las primeras y las segundas mediciones: ANB ( $D=0.27$ ), SN-GoGn ( $D=0.65$ ), nasofaringe ( $D=0.73$ ) y orofaringe ( $D=0.29$ ).
- Prueba T pareada. Se obtuvo como resultado que no existía diferencia significativa entre las primeras y las segundas mediciones: ANB ( $p=0.62$ ), SN-GoGn ( $p=0,54$ ), nasofaringe ( $p=0.52$ ) y orofaringe ( $p=0.50$ ).

Una vez determinado el error de método intra e interexaminador, se procedió al análisis de toda la muestra.

### **3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS**

Las fichas de recolección de datos de los tres subgrupos serán transferidos al paquete estadístico SPSS versión 24.0 para Windows. Se consideraron los datos correspondientes a número de radiografía, género, edad, ANB, ángulo SN-GoGn, medida de la nasofaringe y medida de la orofaringe.

### **3.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Los datos fueron procesados empleando el paquete estadístico SPSS versión 24.0 para Windows. Se obtuvieron tablas y gráficos de frecuencia, medidas de dispersión, medias aritméticas, valores mínimos y máximos por cada grupo, y desviaciones estándar en los tres grupos (patrón hiperdivergente, normodivergente e hipodivergente), trabajando a un intervalo de confianza al 95%.

La normalidad de la distribución de los datos obtenidos para las variables medida de la nasofaringe y medida de la orofaringe se determinó mediante la prueba estadística de Shapiro Wilks. Se asumió la hipótesis nula de que la muestra seguía una distribución normal, mientras que la hipótesis alterna fue que la misma no poseía distribución normal.

Posteriormente, luego de determinar la normalidad de los datos, se aplicó la prueba estadística de Kruskal Wallis para la comparación de la variable nasofaringe entre los grupos normodivergente, hiperdivergente e

hipodivergente; mientras que para realizar dicha comparación de la medida de la orofaringe se utilizó la prueba de ANOVA. Se trabajó a un nivel de confianza de 95%.

Después de aplicar las pruebas estadísticas mencionadas, se realizó la prueba de U de Mann-Whitney con corrección de Bonferroni para comparar los tres grupos entre sí.

#### **IV. RESULTADOS**

De la evaluación de las 90 radiografías cefalométricas de pacientes Clase II esquelética (ángulo ANB $\geq$ 5°), con edades de entre 12 y 18 años que fueron atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP durante el periodo correspondiente a los años 2015 a 2017, se obtuvieron los siguientes resultados:

##### **a. GÉNERO**

Del total de 90 radiografías evaluadas, el 57,8% (n=52) correspondieron a pacientes mujeres, mientras que el 42.2% restante (n=38) pertenecieron a pacientes varones. (Ver TABLA 1 y GRÁFICO 1).

TABLA 1. Distribución de los casos en base a género en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	38	42,2
Femenino	52	57,8
Total	90	100,0

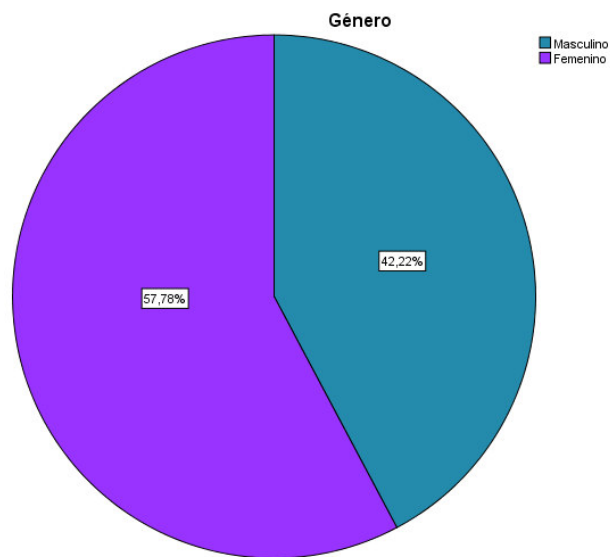


GRÁFICO 1. Distribución de los casos en base a género en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

## b. EDAD

La muestra estuvo conformada por 90 radiografías cefalométricas de pacientes con edades comprendidas entre los 12 y 18 años, con una edad promedio de  $14.12 \pm 2.05$  años. (Ver TABLA 2 y GRÁFICO 2).

TABLA 2. Distribución de los casos en base a edad en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

Edad	
N	90
Media	14,12
Mediana	14,00
Moda	12,00
Desviación estándar	2,05
Mínimo	12,00
Máximo	18,00

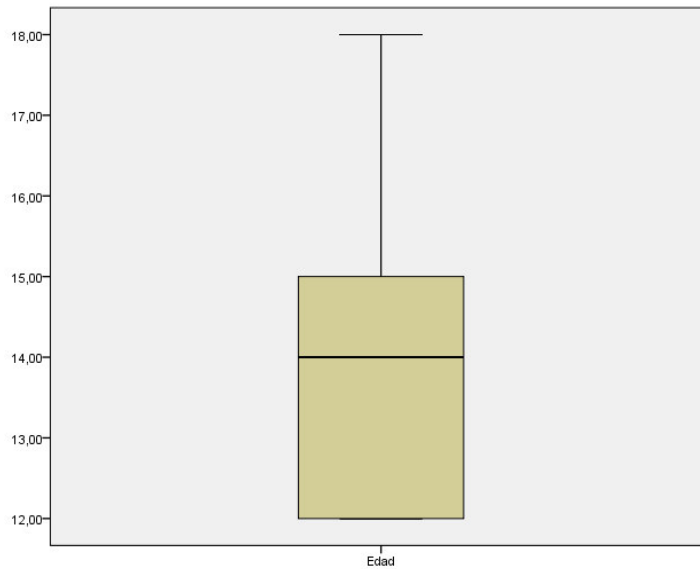


GRÁFICO 2. Distribución de los casos en base a edad en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

### c. **ÁNGULO ANB**

La muestra se compone de 90 radiografías cefalométricas de pacientes Clase II esquelética, con un ángulo ANB $\geq$ 5°, con una media de 7,07° y una desviación estándar de 1,87 (ver TABLA 3).

TABLA 3. Medida del ángulo ANB en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

<b>N</b>	<b>90</b>
Media	7,0722
Mediana	7,0000
Moda	5,00
Desviación estándar	1,87167
Mínimo	5,00
Máximo	12,00

### d. **ÁNGULO SN-GoGn**

Los 90 casos fueron distribuidos en tres grupos iguales (N=30) según su patrón vertical, siendo el promedio del ángulo SN-GoGn 28,9° para el grupo normodivergente, 20,06° para el grupo hipodivergente y 38,6° para el grupo hiperdivergente (ver TABLA 4)

TABLA 4. Distribución de los casos evaluados en base a la medida del ángulo SN-GoGn en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

<b>Patrón Vertical</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Estándar</b>
Normodivergente	30	28,9000	2,65681
Hiperdivergente	30	38,6667	3,39709
Hipodivergente	30	20,0667	1,57422
Total	90	29,2111	8,07617



#### e. MEDIDA DE LA NASOFARINGE SEGÚN PATRÓN VERTICAL

Se obtuvieron valores descriptivos para la medida de la nasofaringe (mm) en relación al patrón vertical, obteniéndose una media de 12,48 mm para el grupo Normodivergente, 12,88 mm para el grupo Hiperdivergente y 15,36 para el grupo Hipodivergente (ver TABLA 5).

Los grupos normodivergente e hiperdivergente presentaron normalidad en su distribución, mientras que el grupo hipodivergente presentó una distribución no normal; por lo que se aplicó la prueba estadística de Kruskal Wallis. Se encontró diferencias en la medida de la nasofaringe entre los diferentes grupos, siendo esta medida menor en el grupo normodivergente, seguido del grupo hiperdivergente y mayor en el grupo hipodivergente. La diferencia fue estadísticamente significativa entre los grupos normodivergente e hipodivergente ( $p < 0,05$ ) (ver TABLA 6).

TABLA 5. Valores descriptivos obtenidos para la medida de la nasofaringe en relación al patrón vertical en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

<b>Patrón vertical</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Normodivergente	30	12,4833	3,25493	6,00	18,00
Hiperdivergente	30	12,8833	3,43833	7,50	21,00
Hipodivergente	30	15,3667	3,12370	10,00	21,00
Total	90	13,5778	3,48263	6,00	21,00

TABLA 6. Prueba Kruskal-Wallis para la variable nasofaringe en relación al patrón vertical en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

<b>Medida Nasofaringe</b>	
H de Kruskal-Wallis	9,936
gl	2
Sig. asintótica	,007

U de Mann-Whitney con corrección de Bonferroni:

1. Normodivergente-Hiperdivergente:  $p = 0,773$
2. Normodivergente-Hipodivergente:  $p = 0,006$
3. Hiperdivergente-Hipodivergente:  $p = 0,066$

#### **f. MEDIDA DE LA OROFARINGE SEGÚN PATRÓN VERTICAL**

Se obtuvieron valores descriptivos para la medida de la orofaringe (mm) en relación al patrón vertical, obteniéndose una media de 13,3 mm para el grupo Normodivergente, 12,0 mm para el grupo Hiperdivergente y 13,3 para el grupo Hipodivergente (ver TABLA 7).

Los tres grupos presentaron normalidad en su distribución; por lo que se aplicó la prueba estadística de ANOVA. Se encontró diferencias en la medida de la orofaringe entre los diferentes grupos, siendo esta medida menor en el grupo hiperdivergente. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) (ver TABLA 8).

TABLA 7. Valores descriptivos obtenidos para la medida de la orofaringe en relación al patrón vertical en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

<b>Patrón vertical</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Normodivergente	30	13,3000	3,35436	7,50	20,50
Hiperdivergente	30	12,0000	3,11836	6,50	19,00
Hipodivergente	30	13,3000	1,81279	9,00	16,00
Total	90	12,8667	2,87844	6,50	20,50

TABLA 8. Prueba de ANOVA para la variable orofaringe en relación al patrón vertical en pacientes Clase II esquelética de 12 a 18 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP.

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Entre grupos	33,800	2	16,900	2,090	,130
Dentro de grupos	703,600	87	8,087		
Total	737,400	89			

## V. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue determinar si existen diferencias en las dimensiones de las vías aéreas en pacientes Clase II esquelética según patrones verticales. Se obtuvieron medidas de la nasofaringe y orofaringe y se encontró que la medida de la nasofaringe difiere según patrón vertical, siendo ésta significativamente mayor en el grupo de pacientes hipodivergentes. Asimismo, se encontró que la dimensión de la orofaringe fue menor en los pacientes hiperdivergentes. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Cabe destacar que el estudio se realizó con una muestra compuesta por 90 radiografías cefalométricas, las cuales cumplían con determinados criterios de inclusión y exclusión, y dentro de las cuales se encontraron los tres patrones verticales, lo cual resulta importante debido a la baja prevalencia de pacientes Clase II con patrón vertical hipodivergente. Por otro lado, cabe mencionar que el estudio se realizó en radiografías cefalométricas debido a su disponibilidad y fácil acceso de las mismas para el investigador. Las principales limitaciones de las radiografías son que proveen una imagen bidimensional, tienen superposición de imágenes y existen diferencias en la magnificación. Es por ello que los estudios más recientes han sido realizados en tomografías Cone Beam. Aboudara y col<sup>59</sup> demostraron que la tomografía computarizada es un método simple y efectivo para analizar la vía aérea superior, encontrando errores desde 0 a 5% entre las medidas volumétricas obtenidas en las tomografías y las medidas reales. Sin embargo, el error que podría derivar de la utilización de radiografías fue minimizado tomando como muestra radiografías tomadas por un mismo equipo, por lo que no habrían variaciones en la magnificación. Además se realizó una calibración previa del investigador y se aseguró el mínimo error en las mediciones mediante el cálculo del error sistemático y casual interexaminador e intraexaminador.

Se han reportado varias asociaciones entre la maloclusión Clase II y el patrón de crecimiento vertical con la obstrucción de la vía aérea superior. Hipotéticamente, las personas con diferentes patrones faciales verticales tendrían diferentes dimensiones faríngeas. En relación a la dimensión de la nasofaringe, se encontró que la medida de la misma difiere de acuerdo al patrón vertical. Esta diferencia fue estadísticamente significativa, siendo la medida menor en el grupo normodivergente, seguida del hiperdivergente, y mayor en el grupo hipodivergente. Un estudio realizado por Wang y col<sup>20</sup> en pacientes Clase II esquelética, afirma que la dimensión nasofaríngea más estrecha correspondía a los pacientes con patrón vertical hiperdivergente, a comparación de los pacientes con patrones de crecimiento normales e hipodivergentes. De manera similar, Elwareth<sup>15</sup> realizó un estudio en pacientes Clase I, II y III con los diferentes patrones verticales. Encontró que los pacientes clase II tenían un diámetro de la vía aérea disminuido en relación a los Clase I y III. Además, concluyó que en todos los grupos, el patrón hiperdivergente tenía una dimensión faríngea estadísticamente menor. Los resultados mencionados difieren de los resultados obtenidos en la presente investigación, ya que no se encontró diferencia significativa entre el grupo hiperdivergente y el normodivergente. Sin embargo, en este estudio, de manera correspondiente con los anteriores, se concluyó que los pacientes con patrón vertical hipodivergente presentan dimensiones nasofaríngeas más amplias, las cuales encontramos estadísticamente significativas. Las diferencias con los estudios mencionados pueden deberse a que éstos fueron realizados en pacientes adultos, es decir, sin potencial de crecimiento. Sin embargo, debido a la disponibilidad de la muestra, nuestro estudio fue realizado en pacientes de 12 a 18 años, quienes se encuentran en diferentes estadios de crecimiento.

En cuanto a la medida de la orofaringe, Gupta y col<sup>18</sup> encontraron correlación entre la dimensión orofaríngea y el patrón esquelético facial. Dentro de los diferentes patrones, el

patrón esquelético hiperdivergente presentó vías aéreas superiores más estrechas y vías aéreas inferiores más amplias que aquellos con patrón esquelético hipodivergente. Celikoglu y col<sup>19</sup>, encontraron que la medida de la orofaringe fue mayor en pacientes con patrón hipodivergente. Si bien en el presente estudio, encontramos asociaciones similares a las mencionadas, ya que el grupo hiperdivergente presentó dimensiones menores y el hipodivergente presentó dimensiones mayores, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Nuestros resultados corresponden con los encontrados por Gómez y col<sup>13</sup>, quienes reportan que el área de la orofaringe en pacientes con biotipo braquifacial resultó ser de menor tamaño y mayor en los del grupo dolicofacial, siendo estas diferencias no significativas.

De todo lo anteriormente expuesto, se puede decir que la medida de la nasofaringe se ve influenciada por el patrón esquelético vertical en los pacientes Clase II esquelética, mas no la medida de la orofaringe. Esto nos sugiere que la rotación mandibular sí afecta la dimensión de la vía aérea nasofaríngea. Resultaría importante, por lo tanto, enfatizar en el análisis de la vía aérea superior como parte de la evaluación completa de los pacientes ortodónticos.

## VI. CONCLUSIONES

- Existen diferencias estadísticamente significativas en la dimensión de la nasofaringe (medida desde el contorno posterior del paladar blando al punto más cercano de la pared faríngea posterior) en pacientes Clase II esquelética según Steiner (ángulo ANB  $\geq 5^\circ$ ) según patrones verticales ( $p < 0.05$ ).
- Al realizar el análisis estadístico de Kruskal Wallis para la comparación de los patrones verticales, se encontró que existen diferencias significativas en la medida de la nasofaringe entre el patrón normodivergente y el patrón hipodivergente, siendo éste último significativamente mayor.
- Al realizar el análisis estadístico de ANOVA, se concluyó que no existen diferencias estadísticamente significativas en la dimensión de la orofaringe (distancia desde la intersección del contorno posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula al punto más cercano de la pared faríngea posterior) en pacientes Clase II esquelética según patrones verticales ( $p > 0.05$ ).

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Propongo realizar el estudio, en un futuro cercano, en pacientes que hayan finalizado el periodo de crecimiento, en población mestiza.
- Realizar el estudio en tomografías Cone beam, ya que éstas proveen mayor información en una imagen tridimensional, lo cual permitiría mayor precisión en las mediciones y evaluación de volúmenes.
- Complementar el estudio con evaluación clínica de los pacientes para determinar el patrón facial.
- Realizar posteriormente estudios de tipo longitudinal para evaluar la relación entre la dimensión de las vías aéreas y el crecimiento.



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Cooper BC. Nasorespiratory function and orofacial development. *Otolaryngol Clin North Am* 1989;22:413-41.
2. Farid MM, Metwalli N. Computed tomographic evaluation of mouth breathers among paediatric patients. *Dentomaxillofac Radiol* 2010;39:1–10.
3. Schendel SA, Broujerdi JA, Jacobson RL. Three-dimensional upper-airway changes with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;146:385-389.
4. Li HY, Chen NH, Wang CR. Use of 3-dimensional computed tomography scan to evaluate upper airway patency for patients undergoing sleep-disordered breathing surgery. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;1294:336-342.
5. Endo S, Mataka S, Kurosaki N. Cephalometric evaluation of craniofacial and upper airway structures in Japanese patients with obstructive sleep apnea. *J Med Dent Sci.* 2003;50:109-120.
6. Fairburn SC, Waite PD, Vilos G, Harding SM, Bernreuter W, Cure J et al. Three-dimensional changes in upper airways of patients with obstructive sleep apnea following maxillomandibular advancement. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2007;65:6-12.
7. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; 108:69-75.

8. Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB. A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 1998;56:135–9.
9. Preston BC. Cephalometric evaluation and measurement of the upper airway. *Semin Orthod* 2004;10:3-15.
10. Tourne LP. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;99:129–139.
11. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng L. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children, *Angle Orthod.* 2010; 80:267-274.
12. Punjabi NM. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc.* 2008; 5(2):136-143.
13. Gómez FDA, Rivas GR, Sierra RE, Díaz PR. Caracterización de la vía aérea faríngea en pacientes clase II en relación con el patrón facial esquelético. *Revista Mexicana de Ortodoncia.* 2016; 4 (4): 227-233.
14. Brasil DM, Kurita LM, Groppo FC, Haiter-Neto F. Relationship of craniofacial morphology in 3-dimensional analysis of the pharynx. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016; 149:683-691.
15. Elwareth Abd Elrazik Yousif AA. Evaluation of upper and lower pharyngeal airway in hypo and hyper divergent Class I, II and III

- malocclusions in a group of Egyptian patients. *Tanta Dental Journal*. 2015; 12:265-276.
16. Castro-Silva L, Silva MM, Spin-Neto R, Moraes M, Miranda S, Real GM y col. Cone-beam evaluation of pharyngeal airway space in class I, II, and III patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2015;120:679-683.
  17. Arias L. Valores promedio de la nasofaringe y orofaringe en pacientes con relación esquelética clase I atendidos en la clínica de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Tesis]. Lima: UNMSM; 2015.
  18. Gupta PS, Ravi MS. Assessment of oropharyngeal widths in individuals with different facial skeletal. *Nitte Univ J Health Sci*. 2014;2:2249-7110.
  19. Celikoglu M, Bayram M, Sekerci A, Buyuk SK. Comparison of pharyngeal airway volume among different vertical skeletal patterns: a cone-beam computed tomography study. *Angle Orthod*. 2014;84:782-7.
  20. Wang T, Yang Z, Yang F, Zhang M, Zhao J, Chen J y col. A three dimensional study of upper airway in adult skeletal class II patients with different vertical growth patterns. *PLoS ONE*: 2014; 9(4): 95544.
  21. Claudino L, Mattos C, Oliveira A, Sant E. Pharyngeal airway characterization in adolescents related to facial skeletal pattern: A preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143:799-809

22. Alves Jr M, Franzotti ES, Baratieri C, Nunes LKF, Nojima LI, Ruellas ACO. Evaluation of pharyngeal airway space amongst different skeletal patterns. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 41: 814–819.
23. Castelo R. Patrón de Crecimiento Facial y su relación con la Permeabilidad de la Vía aérea Superior [Tesis]. Lima: UNMSM; 2012.
24. Ucar F, Uysal T. Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *Angle Orthod.* 2011; 81 (3): 460-468.
25. Kim Y, Hong J, Hwang Y, Park Y. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:306.e1-306.e11
26. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring chinese children. *Angle Orthod.* 2010: 80 (2); 267-274.
27. Grauer D, Cevidanes L, Styner M, Ackerman J, Proffit W. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: relationship to facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:805-14.
28. Muto T, Yamazaki A, Takeda S. A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and

- prognathia, and normal subjects. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37:228–31.
29. Kirjavainen M, Kirjavainen T. Upper airway dimensions in Class II malocclusion. Effects of headgear treatment. *Angle Orthod.* 2007;77:1046-53.
  30. De Freitas M, Penteadó N, Janson G, Salvatore de Freitas K, Castanha J. Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130:742-5.
  31. Rodríguez J, Etcheverry M, Stipech G. Anatomía de la faringe. *Revista FASO* 2014; 21: 15-20.
  32. Sologuren N. Anatomía de la vía aérea. *Rev Chil Anest,* 2009; 38: 78-83
  33. Gardner, Gray, O’Rahilly. *Anatomía de Gardner.* 5ta Edición. México: editorial Prensa Técnica; 1989. 855-77p.
  34. Gwynne-Evans, E., Ballard, C.F. Discussion on the mounth-breather. *Proc R Soc Med.*1999; 51:279-285.
  35. Ozbek MM, Miyamoto K, Lowe AA, Fleetham JA. Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnoea severity in adults. *Eur J Orthod.* 1998;20:133-43.
  36. Ricketts RM. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod.* 1960; 30:103-133.
  37. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod.* 1981; 51: 105-115.

38. Ricketts RM., Bench RW, Hilgers JJ, Schulhof R. An overview of computerized cephalometrics. *Am J Orthod.* 1972; 61: 1-28.
39. Harvold EP. *The activator in Interceptive Orthodontics.* St. Louis: CV Mosby Co; 1974.
40. Woodside DG. *Cephalometric roentgenography.* Philadelphia: editorial Saunders; 1975.
41. McNamara JA, Brudon WL. *Tratamiento Ortodóntico y Ortopédico en la Dentición Mixta.* 2da edición. Michigan: editorial Needham Press; 1995. p. 300-379.
42. Broadbent BH, Broadbent BH Jr, Golden WH. *Bolton Standarts of Dentofacial Developmental Growth.* St. Louis: CV Mosby Co; 1975.
43. McNamara JA. Dentofacial adaptations in adult patients following functional regulator therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984; 85:57-71.
44. Graber T, Vanarsdall R. *Ortodoncia: principios generales y técnicas.* 2da edición. Argentina: editorial Panamericana; 1997. p. 68-71.
45. Proffit WR, White RP. *Surgical-orthodontic treatment.* St. Louis: Mosby Co; 1991.
46. Ocampo Z. Diagnóstico de las Alteraciones Verticales Dentofaciales. *Revista de la Facultad de Antioquia.* 2005; 17(1): 84-97.
47. Proffit WR, Fields HW. *Ortodoncia contemporánea: teoría y práctica.* 3ra edición. Madrid: editorial Harcourt; 2001. p. 189-191.

48. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1969; 55 (2): 109-123.
49. Bell W, Jacobs J, Legan H. Treatment of class II deep bite by orthodontic and surgical means. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984; 85 (1): 1-20.
50. Wessberg G, Fish L, Epker B. The short face patient: Surgical-Orthodontic treatment options. *J Clin Orthod.* 1982; 16 (10): 668-685.
51. Nielsen L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.* 1991; 61 (4): 247-260.
52. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1971; 41 (3): 219-229.
53. Viaziz A. Cephalometric evaluation of skeletal open- and deep-bite tendencies. *J Clin Orthod.* 1992; 26 (6): 338-343.
54. Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1964; 50 (11): 801-823.
55. Chaconas Spiro. *Ortodoncia.* México: Editorial El Manual Moderno; 1982.
56. McNamara JA Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51 (3):177-202.
57. Sato S, Akimoto S, Matsumoto A, Shirasu A, Yoshida J. Manual for the clinical application of MEAW technique: MEAW; Orthodontic Therapy Using Multiloop Edgewise Arch-wire. Philippines: Dental College; 2001.

58. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1960; 46:721-735.
59. Aboudata C, Nielsen I, Huang JC, Maki K, Miller AJ et al. Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 468-479.



**IX. ANEXOS**

**ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MUESTRA	VARIABLES/ INDICADORES	DISEÑO	INSTRUMENTO
¿Existen diferencias en las dimensiones de las vías aéreas entre los patrones verticales de pacientes con clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017?	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Determinar las diferencias en las dimensiones de las vías aéreas entre los patrones verticales de pacientes con clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017.</p>	<p>Sí existen diferencias en las dimensiones de las vías aéreas según patrones verticales en pacientes con clase II esquelética que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017.</p>	<p><b>MUESTRA</b></p> <p>90 radiografías cefalométricas de pacientes que acudieron al servicio de ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017, con clase II esquelética dentro de los cuales se encuentren los tres patrones verticales.</p>	<p><b>Patrón vertical:</b></p> <p>Ángulo SN-GoGn en grados</p> <p><b>Dimensión de la vía aérea</b></p> <p>Nasofaringe (distancia en milímetros)</p> <p>Orofaringe (distancia en milímetros)</p>	<p>Observacional</p> <p>Descriptivo</p> <p>Transversal</p>	<p>Ficha de recolección de datos (ANEXO N° 02)</p>
	<p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar las diferencias de la dimensión de la nasofaringe entre los patrones verticales de pacientes entre 12 y 18 años con clase II esquelética.</p> <p>Determinar las diferencias de la dimensión de la orofaringe entre los patrones verticales de pacientes entre 12 y 18 años con clase II esquelética.</p>		<p><b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b></p> <p>Radiografía cefalométrica</p>			

**ANEXO N° 02: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>Nro. RX</b>	<b>Género</b>	<b>Edad</b>	<b>ANB</b>	<b>SN-GoGn</b>	<b>Patrón Vertical</b>	<b>Medida Nasofaringe (mm)</b>	<b>Medida Orofaringe (mm)</b>

## ANEXO N° 03. CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### CUESTIONARIO DE VALIDACION

#### Prueba V de aiken

Nombre del experto: \_\_\_\_\_

Grado Académico \_\_\_\_\_ Especialidad: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones:

Después de leer con atención el título, los objetivos del estudio y la población a la que se aplicará el instrumento, sírvase responder a este cuestionario.

Evalúe si cada ítem presentado permite evaluar la variable a medir, utilizando las siguientes categorías:

2= Alto grado de congruencia entre el ítem y el dominio

1=Grado medio de congruencia entre el ítem y el dominio

0= Bajo grado de congruencia entre el ítem y el dominio

En caso de que su evaluación sea 0 o 1, especificar en la columna comentario la razón de dicha calificación para proceder a realizar el ajuste correspondiente. Muchas gracias por su colaboración.

CONGRUENCIA ITEM/VARIABLE	EVALUACION	COMENTARIO
1 ANB / Clase Esquelética		
2 SN-GoGn / divergencia mandibular		
3 Medida Nasofaringe según McNamara (mm)		
4 Medida Orofaringe según McNamara (mm)		

Fecha: 27/10/17

Firma del experto:

## ANEXO N° 04. CONSTANCIAS DE JUICIO DE EXPERTOS

### CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

**NOMBRE DEL EXPERTO:** *Victor Lopez Hoekawa*

**GRADO:** Cirujano dentista especialista en Ortodoncia

Por medio de la presente hago constar que realicé la revisión de los instrumentos elaborados por la estudiante de Odontología quien está realizando su trabajo de investigación titulado "Diferencias en las dimensiones de las vías aéreas según patrones verticales en pacientes con Clase II esquelética que acudieron al servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017".

Habiendo ya realizado las correcciones pertinentes considero que dichos instrumentos son válidos para su aplicación.

Lima, 27 de octubre del 2017



Nombre: *Victor Lopez Hoekawa*

Dni: *07536440*

Cop : 13882      RNE : 273

### CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO


NOMBRE DEL EXPERTO: *Manuel Munióz Gajón*

GRADO: Cirujano dentista especialista en Ortodoncia

Por medio de la presente hago constar que realicé la revisión de los instrumentos elaborados por la estudiante de Odontología quien está realizando su trabajo de investigación titulado "Diferencias en las dimensiones de las vías aéreas según patrones verticales en pacientes con Clase II esquelética que acudieron al servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017".

Habiendo ya realizado las correcciones pertinentes considero que dichos instrumentos son válidos para su aplicación.

Lima, 27 de octubre del 2017

  
Nombre: *Manuel Munióz Gajón*  
Dni: *2953877*  
COP: 6762 RNE: 260

### CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO


NOMBRE DEL EXPERTO: *Flores ysla Julio Ande*

GRADO:

Por medio de la presente hago constar que realicé la revisión de los instrumentos elaborados por la estudiante de Odontología quien está realizando su trabajo de investigación titulado "Diferencias en las dimensiones de las vías aéreas según patrones verticales en pacientes con Clase II esquelética que acudieron al servicio de Ortodoncia del Instituto de Salud Oral FAP entre los años 2015 y 2017".

Habiendo ya realizado las correcciones pertinentes considero que dichos instrumentos son válidos para su aplicación.

Lima, 27 de octubre del 2017

  
Nombre: *Flores ysla Julio Ande*  
Dni: *09868954*  
COP: 8884 RNE: 349

**ANEXO N° 05. REGISTRO DE LOS VALORES OBTENIDOS POR EL ASESOR Y EL INVESTIGADOR PARA DETERMINAR EL ERROR DE MÉTODO INTEREXAMINADOR**

Orden	Nro. RX	Investigador				Asesor			
		ANB	SN-GoGn	Nasofaringe (mm)	Orofaringe (mm)	ANB	SN-GoGn	Nasofaringe (mm)	Orofaringe (mm)
1	9	6	32	12	13	7	32	17	13
2	74	10	20	12	16	10	18	11	16
3	82	12	15	12	16	12	15	13	16
4	52	8	40	16	13	9	38	14	13
5	34	5	45	8	13	5	45	8	13
6	90	7	20	20	12	7	20	19	12
7	84	5	22	13	11,5	5	22	13	11
8	50	7	38	16	15	7,5	38	14	15
9	13	6	32	13	15	5	34	13	15
10	75	6,5	21	20,5	11	6,5	22	19,5	11
11	63	6	21	12	11	7	23	13	10,5
12	33	5	37	10	12	5	33,5	10	12
13	16	7	32	17	9	7	33	16	8,5
14	35	5	38	15	13	5	35	15	13
15	2	7	31	12	10	6	30	10	10
16	86	9	18	16	13	8	19	15	13
17	27	8	27	15	15	8	26	13	15
18	12	6	31	11	12	5	34	11,5	12
19	14	7	30	10	9,5	7	29	9	10
20	77	5,5	21	14,5	14,5	7	20	14	14
21	42	10	39	18	19	10	39,5	17,5	19
22	73	6	19	15	9	6	20	14	9
23	89	9,5	17	14	14	10	16	14	14
24	40	12	40	9	12	12,5	36	9	12
25	60	7	43	17	17	8	42	16	17,5
26	55	10	44	13	14,5	9,5	43	12	14
27	76	7	22	14,5	12	7	22	14	12

**ANEXO N° 06. RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA FÓRMULA DE DALHBERG Y PRUEBA T PARA DETERMINAR EL ERROR DE MÉTODO INTEREXAMINADOR**

		t	Sig. (bilateral)	Coefficiente de Dahlberg
Par 1	ANB1 - ANB2 (°)	,466	26	0,45
Par 2	SNGoGn1 - SNGoGn2 (°)	,251	26	1,16
Par 3	Naso1 - Naso2 (mm)	,133	26	0,99
Par 4	Oro1 - Oro2 (mm)	,265	26	0,18

**ANEXO N° 07. REGISTRO DE LOS VALORES OBTENIDOS POR EL INVESTIGADOR PARA DETERMINAR EL ERROR DE MÉTODO INTRAEXAMINADOR**

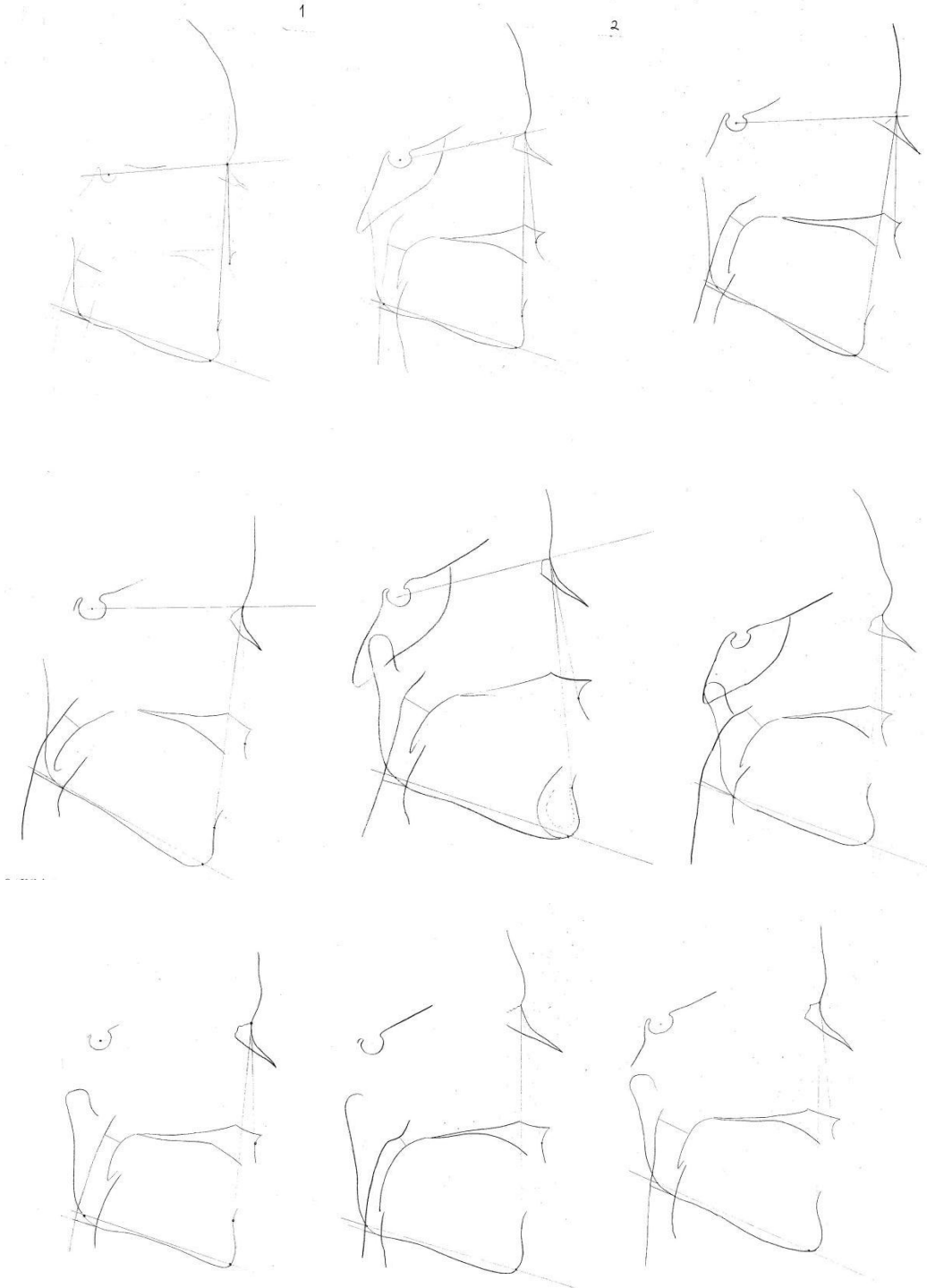
Orden	RX	Primera medición				Segunda medición			
		ANB	SN-GoGn	Nasofaringe (mm)	Orofaringe (mm)	ANB	SN-GoGn	Nasofaringe (mm)	Orofaringe (mm)
1	9	6	32	12	13	6	32	12	13
2	74	10	20	12	16	11	20	12	16
3	82	12	15	12	16	12	16	11.5	16
4	52	8	40	16	13	8	40	14	13
5	34	5	45	8	13	5	44	8	13.5
6	90	7	20	20	12	6	20	19	12
7	84	5	22	13	11.5	5	22	13	12
8	50	7	38	16	15	7	37	15	14
9	13	6	32	13	15	5	31	13	15
10	75	6.5	21	20.5	11	7	21	20	11
11	63	6	21	12	11	6	23	13	11
12	33	5	37	10	12	5	36	9.5	12.5
13	16	7	32	17	9	7	32	17	8
14	35	5	38	15	13	5	37	14.5	13
15	2	7	31	12	10	7	31	11	10.5
16	86	9	18	16	13	9	19	16	13
17	27	8	27	15	15	7.5	27	15.5	15
18	12	6	31	11	12	6	34	11	12
19	14	7	30	10	9.5	7	30	9	9.5
20	77	5.5	21	14.5	14.5	6	20	14	14
21	42	10	39	18	19	10	40	18.5	19
22	73	6	19	15	9	6	19	14	9
23	89	9.5	17	14	14	9	17	15	14.5
24	40	12	40	9	12	12	40	13	12
25	60	7	43	17	17	7	43	16.5	17
26	55	10	44	13	14.5	10	45	13	15
27	76	7	22	14.5	12	7	22	14	13

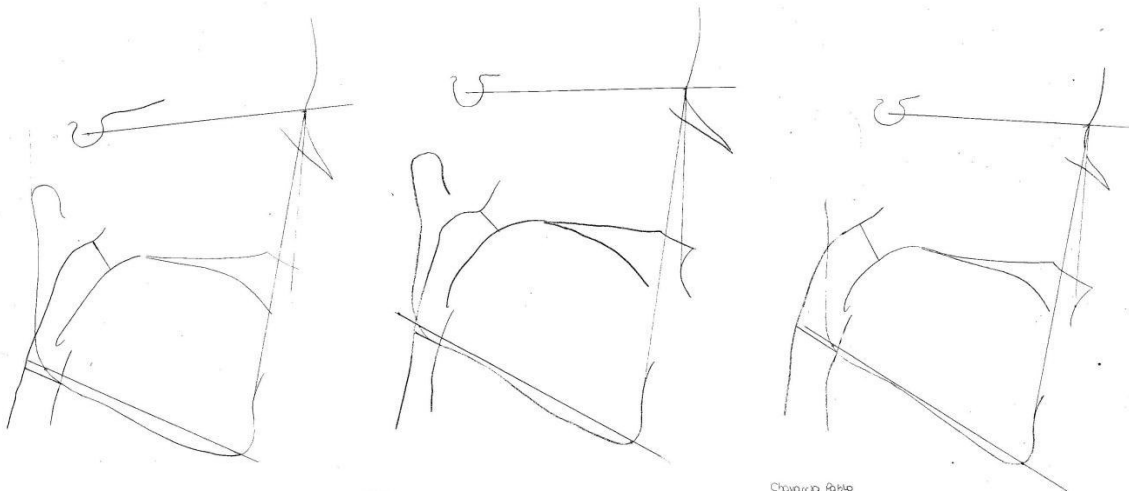
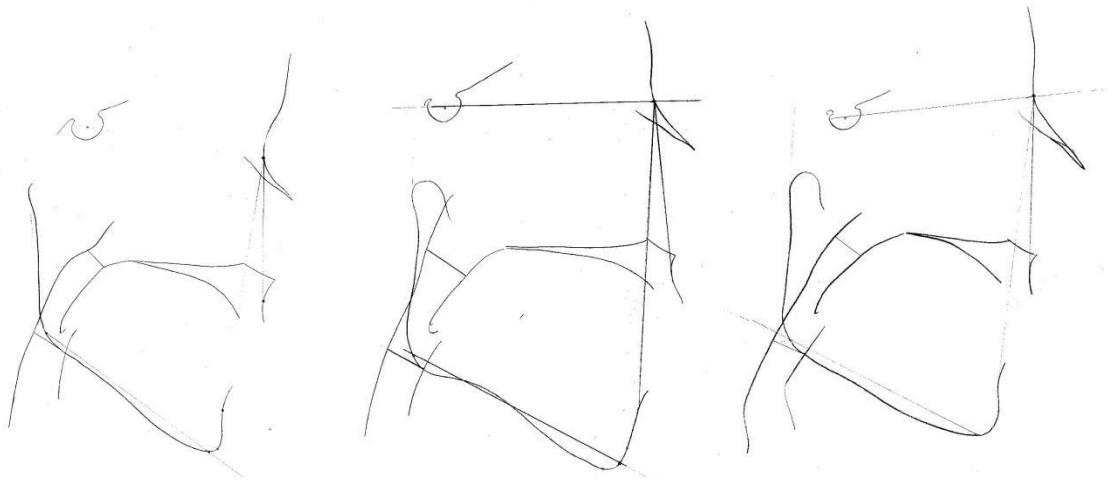
**ANEXO N° 08. RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA FÓRMULA DE DALHBERG  
Y PRUEBA T PARA DETERMINAR EL ERROR DE MÉTODO INTRAEXAMINADOR**

	t	Sig. (bilateral)	Coeficiente de Dahlberg
Par 1 ANB1 - ANB2 (°)	,493	,626	0,27
Par 2 SNGoGn1 - SNGoGn2 (°)	-,618	,542	0,65
Par 3 Naso1 - Naso2 (mm)	,640	,528	0,73
Par 4 Oro1 - Oro2 (mm)	-,681	,502	0,29

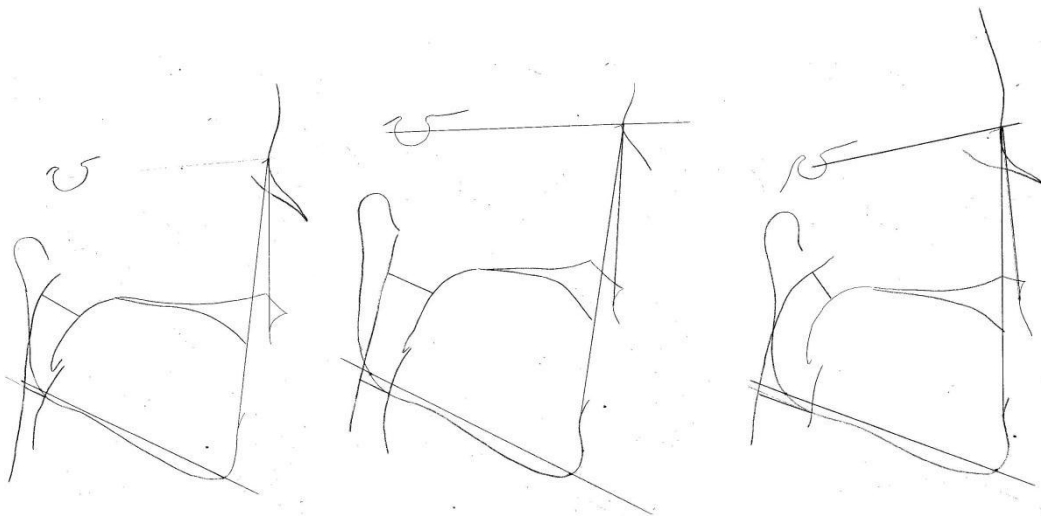


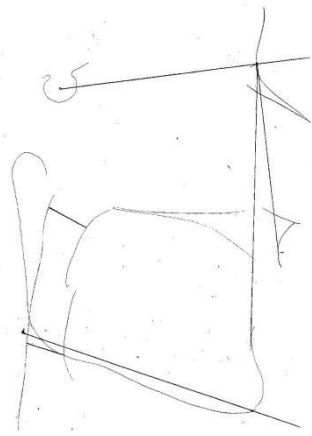
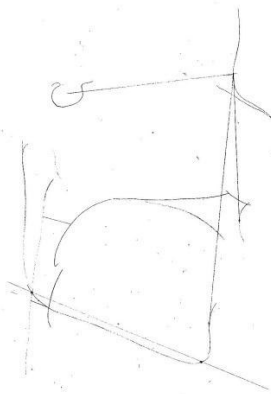
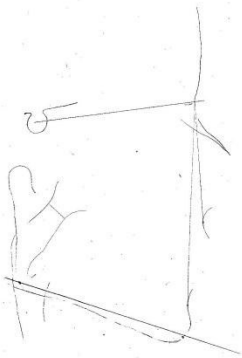
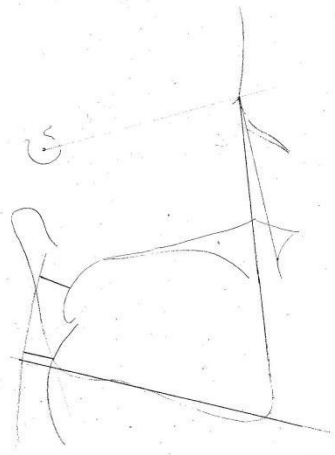
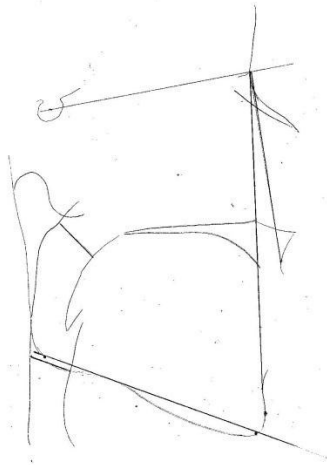
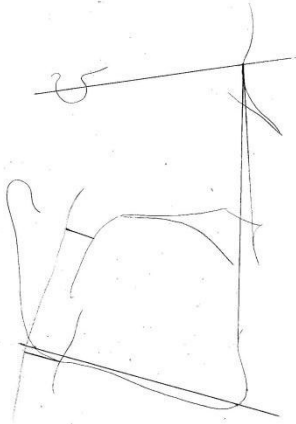
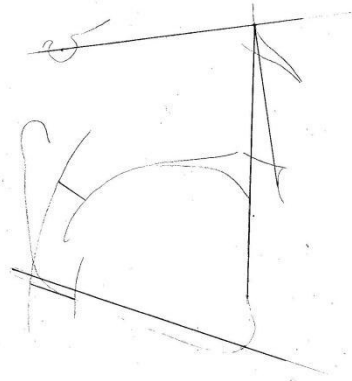
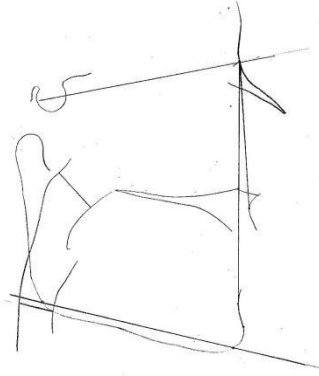
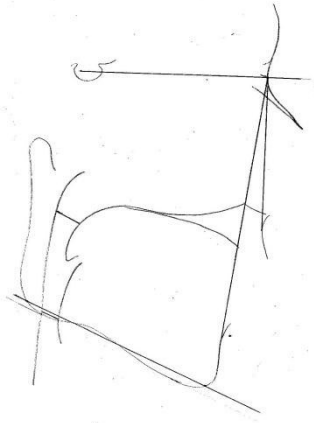
**ANEXO N° 09. CEFALOGRAMAS Y MEDICIONES REALIZADAS**

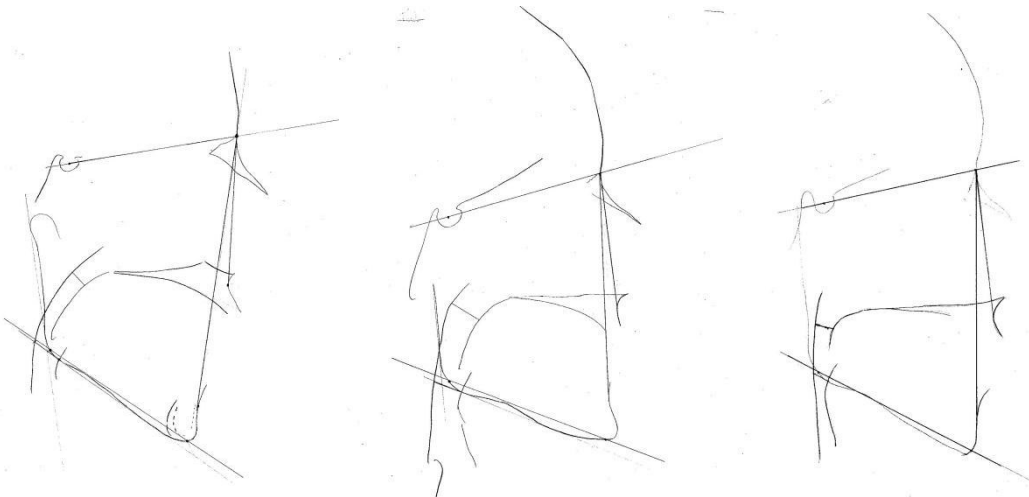
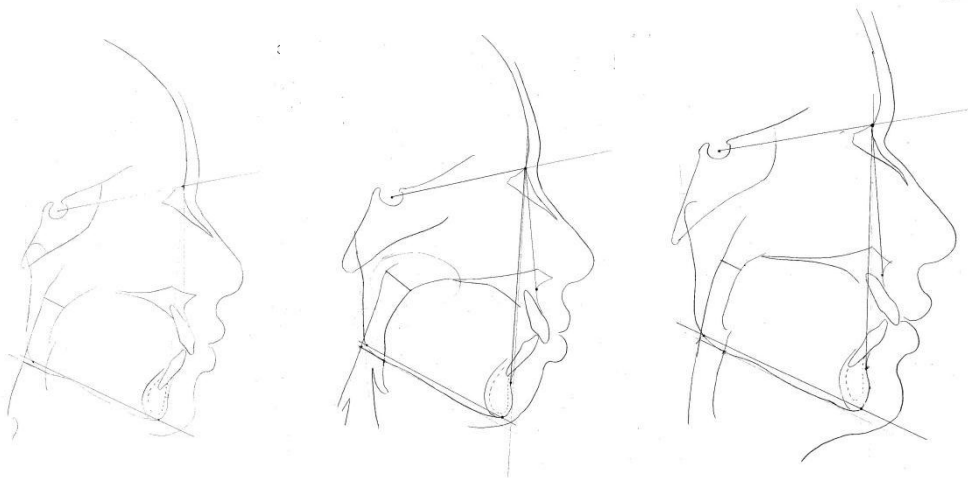
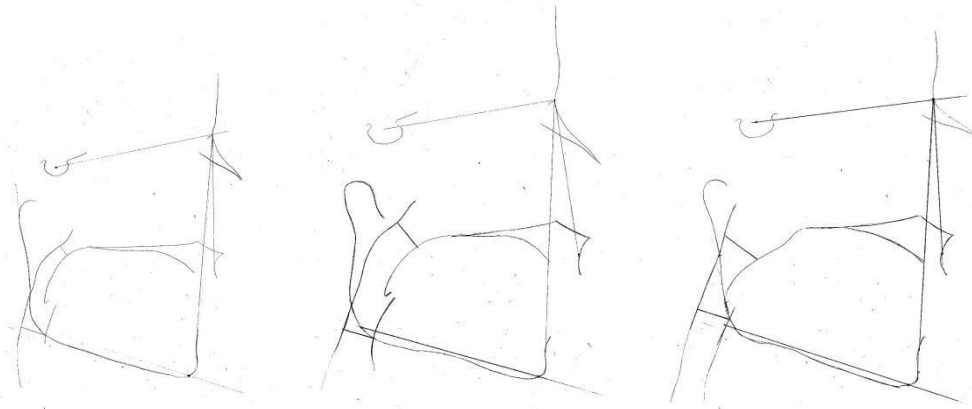


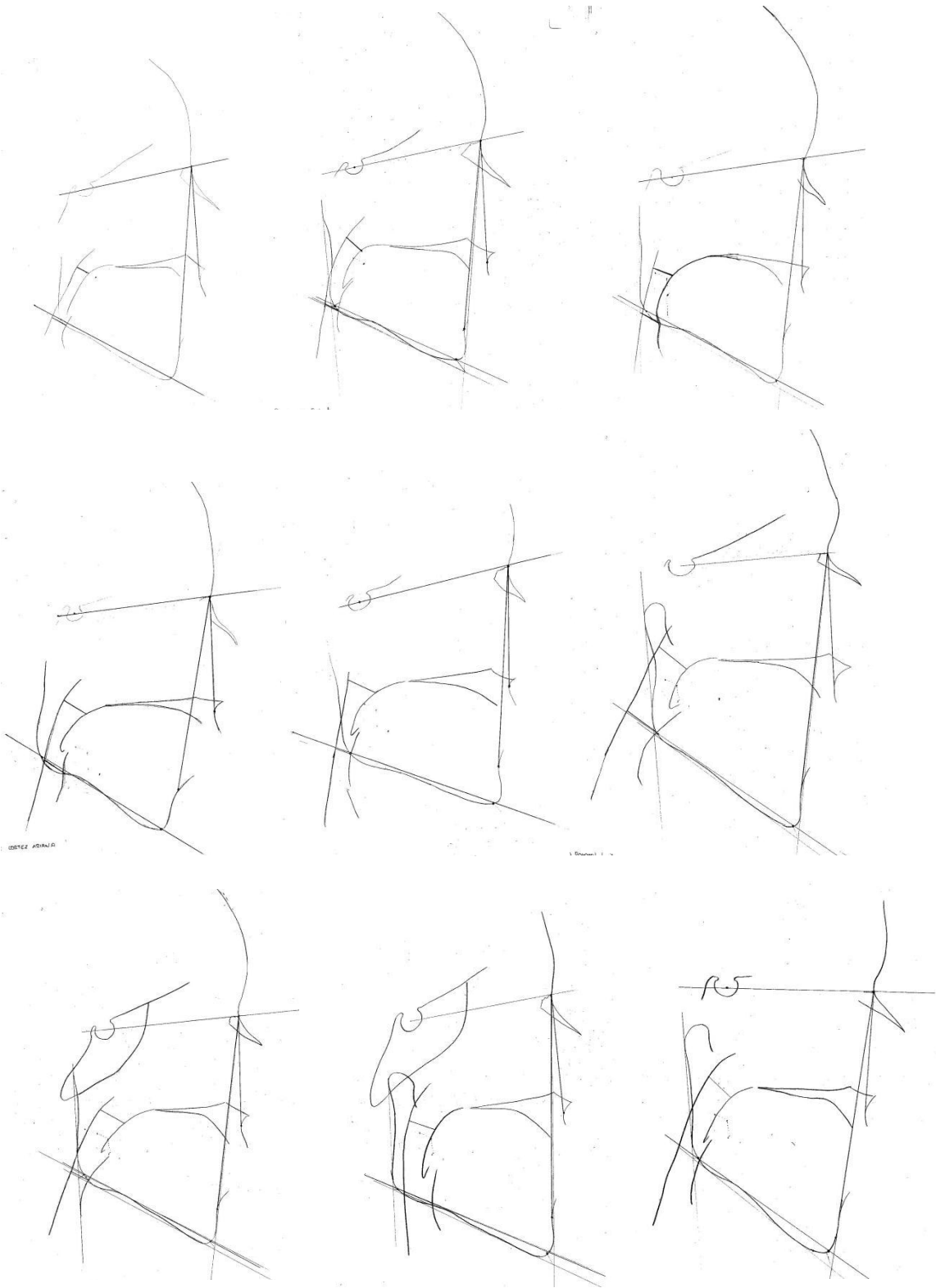


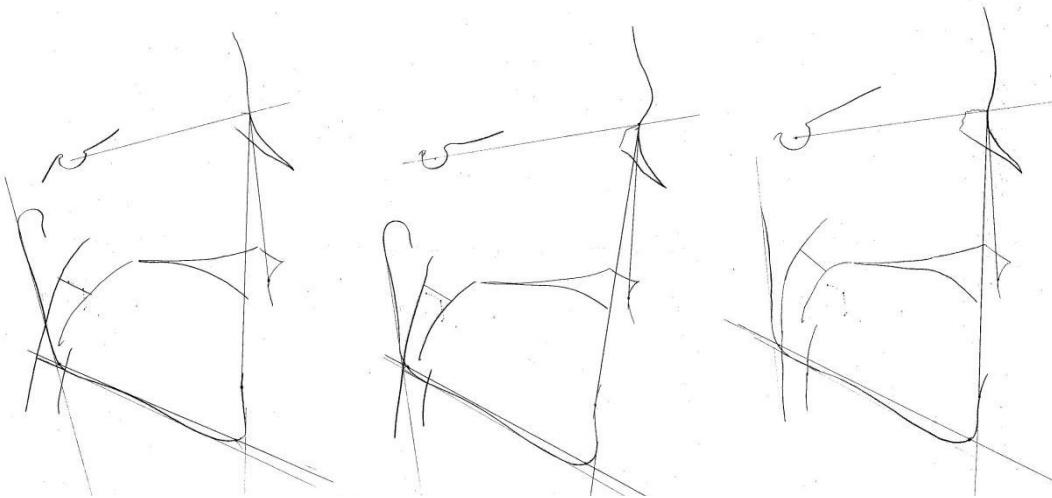
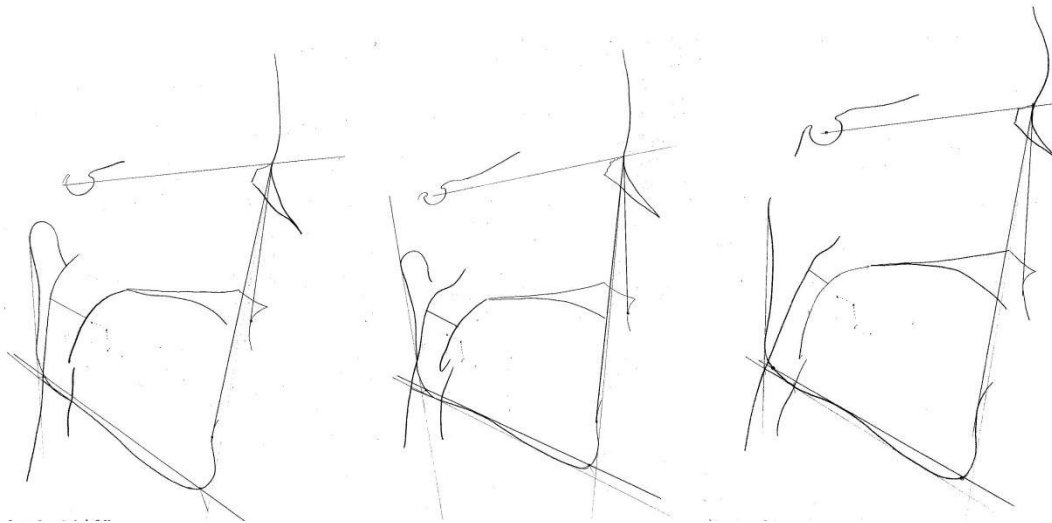
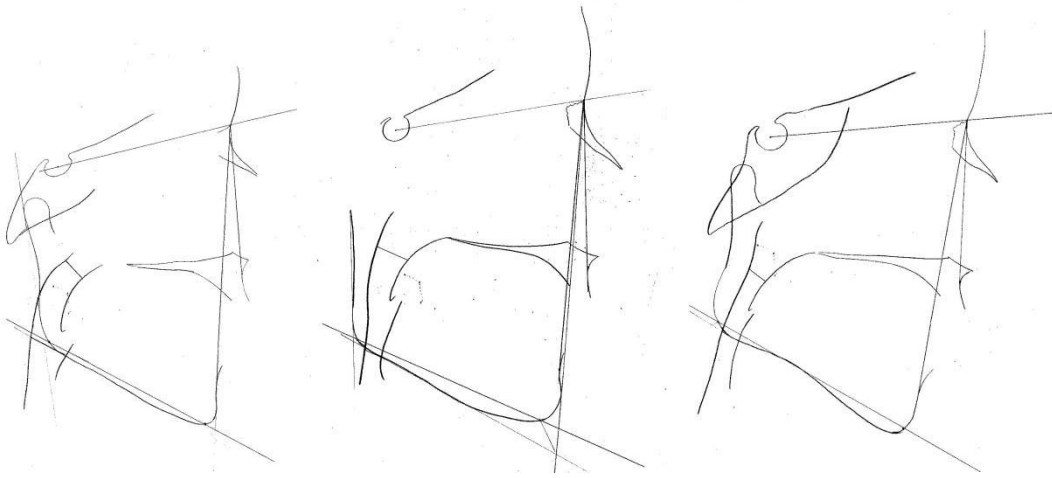
Chair with Back

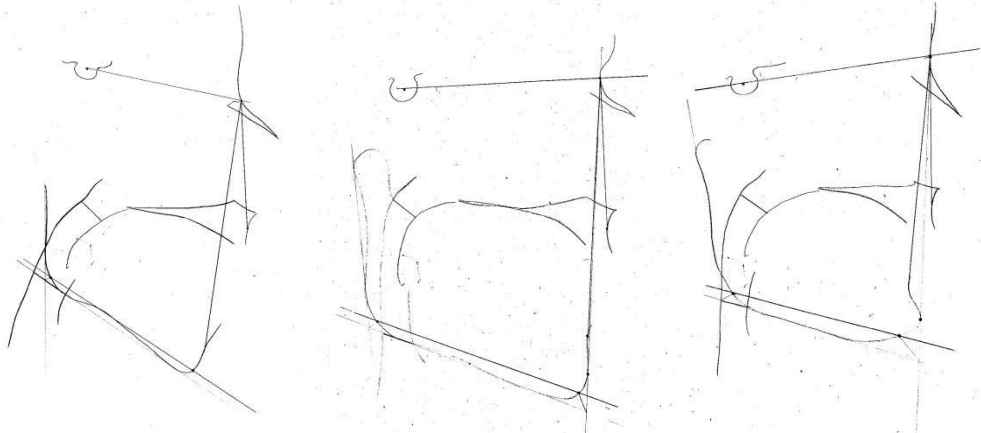
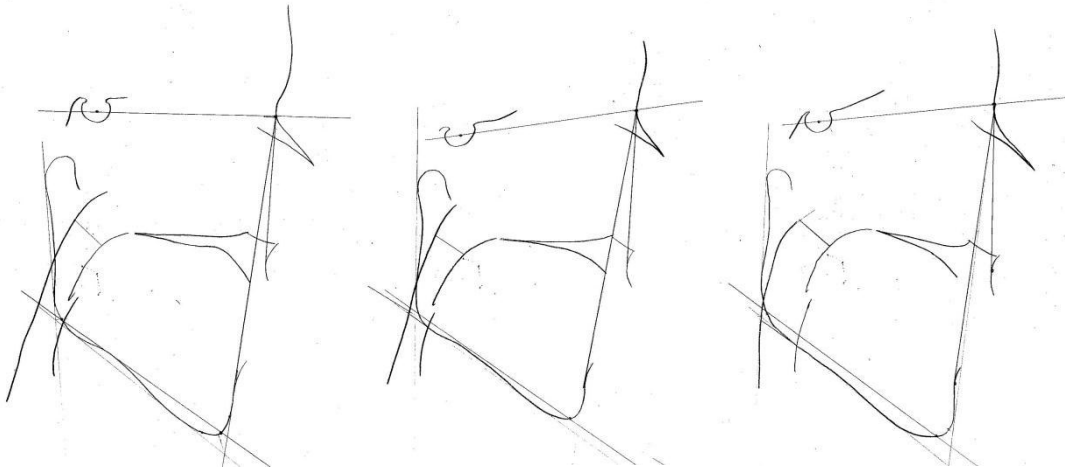
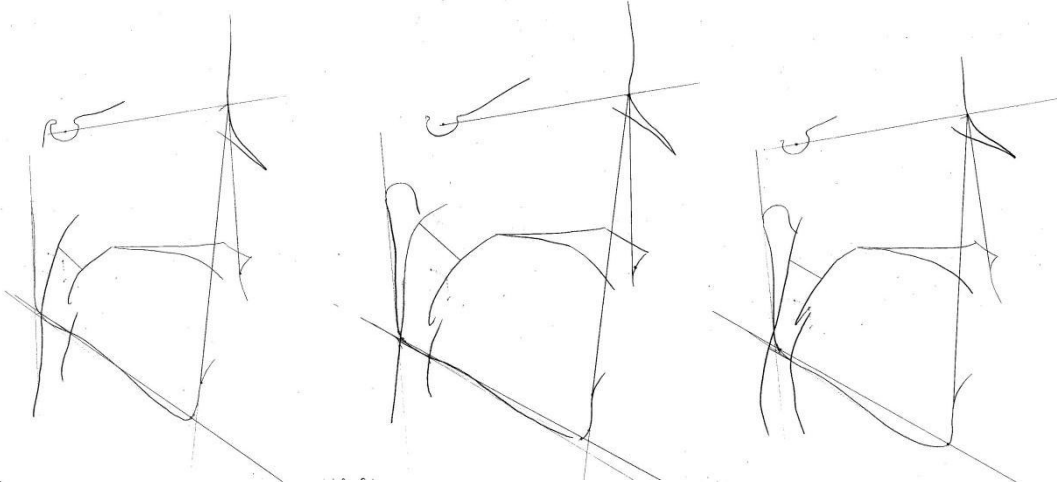


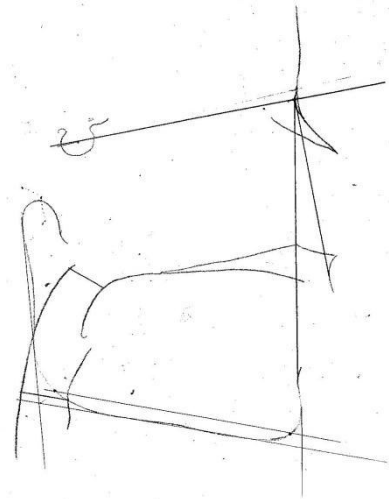
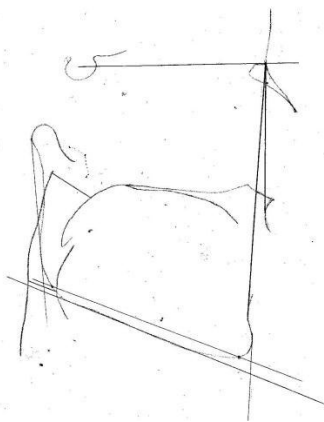
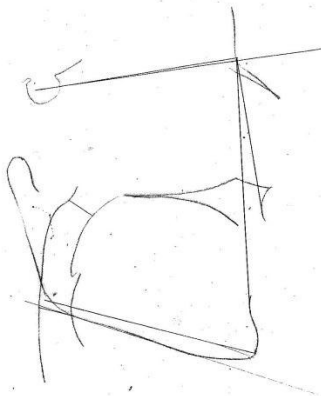
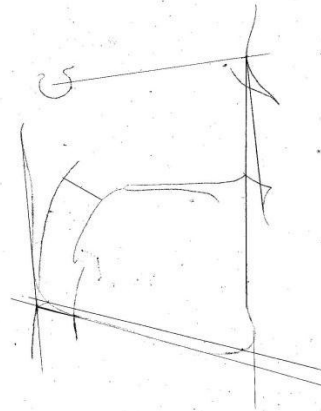
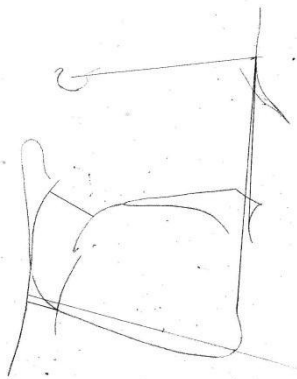
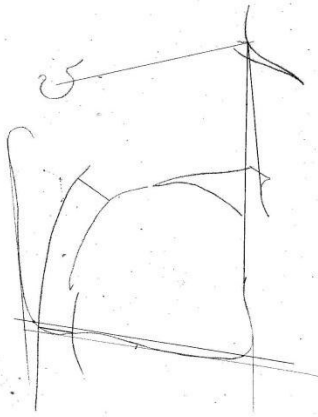
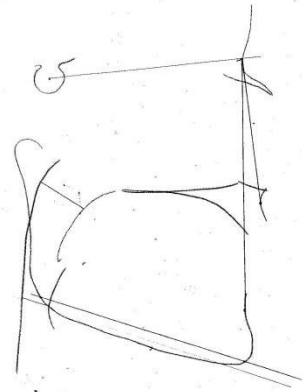
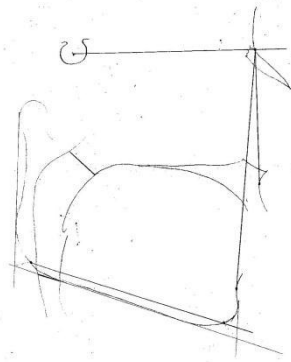
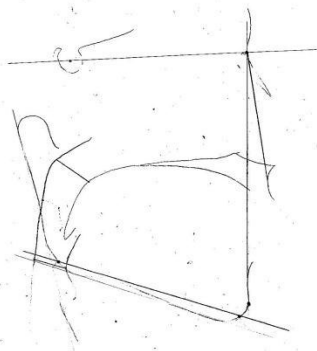




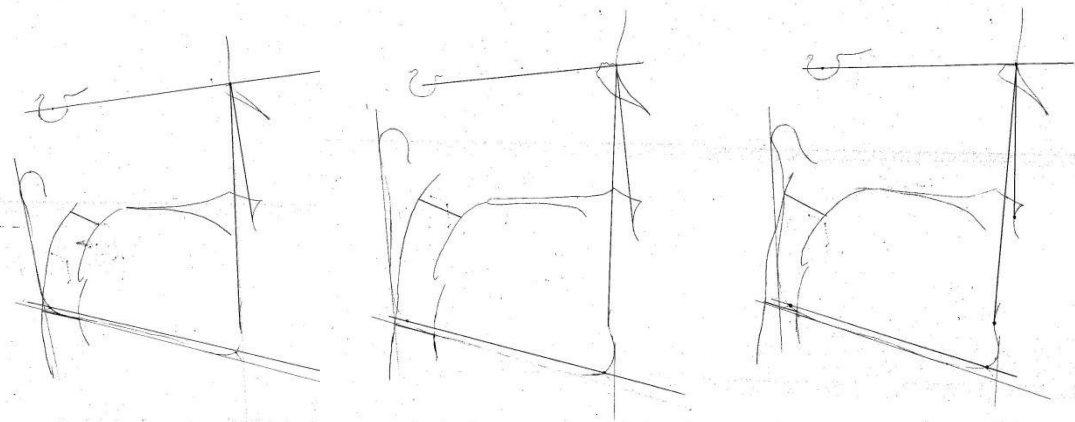
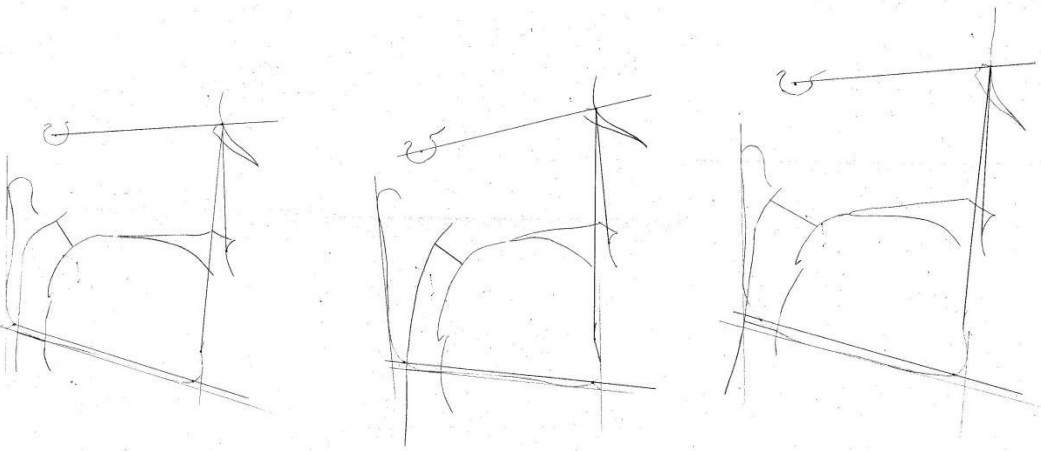
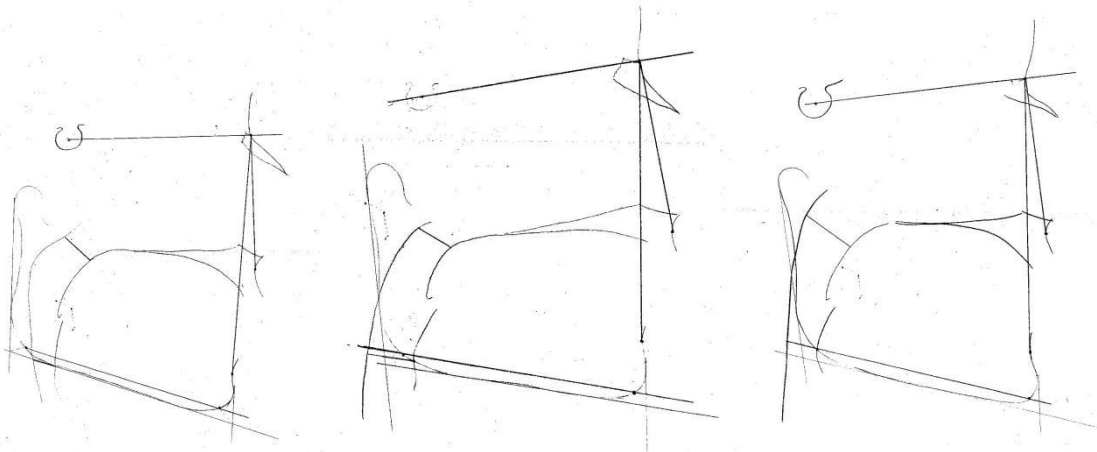


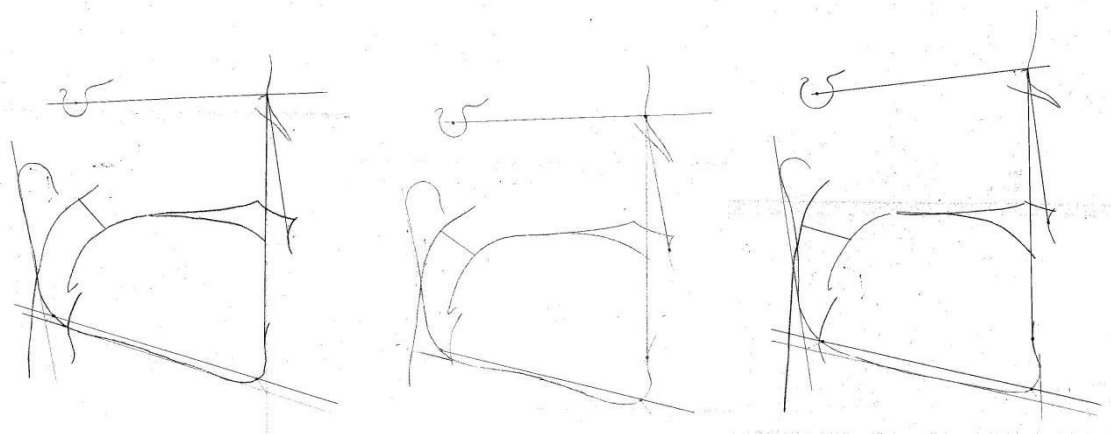
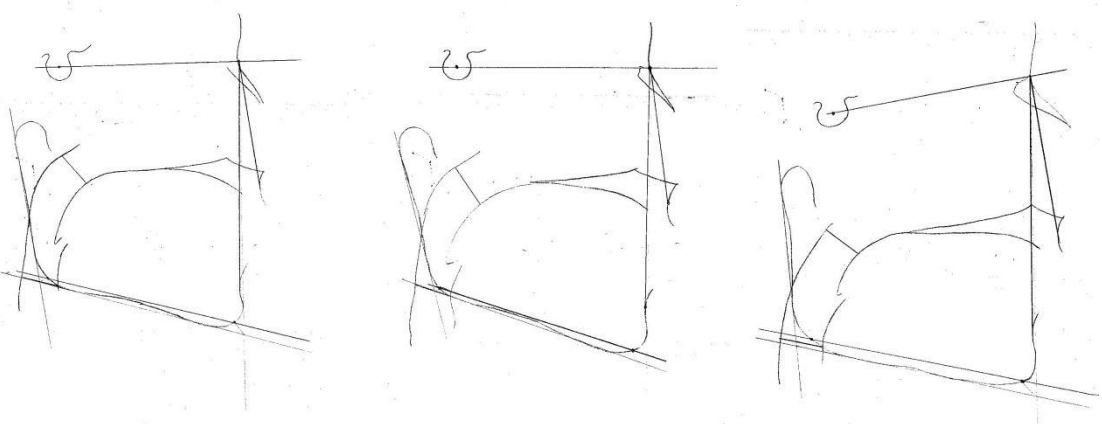
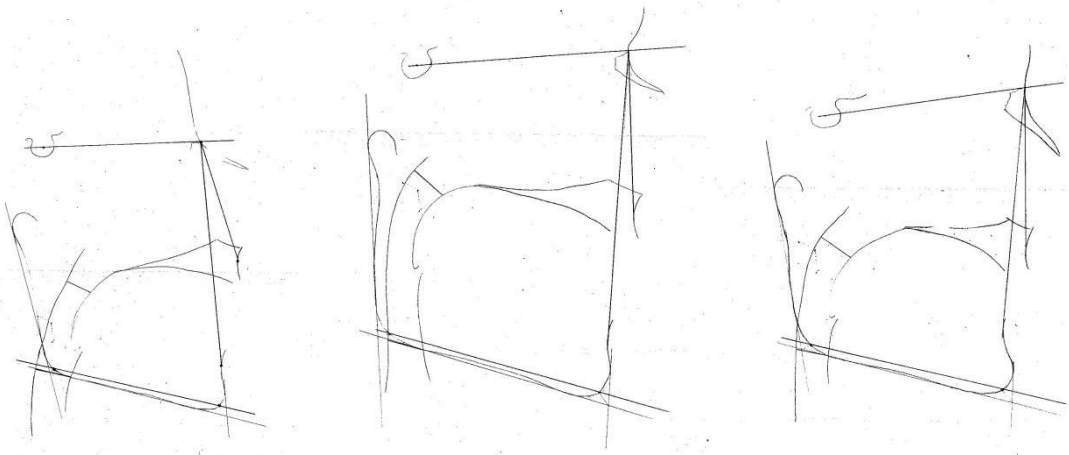












**ANEXO N° 10. PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LA VARIABLE NASOFARINGE**

**SEGÚN PATRÓN VERTICAL**

	Patrón vertical	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Medida Nasofaringe	Normodivergente	,963	30	,359
	Hiperdivergente	,960	30	,318
	Hipodivergente	,920	30	,027

**ANEXO N° 11. PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LA VARIABLE OROFARINGE SEGÚN**

**PATRÓN VERTICAL**

	Patrón vertical	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Medida Orofaringe	Normodivergente	,976	30	,703
	Hiperdivergente	,981	30	,856
	Hipodivergente	,948	30	,145