

# Universidad Católica Santa María

## Facultad de Odontología

Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar



### “RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL ÁREA DE LA VÍA AÉREA CON LA CLASE ESQUELÉTICA EN TOMOGRAFIA CONE BEAM”

Tesis presentada por el  
Cirujano Dentista:

**Chávez Alvarez, Juan Carlos**

para optar el Título de Segunda  
Especialidad en Ortodoncia y  
Ortopedia Maxilar

Asesor:

Dr. De Los Rios Fernandez  
Enrique Manuel

Arequipa – Perú  
2021

## DICTAMEN APROBATORIO

UCSM-ERP

### UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR SEGUNDA ESPECIALIDAD CONTESIS DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 10 de Agosto del 2021

**Dictamen: 002785-C-FO-2021**

Visto el borrador del expediente 002785, presentado por:

**2013971801 –CHAVEZ ALVAREZ JUAN CARLOS**

Titulado:

**RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL ÁREA DE LA VÍA AÉREA CON LA CLASE ESQUELÉTICA EN  
TOMOGRFIA CONE BEAM**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**1764 –ROJAS MANRIQUE GUSTAVO RAMIRO  
DICTAMINADOR**



**1799 –GALLEGOS ZANABRIA JAIME SEBASTIAN  
DICTAMINADOR**



**2345 –BERNAL RIQUELME PEDRO PAUL  
DICTAMINADOR**



## DEDICATORIA

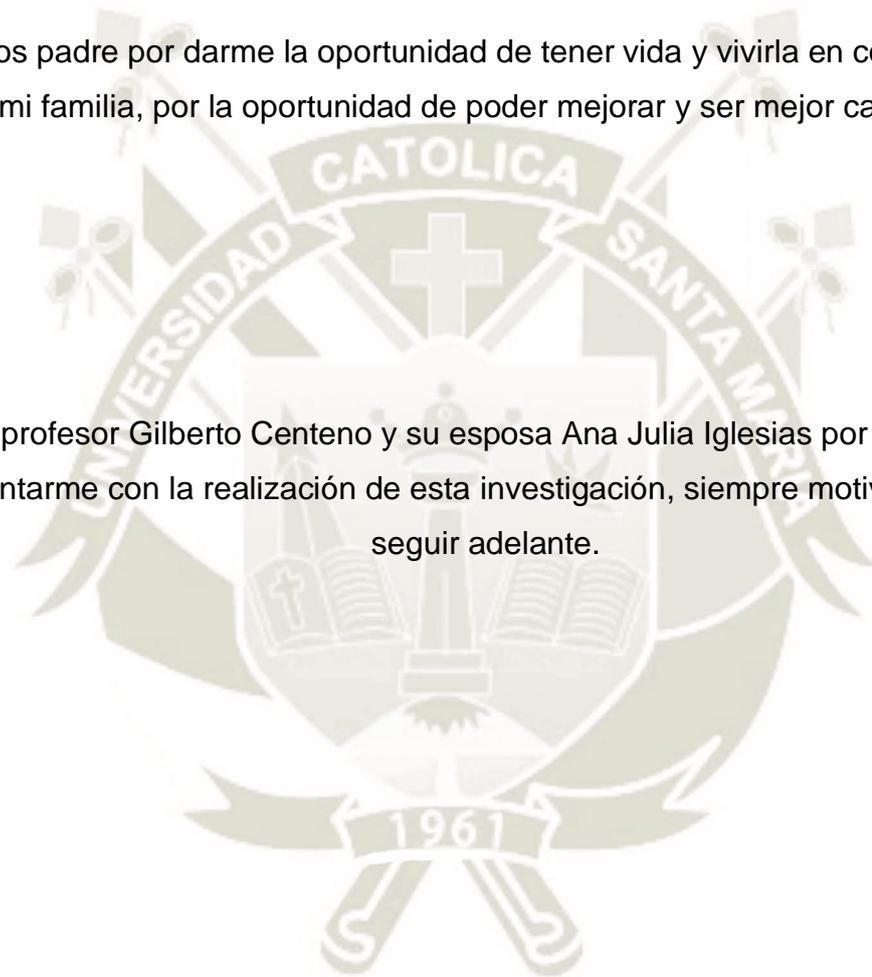
A mi familia por creer en mi y su apoyo incondicional, por hacerme ver que puedo ser mejor cada día, personal y profesionalmente.



## AGRADECIMIENTO

A Dios padre por darme la oportunidad de tener vida y vivirla en compañía de mi familia, por la oportunidad de poder mejorar y ser mejor cada día.

A mi profesor Gilberto Centeno y su esposa Ana Julia Iglesias por apoyarme y orientarme con la realización de esta investigación, siempre motivándome a seguir adelante.



## RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito determinar dimensión y el área de la vía aérea en tomografías cone beam, y el tipo de clase esquelética para determinar si existe una relación significativa entre ellas, se evaluaron 51 tomografías, 23 pacientes de sexo masculino y 28 pacientes de sexo femenino de diferentes grupos etarios entre 6 – 59 años de edad. Los resultados obtenidos en las tomografías con clase esquelética I, II y III son semejantes en los puntos evaluados en cuanto en dimensión y área, en la Clase I esquelética la dimensión con mayor promedio se encuentra en el punto A con  $18.60 \pm 4\text{mm}$  y el área con mayor promedio es de  $451.38 \pm 128\text{mm}^2$  y la dimensión con el menor promedio se encuentra en el punto incisivo inferior con  $10.40 \pm 2\text{mm}$  y el área con menor promedio es de  $276.41 \pm 104\text{mm}^2$ ; en la clase II esquelética la dimensión y área con mayor promedio se encuentra en el punto A con  $15.73 \pm 4\text{mm}$  y  $374.04 \pm 130\text{mm}^2$  y la dimensión y área con el menor promedio se encuentra en el Punto Incisivo inferior con  $10.25 \pm 3\text{mm}$  y  $248.00 \pm 90\text{mm}^2$ ; y en la clase III esquelética la dimensión y área con mayor promedio se encuentra en el punto A con  $16.94 \pm 2\text{mm}$  y con  $421.50 \pm 90\text{mm}^2$  y la dimensión y área con el menor promedio se encuentra en el punto incisivo inferior con  $13.49 \pm 3\text{mm}$  y con  $363.24 \pm 176\text{mm}^2$ , respectivamente. Estos resultados nos indican que el mayor dimensión y área de las vías aéreas tanto en la clase esquelética I, II y III, lo encontraremos a la altura del punto A, limite de nasofaringe y orofaringe, y comparando con el análisis de McNamara de las vías aéreas sería en el punto de la faringe superior. Y la menor dimensión y área de las vías aéreas en la clase esquelética I, II y III, lo encontraremos a la altura del punto incisivo inferior, punto medio de la orofaringe. Se concluye que si existe una relación estadísticamente significativa con un P del 0.05 entre la dimensión y el área de la vía aérea, entre los diferentes tipos de clase esquelética.

Palabras claves: Dimensión, área, Clase esquelética

## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the dimension and area of the airway in cone beam tomographies, and the type of skeletal class to determine if there is a significant relationship between them. 51 tomographies were evaluated, 23 male patients and 28 female patients of different age groups between 6 - 59 years of age. The results obtained in the tomographies with skeletal class I, II and III are similar in the points evaluated in terms of dimension and area, in skeletal Class I the dimension with the highest average is found in point A with  $18.60 \pm 4\text{mm}$  and the area with the highest average is  $451.38 \pm 128\text{mm}^2$  and the dimension with the lowest average is found in the lower incisor point with  $10.40 \pm 2\text{mm}$  and the area with the lowest average is  $276.41 \pm 104\text{mm}^2$ ; in skeletal class II the dimension and area with the highest average is found in point A with  $15.73 \pm 4\text{mm}$  and  $374.04 \pm 130\text{mm}^2$  and the dimension and area with the lowest average is found in the lower Incisor Point with  $10.25 \pm 3\text{mm}$  and  $248.00 \pm 90\text{mm}^2$ ; and in skeletal class III the dimension and area with the highest average is found in point A with  $16.94 \pm 2\text{mm}$  and with  $421.50 \pm 90\text{mm}^2$  and the dimension and area with the lowest average is found in the lower incisor point with  $13.49 \pm 3\text{mm}$  and with  $363.24 \pm 176\text{mm}^2$ , respectively. These results indicate that the largest dimension and area of the airways in skeletal class I, II and II, we will find it at the height of point A, limit of the nasopharynx and oropharynx, and comparing with McNamara's analysis of the airways would be at the point of the upper pharynx. And the smallest dimension and area of the airways in skeletal class I, II and III, we will find it at the height of the lower incisor point, midpoint of the oropharynx. It is concluded that there is a statistically significant relationship with a P of 0.05 between the dimension and the area of the airway between the different types of skeletal class.

Key words: Dimension, area, skeletal class.

## INTRODUCCION

A lo largo de la historia, diversos estudios de las vías aéreas se han desarrollado para ayudarnos a entender y comprender su anatomía para definir alteraciones en desarrollo y deformaciones que pueden estar presentándose, generando un diagnóstico adecuado y un tratamiento ideal.

La anatomía de las vías aéreas está determinado por un desarrollo fisiológico de la respiración, deglución y fonación, estando presentes desde el nacimiento y pueden llegar a formar patologías que alteran de manera temporal o definitiva su forma y función de estas vías.

El análisis de las vías aéreas realizada en el área odontológica requiere de complementos como son las imágenes radiográficas, que se han vuelto exámenes rutinarios en los consultorios odontológicos para conseguir un diagnóstico adecuado y plan de tratamiento.

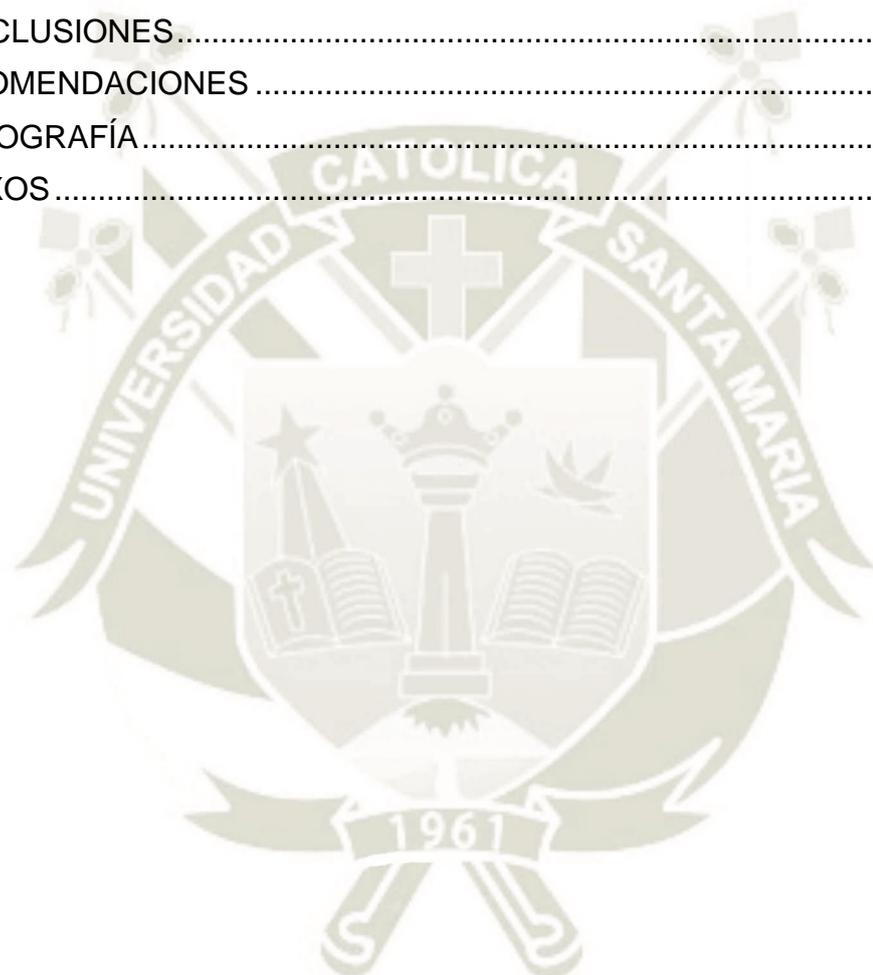
Gracias al avance de la tecnología en los últimos años se ha llegado a obtener imágenes con más precisión y resultados más precisos sobre los reparos anatómicos, cuerpos extraños y alteraciones de forma que pueden llegar a presentarse, y que con una radiografía no se podría determinar adecuadamente. Las imágenes por tomografía con beam ha revolucionado el diagnóstico por imágenes generando una nueva forma de diagnóstico más certera y precisa.

## ÍNDICE

DICTAMEN APROBATORIO .....	ii
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
INTRODUCCION.....	VII
ÍNDICE .....	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XIII
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	14
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION .....	15
1.1 DETERMINACION DEL PROBLEMA.....	15
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	15
1.3 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	16
i) AREA DEL CONOCIMIENTO .....	16
ii) ANALISIS U OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	16
iii) INTERROGANTES BASICAS.....	17
iv) TAXONOMIA .....	17
1.4 JUSTIFICACION .....	17
2 OBJETIVOS.....	17
3 MARCO TEORICO .....	18
3.1 SISTEMA RESPIRATORIO.....	18
3.1.1 VÍAS AÉREAS.....	18
3.2 EMBRIOLOGÍA DE LA CAVIDAD ORAL Y FARINGE .....	21
3.3 RADIOGRAFÍA CEFALOMÉTRICA .....	23
3.3.1 EL EXAMEN CEFALOMETRICO.....	24
3.3.2 ANÁLISIS DE MCNAMARA DE LAS VIAS AÉREAS .....	26
3.4 PATRÓN ESQUELÉTICO .....	28
3.5 ANALISIS DE WITS .....	29
3.6 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM .....	31
3.6.1 EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA VÍA AÉREA.....	32
4 ANÁLISIS DE ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	32
4.1 TITULO: RELACIÓN ENTRE MALOCLUSIÓN E INCREMENTO DE LA VÍA AÉREA UTILIZANDO UN APARATO INTRAORAL EN PACIENTES CON SÍNDROME DE APNEA HIPOPNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO.....	32
4.2 TITULO: PACIENTES CON OBSTRUCCIÓN DE VÍAS AÉREAS RELACIONADO CON LA CLASE ESQUELETAL. ....	33
4.3 TITULO: DIMENSIONES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS OROFACIALES EN SUJETOS CON MALOCLUSIÓN DE CLASE I Y DIFERENTES PATRONES DE CRECIMIENTO.....	34

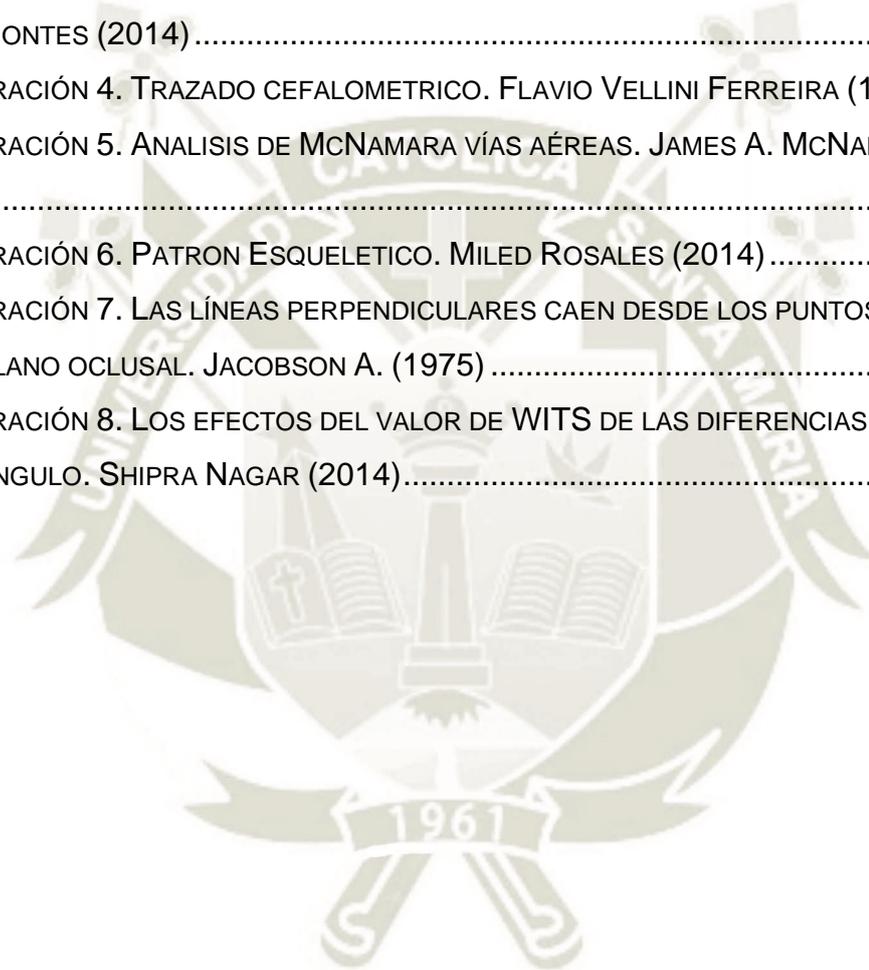
4.4	TITULO: SEGMENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DE LA VÍA AÉREA SUPERIOR MEDIANTE TC DE HAZ CÓNICO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA. ....	35
4.5	TITULO: EVALUACIÓN TRIDIMENSIONAL DE LA VÍA AÉREA EN 387 SUJETOS DE UNA CLÍNICA DE ORTODONCIA UNIVERSITARIA MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO. ....	36
4.6	TÍTULO: ANÁLISIS TRIDIMENSIONAL DE LA FORMA DE LA VÍA AÉREA FARÍNGEA EN NIÑOS CON PATRONES FACIALES ANTEROPOSTERIORES. ....	36
4.7	TITULO: RELACIÓN DE LA MORFOLOGÍA VERTICAL ESQUELETO-FACIAL Y LA VÍA OROFARÍNGEA USANDO TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA: POSIBLE REDUCCIÓN DE VÍA AÉREA. ....	37
4.8	TITULO: VÍA AÉREA Y CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS EN PACIENTES ADULTOS CON TTO DE ORTODONCIA DESPUÉS DE EXTRACCIONES PREMOLARES. ....	38
4.9	TITULO: ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DEL ESPACIO DE LA VÍA AÉREA FARÍNGEA DESPUÉS DE LA CIRUGÍA DE AVANCE MAXILAR. ....	39
4.10	TITULO: VALORACIÓN CEFALOMÉTRICA DE LOS EFECTOS DEL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA EN LAS DIMENSIONES TOTALES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS EN ADOLESCENTES. ....	39
4.11	TITULO: EFECTOS DE LA RÁPIDA EXPANSIÓN MAXILAR EN EL VOLUMEN DE LA VÍA AÉREA SUPERIOR: UN ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CON HAZ CÓNICO. ....	40
4.12	TITULO: EVALUACIÓN DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTICORTE DE LOS CAMBIOS DE PERMEABILIDAD DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS ASOCIADOS CON LA TERAPIA DE DISPOSITIVOS DE AVANCE MANDIBULAR EN PACIENTES SUPINOS CON APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO. ....	41
4.13	TITULO: RELACIONES ENTRE EL VOLUMEN DE LA LENGUA, LA POSICIÓN HIOIDES, EL VOLUMEN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS Y LA FORMA MAXILOFACIAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON MALOCLUSIONES DE CLASE I, CLASE II Y CLASE III. ..	42
4.14	TITULO: EVALUACIÓN TRIDIMENSIONAL DE LOS CAMBIOS EN EL VOLUMEN SUPERIOR DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS EN PACIENTES ESQUELÉTICOS EN CRECIMIENTO CLASE II DESPUÉS DEL TRATAMIENTO DE AVANCE MANDIBULAR CON APARATOS ORTOPÉDICOS FUNCIONALES. ....	43
5	HIPÓTESIS .....	44
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....		45
1	TÉCNICAS Y INSTRUMENTOS .....	46
1.1	TÉCNICAS .....	46
1.2	INSTRUMENTOS .....	49
1.2.1	Instrumentos Documental.....	49
1.2.2	Instrumentos mecánicos .....	49
2	CAMPO DE VERIFICACION.....	49
2.1	UBICACIÓN ESPACIAL .....	49
2.2	UBICACIÓN TEMPORAL .....	49
2.3	UNIDADES DE ESTUDIO.....	49
3	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	50
3.1	ORGANIZACIÓN.....	50
3.2	RECURSOS.....	50
3.3	PRUEBA PILOTO .....	50

4	ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	50
4.1	PLAN DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	50
4.1.1	Tipo de procesamiento.....	50
4.1.2	Plan de operaciones .....	51
5	CRONOGRAMA DE TRABAJO .....	51
	CAPÍTULO III RESULTADOS.....	52
	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	53
	DISCUSIÓN.....	77
	CONCLUSIONES.....	80
	RECOMENDACIONES .....	82
	BIBLIOGRAFÍA.....	83
	ANEXOS.....	85



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. VIAS AEREAS. DRA. TRINIDAD SÁNCHEZ (2018).....	18
ILUSTRACIÓN 2. ANATOMIA DE LA FARINGE. ERWIN ROJAS (2017).....	20
ILUSTRACIÓN 3. ESTRUCTURA FORMADA POR LOS ARCOS BRANQUIALES. MOLINA MONTES (2014).....	23
ILUSTRACIÓN 4. TRAZADO CEFALOMETRICO. FLAVIO VELLINI FERREIRA (1996).....	26
ILUSTRACIÓN 5. ANALISIS DE McNAMARA VÍAS AÉREAS. JAMES A. McNAMARA (1984) .....	27
ILUSTRACIÓN 6. PATRON ESQUELETICO. MILED ROSALES (2014).....	29
ILUSTRACIÓN 7. LAS LÍNEAS PERPENDICULARES CAEN DESDE LOS PUNTOS A Y B AL PLANO OCLUSAL. JACOBSON A. (1975).....	30
ILUSTRACIÓN 8. LOS EFECTOS DEL VALOR DE WITS DE LAS DIFERENCIAS EN EL ÁNGULO. SHIPRA NAGAR (2014).....	31



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. EDAD Y GENERO.....	53
Tabla 2. CLASE ESQUELETAL Y GÉNERO.....	55
Tabla 3. DIMENSIONES DE LA VIA AEREA.....	57
Tabla 4. AREAS DE LA VIA AEREA.....	59
Tabla 5. RELACION ENTRE LA DIMENSION Y EL AREA DE LA VIA AEREA.....	61
Tabla 6. RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA I.....	62
Tabla 7. RELACIÓN ENTRE DEL ÁREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA I.....	64
Tabla 8. Relación entre la dimensión y el aérea de la vía aérea en clase esquelética.....	66
Tabla 9. RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA II.....	67
Tabla 10. RELACIÓN ENTRE DEL ÁREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA II.....	69
Tabla 11. RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL AÉREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA II.....	71
Tabla 12. RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA III.....	72
Tabla 13. RELACIÓN ENTRE DEL ÁREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA III.....	74
Tabla 14. RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL AÉREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA III.....	76

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICA 1. EDAD Y GENERO.....	54
GRAFICA 2. CLASE ESQUELETAL Y GÉNERO.....	56
GRAFICA 3. DIMENSIONES DE LA VIA AEREA.....	58
GRAFICA 4. AREAS DE LA VIA AEREA.....	60
GRAFICA 5. RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA I.....	63
GRAFICA 6. Área de la vía aérea en clase esquelética I.....	65
GRAFICA 7. Dimensión de la Vía aérea en clase esquelética II.....	68
GRAFICA 8. Area de la vía aérea en clase esquelética II.....	70
GRAFICA 9. Dimensión de la vía aérea en clase esquelética III.....	73
GRAFICA 10. Area de la vía aérea en clase esquelética III.....	75



CAPÍTULO I  
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

## PLANTEAMIENTO TEORICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

#### 1.1 DETERMINACION DEL PROBLEMA

Las evaluaciones realizadas en el área odontológica requieren de complementos para un correcto diagnóstico, uno de los complementos que tomaron importancia son las imágenes radiográficas, las cuales se han vuelto de uso diario en todo consultorio o clínica odontológica, pero en los últimos años gracias al avance de la tecnología, nos ha llegado a proporcionado imagen en 3D (tomografías cone beam), en donde podemos conocer la ubicación precisa de una pieza retenida, medir el ancho y alto de hueso mandibular y maxilar, medir el volumen de la vía aérea, conocer la trayectoria de nervios y reparos anatómicos, etc. Esta nueva tecnología de imagen ha revolucionado el diagnóstico odontológico, tanto para los planes de tratamiento en odontología general como en odontología especializada.

Los exámenes más usados para la especialidad de ortodoncia son la radiografía panorámica y cefalométrica, en estas imágenes se realiza trazados sobre puntos de referencia para relacionar la posición dentaria, posición maxilar, posición mandibular, comparándolos con patrones de normalidad establecidos. En la actualidad el uso de tomografía cone beam dentro de la especialidad de ortodoncia se está implementando y está siendo el mejor complemento de diagnóstico y planificación dentro de los planes de tratamientos, pero son pocos los estudios relacionados con las vías aéreas superiores con tomografía cone beam, siendo evaluada esta área solo con radiografías cefalométricas, siendo limitado por ser una imagen en 2D, por tanto, es adecuado realizar más investigación y complementar el estudio de vías aéreas superiores que tienen relación con diferentes maloclusiones que se presentan en boca.

#### 1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Relación entre la dimensión y el área de la vía aérea con la clase esquelética en tomografía cone beam.

### 1.3 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

#### i) AREA DEL CONOCIMIENTO

- Área general: Ciencia de la Salud.
- Área específica: Odontología.
- Especialidad: Ortodoncia.
- Línea: Diagnostico

#### ii) ANALISIS U OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	Puntos	Indicadores	Categoría
Dimensión de las vías aéreas	OFA	Distancia faríngea de la pared anterior a la pared posterior	Milímetros
	ICS	Distancia faríngea de la pared anterior a la pared posterior	Milímetros
	OFB	Distancia faríngea de la pared anterior a la pared posterior	Milímetros
	OFFP	Distancia faríngea de la pared anterior a la pared posterior	Milímetros
Área de la Vía aérea	OFA	Extensión de la vía aérea en corte axial	Milímetros cuadrados
	ICS	Extensión de la vía aérea en corte axial	Milímetros cuadrados
	OFB	Extensión de la vía aérea en corte axial	Milímetros cuadrados
	OFFP	Extensión de la vía aérea en corte axial	Milímetros cuadrados
Clase esqueletal	AO - BO	Análisis de Wits	CLASE I CLASE II CLASE III

II

### iii) INTERROGANTES BASICAS

- ¿Cuál será la dimensión de la vía aérea en la tomografía cone beam?
- ¿Cuál será el área de la vía aérea en la tomografía cone beam?
- ¿Cuál será la clase esquelética de las tomografías cone beam?
- ¿Qué relación existe entre la dimensión de la vía aérea y el área de la vía aérea, con la clase esquelética de las tomografías cone beam?

### iv) TAXONOMIA

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	TECNICA DE RECOLECCION	TIPO DE DATOS	Nº DE MEDICIONES DE VARIABLE	Nº DE MUESTRA	AMBITO DE RECOLECCION		
CUANTITATIVO	OBSERVACIONAL	PROSPECTIVO	TRANSVERSALES	DESCRIPTIVO	MUESTRA	DESCRIPTIVO PROSPECTIVO	RELACIONAL

## 1.4 JUSTIFICACION

El presente estudio es relevante para la identificación de datos que son producto del estudio de imagen en salud Oral.

Posee una relevancia científica ya que aporta conocimientos referente a la clase esquelética de cada paciente con relación a la dimensión y área de la vía aérea en tomografías cone beam.

Posee una relevancia social, ya que nos ayudara a clasificar al tipo de pacientes por su clase esquelética y valorar la dimensión y el área de la vía aérea en tomografía cone beam.

Y por último es factible ya que se ha propuesto la disponibilidad tanto de sujetos como de recursos, tiempo, conocimientos, presupuesto y normas éticas.

## 2 OBJETIVOS

- Determinar la dimensión de la vía aérea de las tomografías cone beam.
- Determinar el área de la vía aérea de las tomografías cone beam.
- Determinar la clase esquelética de las tomografías cone beam.
- Determinar la relación entre la dimensión de la vía aérea y el área de la vía aérea, con la clase esquelética de las tomografías cone beam.

### 3 MARCO TEORICO

#### 3.1 SISTEMA RESPIRATORIO

Es un complejo estructural por el cual se realiza diferentes funciones, y la principal función es la respiración (intercambio gaseoso) que se da entre la sangre venosa y el aire atmosférico, al ingresar a los pulmones este cede oxígeno y los alveolos ceden al aire dióxido de carbono, este proceso es conocido como hematosis, siendo imprescindible en la fase de respiración.

La estructura del sistema respiratorio se puede dividir en dos partes de manera funcional:

- Sistema de conducción o vías aéreas
- Sistema de intercambio gaseoso o superficies alveolares

##### 3.1.1 VÍAS AÉREAS

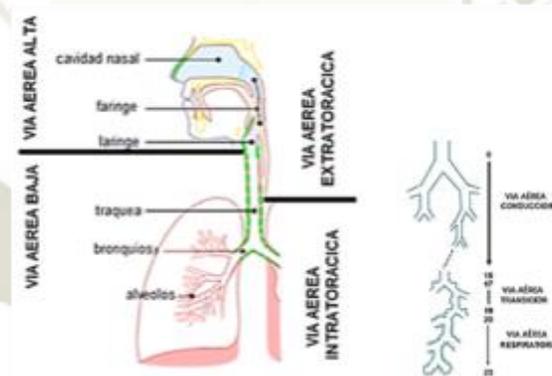


Ilustración 1. Vías Aereas. Dra. Trinidad Sánchez (2018).

Las vías aéreas están constituidas por todas las estructuras que transmiten el aire del ambiente a la superficie de intercambio gaseoso del pulmón. Se divide anatómicamente en: vía aérea superior, que comprende aquellas cavidades ubicadas por encima de la entrada a la laringe: fosas nasales, cavidad oral 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.

##### 3.1.1.1 VÍAS AÉREAS SUPERIORES

Las vías aéreas superiores están compuestas por fosas nasales, cavidad oral, faringe.

## A. Fosas nasales

Los orificios nasales son la puerta de entrada y el inicio de las vías aéreas superiores, es aquí donde se encuentra las fosas nasales y se extiende hasta la nasofaringe, encontramos estructuras como el tabique nasal de divide las fosas y los cornetes nasales que cumplen la función de filtrar y calentar el aire que ingresa.

La alteración de estas estructuras como es el desvio de tabique nasal, hipertrofia de cornetes causan una respiración bucal generando atresia maxilar, alergias y infecciones respiratorias.(1)

## B. Cavidad oral

La cavidad oral es una de las estructuras mas importantes del ser vivo, ya que es la puerta de entrada de los alimentos al aparato digestivo y cumpliendo funciones primordiales como es la masticación, fonación, gusto, deglución y respiración.

Conformada por la estructura ósea del maxilar superior y maxilar inferior, dientes, lengua, labios y mejillas. La cavidad oral se extiende desde los labios, por delante, hasta la orofaringe.

Dentro de la cavidad oral la lengua es uno de los principales obstrutores de la vía aérea y junto a la perdida de tono muscular de las paredes faríngeas y paladar blando, contribuye a generar un colapso de la vía aérea, una de las principales causas del síndrome de apnea obstructiva del sueño.(1).

## C. Faringe

Conducto de estructura muscular y membranosa que forma parte del aparato digestivo y aparato respiratorio, está dividida en tres partes: nasofaringe, orofaringe, y laringofaringe. (ILUSTRACION 2)

- i. La nasofaringe es la parte superior de la faringe que se comunica con las fosas nasales. Presenta tejido linfoide denominado amígdala faringe (adenoide) que es un conjunto de tejido linfoide que

generalmente lo podemos encontrar en la submucosa del techo, y dependiendo del tamaño que presente puede comprometer la permeabilidad de esta vía.

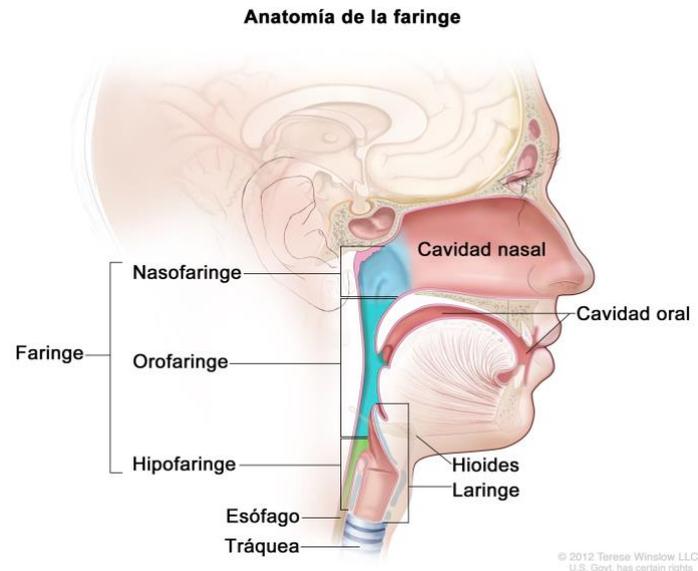


Ilustración 2. Anatomía de la Faringe. Erwin Rojas (2017)

- ii. La orofaringe es la parte media de la faringe, se extiende desde un extremo superior el paladar blando hasta su extremo inferior la epiglotis. La lengua puede llegar extenderse y obstruir la vía aérea.
- iii. La laringofaringe o hipofaringe es la parte inferior de la faringe que se extiende desde la epiglotis hasta la apertura de la laringe.(1).

#### 3.1.1.2 MORFOLOGÍA CRANEOFACIAL DE LAS VÍAS AÉREAS

La función respiratoria normal influencia en el crecimiento de las estructuras maxilofaciales, favoreciendo un crecimiento y desarrollo armonioso.

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 facies adenoidea o síndrome de cara larga.(1).

La postura cráneo-cervical se ha relacionado también con la obstrucción de la vía respiratoria superior, con la morfología craneofacial y la oclusión.

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. 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.

### 3.2 EMBRIOLOGÍA DE LA CAVIDAD ORAL Y FARINGE

La característica más típica del desarrollo embriológico de la cabeza y el cuello es la formación de los arcos branquiales. Estos arcos aparecen durante la cuarta y la quinta semana del desarrollo intrauterino y contribuyen en gran medida al aspecto externo característico del embrión. Los arcos faríngeos o branquiales están formados por un núcleo central de tejido mesenquimal, cubierto en su lado externo por ectodermo superficial y revestido en su interior por epitelio de origen endodérmico. Cada arco está limitado por las correspondientes hendiduras branquiales, por fuera, y bolsas faríngeas, por dentro. Cada uno de ellos posee su propia arteria, nervio, elemento muscular y elemento esquelético (cartílago o hueso) propio.(2)

Del primer arco branquial derivan los músculos de la masticación (temporal, masetero y pterigoideos), el vientre anterior del digástrico, el milohioideo, el músculo del martillo y el periestafilino externo. De este primer arco también se origina la lengua. Aparece a las 4 semanas en forma de dos protuberancias linguales laterales y una prominencia medial. (tubérculo impar). Un tercer abultamiento medial, formado por la porción posterior del cuarto arco señala el desarrollo de la epiglotis. Por detrás se forma el orificio laríngeo. Las protuberancias linguales laterales se fusionan entre sí formando los 2/3 anteriores del cuerpo de la lengua que están separadas del tercio posterior por la V lingual o surcoterminal

en cuyo vértice encontramos el agujero ciego. La porción posterior tiene su origen en el segundo, tercer y parte del cuarto arco faríngeo. La inervación sensitiva de la lengua viene dada por el glossofaríngeo. La porción posterior de la lengua y la epiglotis están inervadas por el nervio laríngeo superior y los músculos de la lengua están inervados por el nervio hipogloso. La inervación del resto de los músculos del primer arco llega por la rama mandibular del trigémino. (ILUSTRACION 3)

El segundo arco branquial o hioideo da origen al músculo del estribo, al estilohioideo, al vientre posterior del digástrico, al músculo auricular y a los músculos de la expresión facial. Todos estos músculos están inervados por el nervio facial, nervio correspondiente al segundo arco. El tejido, inicialmente cartilaginoso, del segundo y del tercer arco conformará el hueso hioides.

Del tercer arco branquial derivan el músculo estilofaríngeo y posiblemente los constrictores superiores, inervados por el glossofaríngeo, nervio del tercer arco.

Los músculos del cuarto arco (cricotiroideo, periestafilino interno y constrictores) están inervados por la rama laríngea superior del vago, nervio del cuarto arco. Sin embargo, los músculos intrínsecos de la laringe reciben inervación de la rama laríngea recurrente del vago, que es el nervio del sexto arco.

El revestimiento epitelial de la segunda bolsa faríngea forma el primordio de la amígdala palatina y entre el tercer y el quinto mes se produce la infiltración gradual de tejido linfático en ella. Una porción de la bolsa no desaparece y se encuentra en el adulto constituyendo la fosita tonsilar, amigdalina o fosita de Rossenmüller.

De las cuatro hendiduras branquiales ectoblásticas, solamente una permanece en el adulto y origina el conducto auditivo externo. En algunos casos persisten vestigios de hendiduras que originan fístulas y/o quistes branquiales. En estas circunstancias, el seno cervical en el que



Ilustración 3. Estructura formada por los arcos branquiales. Molina Montes (2014)

confluyen las hendiduras comunica con la luz de la faringe por un pequeño conducto, que suele desembocar en la región amigdalina. La fístula indica la rotura de la membrana que separa la segunda hendidura y bolsa faríngea en algún momento del desarrollo. Si existe desembocadura cutánea suele estar en el borde anterior del M esternocleidomastoideo.(2)

### 3.3 RADIOGRAFÍA CEFALOMÉTRICA

Nada ha contribuido tanto como la cefalometría, en el avance y evolución de la ortodoncia como ciencia y especialidad, desde su aparición en 1931 ha sido una herramienta muy utilizada para el diagnóstico de posibles patologías, en la investigación, en la clínica diaria determinando valores de crecimiento y evolución de tratamiento.(18)

Se optaron por fotografías faciales, pero no permitían relacionar las estructuras de los dientes directamente con la estructura del hueso alveolar.

La primera contribución para el diagnóstico fue introducido en 1780 por el holandés Petrus Camper, una línea que pasaba por el centro del meato auditivo externo y llegaba a un punto debajo de la nariz, denominada el plano de Camper.

En 1872 Von Ihering diseñó un plano que posteriormente en el congreso de antropología de 1884 en Frankfurt se seleccionaría como plano de referencia universal, recibiendo el nombre de plano horizontal de Frankfurt, trazado desde la porción superior del conducto auditivo externo hasta el borde inferior de la cavidad orbitaria. El 8 de noviembre de 1895, con el descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Röntgen, donde se dio la posibilidad de extrapolar los estudios antropológicos realizados sobre cráneos para el estudio y diagnóstico de los tratamientos de ortodoncia. (3).

La radiografía cefalométrica (telerradiografía) se volvió imprescindible en la documentación de diagnóstico o investigación y es así, Broadbent inicio su investigación sobre el cefalostato que mantenía la cabeza del paciente en posición fija mediante dos posicionadores auditivos calibrados, las olivas auriculares derecha e izquierda.

Después de la publicación en 1931 en la revista *Angle Orthodontics*, el artículo titulado "Una nueva técnica de rayos X", y con la invención del cefalostato han sido incontables las múltiples investigaciones para contribuir en el estudio de la cefalometría. El primer análisis cefalométrico utilizado fue el de Downs (1948) siguiendo Steiner(1953), Tweed (1953), Ricketts (1960), McNamara (1984).(3).

Aplicación de la Cefalometría en Ortodoncia:

- 1) Valoración del crecimiento craneofacial.
- 2) Evaluación del espacio nasofaríngeo.
- 3) Planificación, diagnóstico en las deformaciones craneofaciales.
- 4) Diagnóstico de posibles patologías instauradas.
- 5) Evaluación de los resultados de tratamiento.

### 3.3.1 EL EXAMEN CEFALOMETRICO.

El equipo necesario presenta un par de olivas que se ubican en ambos conductos auditivos externos, y con un soporte anterior en el nasion, con esto se obtiene una posición estable de la cabeza, la que además debe contactar con la placa radiográfica.(18).

La distancia objeto-película y fuente emisora de rayos son de 1.5 mts, pasando el haz central de rayos por el eje meatal, es decir, coincide con las olivas auriculares ubicadas en el paciente. Este mantiene el plano de Frankfurt horizontal y los dientes en oclusión. La distancia de 1,5 mts es la óptima para minimizar las distorsiones, esto según el principio "a mayor distancia foco-placa radiográfica, menor distorsión". La imagen radiográfica obtenida será copiada en papel diamante para el trazado de los puntos y líneas de referencia: la cefalometría.(18).

#### A. ELEMENTOS DE CEFALOMETRIA.

La telerradiografía de frente y perfil son de vital importancia en el diagnóstico de las maloclusiones, para la planificación del tratamiento, y para el control periódico de estos. También es utilizado para la evaluación del crecimiento cráneo facial. Para este propósito, las radiografías son trazadas en líneas simples sobre las estructuras relevantes, que son transferidas a un papel transparente, y relacionadas entre sí por líneas, ángulos y segmentos, sistemas conocidos como análisis cefalométrico.(19).

#### TRAZADO CEFALOMÉTRICO

Este compuesto por el diseño anatómico, donde destacamos estructuras anatómicas principales, representadas por puntos y trazados de orientación que determinan planos y líneas.(19). Las principales estructuras anatómicas son: (ILUSTRACION 4).

Tejido duro:

- Silla turca
- Glabella y huesos nasales
- Meato acústico externo
- Borde inferior de la orbita
- Fosa pterigomaxilar
- Maxilar superior
- Maxilar inferior
- Dientes incisivos y molares superior e inferior

Tejidos blandos: el trazo de perfil inicia con el contorno frontal, bajando hasta los labios superior e inferior, hasta el área del mentón, también se contornea el contorno del ala de la nariz.



Ilustración 4. Trazado cefalometrico. Flávio Vellini Ferreira (1996)

### 3.3.2 ANÁLISIS DE MCNAMARA DE LAS VIAS AÉREAS

Se toma dos medias para evaluar las vías aéreas. (ILUSTRACION 5)

1. Faringe superior: El ancho faríngeo superior se mide desde un punto en el contorno posterior del paladar blando hasta el punto más cercano en la pared faríngea posterior. Esta medida se toma en la mitad anterior del contorno del paladar blando porque el área inmediatamente adyacente a la abertura posterior de la nariz es crítica en la determinación de la permeabilidad de las vías respiratorias superiores. El contorno de la película de la cabeza de la nasofaringe es una representación bidimensional de una estructura tridimensional.(4).

En pacientes de dentición mixta puede encontrarse medidas disminuidas y va aumentando cuando el paciente se vuelve adulto.

Nasofaringe	Mujeres		Varones	
	Norma	Desviación Estandar	Norma	Desviación Estandar
	17.4mm	3.4mm	17.4mm	4.3mm

2. Faringe inferior El ancho faríngeo inferior se mide desde la intersección del borde posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula hasta el punto más cercano en la pared faríngea posterior. El valor promedio para esta medición es de 10 a 12 mm y no cambia apreciablemente con la edad. En contraste con la faringe superior, un valor más pequeño que el promedio para la faringe inferior no es notable.(4).

Orofaringe	Mujeres		Varones	
	Norma	Desviación Estandar	Norma	Desviación Estandar
	11.3mm	3.3mm	13.5mm	4.3mm

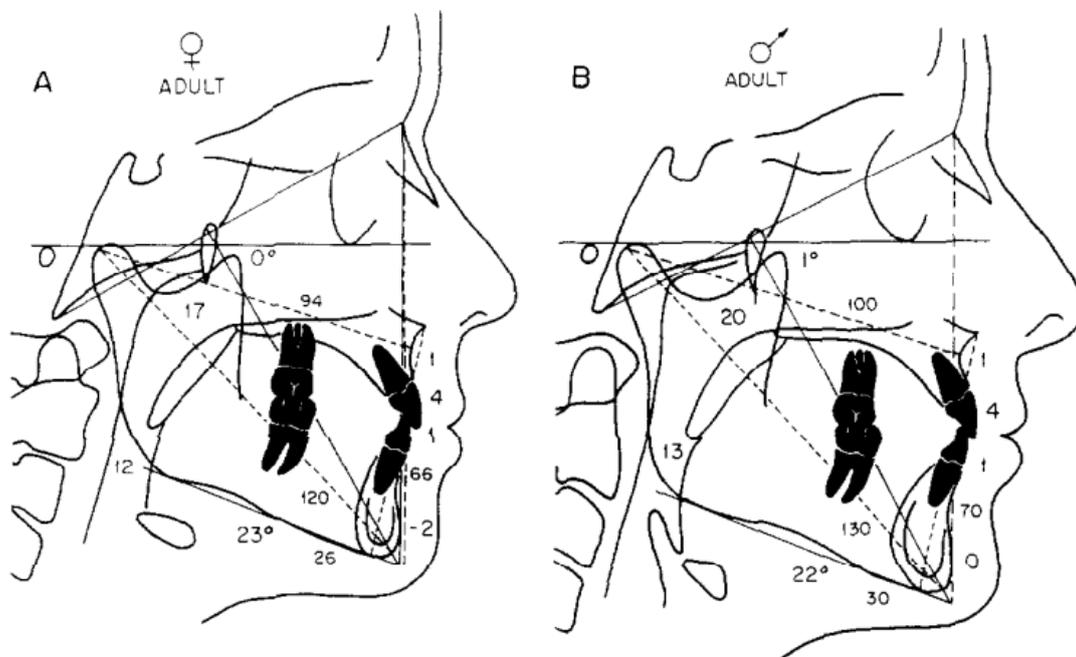


Ilustración 5. Analisis de McNamara vías aéreas. James A. McNamara (1984)

### 3.4 PATRÓN ESQUELÉTICO

Es la configuración o relación anteroposterior que tiene el maxilar y la mandíbula respecto a la base craneal anterior. Por tanto, la maxila puede tener 3 posiciones: una posición adelantada, una posición retrasada o al nivel del punto de referencia. La mandíbula también puede estar adelantada, retrasada o al nivel del punto de referencia.

Estas combinaciones o patrones esqueléticos fueron agrupadas en tres grupos o clases, según la discrepancia o resalte de la maxila y/o mandíbula respecto a la base craneal. Estos patrones esqueléticos fueron estudiados por investigadores como: Steiner, Wits y Ricketts.(19).

Steiner y Ricketts relacionaron la base craneal anterior y las posiciones maxilares mediante ángulos, que indicaban si estas relaciones estaban dentro o fuera de los intervalos de medidas propuestos por numerosos estudios.

Steiner propone los ángulos SNA y SNB para referirse a las posiciones del maxilar superior y la mandíbula respecto a la base craneal anterior. Además, propone el ángulo ANB, para indicar la discrepancia anteroposterior entre ambas estructuras.(19).

#### Clase I

Se denomina patrón esquelético Clase I, cuando existe una relación de biprotrusión, normoposición o biretrusión de los maxilares. Según Steiner un ángulo ANB entre 0 y 4 indica un patrón Clase I.(19).

#### Clase II

El patrón esquelético Clase II está dado por una protrusión maxilar y normoposición mandibular, una protrusión maxilar y retrusión mandibular o por una normoposición maxilar y retrusión mandibular. Un ángulo ANB mayor a 4 indica una Clase II.(19).

#### Clase III

Las variantes para el patrón Clase III son: normoposición maxilar y protrusión mandibular, retrusión maxilar y normoposición mandibular, y por último una retrusión maxilar y protrusión mandibular. Esta Clase está representada por un ángulo ANB menor 0.(19).

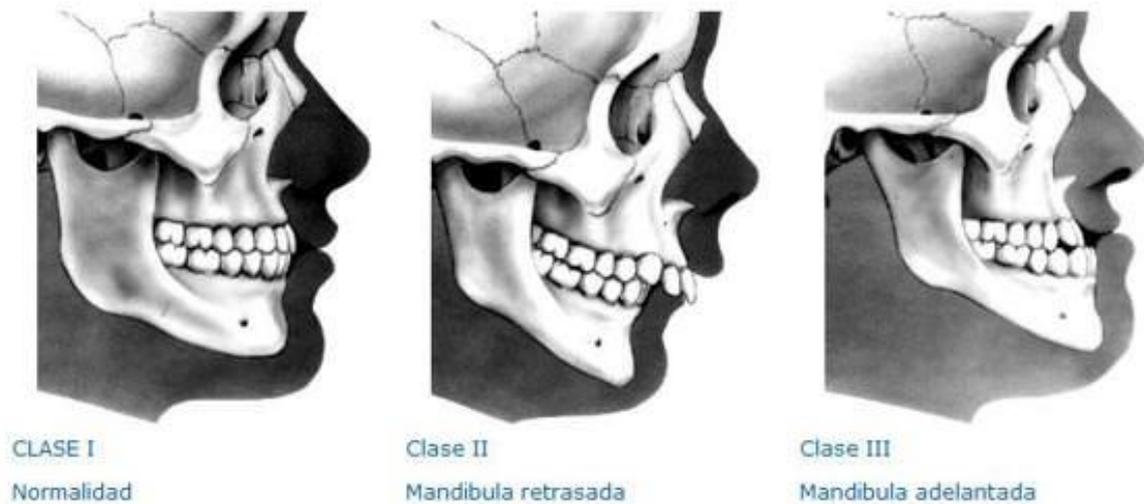


Ilustración 6. Patrón Esqueletico. Miled Rosales (2014)

### 3.5 ANALISIS DE WITS

Alex Jacobson nació en Sudáfrica y completó su educación dental allí en 1941. Recibió una maestría en ortodoncia de la Universidad de Illinois en Chicago en 1953 y luego regresó a Sudáfrica para ejercer en privado. Fue jefe del departamento de ortodoncia de la Universidad de Witwatersrand (conocido como Wits, de ahí el nombre de análisis "Wits").(23).

Para evaluar el comportamiento sagital entre las bases apicales, Jacobson traza líneas perpendiculares a partir de los puntos A y B hasta el plano oclusal, determinando los puntos AO y BO. Es importante que el plano oclusal sea trazado siguiendo la línea de máxima intercuspidad de los dientes posteriores, sin que sufra la influencia por la posición vertical de los incisivos. La distancia entre esos puntos (AO y BO) en el plano oclusal representa la evaluación "Wits".(23).

Se define con un valor de Wits positivo cuando el punto BO se encuentre detrás del punto AO, como ocurre en los casos de retrusión mandibular. En caso contrario, esto es, cuando el punto BO está por delante del punto AO,

el valor de Wits se considera negativo, manifestando una situación cefalométrica de protrusión mandibular. (ILUSTRACION 7)

Para obtener los valores normales, el autor seleccionó una muestra de 21 individuos del género masculino y 25 del sexo femenino, todos con una oclusión excelente. El valor medio para el sexo masculino de Wits fue de -1,17 mm, con una amplitud de variación de -2 mm a 4 mm. Para el sexo femenino, el valor medio encontrado fue de -0,10 mm con una amplitud de variación de -4,5 mm a 1,5 mm. El autor recomienda, por tanto, como valores normales de Wits, - 1 mm para el sexo masculino y 0 mm para el sexo femenino. De esta forma, a medida que el valor Wits se separe de estos valores (-1 mm para hombres y 0 mm para las mujeres), mayor será la alteración entre las bases óseas apicales.(5).

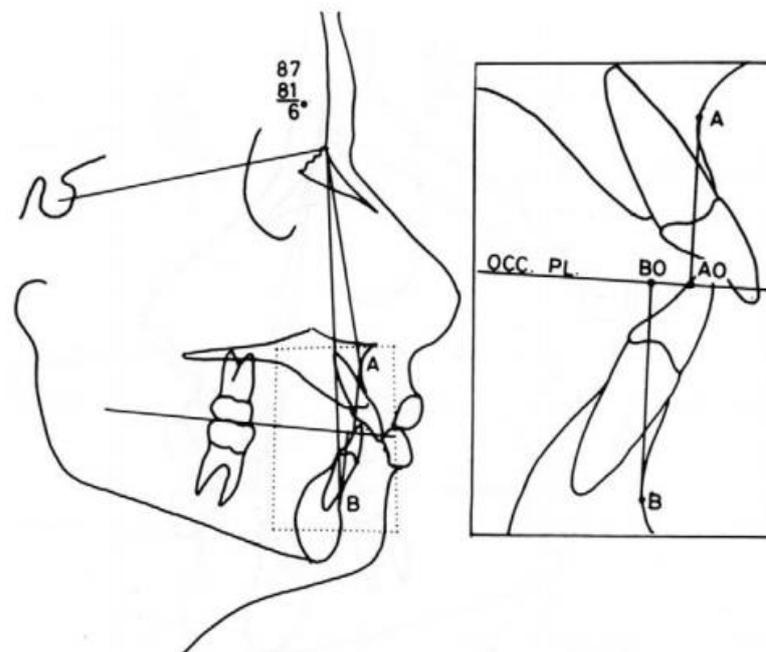


Ilustración 7. Las líneas perpendiculares caen desde los puntos A y B al plano oclusal. Jacobson A. (1975)

La evaluación de WITS evita el uso de hitos nasion, a diferencia del ángulo ANB, por lo tanto, reduce los efectos de las rotaciones de crecimiento de la mandíbula. Sin embargo, utiliza el plano oclusal, que es un parámetro dental, para describir las discrepancias esqueléticas. Sin embargo, la

erupción y el desarrollo dental afectan fácilmente el plano oclusal.(5).  
(ILUSTRACION 8)

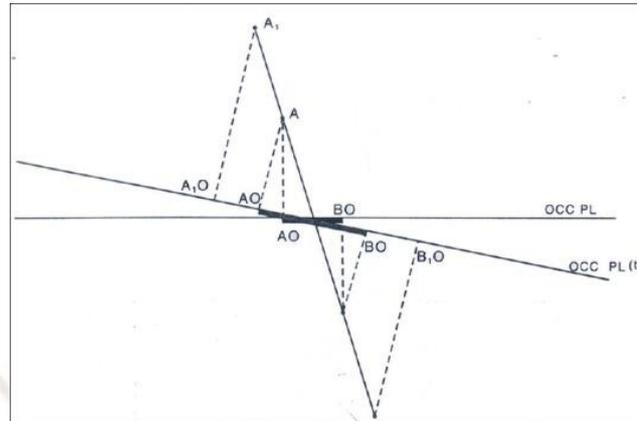


Ilustración 8. Los efectos del valor de WITS de las diferencias en el ángulo. Shipra Nagar (2014)

La variabilidad de WITS es alta y el plano oclusal puede verse fácilmente afectado por la erupción y el desarrollo dentales. Y la inclinación puede variar por los movimientos verticales durante el tratamiento. Un complemento a este análisis es tomar una referencia extracraneal que no varía con el tratamiento como puede ser línea perpendicular al piso.

### 3.6 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM

La tomografía computarizada de haz cónico, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) fue desarrollada a finales de los años noventa para obtener imágenes tridimensionales del complejo craneofacial, con una dosis de radiación menor que la tomografía computarizada convencional (TC).

La tomografía cone beam aplica rayos X en forma de haz cónico a la cabeza y cuello, proporcionando imágenes bidimensionales y tridimensionales. Tiene diversas ventajas como: imágenes de alta definición, tiempos de adquisición cortos, lo que supone comodidad para el paciente, menor exposición a la radiación respecto a la TC, la manipulación digital, reconstrucción tridimensional de las estructuras y la cuantificación de medidas.(6).

La dosis efectiva de radiación para una CBCT es hasta 4 veces menor que la empleada en la tomografía computarizada multicorte (CTMC). Se ha reportado que esta dosis va desde 45  $\mu$ Sv a 650  $\mu$ Sv (microSievers),

dependiendo de la calidad de la imagen y el campo de visión. Mientras que las dosis para una serie radiográfica periapical completa y una radiografía panorámica análoga son  $150 \mu\text{Sv}$  y  $54 \mu\text{Sv}$ , respectivamente.(6).

La tomografía cone beam permite un estudio multiplanar, en el cual el clínico puede observar los planos axial, sagital y coronal de una misma estructura en una única pantalla. Esta ventaja la convierte en la principal herramienta en campo odontológico, para el diagnóstico y planificación del tratamiento.

### 3.6.1 EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA VÍA AÉREA

Los cefalogramas laterales se han utilizado rutinariamente para evaluar la vía aérea, usando técnicas que implican tanto el tejido blando como puntos específicos del mismo. La radiografía convencional y las imágenes 2D reconstruidas de cone beam proporcionan evaluaciones similares de las vías respiratorias, mejorando el análisis volumétrico y tridimensional de la vía aérea, identificando bordes anatómicos, presencia de pólipos y para tratamiento de la apnea del sueño. En 2007, Ogawa y col. investigó la morfología de las vías respiratorias en pacientes afectados con AOS. Los sujetos afectados por la apnea mostraron una disminución significativa en el volumen de las vías respiratorias, el área, y la distancia; destacando de este modo la importancia de la CBCT en el diagnóstico de esta condición.(6).

## 4 ANÁLISIS DE ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

### 4.1 Título: Relación entre maloclusión e incremento de la vía aérea utilizando un aparato intraoral en pacientes con síndrome de apnea hipopnea obstructiva del sueño.

Introducción: La efectividad de los aparatos de avance mandibular (MAD) en el tratamiento del síndrome de apnea hipopnea obstructiva del sueño varía en las diferentes series publicadas con un rango entre el 40% - 60%. Existe un pequeño porcentaje de pacientes en los que después de colocar los citados aparatos no sólo no mejoran de sus manifestaciones obstructivas, sino que en ocasiones aparece un incremento del índice de apnea hipopnea (AHÍ).

Objetivo: Considerar si las variables patrón esquelético y/o maloclusión pueden estar relacionadas con el éxito o fracaso de los MAD.

Material y método: Hemos evaluado la efectividad de un aparato intraoral en una muestra de 58 pacientes con SAHOS que presentaban diferentes maloclusiones por medio del estudio cefalométrico de la vía aérea superior.

Resultados: Los individuos en normo oclusión obtuvieron una mejoría de todas las variables estudiadas, los individuos con mordida abierta sufrieron cambios mínimos y los pacientes en clase II con sobremordida profunda sufrieron una reducción de las variables aéreas junto con un empeoramiento del AHI.

Conclusión: Por los datos expuestos, podemos afirmar que el tipo de maloclusión dento esquelética tiene influencia en éxito o fracaso de los MAD para el tratamiento de los pacientes SAHOS.(7).

#### 4.2 Titulo: Pacientes con obstrucción de vías aéreas relacionado con la clase esquelética.

Resumen: La obstrucción respiratoria que presentan los pacientes podría considerarse como un factor predisponente en el desarrollo de la formación de una maloclusión, a la cual no se le ha dado la importancia debida como auxiliar en el diagnóstico.

El objetivo de este estudio es incorporar las medidas del análisis de vías aéreas propuestas por McNamara, con el resalte de Bimler, Wits y Steiner que se utilizan para el diagnóstico de la clase esquelética. El estudio se realizó en el año 2004, en el departamento de ortodoncia de la facultad de odontología de la UNAM. Se seleccionaron 100 radiografías laterales de pacientes que iban a recibir tratamiento ortodóntico de la ciudad de Chihuahua, México para su análisis. Los resultados obtenidos se compararon con las normas establecidas por McNamara, relacionándolas con la clasificación esquelética de cada paciente. De acuerdo con los resultados se encontró una mayor frecuencia de obstrucción de las vías aéreas en pacientes que presentaban clase II esquelética, presentándose más en hombres que en mujeres, en menor porcentaje en la clase I con un 18% y 2% en la clase III.(8).

4.3 Titulo: Dimensiones de las vías respiratorias orofaciales en sujetos con maloclusión de Clase I y diferentes patrones de crecimiento.

Objetivo: Probar las hipótesis nulas de que no hay diferencias significativas en las estructuras craneofaciales y las dimensiones de las vías respiratorias orofaciales en sujetos con maloclusión de Clase I y diferentes patrones de crecimiento.

Materiales y métodos: Radiografías cefalométricas laterales de 31 ángulos bajos (edad media, 14,0 ó 2,0 años; rango, 10,3-16,5 años), 40 ángulos altos (edad media, 12,7 ó 1,6 años; rango, 10,1–16,2 años) y 33 crecimiento normal (edad media, 13.9 ó 1.3 años; rango, 11.2–16.8 años) se examinaron los sujetos con maloclusión de Clase I. En total, se evaluaron 34 mediciones (27 vías respiratorias craneofaciales y 7 orofaciales). Los grupos se constituyeron según el ángulo SN-MP. Las diferencias de grupo se analizaron con análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey, en el nivel P, 0.05.

Resultados: De acuerdo con ANOVA, solo 5 de las 27 mediciones craneofaciales no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes patrones de crecimiento. Para las mediciones de la vía aérea orofacial, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el espacio de la vía aérea nasofaríngea (P, 0.01), el espacio de la lengua palatina (P, 0.05), el espacio de la vía aérea posterior superior (PAS) (P, 0.05) y el espacio de la lengua (P, 0.01). No se determinaron diferencias en las vías respiratorias orofaciales estadísticamente significativas entre los sujetos de ángulo bajo y de crecimiento normal. Los sujetos con ángulo alto tenían una brecha en la lengua más grande que aquellos con ángulos normales y bajos (P, 0.01). Además, las medidas del espacio de la vía aérea nasofaríngea (P, 0.01) y del PAS superior (P, 0.05) fueron mayores y el espacio de la lengua palatina (P, .05) fue más estrecho en el ángulo bajo que en los sujetos con ángulo alto.

Conclusiones: Las hipótesis nulas fueron rechazadas. Se identificaron diferencias significativas en la morfología craneofacial y las dimensiones de las vías respiratorias orofaciales de los sujetos de Clase I con diferentes patrones de crecimiento.(9).

4.4 Titulo: Segmentación tridimensional de la vía aérea superior mediante TC de haz cónico: una revisión sistemática.

Resumen: Los objetivos de este estudio fueron revisar sistemáticamente la literatura para los estudios que utilizaron TC de haz cónico (CBCT) para modelar automática o semiautomáticamente la vía aérea superior (incluidas las vías respiratorias faríngea, nasal y paranasal), y evaluar su validez y confiabilidad. Se realizaron búsquedas en varias bases de datos electrónicas (MEDLINE®, MEDLINE en proceso y otras citas no indexadas, todas las revisiones de medicamentos basadas en evidencia, incluida la base de datos Cochrane y Scopus). Los resúmenes que parecían cumplir con los criterios de selección iniciales se seleccionaron por consenso. Luego se recuperaron los artículos originales y se buscaron manualmente en sus referencias artículos potencialmente adecuados que se perdieron durante la búsqueda electrónica. Los artículos finales que cumplieron con todos los criterios de selección se evaluaron mediante una lista de verificación de evaluación personalizada. Finalmente se seleccionaron 16 artículos. De estos, cinco obtuvieron más del 50% según su metodología. Aunque ocho artículos informaron la confiabilidad del modelo de vía aérea generado, solo tres utilizaron la correlación intraclase (ICC). Dos artículos probaron la precisión y validez de los modelos de vía aérea contra el estándar de oro, segmentación manual, utilizando mediciones volumétricas; sin embargo, ninguno usó ICC. Solo tres artículos probaron adecuadamente la confiabilidad del modelo tridimensional (3D) de la vía aérea superior generado a partir de CBCT y solo un artículo tenía una metodología suficientemente sólida para probar la precisión / validez del modelo de vía aérea. La literatura carece de una justificación científica adecuada de un protocolo CBCT sólido y optimizado para la obtención de imágenes de las vías respiratorias. Debido al número limitado de estudios adecuados, es difícil generar una conclusión sólida con respecto a la validez y confiabilidad actuales de los modelos 3D generados por CBCT.(10).

4.5 Título: Evaluación tridimensional de la vía aérea en 387 sujetos de una clínica de ortodoncia universitaria mediante tomografía computarizada de haz cónico.

Objetivo: Determinar las mediciones del área lineales, volumétricas y transversales en una gran muestra de sujetos que buscan tratamiento en una clínica universitaria de ortodoncia.

Materiales y métodos: Se analizaron retrospectivamente las tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) de 387 pacientes. Todas las exploraciones se cargaron en el programa 3D MDVultus (Atlanta, Ga) para el análisis de las vías respiratorias mediante la segmentación automatizada. Se recogieron el sexo, la edad, la altura, el peso, la longitud de la vía aérea, el volumen y el área de constricción máxima.

Resultados: La longitud retro caudal de la vía aérea aumentó con la edad hasta los 15 años en mujeres, pero continuó aumentando en los varones y varió de 44 a 88 mm en el período de 8 a 18 años con la combinación de los datos de género. El volumen de la vía aérea aumentó en todo el rango de edad de 11 años desde 2000 mm<sup>3</sup> hasta 27,000 mm<sup>3</sup>. La tasa de volumen de la vía aérea aumentó a un ritmo más lento en mujeres que en hombres. El área de sección transversal más pequeña aumentó con la edad entre 20 y 250 mm<sup>2</sup>, pero a un ritmo más lento con las mujeres, mientras que los sujetos masculinos demostraron un aumento más exponencial después de los 13 años.

Conclusiones: La vía aérea humana aumenta en longitud y volumen durante un período rápido de crecimiento craneofacial en pacientes entre las edades de 8 y 18 años, y el sitio de máxima constricción del área de la sección transversal puede variar.(17).

4.6 Título: Análisis tridimensional de la forma de la vía aérea faríngea en niños con patrones faciales anteroposteriores.

Objetivo: Probar la hipótesis nula de que la forma y el tamaño de las vías respiratorias faríngeas en los preadolescentes no difieren entre los distintos patrones esqueléticos.

**Materiales y métodos:** Sesenta niños sanos (edad media, 11,7 ó 6,11 años) se dividieron en tres grupos por relaciones mandibulares anteroposteriores. Utilizando tomografía computarizada de haz cónico, la inclinación y el volumen de la vía aérea faríngea se midieron y compararon con los ángulos craneocervicales y las variables cefalométricas.

**Resultados:** Los niños con maloclusión de Clase II tienen un ángulo mayor entre el plano FH y el plano medio de la vía aérea orofaríngea (ang-OA) en comparación con los niños con maloclusión de Clase I y III (P, 0.01). Ang-OA se correlacionó significativamente con el ángulo craneocervical (ang-cc) y las variables anteroposteriores, principalmente el ángulo ANB, Pog-N perpendicular (P, 0.01). El volumen de la vía aérea tuvo una correlación positiva con la profundidad facial (P, 0.01).

**Conclusión:** Los niños con maloclusión de Clase II tienen una mayor orientación hacia atrás y un volumen menor de la vía aérea faríngea que los niños con maloclusión de Clase I y III. La inclinación de la vía aérea orofaríngea puede ser un factor clave para determinar la forma de toda la vía aérea faríngea y está relacionada con la postura de la cabeza.(11).

4.7 **Título:** Relación de la morfología vertical esqueleto-facial y la vía orofaríngea usando tomografía computarizada: posible reducción de vía aérea.

**Objetivo:** Determinar si la forma de la vía aérea (orofaríngea) está relacionada con la morfología vertical del complejo esqueleto facial, incluido el hueso hioides.

**Materiales y métodos:** Se utilizaron tomografías computarizadas de haz cónico de 50 registros de ortodoncia en adultos antes del tratamiento para obtener mediciones del esqueleto y de la vía aérea. Se utilizaron estadísticas de regresión lineal para comparar las variables del tejido blando con las variables predictoras del tejido duro.

**Resultados:** El ensanchamiento de la vía aérea transversal aumentó significativamente cuando se redujo la distancia entre el hioides y las vértebras; cuando el ángulo del eje facial tridimensional (3D) disminuyó (se hizo más vertical); cuando el ángulo del plano mandibular 3D aumentó;

cuando el ancho del hioides aumentó, o cuando la longitud calculada del geniohiideo disminuyó. Conclusiones: una vía aérea elíptica lateral, que se encuentra cuando la cara está más vertical y cuando el hioides está más cerca de las vértebras cervicales, es hipotéticamente más resistente al colapso. Los pacientes con una mordida profunda esquelética y retrognática y una orofaringe redondeada deben identificarse y corregirse de manera temprana para prevenir posibles problemas de las vías respiratorias.(12).

4.8 Titulo: Vía aérea y cambios cefalométricos en pacientes adultos con tto de ortodondia después de extracciones premolares.

Objetivo: Examinar los cambios en las vías respiratorias y las mediciones cefalométricas asociadas con el tratamiento de ortodondia de adultos con y sin extracciones premolares. El estudio investigó si las extracciones tenían un efecto directo o indirecto en las vías respiratorias y examinó las características esqueléticas y dentales seleccionadas.

Materiales y métodos: Este estudio retrospectivo utilizó tomografías computarizadas con haz de cono previo (T1) y postratamiento (T2) de 83 pacientes adultos de la misma edad y sexo. Se analizaron un total de 15 vías aéreas y 10 medidas esqueléticas y dentales mediante análisis de varianza de medidas repetidas.

Resultados: No hubo resultados que mostraran que las extracciones afectaban las dimensiones de las vías respiratorias que no podían considerarse como reflejos del error de medición. No hubo evidencia de que las extracciones afectaran la vía aérea indirectamente a través de cambios esqueléticos y dentales. Hubo hallazgos fuertes y consistentes de que los pacientes con vías aéreas pequeñas mostraron los más grandes después del tratamiento y que los pacientes con vías aéreas grandes mostraron los más pequeños más tarde. Estos efectos fueron independientes de si las extracciones eran o no parte del tratamiento. Los fenómenos de medición de la regresión hacia la media y del desarrollo diferencial de los cambios naturales a lo largo del tiempo podrían haber explicado los resultados observados.

Conclusiones: No hubo evidencia de que las extracciones en pacientes adultos tengan consecuencias negativas sobre el tamaño de varias medidas de vías aéreas en las regiones nasofaríngeas, retropalatal o retroglosal.(13).

4.9 Titulo: Análisis cefalométrico del espacio de la vía aérea faríngea después de la cirugía de avance maxilar.

Resumen: Este estudio evaluó el efecto de la cirugía de avance maxilar en el tamaño del espacio de la vía aérea faríngea (PAS). Se recogieron radiografías cefalométricas para 90 pacientes (29 hombres y 61 mujeres; edad promedio,  $27,2 \pm 8,1$  años) antes (T1) y 1 año después de la cirugía de avance maxilar (T2). Los cambios horizontales y verticales en el maxilar y el PAS fueron medidos y clasificados por distancia. El maxilar se avanzó horizontalmente en  $2.9 \pm 1.7$  mm y verticalmente en  $2.7 \pm 1.4$  mm. El movimiento maxilar ascendente de  $\geq 4$  mm aumentó significativamente el PAS (cambio medio en el PAS, 2.6 mm), y el movimiento maxilar ascendente disminuyó significativamente la columna nasal posterior al punto P. Solo los pacientes con avance vertical  $\geq 4$  mm y avance horizontal de 3 mm tuvieron aumentos significativos en los tres parámetros PAS. Aunque se cree que el movimiento maxilar hacia adelante tiene un gran efecto sobre el PAS, se sugiere que el movimiento vertical ascendente es más efectivo para mejorar el PAS. Se debe considerar tanto la extensión como la dirección del movimiento maxilar. Los estudios futuros deberían utilizar la tomografía computarizada de haz cónico para evaluar el efecto de la dirección axial y las diferencias en PAS.(21).

4.10 Titulo: Valoración cefalométrica de los efectos del tratamiento de ortodoncia en las dimensiones totales de las vías respiratorias en adolescentes.

Objetivo: Este estudio retrospectivo se realizó para descartar cualquier efecto perjudicial de la terapia de extracción de cuatro primeros premolares en la vía aérea en cualquier nivel de su curso anatómico.

Materiales y métodos: Se seleccionaron para el estudio los cefalogramas laterales de 50 pacientes adolescentes divididos en dos grupos de 25 cada uno, basados en el tratamiento de ortodoncia por primera extracción premolar como grupo I y sin extracción como grupo II. Se compararon 13

medidas angulares y 11 lineales antes y después del tratamiento mediante análisis estadísticos utilizando el software SPSS (Versión 17.5, SPSS, Chicago). Se utilizaron pruebas de "t" pareadas para evaluar la variabilidad. El valor de  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo.

Resultados: La comparación de los parámetros angulares mostró que el cambio porcentual promedio (%) en SNA, SNB, ANB, IMPA, FMA, sillín, articular, gonial, ángulo total y hioides no difirió significativamente entre los dos grupos de estudio ( $P > 0.05$ ), pero los valores de UI / LI, UI / NA, LI / NB, diferían significativamente entre ambos grupos. De manera similar, los parámetros lineales mostraron que el % de cambio promedio en el espacio de la vía aérea nasofaríngea (NAS) y el ancho del paladar blando diferían significativamente entre los dos grupos de estudio (valor  $P < 0.05$ ), mientras que el % de cambio promedio en el espacio de la vía aérea posterior (PAS), hipofaríngeo el espacio de la vía aérea (HAS), la distancia hioides y la longitud de la lengua no difirieron significativamente (valor  $P > 0.05$ ). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas durante las comparaciones intragrupo e intergrupo de las medidas angulares y lineales combinadas de ambos grupos.

Conclusiones: El presente estudio no mostró cambios significativos en las vías respiratorias después del movimiento terapéutico de ortodoncia dental con o sin tratamiento de extracción.(20).

#### 4.11 Titulo: Efectos de la rápida expansión maxilar en el volumen de la vía aérea superior: un estudio tridimensional de tomografía computarizada con haz cónico.

Objetivo: Comparar los cambios en el volumen de la vía aérea faríngea y el área de sección transversal mínima (ACM) entre pacientes que se someten a una expansión maxilar rápida (EMR) y un grupo de control compatible e identificar marcadores para predecir los cambios en la vía aérea mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).

Materiales y métodos: Las exploraciones CBCT antes y después del tratamiento se seleccionaron de niños con EMR (14 niñas y 12 niños; edad media,  $12 \pm 4$  años) junto con exploraciones de un grupo de control

(emparejado por edad cronológica, edad esquelética, sexo, inclinación mandibular) que se sometieron a ortodoncia tratamiento para maloclusiones menores sin EMR. Los cambios en el volumen de la vía aérea y la ACM se evaluaron mediante un método estandarizado y previamente validado y se analizaron mediante un modelo de regresión lineal de efectos mixtos.

Resultados: El volumen de la vía aérea superior y la MCA aumentaron significativamente con el tiempo tanto para el RME como para los grupos de control emparejados ( $P < 0.01$  y  $P = 0.05$ , respectivamente). Aunque el grupo RME mostró un mayor aumento en comparación con los controles pareados, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Una edad esquelética reducida antes del tratamiento fue un marcador significativo de un efecto positivo en el volumen de la vía aérea superior y los cambios de MCA ( $P < 0.01$ ).

Conclusiones: La EMR transmitida por los dientes no está asociada con un cambio significativo en el volumen de la vía aérea superior o ACM en niños en comparación con los controles. Cuanto más joven es la edad esquelética antes del tratamiento, más positivo es el efecto sobre los cambios en las vías respiratorias superiores. Los resultados pueden resultar valiosos, especialmente en RME de niños pequeños.(14).

4.12 Titulo: Evaluación de tomografía computarizada multicorte de los cambios de permeabilidad de las vías respiratorias asociados con la terapia de dispositivos de avance mandibular en pacientes supinos con apnea obstructiva del sueño.

Resumen: El propósito del presente estudio fue medir los efectos regionales del aparato de avance mandibular (MAA) en la vía aérea superior de sujetos supinos con apnea obstructiva del sueño (OSA) mediante tomografía computarizada multicorte (MSCT). Los sujetos incluyeron a 8 hombres y 5 mujeres que fueron diagnosticados con AOS leve a moderado y fueron remitidos a la clínica de ortodoncia del hospital universitario de Hiroshima, donde se sometieron a la terapia MAA. Usando un escáner CT, se obtuvieron imágenes basales de MSCT de los sujetos sin el MAA para el análisis morfológico, y luego se obtuvieron las imágenes

experimentales mientras se usaba el MAA. Para medir el diámetro anteroposterior, el ancho y el área de la sección transversal de la región de interés de la orofaringe (ROI), primero se definieron cinco variables de distancia en cada imagen de reconstrucción multiplanar (MPR) usando OsiriX. Además, se midieron los volúmenes de la vía aérea superior, el tejido óseo duro y el tejido blando (paladar blando y lengua) en la región oro-hipofaríngea. En la mayoría de las variables de tamaño de vía aérea evaluadas, se observaron aumentos significativos en el diámetro y ancho anteroposterior después de la terapia con MAA. Con respecto al área de la sección transversal de la vía aérea superior, todas las variables de tamaño de la vía aérea superior exhibieron aumentos significativos. En el análisis volumétrico, se observó un aumento significativo en el volumen de la vía aérea, mientras que el volumen del tejido blando en la región hipofaríngea no mostró una disminución significativa después de la terapia con MMA. Sin embargo, desde un punto de vista diferente, los volúmenes de la vía aérea superior y el tejido blando aumentaron y disminuyeron significativamente, respectivamente, como lo demuestra la relación calculada para la región hipofaríngea. Demostramos que el tamaño proporcional del volumen del tejido blando, es decir, el paladar blando y la lengua en la región hipofaríngea, disminuyó significativamente durante el uso de un MAA. Este desplazamiento hacia adelante del tejido blando aumenta así el espacio retrogloso de la vía aérea (excepto la nasofaringe) tridimensionalmente.(15).

- 4.13 Titulo: Relaciones entre el volumen de la lengua, la posición hioides, el volumen de las vías respiratorias y la forma maxilofacial en pacientes pediátricos con maloclusiones de clase I, clase II y clase III.  
Objetivos: Para aclarar las asociaciones entre el volumen de la lengua, la posición de los hioides, el volumen de las vías respiratorias y la forma maxilofacial utilizando datos de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para niños con maloclusión de clase I, clase II y clase III. La muestra fue en sesenta niños (edad media, 9.2 años) divididos en grupos de maloclusión de clase I, clase II y clase III según el ángulo A-nasión-B.

**Material y métodos:** La tomografía computarizada con haz cónico se utilizó para la reconstrucción tridimensional de la región maxilofacial y la vía aérea. Se evaluaron la posición hioides y los volúmenes de lengua, vía aérea y cavidad oral. El estado de ventilación de la vía aérea superior se calculó utilizando la dinámica de fluidos computacional. Los grupos se compararon mediante análisis de varianza y pruebas de Kruskal-Wallis; Las relaciones entre los parámetros se evaluaron mediante las pruebas de correlación de rango de Pearson y Spearman.

**Resultados:** El volumen de la lengua fue mayor en pacientes de clase III (50,63 cm<sup>3</sup>) que en pacientes de clase I (44,24 cm<sup>3</sup>; P <0,05). La posición hioides era más baja (49,44 cm) y el equilibrio anatómico (AB; volumen de la lengua / volumen de la cavidad oral; 85,06%) fue mayor en pacientes de clase II que en pacientes de clase I (46,06 cm, 80,57%, respectivamente; P < 0.05 para ambos). La altura hioidea mostró una correlación positiva con AB (r = 0.614; P <0.001).

**Conclusiones:** Los niños con maloclusión de clase III tienen grandes volúmenes de lengua y pequeño AB; Lo contrario es cierto para los niños con maloclusión de clase II. La posición hioidea está estrechamente asociada con AB en niños con maloclusión.(16).

4.14 **Título:** Evaluación tridimensional de los cambios en el volumen superior de las vías respiratorias en pacientes esqueléticos en crecimiento clase II después del tratamiento de avance mandibular con aparatos ortopédicos funcionales.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue evaluar tridimensionalmente los cambios en las vías respiratorias superiores tras el tratamiento de aparatos funcionales en pacientes de clase II en crecimiento.

**Materiales y métodos:** Pre y post tratamiento tomografía computarizada de haz cono de 20 pacientes (rango de edad: 9 a 12; media: 11,4 6 1,0 años) fueron recuperados de la lista de pacientes previamente tratados con aparatos funcionales en la Clínica de Posgrado en la Sección de Ortodoncia, Universidad de Aarhus, Dinamarca. Se calcularon volúmenes totales y parciales de las vías respiratorias superiores (es decir, nasofaringe inferior, velofaringe y orofaringe). Para descartar el efecto del crecimiento,

los cambios en el grupo de aparatos funcionales se compararon con un grupo de clase I de 18 pacientes (rango de edad: 8 a 14 años; media: 11,8 6 1,4 años).

Resultados: En el grupo de aparatos funcionales, todos los volúmenes parciales y totales fueron significativamente mayores al final del tratamiento en comparación con el inicio del tratamiento (P, .003). Por otra parte, al comparar los cambios para los volúmenes totales y parciales de las vías respiratorias superiores en el grupo de aparatos funcionales con el grupo Clase I, sólo se observó una diferencia estadística para la orofaringe (P 1/4 .022) y el volumen total (P 1/4 .025), con el grupo de aparatos funcionales mostrando un incremento de volumen mayor.

Conclusiones: Se encontró un aumento en el volumen de las vías respiratorias superiores después del tratamiento con aparatos funcionales. Esta diferencia se relacionó principalmente con los cambios a nivel de orofaringe, que diferían significativamente de lo observado en el grupo Clase I.(22).

## 5 HIPÓTESIS

Es probable que la dimensión y el área de la vía aérea sean diferentes, en la clase I, II y III esquelética.



## CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

## PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1 TÉCNICAS Y INSTRUMENTOS

#### 1.1 TÉCNICAS

Se utilizó la técnica de la observación y medición en tomografías para obtener datos referentes al diagnóstico de la clase esquelética, dimensión y área de la vía aérea, además de la edad y el género de cada paciente que se realizó la tomografía.

- ESQUEMATIZACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE VARIABLES Y TÉCNICAS

VARIABLE	INDICADORES	Procedimiento	Técnica
Vía aérea	Dimensión Área	Observación Medición	Observación de Tomografías

- DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

Se siguió la siguiente metodología para la realización del estudio:

Las imágenes de las tomografías cone beam de 51 pacientes (28 mujeres y 23 hombres) que cumplan con los criterios de inclusión, se seleccionaron de la base de datos del centro radiológico Oral Rx.

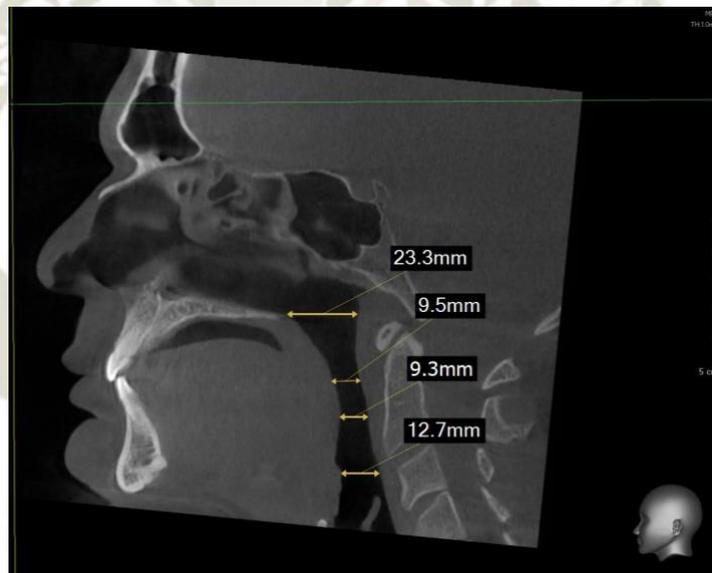
Las imágenes tomográficas cone beam se tomaron usando un equipo de Picasso Master 3D (Vatech, Hwaseong, Corea del Sur); ajustes fijos en 8 mA, 90 Kv, con un campo de visión de 20cm x 19cm y un tamaño de voleo de 0.3mm.

Para la toma de la imagen el paciente fue ubicado con máxima intercuspidad dental.

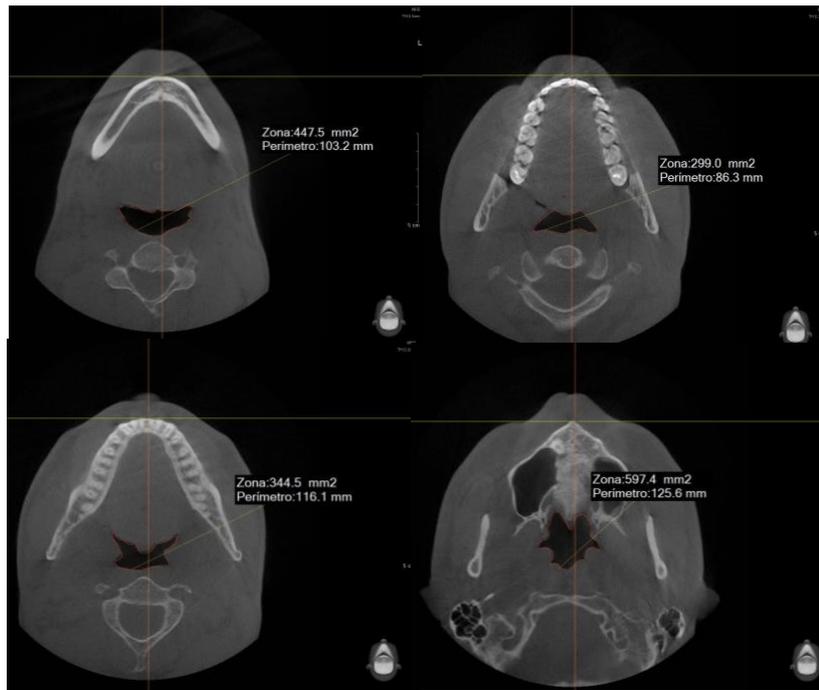
Estas imágenes DICOM se procesaron con el software EZ implant (Vatech, Hsaseong, Corea del Sur), y un radiólogo dento maxilo facial con cinco años de experiencia evaluó las imágenes en una habitación acondicionada para la investigación, con un monitor (HP LP2475w, resolución de 1920x1200). El contraste y el brillo se ajustaron para asegurar una óptima visualización.

La calibración de la imagen fue realizada por el radiólogo dento maxilo facial. Se ubicó la cabeza del paciente en base al plano de Frankfurt (Po-O) perpendicular a la línea media sagital, previamente situada en el punto de vista axial Opistion (op) y Crista Galli.

Para realizar la medición de la dimensión de la vía aérea se realiza un corte sagital de la tomografía cone beam donde medimos la distancia de la pared anterior a la pared posterior de la faringe en los 4 punto de referencia OFA (proyección del punto A hacia la faringe), OFICS (proyección del punto Incisivo Central Superior a la faringe), OFB (proyección del punto B a la faringe) y OFP (proyección de punto Pogonion a la Faringe).



Para realizar la medición del área de la vía aérea se realiza un corte axial de la tomografía cone beam donde medimos la extensión de la vía aérea en los 4 punto de referencia OFA (proyección del punto A hacia la faringe), OFICS (proyección del punto Incisivo central superior a la faringe), OFB (proyección del punto B a la faringe) y OFP (proyección de punto Pogonion a la Faringe).



En la tomografía se ubicará los puntos A y B y el plano de Frankfurt para obtener las clases esqueléticas por medio del análisis de Wits Modificado.



## 1.2 INSTRUMENTOS

### 1.2.1 Instrumentos Documental

Se utilizo un instrumento de tipo estructurado cuyo nombre es ficha de observación tomográfica. Modelo (Ver en anexo N°1)

- Estructura del instrumento
  1. Genero
  2. Clase esquelética
  3. Dimensión de la vía aérea
  4. Área de la Vía aérea
- Validación del instrumento  
Se realizará con juicio de expertos

### 1.2.2 Instrumentos mecánicos

- Computadora y accesorios

## 2 CAMPO DE VERIFICACION

### 2.1 UBICACIÓN ESPACIAL

La investigación se realizo en el ámbito general de la ciudad de Arequipa y en el ámbito específico centro radiológico Oral RX

### 2.2 UBICACIÓN TEMPORAL

La investigación se realizo entre el año 2020

### 2.3 UNIDADES DE ESTUDIO

#### a) Opción

Universo

#### b) Manejo Metodológico

##### b.1) Población Diana

- Atributo: Imágenes tomografías cone beam
- Cantidad: 51 pacientes

##### b.2) Población Accesible

- Universo Cualitativo

#### Criterios de Inclusión

- Pacientes que realicen una tomografía cone beam.
- Pacientes que tengan entre 8 a 59 años
- Tomografía que llegue al límite de la laringofaringe.
- Tomografía en máxima intercuspidadación

### Criterios de exclusión

- Pacientes que no deseen colaborar con la investigación.
- Que presenten alguna alteración neoplásica en vías aéreas superiores.
- Pacientes que hayan sufrido alguna cirugía ortognática.
- Pacientes que presenten tratamiento de ortodoncia.
- Perdida de varias piezas dentarias.

#### - Universo Cuantitativo

Pacientes que acuden a la consulta al centro radiológico por una tomografía cone beam.

### 3 Estrategia de Recolección de Dato

#### 3.1 Organización

- Se realizo la selección de 51 tomografías de pacientes que acudieron al centro radiológico oral RX y fueron seleccionados al azar.

#### Consideraciones éticas

- Se respeto la identidad y privacidad de los pacientes, incluyéndolos de manera anónima al estudio.

#### 3.2 Recursos

##### a) Recursos humanos

Alumno investigador: Juan Carlos Chávez Alvarez

Asesor: Dr. Enrique de los Rios

##### b) Recursos Físicos

Ambientes del centro radiológico Oral RX

##### c) Recursos Económicos

Centro Radiológico y autor

#### 3.3 Prueba Piloto

Se aplico una prueba de tipo incluyente a un 5% del total de pacientes, para poder realizar algunas correcciones antes de empezar con la investigación.

### 4 Estrategia para manejar los resultados.

#### 4.1 Plan de procesamiento de datos

##### 4.1.1 Tipo de procesamiento

Se realizo en forma computarizada a través del programa Excel y paquete estadístico SPSS.

#### 4.1.2 Plan de operaciones

a) Plan de Clasificación

Los datos son ordenados en una matriz de sistematización.

b) Plan de Codificación

Se realizó la codificación de variables de acuerdo con el paquete estadístico.

c) Plan de Recuento

Se realizó de forma computarizada.

d) Plan de Tabulación

Se elaboró tablas de doble entrada.

e) Plan de Graficación

Se usó gráficas tipo barras.

#### 5 Cronograma de trabajo

ACTIVIDADES	Ene	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set
Elaboración del proyecto	X							
Presentación del proyecto		X						
Aplicación del proyecto		X						
Recolección de datos			X	X	X			
Análisis de datos					X			
Elaboración del borrador					X	X		
Correcciones y sustentación							X	X



## CAPÍTULO III RESULTADOS

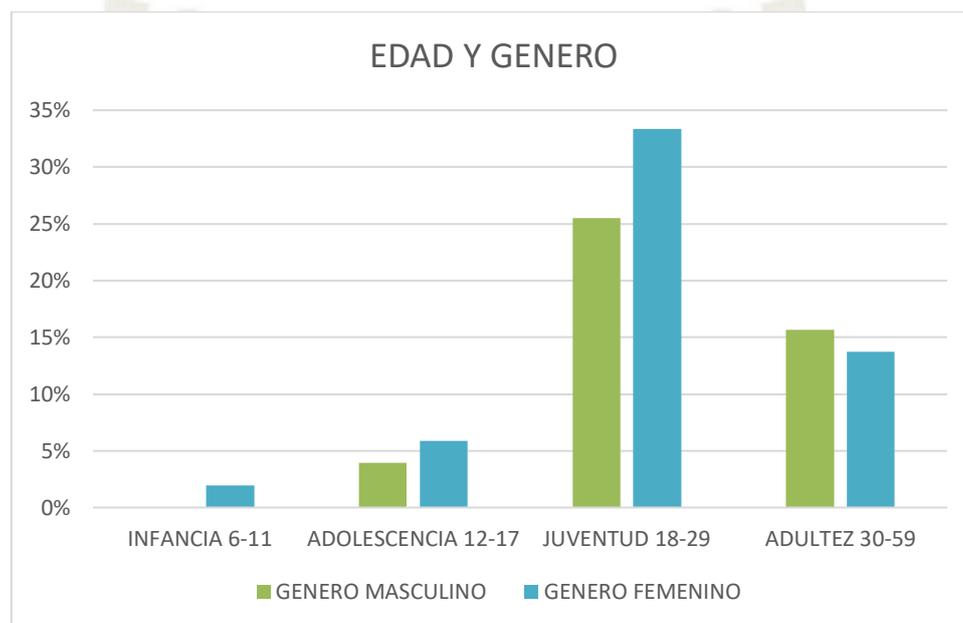
## PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

TABLA 1 EDAD Y GENERO

GRUPOS DE EDADES	GENERO				Total	
	MASCULINO		FEMENINO			
	N	%	N	%	N	%
INFANCIA 6-11	0	0%	1	2%	1	2%
ADOLESCENCIA 12-17	2	4%	3	6%	5	10%
JUVENTUD 18-29	13	25%	17	33%	30	59%
ADULTEZ 30-59	8	16%	7	14%	15	29%
Total	23	45%	28	55%	51	100%

Se analizaron un total de 51 tomografías pertenecientes a 23 pacientes del sexo masculino y 28 pacientes del sexo femenino, el mayor grupo de edades que se encontró fue el grupo de juventud entre 18-29 años que fue de 59 %, en este grupo de edades el sexo masculino el 25% y en el sexo femenino con el 33%, asimismo el menor grupo de edades fue la infancia entre 6-11 años que fue del 2%.

GRAFICA 1 EDAD Y GENERO



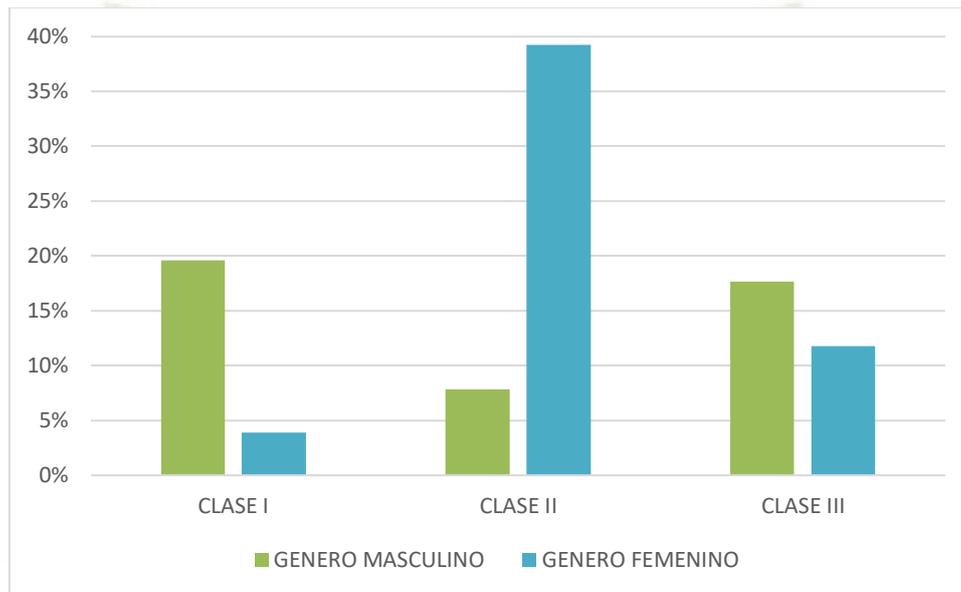
Fuente: Matriz de datos

TABLA 2 CLASE ESQUELETAL Y GÉNERO

CLASE ESQUELETAL	GENERO				Total	
	MASCULINO		FEMENINO			
	N	%	N	%	N	%
CLASE I	10	20%	2	4%	12	24%
CLASE II	4	8%	20	39%	24	47%
CLASE III	9	18%	6	12%	15	29%
Total	23	45%	28	55%	51	100

La clase esquelética de un total de 51 tomografías analizadas fue en su mayoría de clase II esquelética con 47%, en este tipo de clase esquelética predominó el género femenino con un 39% y el género masculino con un 8%, asimismo el menor grupo de clase esquelética fue para la clase I y clase III, donde predominó el género masculino, clase I con 20% y clase III con 18%.

GRAFICA 2 CLASE ESQUELETAL Y GÉNERO



Fuente: Matriz de datos

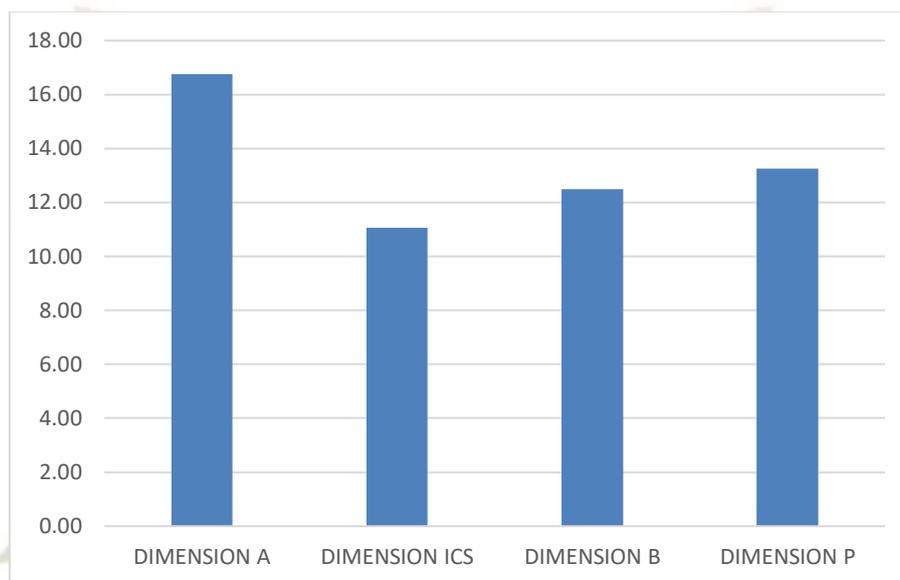
TABLA 3 DIMENSIONES DE LA VIA AEREA

DIMENSIONES	MEDIDAS			
	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
DIMENSION A	7.60	23.30	16.76	4.054
DIMENSION ICS	4.50	19.90	11.07	3.074
DIMENSION B	6.80	23.90	12.49	4.013
DIMENSION P	5.20	25.60	13.26	4.155

El máximo valor de la dimensión de la vía aérea se registró en el punto A fue de  $16.76 \pm 4.05\text{mm}$  y mínimo valor se registro en el punto incisivo central superior con  $11.07 \pm 3.07\text{mm}$ .



GRAFICA 3 DIMENSIONES DE LA VIA AEREA

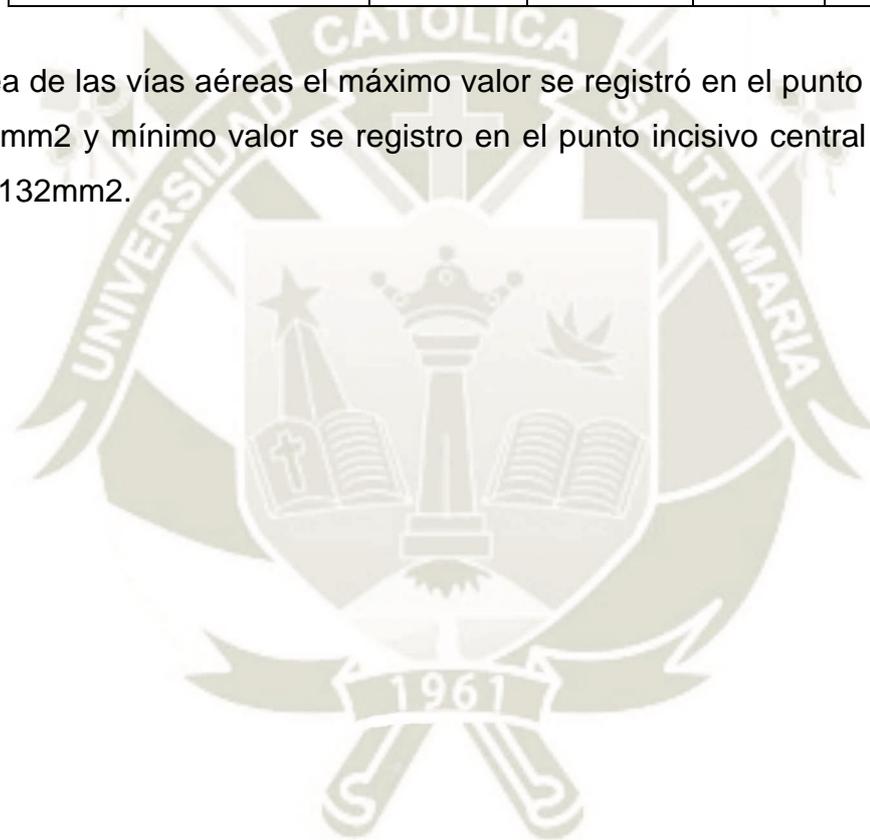


Fuente: Matriz de datos

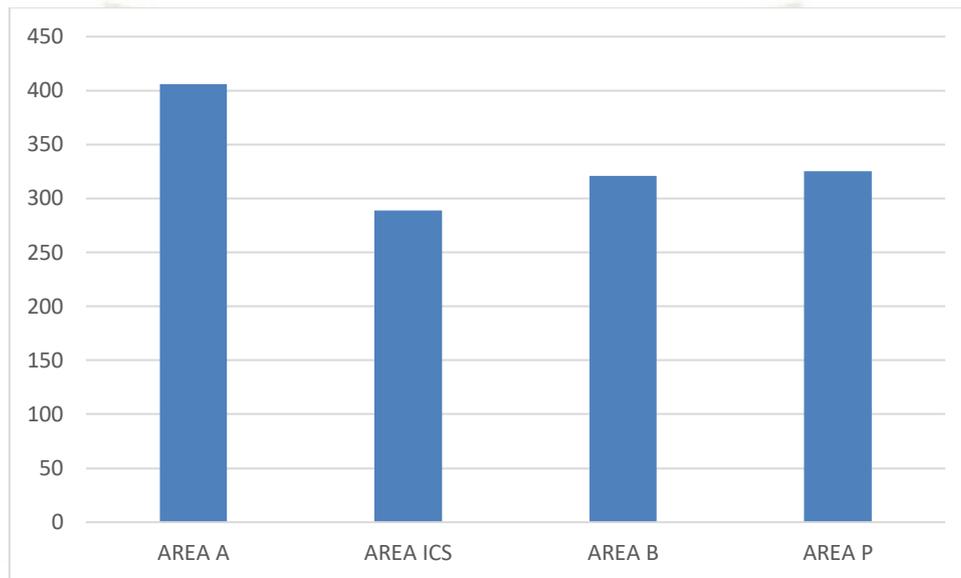
TABLA 4 AREAS DE LA VIA AEREA

AREAS	Medidas			
	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AREA A	196.1	622.4	406	121
AREA ICS	103.2	843.6	289	132
AREA B	133.8	682.8	321	124
AREA P	123	675.7	325	127

El área de las vías aéreas el máximo valor se registró en el punto A fue de  $406 \pm 121\text{mm}^2$  y mínimo valor se registro en el punto incisivo central superior con  $289 \pm 132\text{mm}^2$ .



GRAFICA 4 AREAS DE LA VIA AEREA



Fuente: Matriz de datos

TABLA 5 RELACION ENTRE LA DIMENSION Y EL AREA DE LA VIA AEREA

Dimensión	Área	Valor	Significancia	P valor
A	A	0.88	0,0	P < 0.01
ICS	ICS	0.76	0,0	P < 0.01
B	B	0.76	0,0	P < 0.01
P	P	0.70	0,0	P < 0.01
La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).				

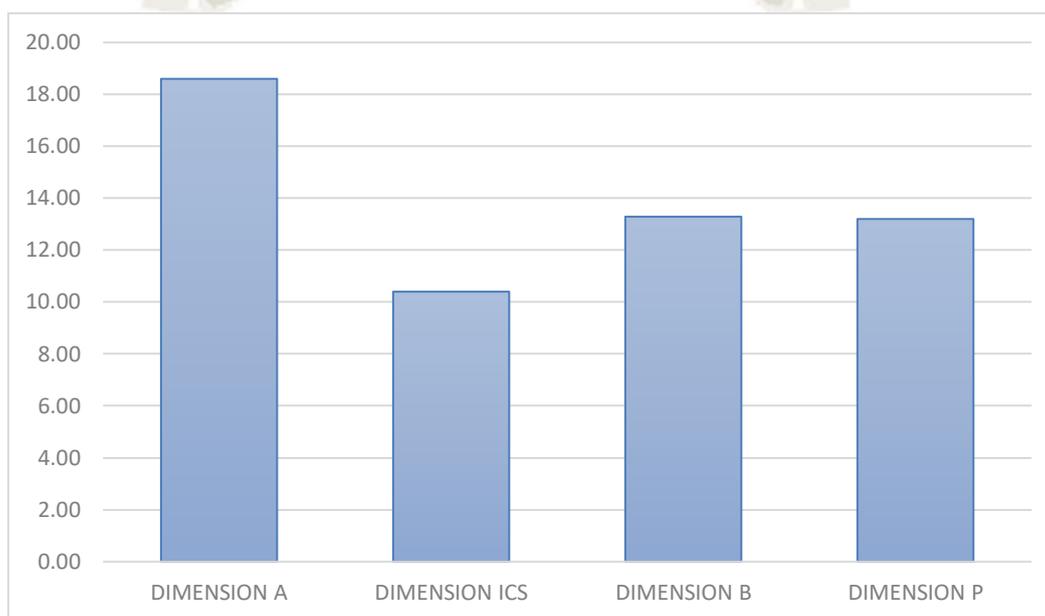
Observamos que en la relación entre la dimensión y el área de la vía aérea presenta una relación estadísticamente significativa en los puntos A, B, incisivo central superior y Pogonion.

TABLA 6 RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE  
ESQUELÉTICA I

Dimensión de la vía aérea en clase esquelética I					
DIMENSIONES	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
DIMENSION A	12	12.50	23.30	18.60	4.02
DIMENSION ICS	12	7.30	16.40	10.40	2.28
DIMENSION B	12	9.30	20.80	13.29	3.23
DIMENSION P	12	6.80	22.80	13.20	4.14

Observamos que en la relación entre la clase esquelética I y la dimensión de la vía aérea, la máxima dimensión se encuentra en el punto A con  $18.60 \pm 4.02\text{mm}$  y el mínimo valor se encuentra en el punto incisivo central superior  $10.40 \pm 2.28\text{mm}$ .

GRAFICA 5 RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA I



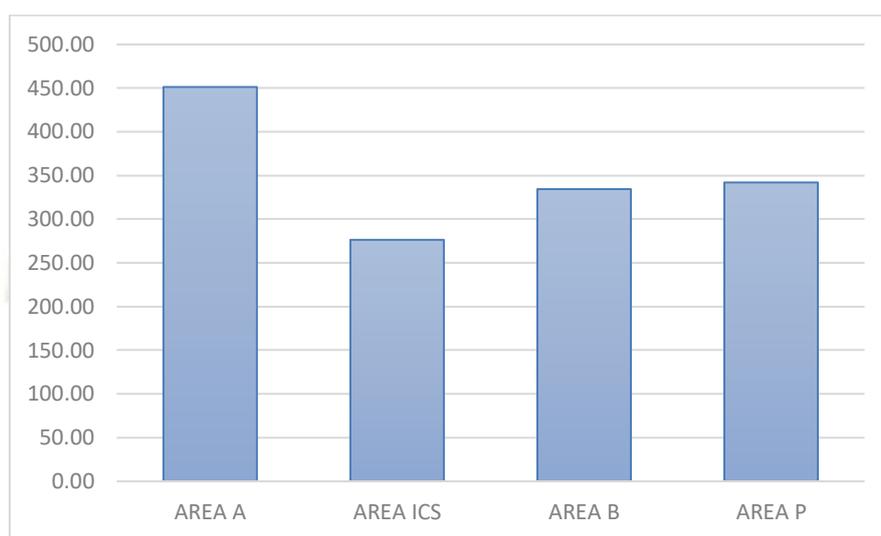
Fuente: Matriz de datos

TABLA 7 RELACIÓN ENTRE EL ÁREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE  
ESQUELÉTICA I

Área de la vía aérea en clase esquelética I					
AREA	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AREA A	12	267.00	622.40	451.38	128.01
AREA ICS	12	145.60	448.40	276.41	104.79
AREA B	12	185.00	581.70	334.43	102.03
AREA P	12	172.20	527.20	342.05	107.01

Observamos que en la relación entre la clase esquelética I y el área de la vía aérea, la máxima área se encuentra en el punto A con  $451.38 \pm 128.01$ mm y el mínimo valor se encuentra en el punto incisivo central superior  $276.41 \pm 104.79$ mm.

GRAFICA 6 ÁREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA I



Fuente: Matriz de datos

TABLA 8 RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL AREA DE LA VÍA AÉREA  
EN CLASE ESQUELÉTICA I

Dimensión - Área	T Student	Correlación de Pearson
Dimensión A – Área A	$p < 0,05$	0,827
Dimensión ICS – Área ICS	$p < 0,05$	0,558
Dimensión B – Área B	$p < 0,05$	0,670
Dimensión P – Área P	$p < 0,05$	0,394

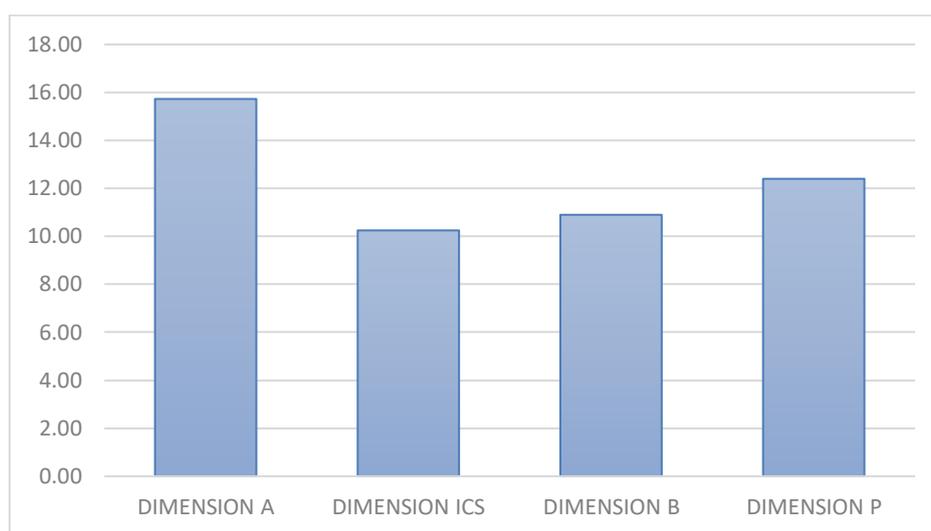
Observamos que en la relación entre dimensión y área de la vía aérea en la clase esquelética I tiene una asociación directa, y tiene una correlación positiva entre la dimensión del Punto A, ICS, B y P con el área del punto A, ICS, B y P respectivamente.

TABLA 9 RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE  
ESQUELÉTICA II

Dimensión de la Vía aérea en clase esquelética II					
DIMENSIONES	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
DIMENSION A	24	7.60	23.30	15.73	4.53
DIMENSION ICS	24	4.50	17.60	10.25	3.13
DIMENSION B	24	6.80	19.60	10.90	2.99
DIMENSION P	24	5.50	17.60	12.40	3.15

Observamos que en la relación entre la clase esquelética II y la dimensión de la vía aérea, la máxima dimensión se encuentra en el punto A con  $15.73 \pm 4.53\text{mm}$  y el mínimo valor se encuentra en el punto ICS con  $10.25 \pm 3.99\text{mm}$ .

GRAFICA 7 DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA II



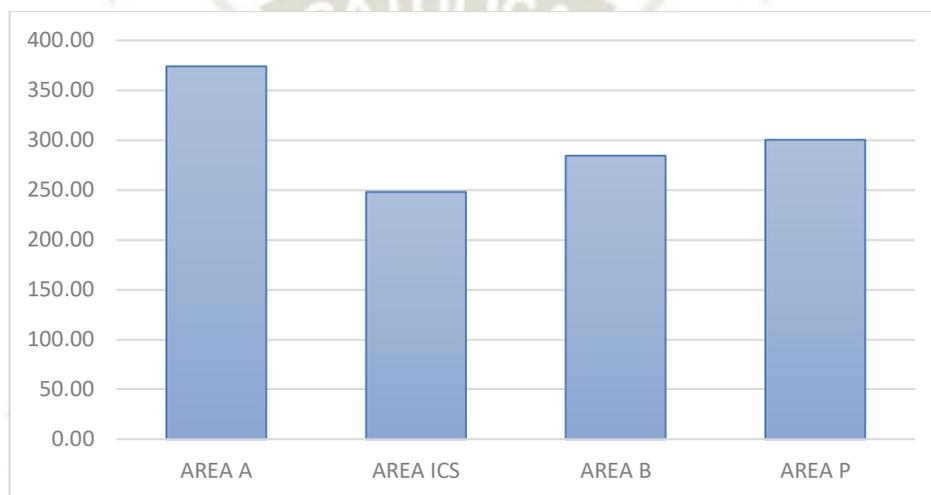
Fuente: Matriz de datos

TABLA 10 RELACIÓN ENTRE DEL ÁREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE  
ESQUELÉTICA II

Área de la vía aérea en clase esquelética II					
AREA	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AREA A	24	196.10	598.80	374.04	130.03
AREA ICS	24	119.00	429.40	248.00	90.56
AREA B	24	133.80	458.50	284.30	96.86
AREA P	24	163.50	573.10	300.19	109.31

Observamos que en la relación entre la clase esquelética II y el área de la vía aérea, la máxima área se encuentra en el punto A con  $374.04 \pm 130.03 \text{mm}^2$  y el mínimo valor se encuentra en el punto ICS  $248.00 \pm 90.56 \text{mm}^2$ .

GRAFICA 8 AREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA II



Fuente: Matriz de datos

TABLA 11 RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL AREA DE LA VÍA AÉREA  
EN CLASE ESQUELÉTICA II

Dimensión - Área	T Student	Correlación de Pearson
Dimensión A – Área A	$p < 0,05$	0.933
Dimensión ICS – Área ICS	$p < 0,05$	0.700
Dimensión B – Área B	$p < 0,05$	0.425
Dimensión P – Área P	$p < 0,05$	0.554

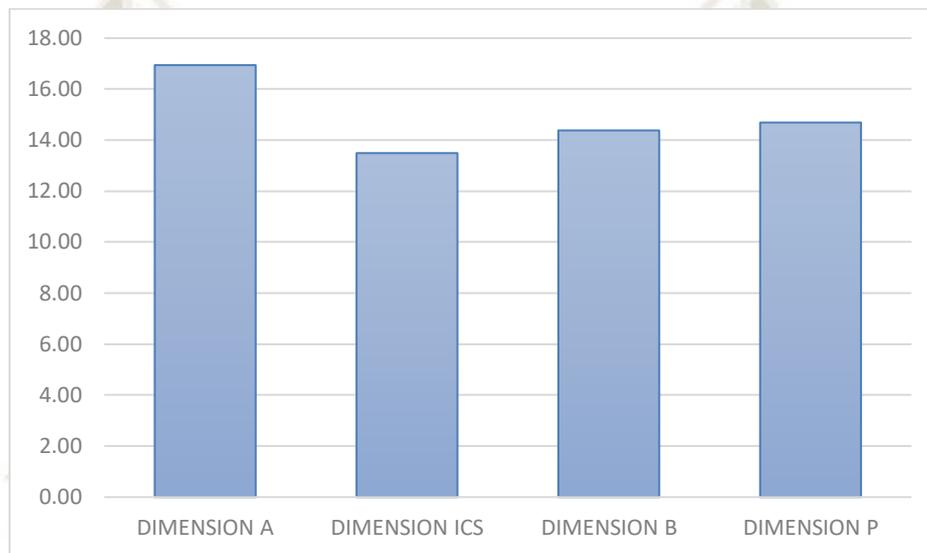
Observamos que en la relación entre dimensión y área de la vía aérea en la clase esquelética II tiene una asociación directa, y tiene una correlación positiva entre la dimensión del punto A, ICS, B y P con el área del punto A, ICS, B y P respectivamente.

**TABLA 12 RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA III**

Dimensión de la vía aérea en clase esquelética III					
DIMENSIONES	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
DIMENSION A	15	13.60	21.80	16.94	2.71
DIMENSION ICS	15	6.80	21.10	13.49	3.57
DIMENSION B	15	7.40	23.90	14.38	5.07
DIMENSION P	15	5.20	25.60	14.69	5.32

Observamos que en la relación entre la clase esquelética III y la dimensión de la vía aérea, la máxima dimensión se encuentra en el punto A con  $16.94 \pm 2.71$  mm y el mínimo valor se encuentra en el punto ICS con  $13.49 \pm 3.57$  mm y muy similar la dimensión B y P con  $14.38 \pm 5.07$  y  $14.69 \pm 5.32$  correspondientemente.

GRAFICA 9 DIMENSIÓN DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA III



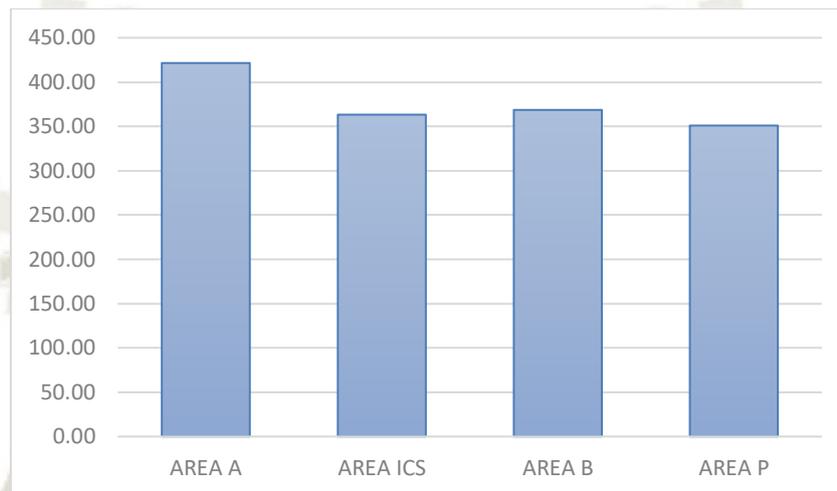
Fuente: Matriz de datos

TABLA 13 RELACIÓN ENTRE EL ÁREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE  
ESQUELÉTICA III

Area de la vía aérea en clase esquelética III					
AREA	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
AREA A	15	298.70	602.50	421.50	90.96
AREA ICS	15	103.20	843.60	363.24	176.54
AREA B	15	147.70	682.80	368.58	161.56
AREA P	15	123.00	675.70	350.93	164.60

Observamos que en la relación entre la clase esquelética III y el área de la vía aérea, la máxima área se encuentra en el punto A con  $421.50 \pm 90.96 \text{mm}^2$  y el mínimo valor se encuentra en el punto P  $350.93 \pm 164.60 \text{mm}^2$ .

GRAFICA 10 AREA DE LA VÍA AÉREA EN CLASE ESQUELÉTICA III



Fuente: Matriz de datos

TABLA 14 RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL AREA DE LA VÍA AÉREA  
EN CLASE ESQUELÉTICA III

Relación entre la dimensión y el área de la vía aérea en Clase esquelética III		
Dimensión - Área	T Student	Correlación de Pearson
Dimensión A – Área A	$p < 0,05$	0.748
Dimensión ICS – Área ICS	$p < 0,05$	0.768
Dimensión B – Área B	$p < 0,05$	0.939
Dimensión P – Área P	$p < 0,05$	0.906

Observamos que en la relación entre dimensión y área de la vía aérea en la clase esquelética III tiene una asociación directa, y tiene una correlación positiva entre la dimensión del punto A, ICS, B y P con el área del punto A, ICS, B y P respectivamente.

## DISCUSIÓN

La importancia de realizar una evaluación adecuada en la especialidad de ortodoncia conlleva a realizar la evaluación de las vías aéreas, para determinar un diagnóstico adecuado y ejecutar un plan de tratamiento ideal para cada paciente. El desarrollo craneofacial es el resultado de un conjunto de factores genéticos intrínsecos y factores externos ambientales. La función respiratoria cumple una labor muy importante en el desarrollo craneofacial y como factor externo una disfunción respiratoria puede modificar el crecimiento y desarrollo dentofacial, produciendo maloclusiones y alteraciones esqueléticas faciales.

La presente investigación tuvo como propósito determinar la dimensión y el área de la vía aérea en tomografías cone beam en la clase esquelética de las 51 tomografías evaluadas y a la vez buscar la relación que existe entre éstos y determinar si existe una relación significativa entre dimensión y el área. El mayor número de tomografías estudiadas fue en el grupo etario juvenil (18-29 años) con 59% y siendo un 55% del total de tomografías evaluadas del sexo femenino no teniendo mayor significancia dentro del estudio a realizar.

La clase esquelética II predominó dentro del grupo de estudios encontrando 24 tomografías (47%) del total, esta clasificación es una de las más estudiadas por presentar un relación maxilo-mandibular notoriamente alterada y probablemente por presentar una mandíbula poco desarrollada, en el 2018 Stig Isidor realizó una investigación en pacientes con clase esquelética clase II, donde evaluó el cambio tridimensional en el vía aérea superior con el uso de aparatología ortopédica de adelantamiento mandibular, el estudio se realizó con tomográficas cone beam en donde se encontró mayor cambio de la vía aérea en el grupo con la clase esquelética clase II que en el grupo con clase esquelética clase I.(22).

La dimensión y el área con mayor promedio fue la hallada en proyección del punto A con una dimensión de  $16.76 \pm 4\text{mm}$ ; con área de  $406 \pm 121\text{mm}^2$ , el menor promedio fue hallado en proyección del punto Incisivo Inferior con una dimensión de  $11.07 \pm 3\text{ mm}$ ; una área de  $289 \pm 132\text{mm}^2$ , en los diferentes artículos investigados donde miden la dimensión de la vía aérea encontramos que el mayor promedio se encuentra a la altura de la nasofaringe, siendo

coincidente con los resultados obtenidos en la presente investigación donde la proyección del punto A se encuentra aproximadamente entre el límite nasofaríngeo y orofaríngeo. Iwasaki Tomonori en el 2018, relaciono el volumen de la lengua, la posición del hueso hioides, la vía aérea y los diferentes tipos de maloclusiones, en donde el volumen de la lengua mostro una correlación positiva con la PA y Volumen OC y SNB y una correlación negativa con ANB, presión y el tamaño de los adenoides y las amígdalas. Interfiriendo posiblemente en el desarrollo y crecimiento de la vía aérea.(16).

La menor dimensión y área de la vía aérea se encuentra en la orofaringe, siendo coincidente con los resultados obtenidos en el presente estudio, en donde la proyección del punto incisivo inferior se encuentra aproximadamente en la zona posterior de la lengua, posiblemente este menor resultado obtenido se deba al volumen de la lengua.

Laura Mendoza en 2005, encontró una mayor frecuencia de problemas de obstrucción respiratoria en pacientes que presentan clase II esquelética con una mayor predisposición en el sexo masculino, en donde midió faringe superior y faringe inferior en los diferentes tipos de clase esquelética y las comparo con la norma del análisis de vías aérea de McNamara(8), en el presente estudio las medidas obtenidas no son en los mismos puntos del análisis de McNamara, pero al comparar las medias obtenidas en la clase esquelética I, II y III, observamos que los resultados con menor dimensión y área se encuentran en la clase II esquelética en donde la dimensión obtenida en el punto Incisivo Inferior es de  $10.25 \pm 3\text{mm}$  y en el punto B  $10.90 \pm 2$ , y el área obtenido en el punto incisivo inferior es de  $248.00 \pm 90\text{mm}^2$  y el punto B  $284.30 \pm 96\text{mm}^2$ , como observamos las medias son muy similares teniendo una vía aérea en esta zona más estrecha en comparación a los resultados obtenidos en la clase esquelética I y III.

Los resultados obtenidos en las tomografías con clase esquelética I, II y III son semejantes en los puntos evaluados en cuanto en dimensión y área, en la Clase I esquelética la dimensión con mayor promedio se encuentra en el punto A con  $18.60 \pm 4\text{mm}$  y el área con mayor promedio es de  $451.38 \pm 128\text{mm}$  y la dimensión con el menor promedio se encuentra en el punto incisivo inferior con  $10.40 \pm 2\text{mm}$  y el área con menor promedio es de  $276.41 \pm 104\text{mm}$ ; en la clase II

esquelética la dimensión y área con mayor promedio se encuentra en el punto A con  $15.73 \pm 4\text{mm}$  y  $374.04 \pm 130\text{mm}$  y la dimensión y área con el menor promedio se encuentra en el Punto Incisivo inferior con  $10.25 \pm 3\text{mm}$  y  $248.00 \pm 90\text{mm}$ ; y en la clase III esquelética la dimensión y área con mayor promedio se encuentra en el punto A con  $16.94 \pm 2\text{mm}$  y con  $421.50 \pm 90\text{mm}$  y la dimensión y área con el menor promedio se encuentra en el punto incisivo inferior con  $13.49 \pm 3\text{mm}$  y con  $363.24 \pm 176\text{mm}$ , respectivamente. Estos resultados nos indican que el mayor dimensión y área de las vías aéreas tanto en la clase esquelética I, II y II, lo encontraremos a la altura del punto A, limite de nasofaringe y orofaringe, y comparando con el análisis de McNamara de las vías aéreas sería en el punto de la faringe superior. Y la menor dimensión y área de las vías aéreas en la clase esquelética I, II y III, lo encontraremos a la altura del punto incisivo inferior, punto medio de la orofaringe.

Los resultados de este estudio nos indica que no solo dependemos de una imagen en 3D para la evaluación de las vías aéreas, como es el uso de tomografías cone beam que complementa el diagnóstico y definición del plan de tratamiento de ortodoncia, sino las radiografías laterales o cefalométricas tienen un importante valor, y no solo en los diversos análisis para determinar discrepancia ósea, protrusión o retrusión de maxilares, etc sino también para la evaluación de las vías aéreas, teniendo resultados confiables que nos ayuden a complementar nuestro diagnóstico y plan de tratamiento.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA

La mayor dimensión de la vía aérea se encuentra en la proyección del punto A (OFA) con un valor promedio de 16.76mm y la menor dimensión de la vía aérea se encuentra en la proyección del punto incisivo central superior (OFICS) con un valor promedio de 11.07mm.

### SEGUNDA

La mayor área de la vía aérea se encuentra en la proyección del punto A (OFA) con un valor promedio de 406 mm<sup>2</sup> y la menor área de la vía aérea se encuentra en la proyección del punto incisivo central superior (OFICS) con un valor promedio de 289mm<sup>2</sup>.

### TERCERA

Las 12 tomografías con clase esquelética I presentan una mayor dimensión de la vía aérea en la proyección del punto A (OFA) con un valor promedio de 18.60mm y una menor dimensión de la vía aérea en la proyección del punto incisivo central superior (OFICS) con un valor promedio de 10.40mm. Así como también, presentan una mayor área de la vía aérea en la proyección del punto A (OFA) con un valor promedio de 451.38 mm<sup>2</sup> y una menor área de la vía aérea en la proyección del punto incisivo central superior (OFICS) con un valor promedio de 276.41mm<sup>2</sup>.

### CUARTA

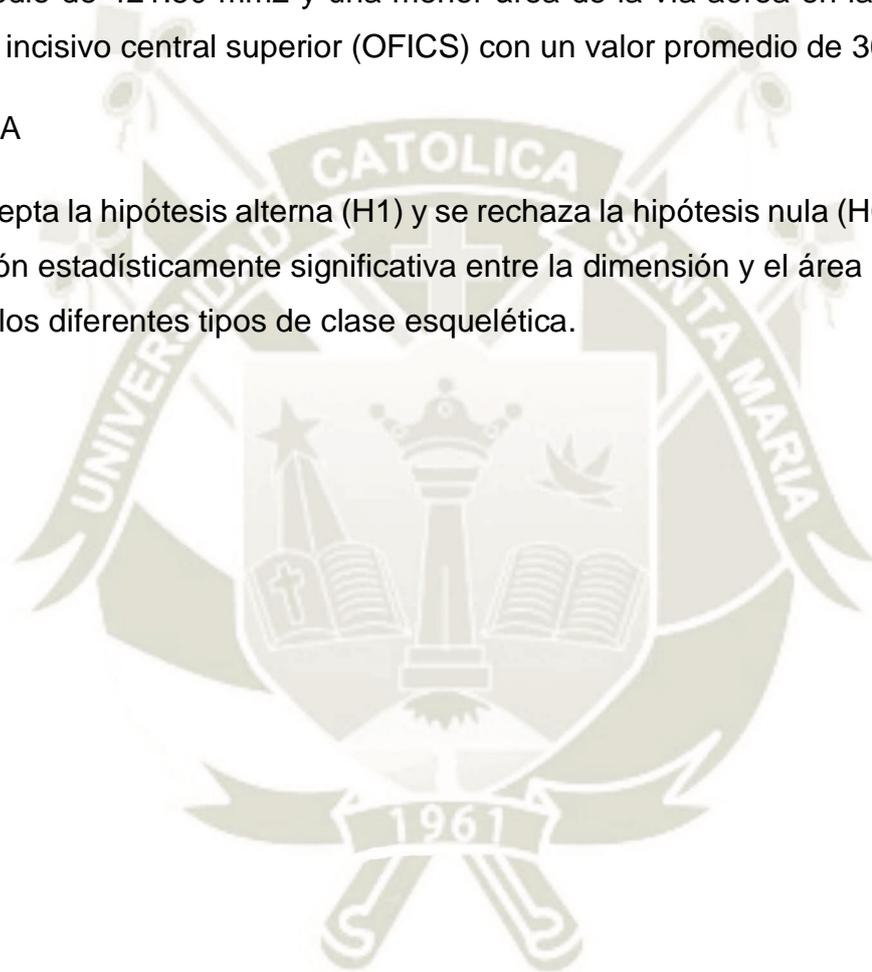
Las 24 tomografías con clase esquelética II presentan una mayor dimensión de la vía aérea en la proyección del punto A (OFA) con un valor promedio de 15.73mm y una menor dimensión de la vía aérea en la proyección del punto incisivo central superior (OFICS) con un valor promedio de 10.25mm. Así como también, presentan una mayor área de la vía aérea en la proyección del punto A (OFA) con un valor promedio de 374.04 mm<sup>2</sup> y una menor área de la vía aérea en la proyección del punto incisivo central superior (OFICS) con un valor promedio de 248.00mm<sup>2</sup>.

## QUINTA

Las 15 tomografías con clase esquelética III presentan una mayor dimensión de la vía aérea en la proyección del punto A (OFA) con un valor promedio de 16.94mm y una menor dimensión de la vía aérea en la proyección del punto incisivo central superior (OFICS) con un valor promedio de 13.49mm. Así como también, presentan una mayor área de la vía aérea en la proyección del punto A (OFA) con un valor promedio de 421.50 mm<sup>2</sup> y una menor área de la vía aérea en la proyección del punto incisivo central superior (OFICS) con un valor promedio de 363.24mm<sup>2</sup>.

## SEXTA

Se acepta la hipótesis alterna (H1) y se rechaza la hipótesis nula (H0) ya que existe relación estadísticamente significativa entre la dimensión y el área de la vía aérea, entre los diferentes tipos de clase esquelética.



## RECOMENDACIONES

### PRIMERA

Se recomienda a los residentes y especialistas de ortodoncia integrar dentro de su evaluación de ortodoncia el análisis de las vías aéreas, que ayudara a complementar el diagnostico y ejecutar un plan de tratamiento adecuado para cada paciente.

### SEGUNDA

Se sugiere a los estudiantes y docentes del área de especialización en ortodoncia y ortopedia maxilar que realicen investigaciones sobre las vías aéreas en relación con el biotipo facial y la maloclusión del paciente.

### TERCERA

Se sugiere a futuros investigadores realizar estudios para evaluar la influencia de las vías aéreas la gravedad de los tipos de maloclusión y alteración en la evolución cráneo-facial.

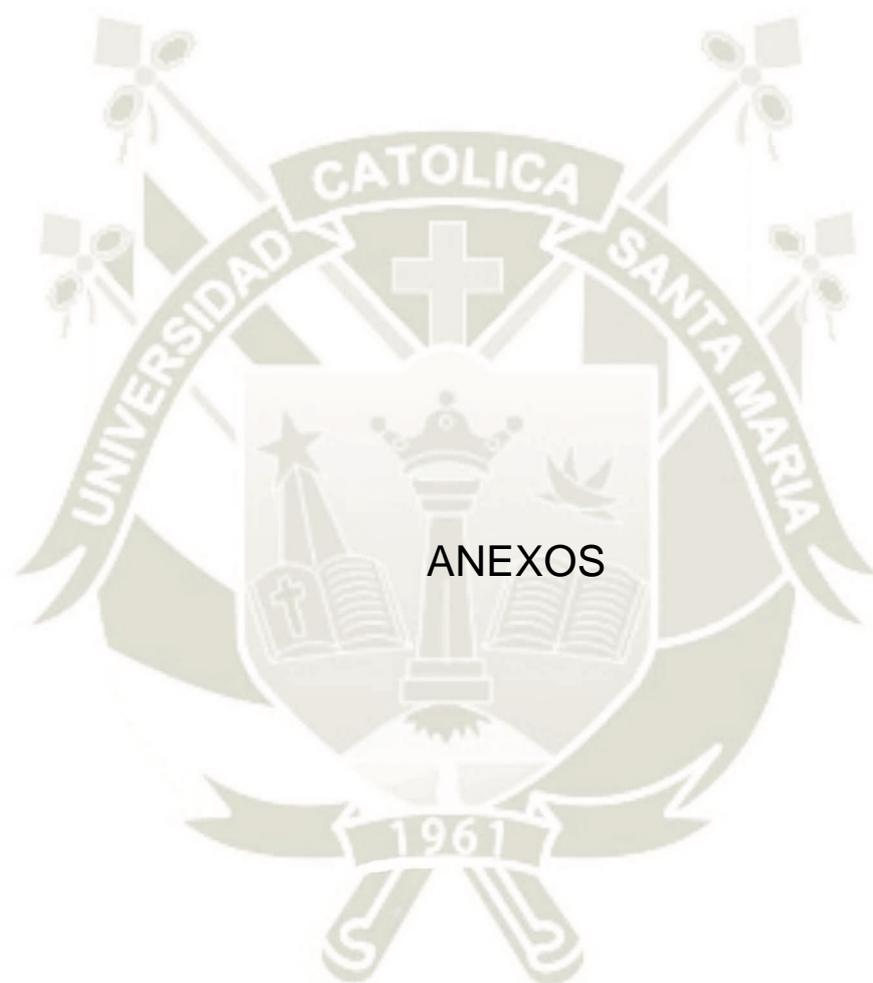
### CUARTA

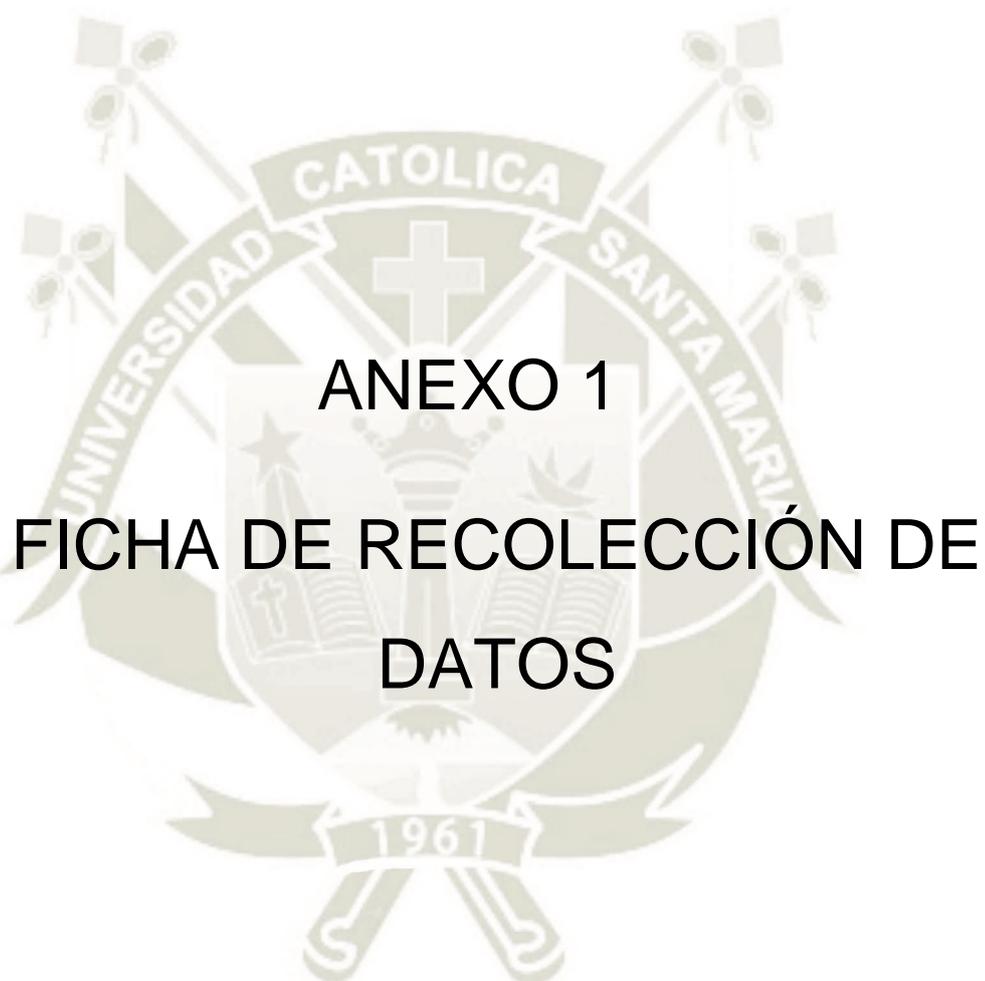
Se recomienda a los residentes y especialistas en ortodoncia no dejar de usar las radiografías laterales o cefalométricas para realizar la evaluación de las vías aéreas, ya que este tipo de imagen nos ayudara a realizar un adecuado análisis de las vías aéreas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Erwin Rojas, R. C. (2017). Evaluación de la Vía Aérea superior en Ortodoncia. Revisión Narrativa. Odontoestomatología. Vol. XIX - No 30, 40-51.
2. B. Molina Montes, L. M. (2015). Libro Virtual de Formación en Otorrinolaringología. Madrid: SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OTORRINOLARINGOLOGÍA Y PATOLOGÍA CÉRVICO-FACIAL.
3. Jesus Fernandez Sanchez, O. G. (2009). Atlas cefalometria y análisis facial. Ripano.
4. McNamara, J. A. (1984). Un metodo de evaluacion cefalomtrica. American Journal of Orthodontics, 449-469.
5. Shipra Nagar, R. N. (2014). Why WITS? Why not a way beyond? Contemporary Clinical Dentistry , 518-523.
6. Lenguas Ana, O. R. (2010). Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Cient dent , 147-159.
7. Carlos Felix, C. J. (2002). Relación entre maloclusión e incremento de la vía aérea utilizando un aparato intraoral en pacientes con síndrome de apnea hipopnea obstructiva del sueño. RCOE, 359-364.
8. Laura Mendoza Oropeza, A. F. (2005). Pacientes con obstrucción de vías aéreas relacionado con la clase esquelética . Revista Odontológica Mexicana, 125-130.
9. Faruk Izzet Ucara, T. U. (2011). Dimensiones de las vías respiratorias orofaciales en sujetos con maloclusión de clase I y diferentes patrones de crecimiento. Angle Orthodontist.
10. NA Alsufyani, C. F.-M. (2012). Three-dimensional segmentation of the upper airway using cone beam CT: a systematic review . Dentomaxillofacial Radiology, 276-284.
11. Kyung-Min Oha, J.-S. H., & Yoon-Ji Kima, L. S.-H. (2011). Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns. ngle Orthodontist,.
12. Jennifer A. Haskell, B. S. (2014). The relationship of vertical skeletofacial morphology to oropharyngeal airway shape using cone beam computed tomography: Possible implications for airway restriction. Angle Orthodontist, 548.

13. Adrienne Joya, J. P. (2019). Airway and cephalometric changes in adult orthodontic patients after premolar extractions. *Angle Orthodontist*.
14. Abdallaa, Y., Brownb, L., & Sonnesenc, L. (2019). Effects of rapid maxillary expansion on upper airway volume: A three-dimensional cone-beam computed tomography study. *Angle Orthodontist*.
15. Yu Matsumura, H. U. (2019). Multislice Computed Tomography Assessment of Airway Patency Changes Associated with Mandibular Advancement Appliance Therapy in Supine Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Sleep Disorders*.
16. Tomonori Iwasaki, H. S.-M.-H. (2019). Relationships among tongue volume, hyoid position, airway volume and maxillofacial form in paediatric patients with Class-I, Class-II and Class-III malocclusions. *Orthod Craniofac Res.*, 9-15.
17. Chuen Chie Chiang, M. N. (2012). Three-dimensional airway evaluation in 387 subjects from one university orthodontic clinic using cone beam computed tomography. *Angle Orthodontist*, 985-992.
18. Sandoval, P. (2015). *Manual de ortodoncia Interceptiva*. 30.
19. Vellini, F. (1996). *Ortodoncia diagnostico y planificación clínica*.
20. Maj Raj kumar Mauryaa, C. P. (2019). Cephalometric appraisal of the effects of orthodontic treatment on total T airway dimensions in adolescents. *ournal of Oral Biology and Craniofacial*, 51-56.
21. Aoki J, S. K. (2019). Análisis cefalométrico del espacio de la vía aérea faríngea después de la cirugía de avance maxilar. *J Oral Sci*.
22. Isidora Stig, C. G. (2018). Three-dimensional evaluation of changes in upper airway volume in growing skeletal Class II patients following mandibular advancement treatment with functional orthopedic appliances. *Angle Orthodontist*, 552-559.
23. Jacobson, A. (1975). The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 470-479.



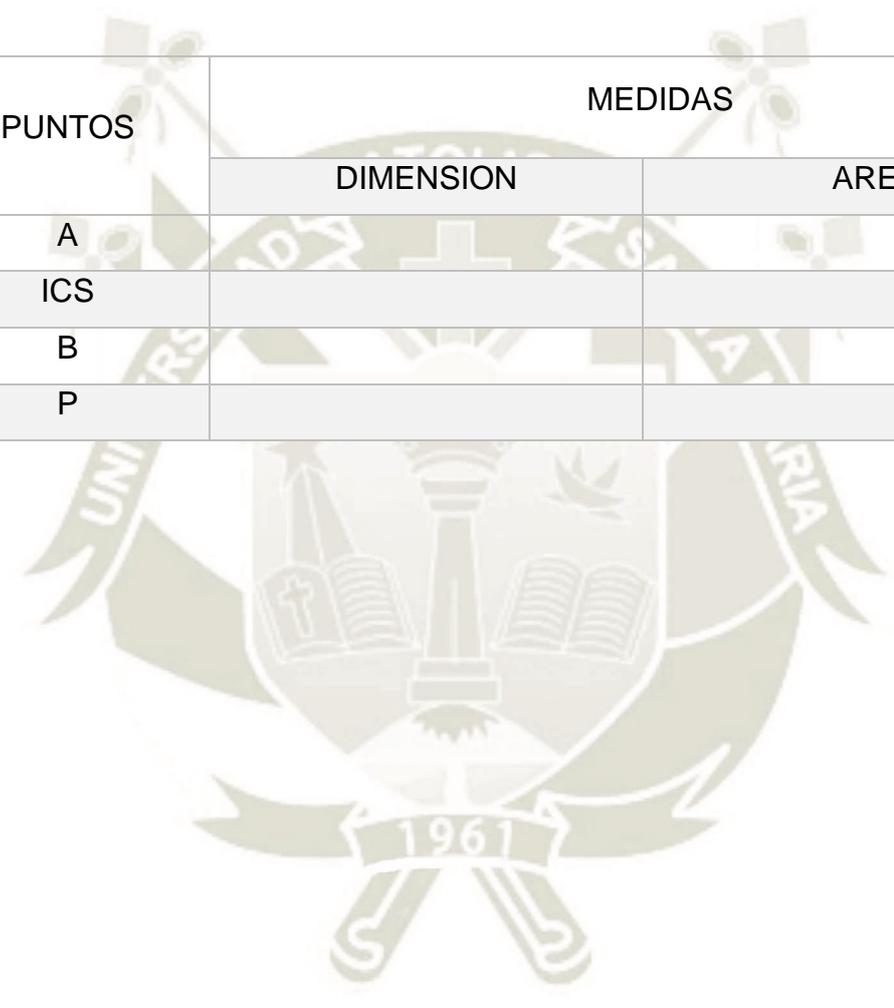


FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tomografía # \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

CLASE ESQUELETICA \_\_\_\_\_

PUNTOS	MEDIDAS	
	DIMENSION	AREA
A		
ICS		
B		
P		





# ANEXO 2

## MATRIZ DE DATOS

CUADRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N	Edad	Genero	Clase esqueletal	Dimensión A	Dimensión ICS	Dimensión B	Dimensión P	Área A	Área ICS	Área B	Área P
1	28a	M	Clase II	9.1	9.6	7.2	14.9	202.8	199.1	415.5	573.1
2	25a	F	Clase II	17.6	7.3	7.5	13.6	370.9	210.1	458.5	400.1
3	35a	M	Clase I	12.5	9.5	12.5	13.8	345.1	448.4	420.5	527.2
4	40a	M	Clase I	23	11.9	16	22.8	584.8	309	330.7	404
5	23a	F	Clase III	17	11	17.9	25.6	332.8	256	532.7	674.2
6	24a	M	Clase I	20,4	11,9	17,6	15,7	497,3	307,8	381,8	417,6
7	23a	M	Clase I	16,8	10,4	11,9	14	268,2	381,5	309,1	298,9
8	30a	M	Clase II	13,1	9,2	12,3	9,5	261,4	187,3	243,9	232,1
9	22a	F	Clase II	23,3	13,5	15,6	14,6	567	311,5	418,1	312
10	25a	F	Clase II	23,2	16,7	11,5	9,9	580,4	335,5	265,8	256,7
11	27a	M	Clase I	23,3	9,5	9,3	12,7	597,4	299	344,5	447,5
12	32a	F	Clase II	17,6	13	10,6	15,2	395,2	286	225,9	247,1
13	40a	F	Clase II	21,2	9,2	10	9	598,8	380,2	277,8	216,6
14	40a	M	Clase II	13,4	10,3	7,1	17,6	298,5	420,9	246,9	474,7
15	38a	F	Clase II	19	10,5	12,3	12,9	423,7	308	264,1	348,3
16	39a	F	Clase II	7,6	4,5	7,6	11,6	196,1	119	133,8	355,6
17	25a	F	Clase II	19,7	9,3	13,6	9,9	536,2	243	365,9	207

18	35a	F	Clase II	19,1	17,6	12	8,8	478,7	429,4	293	171,6
19	26a	F	Clase II	17,6	7,5	9,8	10,3	318,4	120,8	193,8	202,6
20	37a	F	Clase II	15,2	7,9	7,7	13,7	335,6	187,5	178,2	181
21	35a	M	Clase III	17,2	13,4	16,3	11,5	420,3	418,7	433,9	269,1
22	29a	F	Clase III	14	10,8	14,2	11,2	302,1	157,6	203,5	167
23	28a	M	Clase III	16,5	12,1	12,9	15,1	426	393	380,9	274,4
24	19a	F	Clase II	15,4	10,9	10,5	16,1	357,4	241,1	261,1	426,4
25	17a	F	Clase II	11,7	9,4	6,8	10,3	250,8	210	174,7	197,7
26	33a	M	Clase III	14,6	13,8	22,3	17,4	410,7	372,7	636,4	442,5
27	12a	F	Clase II	15,4	8,4	11,7	15,2	387,4	211,9	281,8	350,3
28	24a	F	Clase II	13,3	6,6	11,5	14,3	327,6	156	329,6	319,9
29	10a	F	Clase II	12,8	13,8	12,7	12,2	226,1	210,5	181,3	259,4
30	28a	M	Clase III	13,6	19,9	23,9	23,9	390,4	843,6	682,8	675,7
31	25a	F	Clase III	19,2	12,6	9,6	14,5	533,1	459,1	265,1	332,2
32	16a	F	Clase I	17,5	9,3	12,4	11,9	413,5	177,3	249,6	216,1
33	12a	M	Clase III	20	6,8	7,4	9,1	374,4	103,2	147,7	123
34	17a	M	Clase II	9,1	8	13,5	11,9	225,1	208,1	279,9	163,8
35	21a	M	Clase I	20,8	16,4	20,8	6,8	565,3	428,3	581,7	352,2
36	25a	M	Clase I	13,5	9,4	12,3	16,6	329,6	181,8	274,2	347,2
37	23a	M	Clase I	17,7	8,6	12,1	8,2	489,6	268,5	277,9	172,2

38	22a	M	Clase III	17,8	11,2	10,2	11,6	455,3	341,1	234	313,4
39	39a	F	Clase II	8,9	10	8,6	8	238,7	218	167,5	163,5
40	27a	M	Clase I	21,6	10,6	11	11,2	622,4	215,4	185	196,4
41	21a	M	Clase III	15,2	14,6	9,9	5,2	455	394,8	259,4	199,8
42	20a	M	Clase III	15,1	12,9	15,3	10,7	399,4	304,4	394,1	300,9
43	29a	F	Clase III	21,6	15,9	9,4	16,9	571	495,1	264,1	406
44	24a	F	Clase III	21,8	14,6	21	14,2	602,5	461,6	512,7	362,7
45	21a	F	Clase III	13,6	12,8	11,1	15,6	298,7	230,8	256,3	234,8
46	31a	M	Clase III	16,8	11	14,4	17,9	350,8	216,9	325,1	488,3
47	27a	M	Clase I	13	7,3	10,9	13,9	267	154,4	386,4	329,1
48	23a	F	Clase II	17,4	13	19,6	17	516	264,9	454,6	392,4
49	29a	F	Clase I	23,1	10	12,7	10,8	436,4	145,6	271,8	396,2
50	23a	F	Clase II	15,3	7,6	11	5,5	330,6	119,8	265,9	395,7
51	25a	F	Clase II	21,6	12,3	11	15,7	553,6	373,5	445,7	357,1