

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar



**Evaluación del espacio articular de la Articulación Temporomandibular
en las diferentes relaciones esqueléticas sagitales en tomografías de haz
cónico de pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia y
Ortopedia Maxilar del Centro Odontológico de la UCSM – Arequipa
2023-2024**

Tesis presentada por la Cirujana Dentista:

Palacios Calderon, Alisson Vanessa

ORCID: 0000-0003-1139-8555

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

Asesor (a):

Dr. Centeno San Román, Gilberto

ORCID: 0000-0001-6275-7672

Arequipa - Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
SEGUNDA ESPECIALIDAD CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 02 de Octubre del 2025

Dictamen: 014796-C-FO-2025

Visto el borrador del expediente 014796, presentado por:

2019972062 - PALACIOS CALDERON ALISSON VANESSA

Titulado:

**EVALUACIÓN DEL ESPACIO INTERARTICULAR DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR
EN LAS DIFERENTES RELACIONES ESQUELÉTICAS SAGITALES EN TOMOGRAFÍAS DE HAZ
CÓNICO DE PACIENTES ATENDIDOS EN LA ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
MAXILAR DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM - AREQUIPA 2023-2024**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

**06292199 - DE LOS RIOS FERNANDEZ ENRIQUE MANUEL
DICTAMINADOR**



**29641245 - BERNAL RIQUELME PEDRO PAUL
DICTAMINADOR**



**42198922 - GALLEGOS MISAD PEDRO PABLO
DICTAMINADOR**



EVALUACIÓN DEL ESPACIO ARTICULAR DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN LAS DIFERENTES RELACIONES ESQUELÉTICAS SAGITALES EN TOMOGRAFÍAS DE HAZ CÓNICO DE PACIENTES ATENDIDOS EN LA ESPECIALIDAD DE ORTO

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
4	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.risti.xyz Fuente de Internet	1%
6	www.medigraphic.com Fuente de Internet	1%
7	bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083 Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis:

A mi abuelita, que está en el cielo, gracias por tu amor y por siempre iluminarme en el camino de la vida.

A mis padres Walter y Luz por su apoyo incondicional, paciencia y amor, porque siempre creen en mi.

A mi hermano Rodrigo, por su apoyo y cariño, por ayudarme en todo este proceso.



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por se la guía y fuerza en cada momento de mi vida.

A la Facultad de Odontología de la UCSM, por la brindarme los armas intelectuales de mi carrera y enseñarme la calidad de ser humano que debemos ser en la vida

A la Plana Docente de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, por inculcarme grande conocimientos, experiencias de vida y apoyo.

Al Dr. Centeno, por orientarme con sus consejos, para realizar este trabajo de investigación



Resumen

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar la medida promedio de los espacios articulares, tanto en corte sagital, anterior, superior y posterior; como en corte coronal, medial central y lateral; de tomografías de pacientes atendidos en la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro Odontologico de la UCSM, Arequipa entre 2023 y 2024; y la relación que existe entre éstas y la relación esquelética del paciente.

Se llevo a cabo una investigación descriptiva y relacional con diseño cuantitativo, observacional y retrospectiva de corte transversal. Para la recolección de datos se analizaron las variables estipuladas, como la relación esquelética de cada paciente y los espacios articulares en corte tomografiaco sagital y coronal de ambas articulaciones de los pacientes.

El estudio abarco la observación de tomografías computarizadas de pacientes con edades comprendidas entre los 18 y 40 años, tanto de género femenino como masculino. Siendo el 61% de la muestra mujeres y 44% varones. Se obtuvieron los siguientes resultados: la relación esquelética con mayor prevalencia en la poblacion estudiada fue la Clase II con un 58.1% de los casos. En el corte tomográfico sagital el promedio de la medida del espacio articular anterior resultó para pacientes con relación esquelética clase I de $2.08\text{mm} \pm 0.59\text{mm}$; para pacientes con relación esquelética clase II el resultado fue $2.30\text{mm} \pm 0.92\text{mm}$; para pacientes clase III el resultado fue $3.64\text{mm} \pm 0.56\text{mm}$. El promedio de la medida del espacio articular superior, para pacientes clase I resultó $2.64\text{mm} \pm 0.96\text{mm}$; para pacientes con relación esquelética clase II resultó $2.59\text{mm} \pm 0.88\text{mm}$; para pacientes con relacion esquelética clase III resultó una media de $2.78\text{mm} \pm 1.09\text{mm}$. El promedio de la medida del espacio articular posterior, para pacientes clase I resultó en $2.21\text{mm} \pm 0.51\text{mm}$; para pacientes con relación esquelética clase II la media fue de $2.15\text{mm} \pm 0.84\text{mm}$; para pacientes con relación esquelética clase III la media fue de $2.19\text{mm} \pm 0.62\text{mm}$. En el corte tomográfico coronal el promedio de la medida del espacio articular lateral resultó para pacientes con relación esquelética clase I de $2.54\text{mm} \pm 0.99\text{mm}$; para pacientes con relación esquelética clase II la media fue de $2.62\text{mm} \pm 1.12\text{mm}$; para pacientes con relacion esquelética clase III la media fue de $2.72\text{mm} \pm 0.63\text{mm}$. El promedio de la medida del espacio articular central resultó para pacientes con relación esquelética clase I de $2.77\text{mm} \pm 1.01\text{mm}$; para pacientes con relación esquelética clase II la media fue de $2.26\text{mm} \pm 0.78\text{mm}$; para pacientes con relación esquelética clase III la media fue de $2.71\text{mm} \pm 1.03\text{mm}$. El promedio de la medida

del espacio articular medio resultó para pacientes con relación esquelética clase I de $2.21\text{mm} \pm 0.46\text{mm}$; para pacientes con relacion esquelética clase II la media fue de $1.82\text{mm} \pm 0.59\text{mm}$, para pacientes con relacion esquelética clase III la media fue de $2.16\text{mm} \pm 0.70\text{mm}$. Finalmente no existe relacion entre las medidas del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas de los pacientes.

Palabras clave: Espacio articular, relaciones sagitales, tomografía dental



Abstract

The main objective of this research was to evaluate the average measurement of joint spaces, both in the sagittal, anterior, superior, and posterior sections, as well as in the coronal, medial central, and lateral sections, based on CT scans of patients treated in the Department of Orthodontics and Maxillary Orthodontics at the UCSM Dental Center in Arequipa between 2023 and 2024, and the relationship between these and the patient's skeletal relationship.

A descriptive and relational study was conducted with a quantitative, observational, and retrospective cross-sectional design. For data collection, the stipulated variables were analyzed, such as the skeletal relationship of each patient and the joint spaces in sagittal and coronal tomographic sections of both joints of the patients.

The study included the observation of CT scans of patients between 18 and 40 years of age, both women and men. Sixty-one percent of the sample were women and 44% were men. The following results were obtained: the most prevalent skeletal relationship in the study population was Class II, with 58.1% of cases. In the sagittal tomographic section, the average measurement of the anterior joint space was 2.08 mm \pm 0.59 mm for patients with class I skeletal relationship; for patients with class II skeletal relationship, the result was 2.30 mm \pm 0.92 mm; for class III patients, the result was 3.64 mm \pm 0.56 mm. The average measurement of the superior joint space for class I patients was 2.64 mm \pm 0.96 mm; for patients with class II skeletal relationship, it was 2.59 mm \pm 0.88 mm; for patients with class III skeletal relationship, it was 2.78 mm \pm 1.09 mm. The average posterior joint space measurement for class I patients was 2.21 mm \pm 0.51 mm; for patients with class II skeletal relationship, the average was 2.15 mm \pm 0.84 mm; for patients with class III skeletal relationship, the average was 2.19 mm \pm 0.62 mm. In the coronal tomographic section, the average measurement of the lateral joint space was 2.54 mm \pm 0.99 mm for patients with a Class I skeletal relationship; for patients with a Class II skeletal relationship, the average was 2.62 mm \pm 1.12 mm; for patients with a Class III skeletal relationship, the average was 2.72 mm \pm 0.63 mm. The average measurement of the central joint space was 2.77 mm \pm 1.01 mm for patients with class I skeletal relationship; for patients with class II skeletal relationship, the average was 2.26 mm \pm 0.78 mm; for patients with class III skeletal relationship, the average was 2.71 mm \pm 1.03 mm. The average measurement of the middle joint space was 2.21 mm \pm 0.46 mm for patients with class I skeletal relationship; for patients

with class II skeletal relationship, the average was $1.82 \text{ mm} \pm 0.59 \text{ mm}$; and for patients with class III skeletal relationship, the average was $2.16 \text{ mm} \pm 0.70 \text{ mm}$.

Finally, there is no relationship between TMJ joint space measurements and the different skeletal relationships of patients.

Keywords: Joint space, sagittal relationships, dental tomography



ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

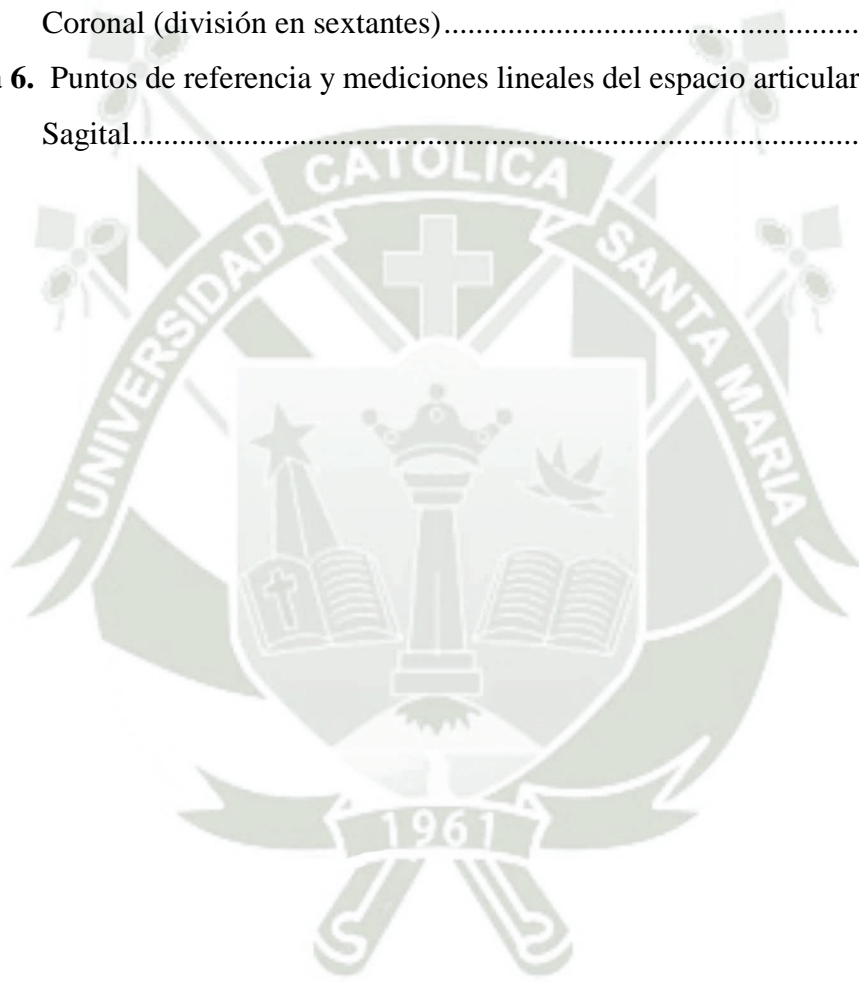
ABSTRACT

ÍNDICE DE FIGURAS	1
ÍNDICE DE TABLAS	2
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	3
1.1 DETERMINACION DEL PROBLEMA.....	3
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1 Área del conocimiento	4
1.3.2 Operacionalización de las variables	4
1.3.3 Interrogantes básicas.....	4
1.4 TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
2 OBJETIVOS	6
3 MARCO TEÓRICO	7
3.1 Marco conceptual	7
3.1.1 Sistema masticatorio.....	7
3.1.2 Articulación temporomandibular (ATM).....	7
3.1.3 RELACIÓN BASAL DE LOS MAXILARES	11
3.1.4 Cefalostato.....	13
3.1.5 Cefalometría	13
3.1.6 Tomografía	19
3.2 ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	20
4 HIPÓTESIS	24
CAPITULO II.....	25
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	26
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	26
1.1 TÉCNICA	26
1.1.1 Especificación	26
1.1.2 Esquematización.....	26

1.1.3	Descripción de la técnica	26
1.2	INSTRUMENTOS	32
1.2.1	Instrumento documental	32
1.2.2	Instrumento Mecánicos.....	33
1.2.3	Materiales de Verificación.....	33
2.	CAMPO DE VERIFICACIÓN	33
2.1	Ubicación Espacial	33
2.1.1	Ámbito General	33
2.1.2	Ámbito Específico	34
2.2	Ubicación Temporal	34
2.3	Unidades de Estudio	34
2.3.1	Población.....	34
2.3.2	Caracterización.....	34
2.3.3	Criterio de muestreo	35
3.	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN.....	36
3.1	Organización	36
3.2	Recursos	36
3.2.1	Recursos humanos	36
3.2.2	Recursos físicos.....	36
3.2.3	Recursos económicos	36
3.3	Validación del instrumento.....	36
4.	ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS	37
4.1	Plan de procesamiento de los datos	37
4.1.1	Tipo de procesamiento.....	37
4.1.2	Operaciones del procesamiento	37
4.2	Plan de análisis	37
4.2.1	Tipo de análisis.....	37
4.2.2	Tratamiento estadístico.....	38
	CAPÍTULO III	39
	RESULTADOS	40
	DISCUSIÓN	64
	CONCLUSIONES	68
	CRONOGRAMA DE TRABAJO	70
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

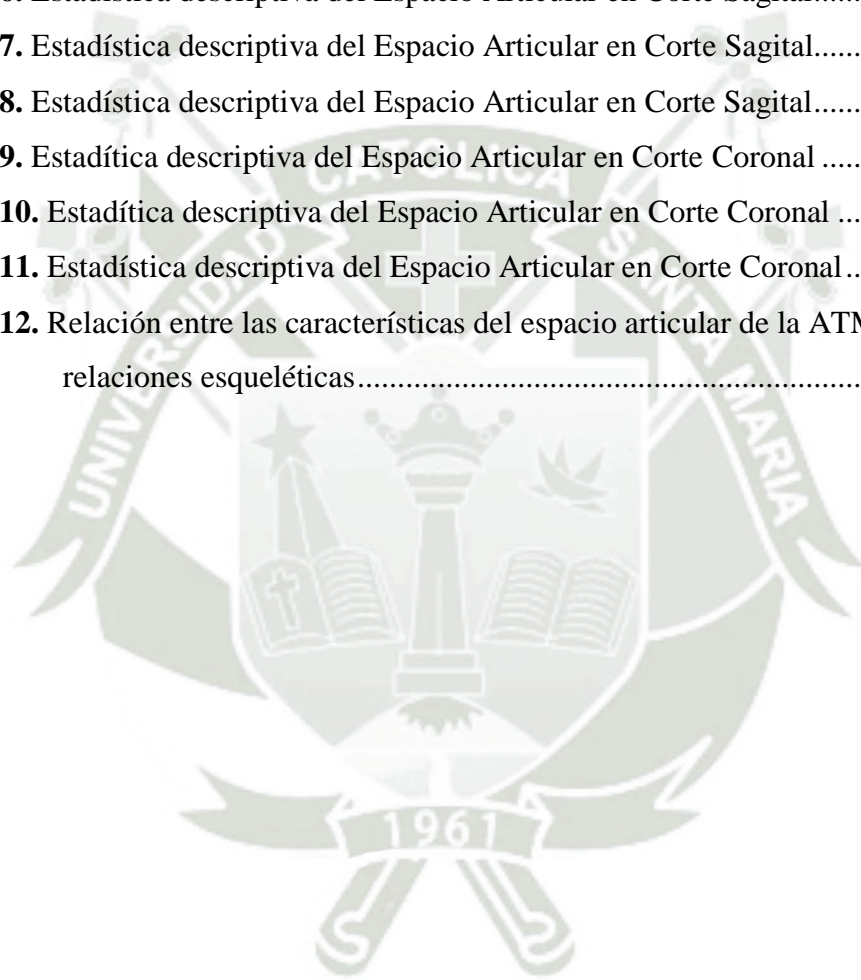
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema mostrando la posición ideal del disco en la fosa articular.....	10
Figura 2. Orientación de la tomografía computarizada.....	27
Figura 3. Orientacion de la tomografía computarizada.....	28
Figura 4. Orientacion de la tomografía computarizada.....	29
Figura 5. Puntos de referencia y mediciones lineales del espacio articular en el plano Coronal (división en sextantes).....	30
Figura 6. Puntos de referencia y mediciones lineales del espacio articular en el plano Sagital.....	31



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la muestra por Género.....	40
Tabla 2. Distribución de la muestra por Edad	42
Tabla 3. Prevalencia de la Clase de la Relación Esquelética.....	44
Tabla 4. Prevalencia de la Relación Esquelética por Clase según Género	46
Tabla 5. Prevalencia de la Relación Esquelética por Clase según Edad	48
Tabla 6. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Sagital.....	50
Tabla 7. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Sagital.....	52
Tabla 8. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Sagital.....	54
Tabla 9. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Coronal	56
Tabla 10. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Coronal	58
Tabla 11. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Coronal.....	60
Tabla 12. Relación entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas.....	62



INTRODUCCIÓN

El ortodoncista actual debe tener una observación clínica y diagnóstico multidisciplinario, que lo lleve a un plan de tratamiento, donde el paciente tenga resultados estéticos, funcionales y estables en el tiempo.

Un gran punto de observación y diagnóstico para el ortodoncista debe ser la articulación temporomandibular y sus espacios articulares. La salud de la ATM es considerada como un componente esencial para el equilibrio y armonía del sistema estomatognático.

En el estudio de esta estructura, un punto muy discutido es el estudio de los espacios articulares. Así muchos autores indican que dichos espacios virtuales se ven influenciados por la forma de crecimiento o relación esquelética del paciente.

Cada vez son más pacientes con disfunciones articulares y musculares que complican el tratamiento ortodóntico y sus resultados. Se ha demostrado que el aumento de pacientes asintomáticos con desplazamientos discales o luxaciones o DTM's va en aumento cada año.

El estudio de la Atm con tomografía computarizada permite una valoración precisa de sus espacios articulares, pues brinda imágenes de alta calidad y en los tres planos del espacio. Lo que podría ayudarnos a evaluar mejor esta estructura.



CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1 DETERMINACION DEL PROBLEMA

Durante muchos años los tratamientos de ortodoncia se basaron únicamente en la solución del apiñamiento dentoalveolar. En el presente, la forma de ver la ortodoncia viene modificándose, tomando en cuenta la relación causa efecto que tiene en el desplazamiento de varias estructuras y espacios anatómicos.

La relación céntrica se define como una relación maxilomandibular musculoesqueléticamente estable, con los cóndilos anterosuperior contra la pendiente de la eminencia articular, centrados transversalmente, y con el disco interpuesto; o como una congruencia de articulaciones. Mientras que la máxima intercuspidad u oclusión habitual, se reconoce como el mayor número de contactos dentales que se produce después del cierre de la boca.

Es muy común que exista una diferencia significativa en la oclusión, cuando es dictada por la posición de dientes versus cuando es dictada por los cóndilos. En el diagnóstico y la planificación del tratamiento para pacientes de ortodoncia, las discrepancias entre máxima intercuspidad y relación céntrica son de importancia clínica.

Los espacios articulares entonces toman una gran importancia porque se reconoce actualmente que puede existir una correlación directa entre las discrepancias entre ambas posiciones y la probabilidad de que el paciente desarrolle sintomatología articular (dolor, chasquido, etc.).

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“Evaluación del espacio interarticular de la Articulación Temporomandibular en las diferentes relaciones esqueléticas sagitales en tomografías de haz cónico de pacientes atendidos en la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Odontológico de la UCSM – Arequipa 2023 – 2024.”

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Área del conocimiento

- Área General: Ciencias de la Salud
- Área específica: Odontología
- Especialidad: Ortodoncia y Ortopedia Maxilar – Radiología Bucal
- Línea: Articulación Temporomandibular

1.3.2 Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	INDICADORES	SUBINDICADORES
MEDIDA DE ESPACIO ARTICULAR	Zona determinada entre las superficies óseas de la cavidad glenoidea y el cóndilo de la mandíbula.	Análisis sagital	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio articular anterior (EAA) • Espacio articular superior (EAS) • Espacio articular posterior (EAP)
		Análisis coronal	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio articular coronal medial (EACM) • Espacio articular coronal central (EACC) • Espacio articular lateral (EAL)
RELACIÓN ESQUELÉTICA	Se refiere a la relación entre los huesos del maxilar y la mandíbula	Análisis Sagital (ANB)	<ul style="list-style-type: none"> • Clase I • Clase II • Clase III

1.3.3 Interrogantes básicas

- ¿Cuál es el promedio, en el análisis sagital, del espacio articular anterior, superior y posterior, según la relación esquelética en tomografías computarizadas de haz cónico de los pacientes de la

especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM – Arequipa?

- ¿Cuál es el promedio, en el análisis coronal, del espacio articular coronal medial, coronal central y lateral, según la relación esquelética en tomografías computarizadas de los pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia del centro odontológico de la UCSM - Arequipa?
- ¿Cuál es la prevalencia de relación esquelética obtenida de tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM – Arequipa?
- ¿Cuál es la relación que existe entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas obtenidas de tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM - Arequipa?

1.4 TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Cuantitativo	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato que se planifica recoger	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de muestras		
Observacional		Retrospectivo	Transversal	Descriptivo	Documental		

1.5 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto tiene una importancia científica relevante, ya que aporta nuevos parámetros para un correcto diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico en pro de la salud articular de los pacientes. Aunque existen algunas investigaciones al respecto, el conocimiento en este tema a nivel local es reducido. Por lo tanto, se podrá contrastar los resultados con investigaciones internacionales.

El proyecto tiene gran utilidad especialmente en el área ortodóncica de la Odontología, donde un diagnóstico y plan de tratamiento adecuados, son la base para un resultado idealmente estable. Actualmente, se requiere que los ortodoncistas tengan conocimientos sobre la articulación temporomandibular, eminencia articular, su inclinación, relación y variabilidad con los diferentes movimientos dentoalveolares.

Es viable, ya que se cuenta con todos los recursos necesarios para realizar la investigación.

Finalmente existe un interés personal, de realizar el proyecto, para descubrir los límites anatómicos para un correcto plan de tratamiento, sin posibles consecuencias articulares, de esta manera mejorar la calidad de finalizado de los casos de ortodoncia.

2 OBJETIVOS

- Identificar la medida promedio de los espacios articulares sagitalmente, anterior, superior y posterior, según la relación esquelética que existen en las tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM – Arequipa.
- Identificar la medida promedio de los espacios articulares coronalmente, coronal medial, coronal central y articular lateral, según la relación esquelética

que existen en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro Odontológico de la UCSM – Arequipa.

- Determinar la relación esquelética prevalente obtenida de tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro Odontológico de la UCSM – Arequipa.
- Determinar la relación que existe entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas obtenidas de las tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro Odontológico de la UCSM – Arequipa.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Marco conceptual

3.1.1 Sistema masticatorio

El sistema masticatorio es la unidad funcional del organismo que se encarga de la masticación, habla y deglución. También denominado sistema estomatognático está formado por la articulación temporomandibular, las bases óseas, los ligamentos, los órganos dentarios y los músculos. Dichos componentes se encuentran en una constante adaptación. (1) .

3.1.2 Articulación temporomandibular (ATM)

La articulación temporomandibular, es una estructura que forma parte del sistema estomatognático. Este tipo de articulación permite los movimientos de bisagra por tanto puede considerarse una articulación ginglimoide y a la vez permite los movimientos de deslizamiento entonces, también es considerada una articulación artroidal. Es así como podemos definirla como una articulación ginglioartroidal bilateral sinovial, muy móviles, complejas, formada por tejido óseo,

componente muscular y ligamentoso; además presenta tejido fibrocartilaginoso, el disco articular interpuesto entre las estructuras óseas. Este conjunto de estructuras realiza movimientos importantes como apertura, cierre, protrusión, retrusión y lateralidad (2–8)

3.1.2.1 Anatomía de la ATM

3.1.2.1.1 Superficies articulares

Las estructuras óseas que conforman la articulación temporomandibular son la región escamosa del hueso temporal y la apófisis condílea de la mandíbula

a. Cóndilo mandibular:

Es la porción de la mandíbula, conocida como cabeza, es convexa en todos sus sentidos. Se encuentra articulada con el hueso temporal mediante su cara superior. (6,8)

b. Cavidad glenoidea:

Es la zona donde se observa una cavidad. Al ser una cavidad delimitada es una superficie cóncava. La parte central superior de esta cavidad es bastante delgada, por lo que se considera que no resiste la presión y que la cabeza del cóndilo mandibular no debería articular directamente, es por eso que existe el disco articular (5,6,8)

c. Eminencia articular o cóndilo del hueso temporal:

Es la parte de la fosa temporal sobre la que se desliza el complejo cóndilo-disco durante los movimientos mandibulares.

Un punto de referencia importante para la biomecánica mandibular es la inclinación de la eminencia articular.

3.1.2.1.2 Disco articular

Es una estructura fibrocartilaginosa, bicóncava, la cual divide la ATM en dos compartimientos virtuales, uno superior y uno inferior; los cuales no son perceptibles ni radiológica ni tomográficamente, lo que se observa es un espacio virtual radiolúcido denominado “espacio articular” (2,7). Estos espacios vienen siendo estudiados desde 1950 por el Dr. Ricketts, para tratar de estandarizar una normalidad, para la posición del cóndilo, con medidas lineales (2).

Este disco cartilaginoso comprende tres segmentos: uno anterior de aproximadamente 2mm, uno posterior de aproximadamente 3mm, y un segmento intermedio central con aproximadamente 1mm de grosor (8,9). Actualmente existen diferentes referencias sobre esas medidas, por ejemplo la Dra. Adalsa Hernandez utiliza como referencia las siguientes medidas: segmento posterior de 2.0 a 2.5mm, segmento intermedio de 1.5 a 1.0mm y el segmento anterior de 2.0 a 1.5mm (Fig 1). La Dra Annika Isberg menciona: “Las medidas (grosor) de un disco articular depende de la profundidad de la fosa glenoidea”.

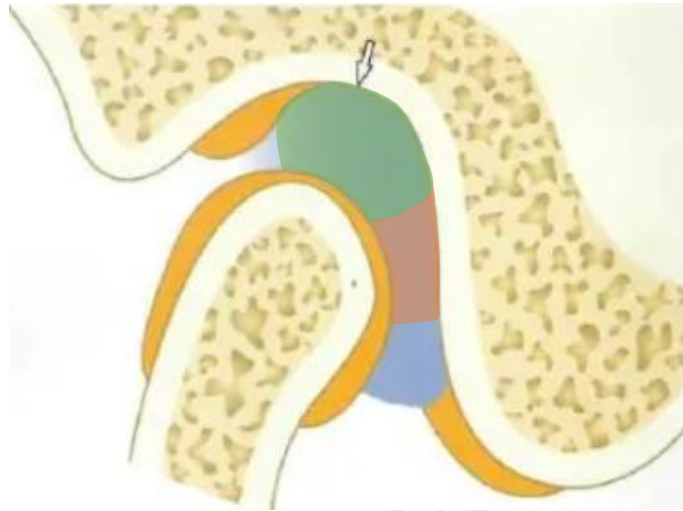


Figura 1. Esquema mostrando la posición ideal del disco en la fosa articular.

Con el segmento posterior (verde) en posición de 12 horas sobre el cóndilo (flecha), así como el segmento intermedio (rojo) y el anterior (azul).

Fuente de imagen: Disfunción de la articulación temporomandibular de la Dra. Annika Isberg.

La inserción del disco articular se presenta en los bordes laterales de la cabeza del cóndilo, lo que permite un movimiento de acompañamiento al cóndilo durante los movimientos de bisagra y traslación (6–8).

La parte central de este disco es la zona que se encuentra interpuesta entre ambas estructuras óseas, por tanto, no se encuentra ni inervada ni vascularizada, pues debe soportar altas presiones durante los movimientos masticatorios (6)

3.1.2.1.3 Sistema ligamentoso

Como estructuras complementarias a la ATM y rodeándola encontramos todos los ligamentos y la capsula articular, formados de tejido conjuntivo denso, especialmente de fibras de colágeno (5,6)

Estas estructuras no tienen una función directa en el movimiento de la articulación, más bien actúan como limitantes para restringir el movimiento articular (5,6,8)

a. Cápsula articular

Estructura fibrosa, insertada en el parte medio lateral de la cavidad glenoidea, en el hueso temporal y en el cuello del cóndilo en la mandíbula (5,6,8)

b. Ligamentos de la ATM

- Ligamento temporomandibular: es el más importante, ya que se encuentra activo en todos los movimientos que realiza la articulación. Se considera como un ligamento colateral. Este ligamento se encarga de unir el disco al cóndilo y su función es la de brindar estabilidad entre el disco y el cóndilo.
- Ligamentos indirectos: Ligamento esfenomandibular y Ligamento estilomandibular, estos no tienen una función relacionada directamente a la ATM (5,6,8)

3.1.3 RELACIÓN BASAL DE LOS MAXILARES

Al relacionar la posición del maxilar superior y la mandíbula, se logran observar variaciones, algunas de estas son consideradas alteraciones, denominadas maloclusiones esqueléticas. Se debe entender que en estomatología se puede clasificar las maloclusiones de dos formas: dentarias y esqueléticas. Las primeras fueron descritas por el Dr. Angle en 1901, relacionando los dientes y su posición ideal tomando como pilar los primeros molares. Obteniendo la clasificación mundialmente conocida Clase I, Clase II (distoclusión), Clase III (mesoclusión) (10–12)

Las maloclusiones esqueléticas, por su lado, evalúan la posición de los maxilares en sentido anteroposterior, en relación con la base de cráneo, relacionándolos entre ellos (10–12)

Por lo tanto, esqueléticamente podríamos obtener las siguientes situaciones:

3.1.3.1 Clase I

Posición donde los maxilares se encuentran en una relación armoniosa:

- Ambos maxilares en posición normal con respecto a la base de cráneo
- Ambos maxilares en posición adelantada con respecto a la base de cráneo (Biprotrusión)
- Ambos maxilares en posición retruida con respecto a la base de cráneo (Doble Retrusión)

3.1.3.2 Clase II

Relación de los maxilares, donde el maxilar superior está por delante de la mandíbula, independientemente de cual no se encuentre en buena posición. Podrían observarse las siguientes situaciones:

- Maxilar superior en buena posición respecto a la base de cráneo, con mandíbula retruida.
- Maxilar superior en posición adelantada, con mandíbula en buena posición respecto a la base de cráneo
- Maxilar superior en posición adelantada, mandíbula en posición retruida.

3.1.3.3 Clase III

Relación de los maxilares donde la mandíbula se observará adelantada, independientemente de cual maxilar se encuentre alterado. Podrían observarse las siguientes situaciones:

- Maxilar superior en buena posición respecto a la base de cráneo, con mandíbula en posición adelantada.
- Maxilar superior en posición retruída, con mandíbula en buena posición respecto a la base de cráneo
- Maxilar superior en posición retruída, con mandíbula también retruída.

Los parámetros estándar para estas relaciones muestran las anomalías que deben corregirse, y dan una guía para la finalización de los casos de ortodoncia. Comúnmente estos parámetros están relacionados al estudio de la radiografía lateral, es decir la cefalometría (12)

3.1.4 Cefalostato

Una de las creaciones mas importantes que se han hecho para el estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial, fue el cefalostato. Con la aparición de este, la cefalometría se tornó un análisis básico para el estudio de las relaciones esqueléticas de las bases óseas del cráneo en el campo de la Ortodoncia y Ortopedia (10–12).

3.1.5 Cefalometría

Es un análisis complementario, realizado sobre radiografías laterales, de las cuales se obtienen medidas lineales y angulares de los elementos anatómicos del cráneo y tejido blando de los pacientes, dando como resultado importantes referencias a considerar (10–15).

3.1.5.1 Indicaciones de la cefalometría

- Permite el estudio, evaluación y seguimiento del crecimiento y desarrollo de los huesos del cráneo y cara
- Los datos que proporciona al ortodoncista son datos eficientes para el diagnóstico de alteraciones óseas en el cráneo
- Permite el seguimiento y control de cambios producidos durante el tratamiento ortodóntico, ya sean por mecánica del tratamiento o crecimiento.
- Permite el análisis de los objetivos alcanzados al final del tratamiento de ortodoncia.
- Es parte de la documentación legal que debe conservar el ortodoncista clínico (12,13,15).

3.1.5.2 Análisis cefalométrico

Es un estudio que permite la medición del cráneo, cara, los maxilares, los dientes y el tejido blando de la cara. Antiguamente se realizaba sobre una radiografía lateral o postero anterior, actualmente se tiene al alcance de la mano numerosos programas que nos ayudan a tener medidas más certeras.

Con el pasar del tiempo, el objetivo de diferentes autores fue determinar de una forma más exacta las medidas cefalométricas y la relación sagital de los maxilares. Es así, que se crearon una serie de análisis, entre ellos tienen diferentes puntos de referencia, diferentes parámetros de normalidad, planos de referencias, etc.

El análisis del Dr. Steiner, creado en 1953, actualmente es de uso universal y considerado el más simplificado entre los análisis cefalométricos en el diagnóstico ortodóntico. Su

trabajo publicado, “Cefalometría para ti y para mí”, redacta su cefalograma. Dicho análisis se encuentra fundamentado en la base de cráneo, es decir el plano SN.

Se considera que la cefalometría de Steiner, por su sencillez, objetividad y conocimiento universal es de gran utilidad para investigaciones, en la educación, para estudios de investigación y para la relación entre profesionales (12,14).

3.1.5.3 Criterio esquelético

a. SNA (82°)

Es un ángulo formado por dos planos, el de la base de cráneo, formado por los puntos Silla - Nasion (S – N) y el otro plano formado por Nasion – Punto A (N – A). La interpretación de este ángulo indica la posición anteroposterior del maxilar superior en relación con la base de cráneo (16).

El maxilar superior se relaciona con la base de cráneo en formas distintas:

- Posicionado normal con respecto a la base de cráneo
- Posicionado posterior a la posición normal
- Posicionado anterior a la posición normal

Los ángulos mayores a la norma indicarían un maxilar superior adelantado, mientras que ángulos menores indicarían un maxilar retruído. En este punto, se toma como punto de referencia el plano S-N, por lo tanto, se debe considerar que la medida del ángulo podría ser alterada por la inclinación y longitud de dicho plano; así

un plano más horizontal llevaría a un aumento del ángulo (16).

b. SNB (80°)

Es un ángulo formado por dos planos, el de la base de cráneo, formado por los puntos Silla – Nasion (S-N) y el otro plano formado por Nasion – Punto B (N-B). La interpretación de este ángulo indica la posición anteroposterior del maxilar inferior en relación con la base de cráneo (16).

El maxilar inferior se relaciona con la base de cráneo en formas distintas:

- Posicionado normal con respecto a la base de cráneo
- Posicionado posterior a la posición normal
- Posicionado anterior a la posición normal

Los ángulos mayores a la norma indicarían un maxilar inferior adelantado, mientras que ángulos menores indicarían una mandíbula retruida. De igual manera que en el ángulo SNA al tomar de referencia el plano S-N, la medida del ángulo podría ser alterada por la inclinación y longitud de este. (6,10–14,16).

c. ANB (2°)

Es el ángulo formado por dos planos, uno formado por los puntos Nasion – Punto A (N-A) y el otro plano formado por los puntos Nasion – Punto B (N-B). la interpretación de este ángulo indica la relación anteroposterior que existe entre el maxilar superior y la mandíbula. Los ángulos mayores a la norma indican relaciones esqueléticas Clase

II, mientras que los ángulos menores (negativos), indican relaciones esqueléticas Clase III. Para que un ángulo se considere negativo, el plano N-B, debe encontrarse por delante del plano N-A. Al igual que en los ángulos SNA y SNB, la longitud de la base de cráneo puede afectar la medida del ángulo, si es que esta corta lo más probable es que el ángulo tienda a abrirse un poco, mientras que, si la longitud de la base es larga, este ángulo puede cerrarse. Este ángulo indica la relación entre ambos maxilares, sin embargo, no indica, que maxilar es el que sufre la alteración (10,11,13–16).

3.1.5.4 Interpretación

a. Clase I Esquelética

Se considera una neutroclusión esquelética, pues las bases óseas se encuentran en equilibrio y una posición normal, el perfil esquelético es recto y, por lo tanto, el problema casi siempre es dentario. Por ejemplo, discrepancias alveolo dentarias, mordidas abiertas o profundas, entre otras, tampoco se encuentran problemas funcionales, de labios o lengua (10–12,16).

b. Clase II Esquelética

En una proyección lateral, la clase II esquelética está relacionada a displasias esqueléticas verdaderas de dos tipos, volumétricas o posicionales, así tenemos:

- El maxilar superior es demasiado grande o la mandíbula es demasiado pequeña (hiperplasia maxilar o hipoplasia mandibular)
- El maxilar superior está posicionado muy adelante o la mandíbula esta retruída en relación con la base

del cráneo (prognatismo maxilar o retrognatismo mandibular).

En la clínica diaria es raro encontrar alteraciones esqueléticas puras, el mayor porcentaje de alteraciones son de tipo mixtas donde se encuentra mezclado el defecto tanto de posición como de volumen y tanto en el maxilar superior como en mandíbula.

Para identificar si una Clase II es de origen esquelético, se debe evaluar un parámetro cefalométrico del análisis de Steiner, el ángulo ANB, el cual relaciona la posición de las bases óseas entre sí, en las clases II esqueléticas este ángulo debe encontrarse aumentado por encima de 2° (10–16)

c. Clase III Esquelética

En una proyección lateral, la clase III está relacionada con un perfil prognático, se observa una protrusión notable de la mandíbula, cuando la clase III esquelética es verdadera se pueden observar tres situaciones, un sobrecrecimiento de la mandíbula, un desarrollo pobre del maxilar superior, o una combinación de ambas situaciones.

Para identificar si una clase III es de origen esquelético, se debe evaluar un parámetro cefalométrico del análisis de Steiner, al ángulo ANB; donde este ángulo debe encontrarse disminuido o ser negativo (10–16)

3.1.6 Tomografía

Fue en el año 1972, cuando el Ing. Eléctrico Sir Godfrey Newbold publica un artículo, donde describe una técnica basada en rayos X, a la que llama Tomografía Computarizada. Es desde este momento que se vuelve una técnica diagnóstica importante para la obtención de imágenes tridimensionales de cualquier estructura anatómica (17,18)

3.1.6.1 Tomografía computarizada en odontología

El tomógrafo de uso dental es un explorador que evolucionó desde 1972, este usa un tipo especial de tecnología, de tal forma se obtienen imágenes tridimensionales (3D) mostrando resultados de dientes, tejidos blandos, nervios, y huesos del cráneo (18)

Recientemente, la tomografía viene siendo considerada uno de los exámenes auxiliares más eficiente en ortodoncia, y cada día se llevan a cabo varios estudios utilizando Tomografía computarizada (TC) para evaluar ciertas características de la ATM, en virtud de su accesibilidad, bajo costo, alta calidad de imagen y bajas dosis de radiación. Este examen permite una valoración precisa de sus componentes óseos, pues se obtienen imágenes en los tres planos del espacio en comparación de las radiografías convencionales que solo muestran un plano (7) por lo tanto, se toma en consideración que la tomografía podría servir para conocer el espacio articular y sus variaciones entre las distintas relaciones esqueléticas sagitales (18)

3.2 ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

a) **Título: Condylar position and temporomandibular Joint Space analysis with Cone-Beam tomography**

Autor: Guerrero Aguilar Andrea, Flores Araque Maria, Flores Carrera Eduardo, Velásquez Ron Byron

Resumen: el presente estudio tiene como objetivo comparar la posición del cóndilo y el espacio articular de la ATM en pacientes con y sin disfunción temporomandibular en tomografías Cone Beam de pacientes entre 18 y 27 años, tomándose como muestra un total de 100 articulaciones.

El presente trabajo es observacional, transversal, analítico y descriptivo. Éste se realizó en pacientes del Centro de Atención Odontológica de la UDLA. A pacientes seleccionados se les realizó una tomografía de ATM.

Los resultados concluyeron que no existe diferencia significativa en el espacio articular anterior entre pacientes con y sin disfunción ($p=0.30$) (3)

b) **Título: Spatial Analysis of condyle position according to sagittal skeletal relationship, assessed by cone beam computed tomography**

Autor: Jessica Arieta Miranda, Manuel Silva Valencia, Carlos Flores Mir, Ney Paredes Sampen, Luis Arriola Guillén

Resumen: El estudio tiene como objetivo comparar la posición condilar en pacientes con diferentes relaciones esqueléticas sagitales a través de un análisis de espacio generad por imágenes de tomografía computarizada (CBCT).

El trabajo fue un estudio retrospectivo, realizado en CBCT tomadas previamente a 45 pacientes entre 18 y 35 años de edad. Se dividió las imágenes en 3 grupos de acuerdo a su Angulo ANB y patrón facial.

Los resultados concluyen que la distancia superior del condilo de la fosa fue menor en los grupos de clase II y III en comparación con el grupo de clase I; la distancia anterior del condilo a la eminencia articular sí mostró diferencias significativas entre los tres grupos; no hubo diferencia significativa en el espacio posterior entre los grupos (19)

c) Título: Coronal joint spaces of the Temporomandibular joint: Systematic review and meta-analysis

Autor: Eugénio Martins, Joana Silva, Carlos Pires, Maria Joao Ponces Ramalhao, Jorge Dias Lopes.

Resumen: El objetivo del estudio fue realizar una revisión sistemática y un metanálisis sobre las mediciones del espacio articular coronal de la articulación temporomandibular.

Se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas con los términos “posición condilar”, “espacio articular” y “ATM”. Los valores utilizados en el metanálisis fueron las mediciones del espacio articular medial, superior y lateral, y sus diferencias entre la articulación derecha e izquierda. De la búsqueda de datos, se obtuvo 2706 artículos, para la revisión final solo fueron elegibles 4 artículos.

Se concluye que los valores medios del espacio articular coronal fueron: medial 2.94mm, superior 2.55mm y lateral 2.16mm (20).

d) Título: Evaluation of condyle-fosa relationship in adolescents with various skeletal patterns using cone-beam computed tomography.

Autor: Jong-Moon Chae, Jae Hyun Park, Kiyoshu Tai, Kysosuke Mitzutani, Satoshi Uzuka, Wataru Miyashita, Hye Young Seo

Resumen: El objetivo del estudio fue evaluar la relación cóndilo-fosa de 120 pacientes adolescentes con diferentes patrones esqueléticos. La muestra fue estudiada en grupos por edad, índice de altura facial y Clasificación ANB.

El estudio se realizó en CBCT, donde se midió y comparó el espacio articular anterior, superior y posterior, ancho y profundidad de cóndilo, pendiente articular y la altura vertical de la fosa.

Los resultados mostraron que no hay diferencia significativa entre género, edad, patrón esquelético o alguno de los criterios estudiados, pero sí entre lado derecho e izquierdo de cada paciente(21).

e) Título: Assessment of Optimal Condylar Position in the Coronal and Axial Planes with Limited Cone-Beam Computed Tomography

Autor: Kazumi Ikeda, Akira Kawamura, Renie Ikeda

Resumen: El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la posición condilar óptima en sentido coronal y sagital de 22 pacientes asintomáticos, sin desplazamiento de disco, confirmado mediante resonancia magnética, mediante tomografía de haz computarizada limitada; en total se revisaron 24 articulaciones.

Este estudio es de tipo observacional, transversal, retrospectivo. Los resultados mencionan que el espacio lateral coronal medio fue de 1.8 ± 0.4 mm, el espacio central coronal (CCS) fue de 2.7 ± 0.5 mm y el espacio medial coronal (CMS) fue de 2.4 ± 0.5 mm. La proporción de CLS a CCS

a CMS fue de 1.0 a 1.5 a 1.3. El espacio medial axial medio (AMS) y el espacio lateral axial (ALS) fueron $2.1 \pm 0.6\text{mm}$ y $2.3 \pm 0.6\text{mm}$, respectivamente. Entre hombres y mujeres no existió diferencias significativas de las medidas (22)

f) **Título: Posición condilar tridimensional en pacientes asintomáticos clase I Angle**

Autor: Mori Velásquez Jorge Oscar

Resumen: El presente trabajo tiene como objetivo determinar la posición condilar tridimensional en 38 pacientes asintomáticos clasificados como clase I de Angle.

El estudio fue descriptivo, transversal. Los resultados fueron que la posición condilar en el plano sagital, determinada por los espacios articulares anterior, superior y posterior, fue en promedio 1.98mm, 2.98mm y 1.89mm respectivamente. La posición condilar en el plano coronal, determinada por los espacios articulares coronales medial central y lateral, fue en promedio: 2.40mm, 2.62mm y 2.12mm respectivamente y que la posición condilar en el plano axial, determinada por los espacios articulares axiales fue en promedio 3.95mm, para el espacio articular medial y 2.55mm para el espacio articular lateral (23)

g) **Título: Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion**

Autor: Jeff T. Cohlma, Joydeep Ghosh, Pramod K. Sinha, Ram S. Nanda, G. Frans Currier.

Resumen: el objetivo de este articulo fue evaluar la relacion entre la morfología del cóndilo y la fosa, en pacientes con diferentes maloclusiones y relaciones esqueléticas. Se registró 232 pacientes, en el rango de edad entre 9 años y 4 meses hasta los 42 años y 6 meses. Del total de la muestra

se obtuvieron modelos de yeso, radiografías cefalométricas laterales, radiografía de mano-muñeca y tomografías de ATM derecha e izquierda.

Los resultados mostraron falta de concentricidad y leve asimetría en relación con el cóndilo-fosa. Además, mostró que los pacientes con Clase III esquelética y dental poseían cóndilos significativamente posicionados mas anteriormente ($p < 0.05$). No se observaron diferencias significativas en la posición condilar entre los grupos de Clase I y Clase II, según la clasificación ANB o Angle. Adicionalmente, tampoco hubo diferencia en la posición condilar entre el grupo de mordida abierta y mordida cruzada (24)

4 HIPÓTESIS

Dado que se observa que las diferentes relaciones esqueléticas presentan compensaciones esqueléticas.

Es probable que la evaluación del espacio interarticular de la ATM en sentido sagital y coronal con tomografías computarizadas de haz cónico sea diferente entre las relaciones esqueléticas de Clase I, Clase II y Clase III.



PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1 TÉCNICA

1.1.1 Especificación

Se utilizará la técnica de observación tomográfica, mediante una ficha de observación, para recolectar la información de las medidas del espacio articular relacionado a la clase esquelética de paciente obtenidas de la tomografía.

1.1.2 Esquemmatización

VARIABLES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Espacio Articular de la ATM	Observación de tomografías computarizadas	Ficha de observación tomográfica
Relaciones esqueléticas		

1.1.3 Descripción de la técnica

Se debe recalcar que, en este proyecto de investigación se estudiaron tomografías adquiridas de los residentes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia maxilar del Centro Odontológico de la UCSM de personas ajenos al estudio; para la recolección de datos no se incluirá nombres, ni apellidos, ningún dato que podría identificar a las personas estudiadas; por tanto, no existe vulneración ética.

Se obtuvo el permiso de la Dra. Serey Portilla Miranda, actual directora del Centro Odontológico de la UCSM para acceder al área de radiología y trabajar con las tomografías en la base de datos del centro de pacientes entre los años 2023-2024 (Anexo 2).

Las tomografías fueron tomadas por distintos equipos tomograficos con un campo de visión de 20cm x 20cm y un tamaño de voxel de 0.3mm para las imágenes TCCB.

Las imágenes de cráneo utilizadas para el estudio, fueron reorientadas de acuerdo a los planos de referencia vertical, horizontal y sagital que han sido sugeridos por la Dra. Adalsa Hernandez. Asi mismo, para obtener los distintos cortes de la imagen DICOM en diferentes planos anatómicos de referencia, se utilizo el software de reconstrucción multiplanar (MPR) del programa RadiAnt DICOM Viewer 2025.1.

1.1.1.1 Determinación de la relación esquelética

Los planos de referencia para reorientar la posición de la cabeza que fueron utilizados son:

- Línea de referencia horizontal (LRH): en una vista sagital, se utilizó el plano palatino, formado por la unión de los puntos Espina nasal anterior con Espina nasal posterior (ENA-ENP) (Fig. 2).

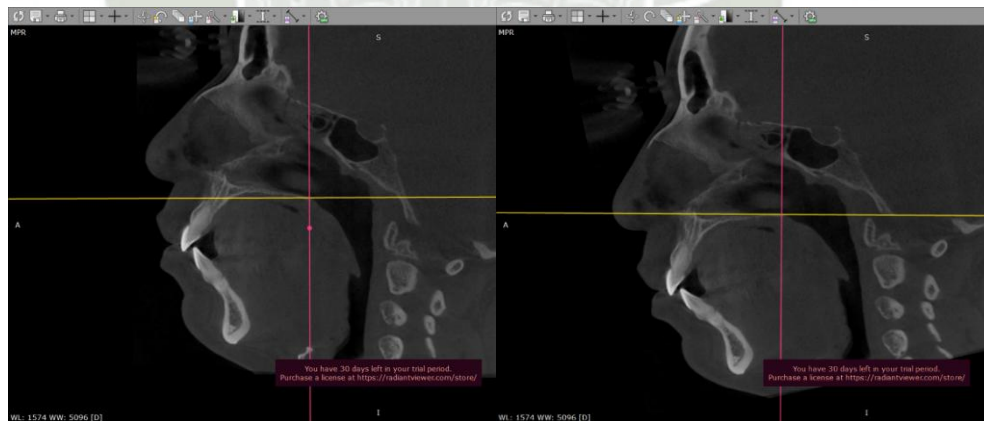


Figura 2. Orientación de la tomografía computarizada.

Plano palatino (ENA-ENP). (a) Orientación inicial de cabeza. (b) Corrección de la posición de cabeza en base al Plano Palatino. Fuente de Imágenes propia.

- Línea de referencia vertical (LRV): en una vista axial, se utilizó el plano formado por los puntos Opistión y Crista galli (Fig. 3).

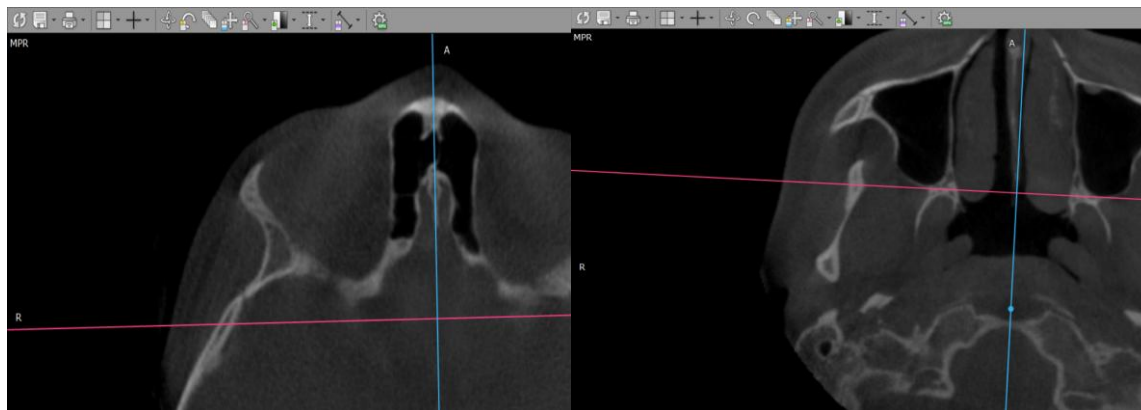


Figura 3. Orientación de la tomografía computarizada

Linea de referencia vertical perpendicular a la Linea Referencia Horizontal y Crista Galli – Opisthion. (a) Ubicación punto Crista Galli y orientación del plano sagital. (b) Ubicación punto Opisthion y orientación del plano sagital final. Fuente de imágenes propia

- Además por cada tomografía se recolectó los datos demográficos, género y edad.

1.1.1.2 Determinación de la medida del espacio articular

Se realizará la reconstrucción multiplanar axial de 5mm de espesor.

Las medidas lineales del espacio articular entre el cóndilo y la fosa fueron hechas en las imágenes coronal y axial mediante el uso de las marcas y variables definidas de la siguiente manera. La referencia para la orientación de la tomografía, fue la sugerida por la Dra. Adalsa Hernandez, la cual utiliza la orientación de la apófisis coronoides, en el corte axial y en el corte coronal una línea perpendicular a la LRH ya determina (Imagen 4.)

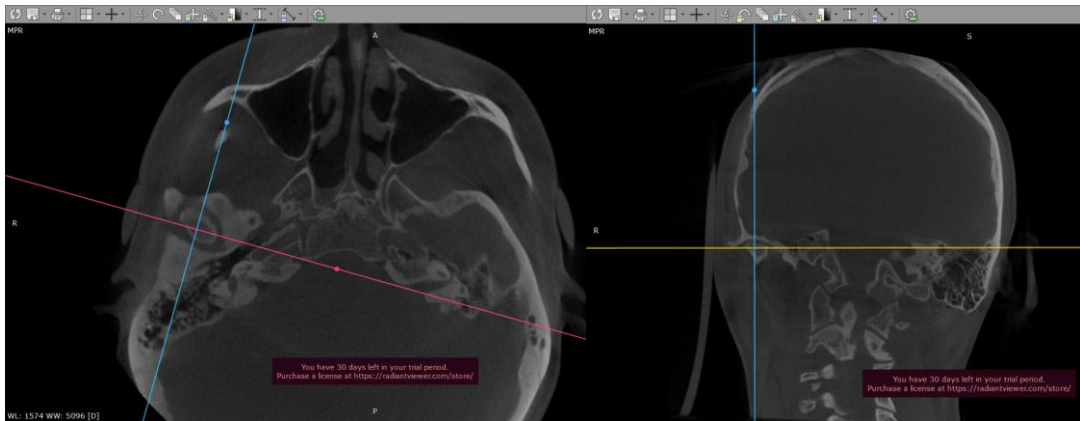


Figura 4. Orientación de la tomografía computarizada

(a) Línea según orientación de la apófisis coronoides. (a) Ubicación de línea perpendicular a la LRH determinada anteriormente. Fuente de imágenes propia

En el corte coronal

Para la determinación del plano coronal, se posicionará una línea roja paralela a la LRH. Se tomará de referencia el método utilizado por Ikeda y Kawamura (2011) para medir los espacios articulares coronal medial (ECM), central (ECC) y lateral (ECL).

En la imagen coronal el ancho medio lateral del cóndilo se divide en sextantes (Imagen 5). El punto medio de la anchura total se proyecta a la superficie del cóndilo a lo largo de una línea perpendicular a la línea horizontal paralela de Frankfort y el punto de cruce fue designado como el punto central coronal (CC). Del mismo modo, los puntos de la superficie del cóndilo derivados de las líneas perpendiculares a la THL se extienden desde la confluencia del primer y segundo sextante mediales y del primer y segundo sextante laterales los cuales fueron designados como punto coronal medial (CM) y el punto lateral coronal (CL), respectivamente. Se midieron las distancias más cortas desde los puntos CM, CC y CL hasta la superficie de la fosa glenoidea, los cuales se denominaron como el espacio coronal medial (CMS), espacio coronal central (CCS) y el espacio coronal lateral (CLS) (22,23,25)

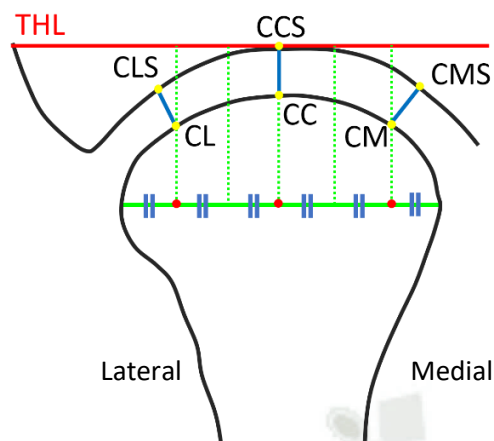


Figura 5. Puntos de referencia y mediciones lineales del espacio articular en el plano Coronal (división en sextantes)

Imagen tomada de: Ikeda K, 2011, Assessment of optimal condylar position in the coronal and axial planes with limited cone-beam computed tomography. Martins, 2015, Coronal joint spaces of the Temporomandibular joint: Systematic review and meta-analysis. (20,22).

En el corte sagital

Se utilizó el método de Cohlmiá (1996) para medir los espacios articulares anterior (EA), superior (ES) y posterior (EP) en cada sección sagital (Imagen 6).

- Se trazó la línea 1: tangente al punto más superior de la fosa glenoidea (SF) y paralelo al borde superior de la película radiográfica.
- Se trazó la Línea 2: Paralela a la Línea 1, localizada por la cara superior del cóndilo (SC).
- Luego, se trazó líneas desde el punto SF tangente a las superficies anterior y posterior de la cabeza del cóndilo: el punto anterior del cóndilo (AC) y el punto posterior del cóndilo (PC), respectivamente.
- Se trazó líneas perpendiculares a las tangentes desde los puntos AC y PC, los cuales interceptaron la fosa glenoidea determinando los

puntos anteriores de la fosa (AF) y posterior de la fosa (PF), respectivamente (23–25)

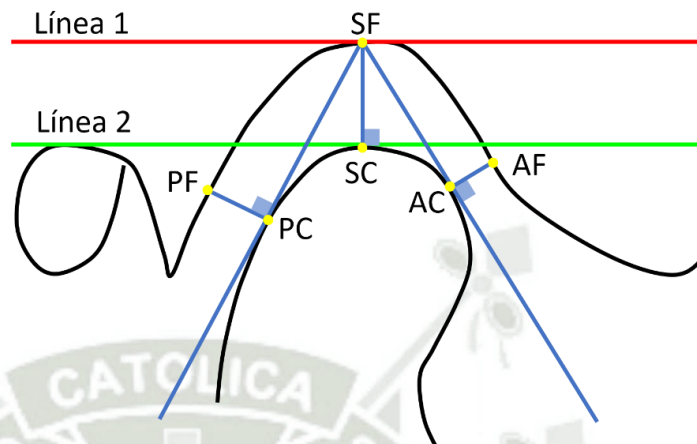


Figura 6. Puntos de referencia y mediciones lineales del espacio articular en el plano Sagital.

Imagen tomada de: Jeff C., 1996, Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion (24)

1.1.1.3 Evaluación de la relación esquelética

Para la evaluación de la relación esquelética de cada paciente, se utilizará el análisis de Steiner. De la tomografía, con el Software del centro radiológico se obtuvo una imagen lateral de cráneo donde se ubicarán los puntos: Silla (S), Nasion (N), Punto A, Punto B; con dichos puntos se busca obtener los ángulos para el estudio SNA, SNB y ANB.

El trazado del primer ángulo (SNA), se indicará la posición del maxilar superior en relación con la base del cráneo del paciente en sentido anteroposterior, siendo la norma de 82° para una relación esquelética clase I, si el valor obtenido supera a los 82° se interpreta como una protrusión maxilar, valores característicos de una relación esquelética de Clase II, por el contrario, si es menor de 82° , se interpreta como una retrusión maxilar, corresponde a una característica de una relación esquelética clase III (11).

El trazado del segundo ángulo (SNB), indica la posición anteroposterior de la mandíbula con relación con la base del cráneo anterior, siendo la norma de 80° para una relación esquelética de clase I, si este valor es superior a 80° se interpreta como una protrusión mandibular, característica de pacientes con relación esquelética de clase III, por el contrario si el valor resulta menor a 80° , se interpreta como una retrusión mandibular y se considera característico de pacientes con relación sagital de clase II (11).

Finalmente, el tercer ángulo (ANB) proporcionará la información de relación entre los maxilares. Estos resultados permiten determinar la relación esquelética, es decir la relación entre el maxilar superior con el maxilar inferior; siendo la norma de 2° para la relación esquelética de clase I, si este valor es mayor, se clasifica como Clase II, por el contrario, si es menor o negativo, se considera una relación Clase III (11)

1.2 INSTRUMENTOS

1.2.1 Instrumento documental

1.2.1.1 Especificación

El instrumento para emplear es una "Ficha de Observación", la cual está estructurada para recolectar la información tanto de las variables como de sus indicadores.

1.2.1.2 Estructura

VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Medida del espacio articular	a) Posición condilar Sagital	Medición en tomografía	Ficha de observación
	b) Posición condilar Coronal	Medición en tomografía	Ficha de observación
Relación esquelética	a) Clase I b) Clase II c) Clase III	Estudio cefalométrico en tomografía	Ficha de Observación

1.2.1.3 Modelo de instrumento

Véase Anexos

1.2.2 Instrumento Mecánicos

- Laptop
- Memoria USB
- Programa de Tomografía

1.2.3 Materiales de Verificación

- Útiles de escritorio
- Tomografías computarizadas

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 Ubicación Espacial

2.1.1 Ámbito General

Ciudad de Arequipa

2.1.2 **Ámbito Específico**

Área de Radiología del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María

2.2 **Ubicación Temporal**

El proyecto se realizará durante el periodo 2023 - 2025

2.3 **Unidades de Estudio**

2.3.1 **Población**

El estudio será realizado en tomografías computarizadas de haz cónico realizadas en el año 2023 y 2024 de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia maxilar que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión propuestos.

2.3.2 **Caracterización**

a. **Criterios de Inclusión**

- Tomografías computarizadas de pacientes entre los 18 y 40 años
- Tomografías computarizadas de hombres y mujeres
- Tomografías computarizadas tomadas en campo grande FOV 20x20
- Tomografías de pacientes en máxima intercuspidadación
- Tomografías de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.
- Tomografías con una buena adquisición y calidad de imagen

b. Criterios de Exclusión

- Tomografías computarizadas a pacientes con síndromes
- Tomografías computarizadas tomadas a pacientes con fisura palatina
- Tomografías computarizadas tomadas a pacientes en las que no se observe claramente las estructuras anatómicas
- Tomografía con tratamiento ortodóncico actual

c. Cuantificación de las fuentes

Fue considerado el 100% del Universo, por lo tanto, la población está constituida por 105 unidades de estudio

d. Muestra

Muestra por conveniencia

Grupo de estudio estará conformado por un total de 105 tomografía computarizadas de haz cónico que cumplen con los criterios de inclusión ya estipulados, dichas tomografías serán obtenidas directamente de los residentes de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Odontológico de la UCSM.

- **Tipo de muestra**

Aleatorio simple

2.3.3 Criterio de muestreo

Azar

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

3.1 Organización

- Autorización de la directora del centro Odontológico de la UCSM.
- Acceso a las tomografías computarizadas
- Ingreso de datos
- Procesamiento de datos
- Informe final

3.2 Recursos

3.2.1 Recursos humanos

- a. Investigadora: C.D. Alisson Vanessa Palacios Calderón
- b. Asesor: Dr. Mg. Gilberto Centeno San Román

3.2.2 Recursos físicos

Ambiente particular de trabajo personal

3.2.3 Recursos económicos

El proyecto será autofinanciado

3.3 Validación del instrumento

Se realizará una prueba en el 10% del total de tomografías a estudiar, con el fin de comprobar la efectividad de la ficha de evaluación de observación tomográfica, posteriormente los resultados de la prueba piloto serán adicionados a la muestra total.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS

4.1 Plan de procesamiento de los datos

4.1.1 Tipo de procesamiento

Manual Computarizado (Programa SPSS)

4.1.2 Operaciones del procesamiento

a. Clasificación

La información obtenida, se ordenará en una matriz de Sistematización

b. Codificación

Digital

c. Recuento

Matrices de conteo

d. Tabulación

Se utilizarán Tablas de doble entrada

e. Graficación

Se utilizarán gráficas de barras

4.2 Plan de análisis

4.2.1 Tipo de análisis

Se elaborará un análisis bivariado categórico

4.2.2 Tratamiento estadístico

VARIABLES	TIPO	ESCALA	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS	PRUEBA ESTADÍSTICA	MEDIDA DE ASOCIACIÓN
Espacio Articular Sagital	Cuantitativa	Razón	Media Medina Moda Desviación estándar	T-student	Anova
Espacio Articular Coronal	Cuantitativa	Razón	Media Medina Moda Desviación estándar	T-student	Anova
Relación Esquelética	Cualitativa	Nominal	Frecuencias absolutas Frecuencias porcentuales	X ² de independencia	Coefficiente de contingencia



RESULTADOS

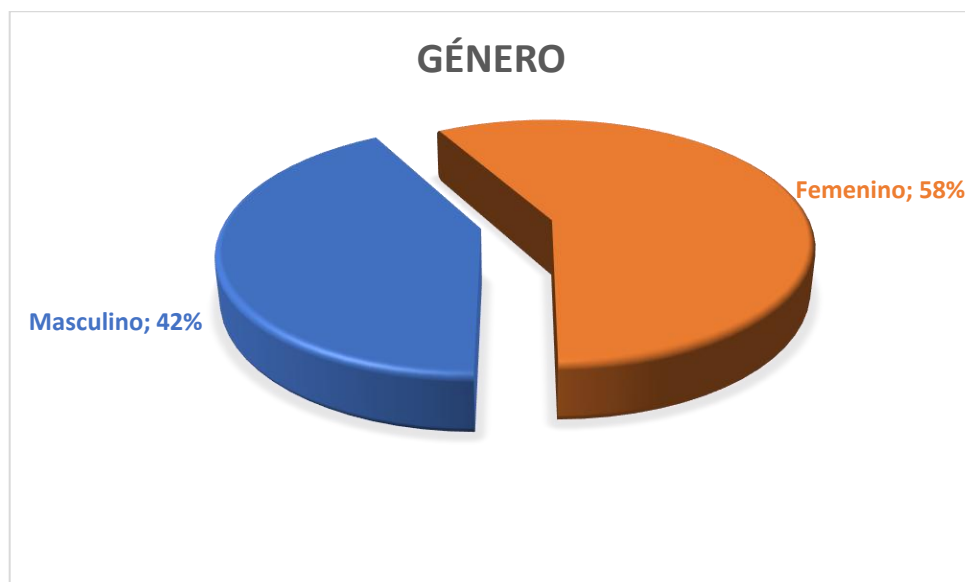
Tabla 1. Distribución de la muestra por Género

Sexo	F	%
Masculino	44	41,9%
Femenino	61	58,1%
Total	105	100,0%

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

En la presente tabla se observa la distribución numérica y porcentual de las tomografías de 105 pacientes adquiridas de los residentes de la especialidad de Ortodoncia y ortopedia Maxilar del Centro Odontológico de la UCSM de la ciudad de Arequipa según género, observando un predominio del sexo femenino con 61 observaciones representando el 58,1%, en relación al masculino con 44 observaciones de menor porcentaje 41,9%.

Gráfico 1. Distribución de las tomografías según Género



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)



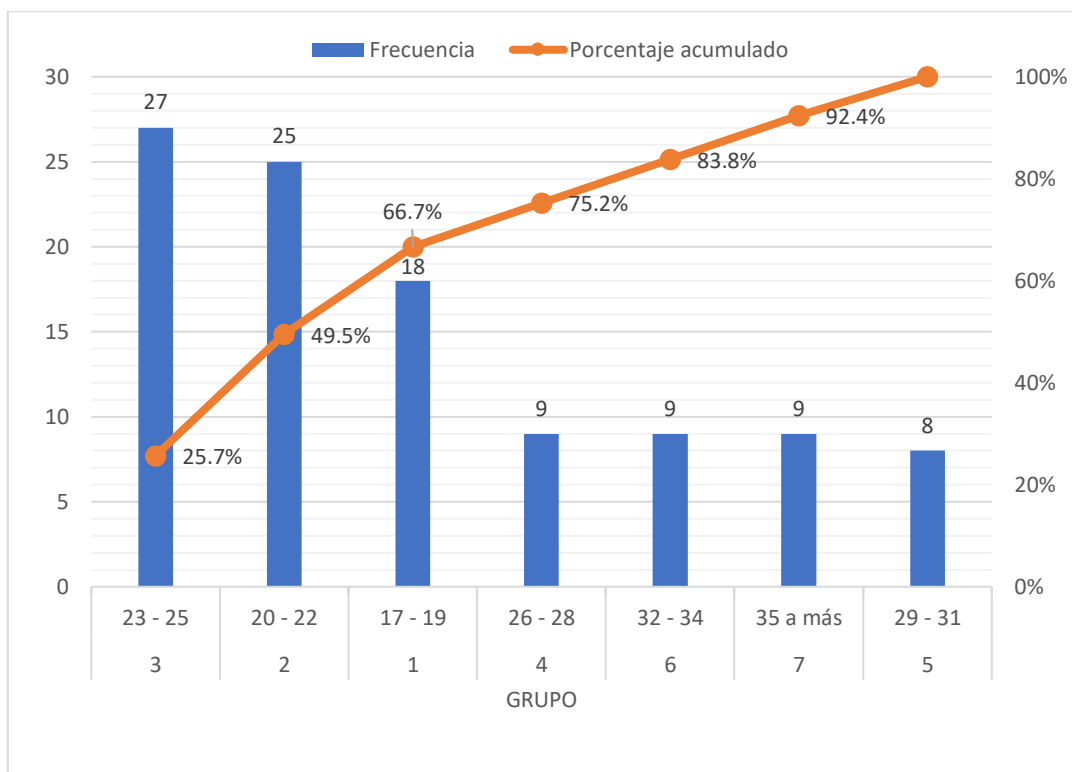
Tabla 2. Distribución de la muestra por Edad

Grupo	Edad	F	%	Clase	F	Frecuencia % Acumulada
				Distribución Acumulada		
1	18 – 19	18	17,1%	3	27	25,7%
2	20 – 22	25	23,8%	2	25	49,5%
3	23 – 25	27	25,7%	1	18	66,7%
4	26 – 28	9	8,6%	4	9	75,2%
5	29 – 31	8	7,6%	6	9	83,8%
6	32 – 34	9	8,6%	7	9	92,4%
7	35 a más	9	8,6%	5	8	100,0%
Total		105	100,0%		105	

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

En la presente tabla se observa la distribución numérica y porcentual de las tomografías de 105 pacientes adquiridas de los residentes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Odontológico de la UCSM de la ciudad de Arequipa según edad ordenado por intervalos, en la cual se observa que la mayor acumulación de datos se sitúa en las tres primeras grupos 66,7% el total de observaciones, el grupo etario con mayor participación es el 3, de 23 a 25 años, conformada por 27 tomografías que representan un 25,7%, el grupo con menor representación es el 5, de 29 a 31 años, con 8 tomografías que representan el 7,6% del total de observaciones.

Gráfico 2. Distribución de las tomografías según Edad.



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

Tabla 3. Prevalencia de la Clase de la Relación Esquelética

Clase	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
I	18	17,1%	17,1%
II	61	58,1%	75,2%
III	26	24,8%	100,0%
Total	105	100,0%	

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

En la presente tabla se observa la prevalencia de la Relación Esquelética obtenida de las tomografías examinadas en el cual la Clase II representa el 58,1% de los casos, y la Clase I la menor participación con 17,1% del total de casos.

Gráfico 3. Prevalencia de la Relación Esquelética por Clase



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

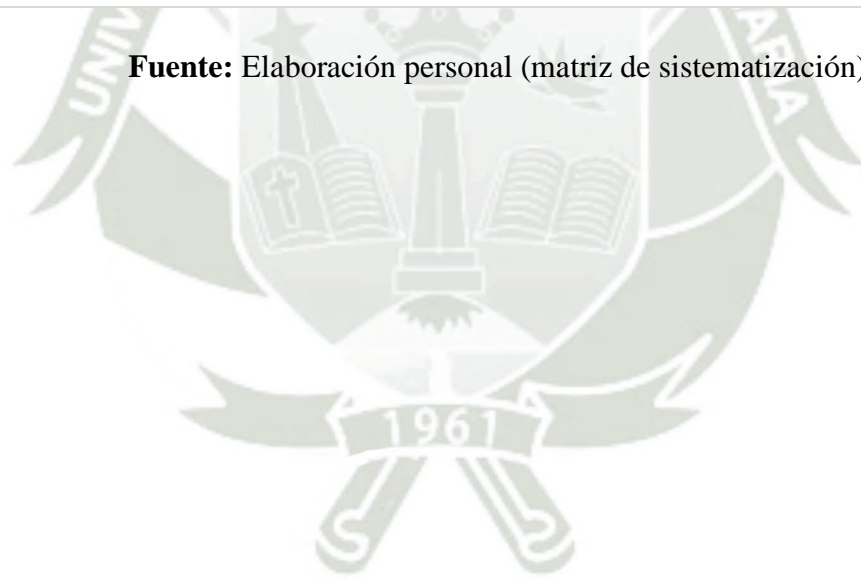


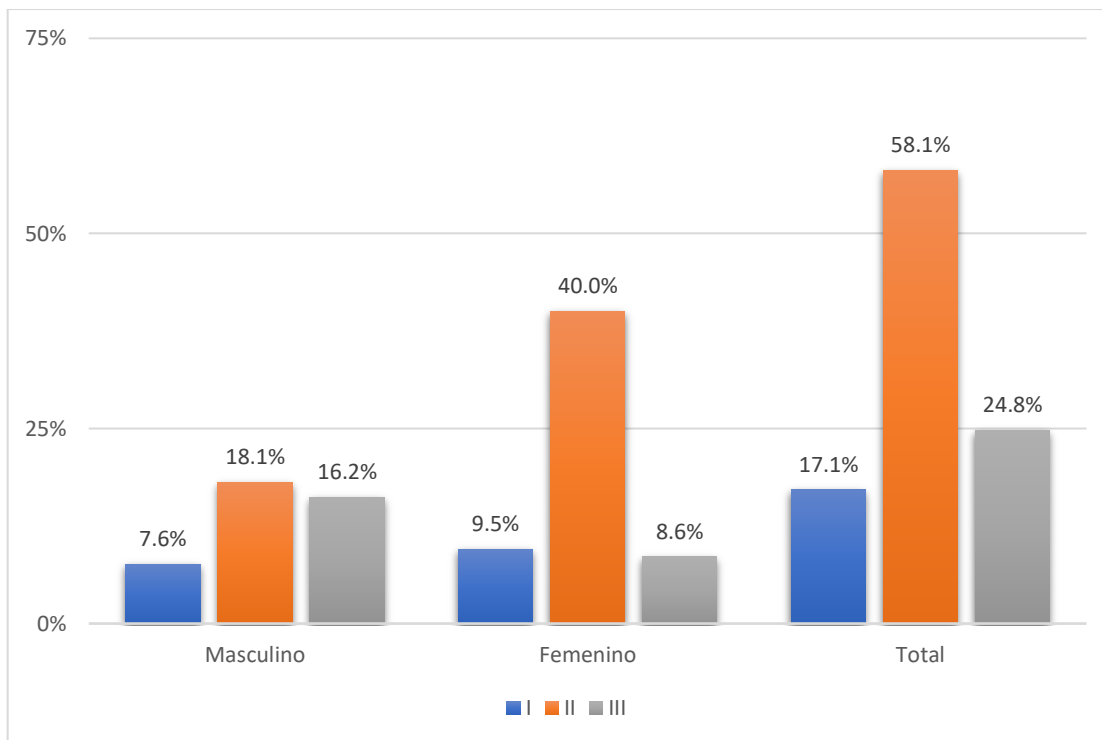
Tabla 4. Prevalencia de la Relación Esquelética por Clase según Género

Sexo	Clase			Total
	I	II	III	
Masculino	7,6%	18,1%	16,2%	41,9%
Femenino	9,5%	40,0%	8,6%	58,1%
Total	17,1%	58,1%	24,8%	100,0%

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

En la presente tabla se observa la prevalencia de la Relación Esquelética por sexo obtenida de las tomografías examinadas en el cual el género femenino de Clase II representa el 40% de los casos, y la menor participación se encuentra en el género masculino con Clase I con 7,6% del total de casos.

Gráfico 4. Prevalencia de la Relación Esquelética por Género y Clase.



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

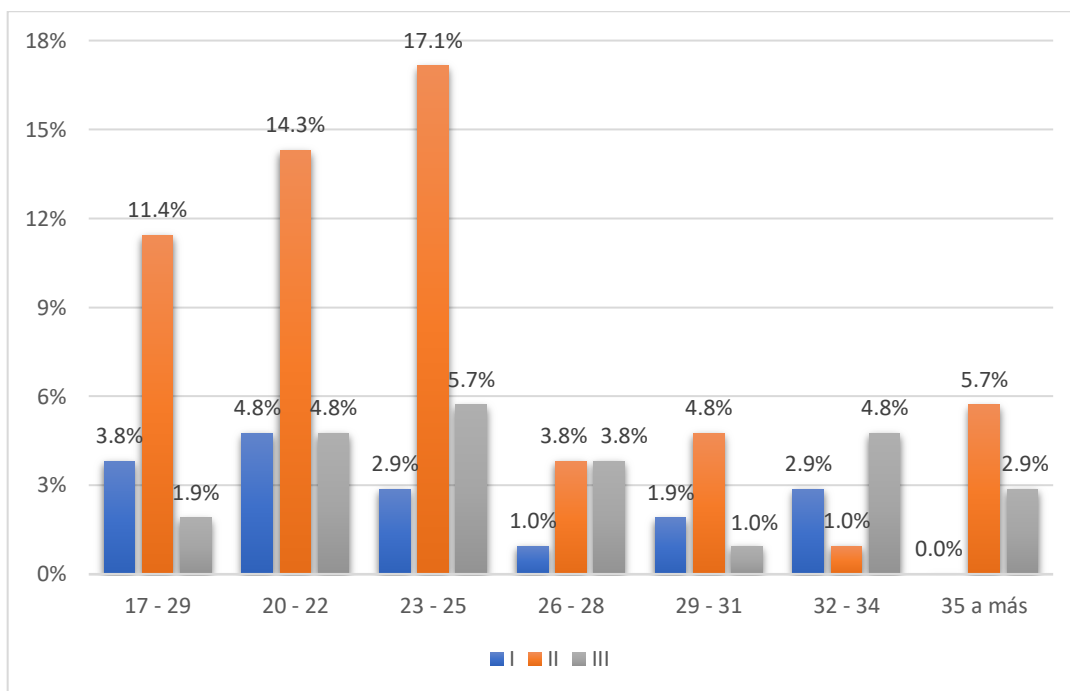
Tabla 5. Prevalencia de la Relación Esquelética por Clase según Edad

Edad por Intervalo	CLASE			Total
	I	II	III	
17 – 19	3,8%	11,4%	1,9%	17,1%
20 – 22	4,8%	14,3%	4,8%	23,8%
23 – 25	2,9%	17,1%	5,7%	25,7%
26 – 28	1,0%	3,8%	3,8%	8,6%
29 – 31	1,9%	4,8%	1,0%	7,6%
32 – 34	2,9%	1,0%	4,8%	8,6%
35 a más	0,0%	5,7%	2,9%	8,6%
Total	17,1%	58,1%	24,8%	100%

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

En la presente tabla se observa la prevalencia de la Relación Esquelética por edad obtenida de las tomografías examinadas en el cual el intervalo de edad de 23 a 25 años de Clase II representa el 17,1% de los casos, y no se obtuvo ninguna observación el intervalo de edad de 35 a más años de la Clase I.

Gráfico 5. Prevalencia de la Relación Esquelética por Edad y Clase



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

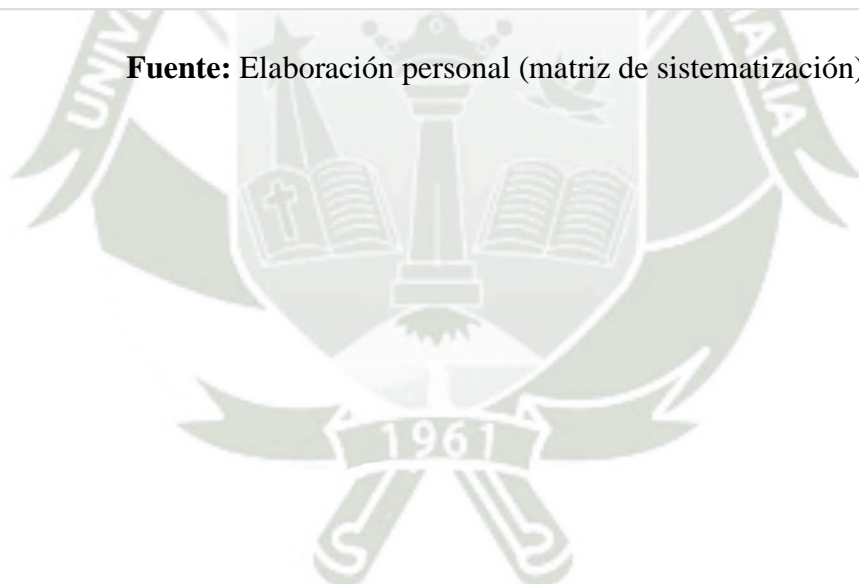


Tabla 6. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Sagital

Espacio Articular Anterior por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,08	2,30	3,64	2,50	1,97	2,40
Desviación estándar	0,59	0,92	0,56	0,94	0,57	0,64
N	18	61	26	18	61	26

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

La estadística descriptiva muestra las características generales del espacio Articular de las tomografías de 105 pacientes de los residentes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia maxilar del centro Odontológico de la UCSM de la ciudad de Arequipa.

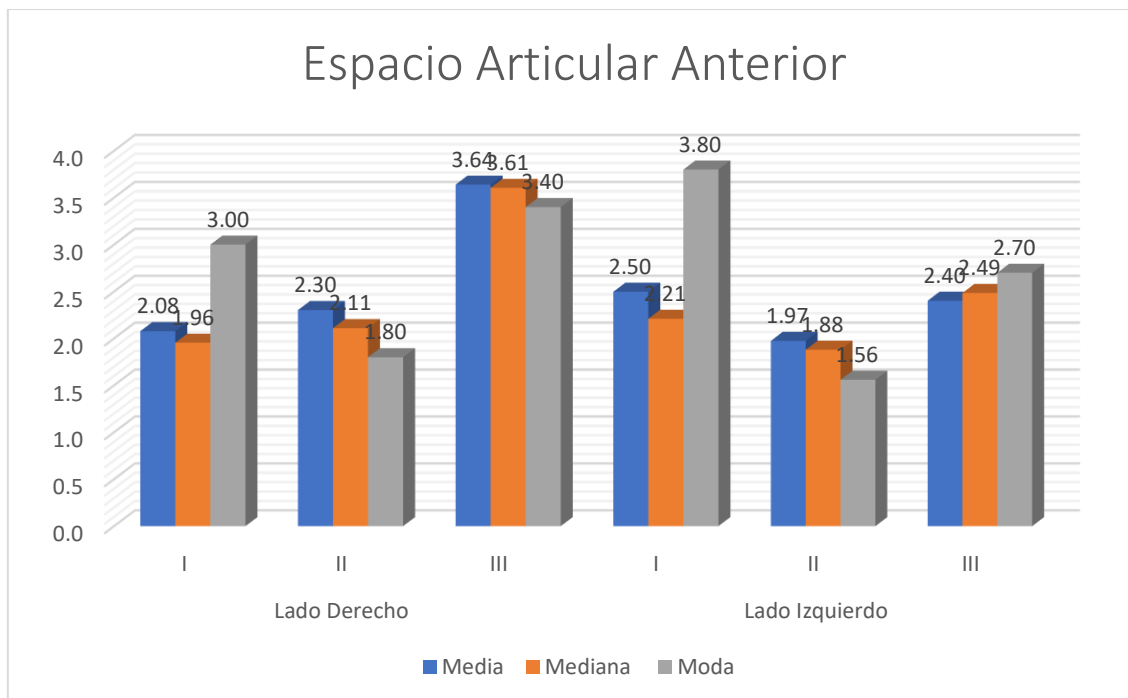
La table 6 muestra en el corte tomográfico sagital la media del espacio articular anterior (EAA) según la clase esquelética de los pacientes.

Se obtuvo como resultado para los pacientes con relación esquelética Clase I, una media de 2.08mm con una desviación estándar de ± 0.59 mm en el lado derecho y 2.50mm con una desviación estándar similar de 0.57mm en el lado izquierdo.

Para pacientes con relación esquelética Clase II, los resultados en el lado derecho fueron una media de 2.30mm $\pm 0,92$ mm y en el lado izquierdo 1,97mm ± 0.57 mm.

Los pacientes con relación esquelética Clase III, muestran una media de 3.64mm ± 0.56 mm para el lado derecho y 2.40mm ± 0.64 mm para el lado izquierdo.

Gráfico 6. Espacio Articular Anterior por Clase



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

Tabla 7. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Sagital

Espacio Articular Superior por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,64	2,59	2,78	2,70	2,37	2,54
Desviación estándar	0,96	0,88	1,09	0,86	0,64	0,99
N	18	61	26	18	61	26

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

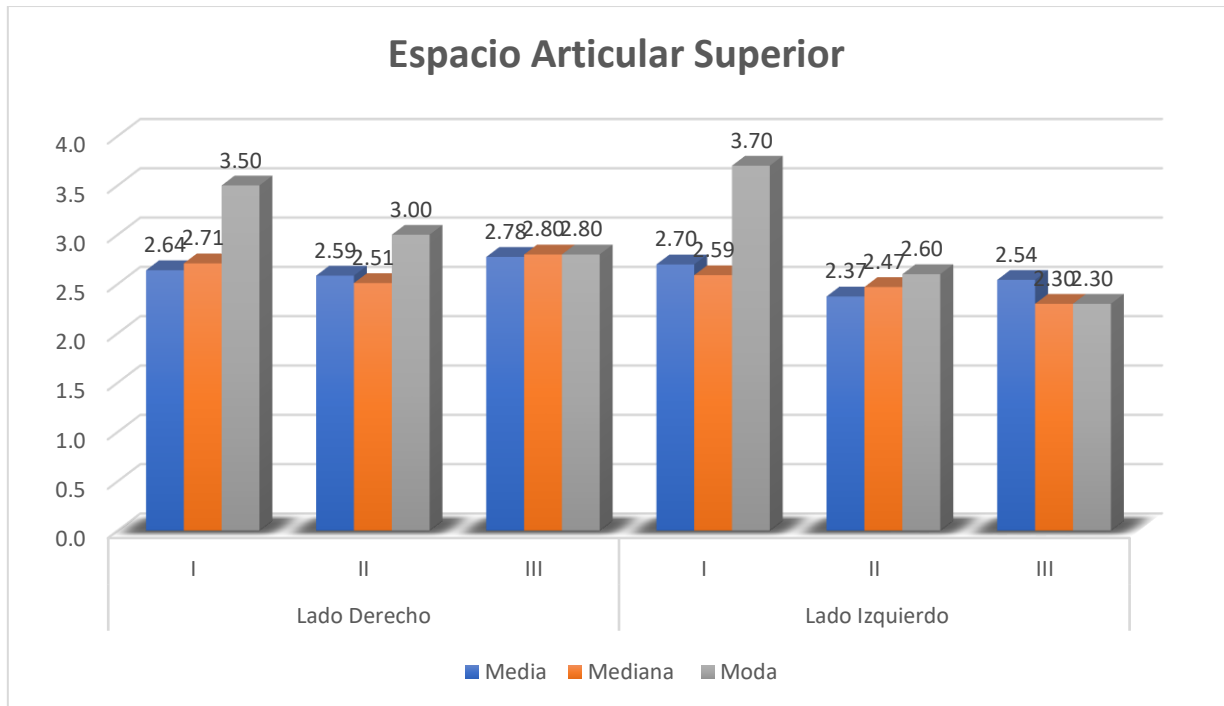
La tabla 7 muestra en el corte tomográfico sagital la media del espacio articular superior (EAS) según la clase esquelética de los pacientes.

Se obtuvo como resultado para los pacientes con relación esquelética Clase I, una media de 2.64mm con una desviación estándar de ± 0.96 mm en el lado derecho y 2.70mm con una desviación estándar similar de 0.86mm en el lado izquierdo.

Para pacientes con relación esquelética Clase II, los resultados en el lado derecho fueron una media de 2.59mm $\pm 0,88$ mm y en el lado izquierdo 2.37mm ± 0.64 mm.

Los pacientes con relación esquelética Clase III, muestran una media de 2.78mm ± 1.09 mm para el lado derecho y 2.54mm ± 0.99 para el lado izquierdo.

Gráfico 7. Espacio Articular Superior por Clase



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

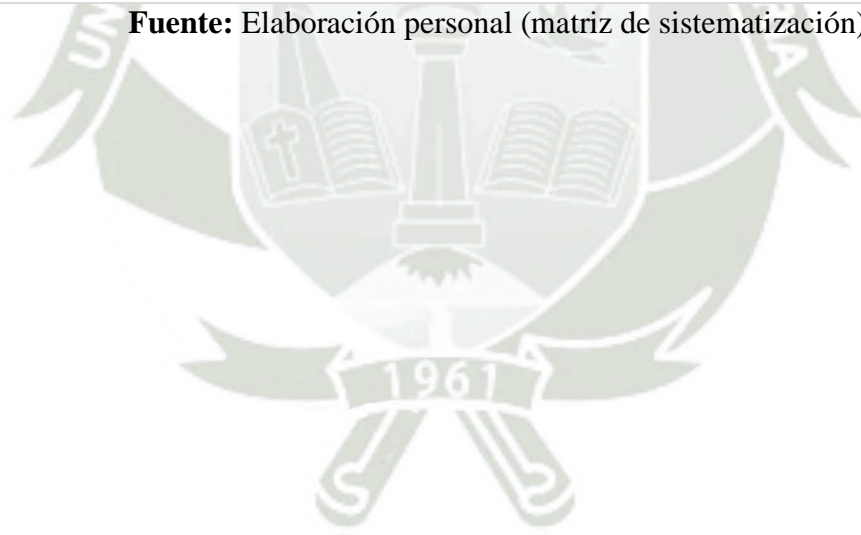


Tabla 8. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Sagital
Espacio Articular Posterior por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,21	2,15	2,19	2,72	2,25	2,34
Desviación estándar	0,51	0,84	0,62	0,90	0,64	0,80
N	18	61	26	18	61	26

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

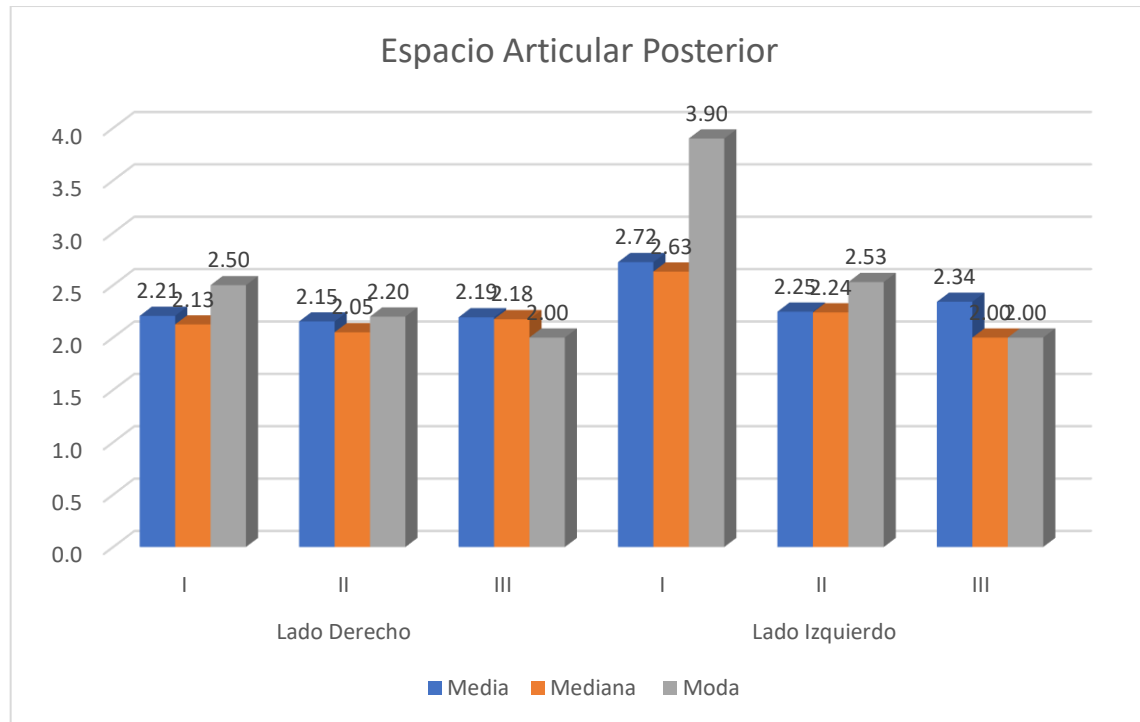
La tabla 8 muestra en el corte tomográfico sagital la media del espacio articular posterior (EAP) según la clase esquelética de los pacientes.

Se obtuvo como resultado para los pacientes con relación esquelética Clase I, una media de 2.21 mm con una desviación estándar de ± 0.51 mm en el lado derecho y 2.72 mm con una desviación estándar similar de 0.90 mm en el lado izquierdo.

Para pacientes con relación esquelética Clase II, los resultados en el lado derecho fueron una media de 2.15 mm $\pm 0,84$ mm y en el lado izquierdo 2.25 mm ± 0.64 mm.

Los pacientes con relación esquelética Clase III, muestran una media de 2.19 mm ± 0.62 mm para el lado derecho y 2.34mm ± 0.80 para el lado izquierdo.

Gráfico 8. Espacio Articular Posterior por Clase



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

Tabla 9. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Coronal
Espacio Articular Coronal Lateral por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,54	2,62	2,72	2,16	1,73	2,11
Desviación estándar	0,99	1,12	0,63	0,37	0,80	0,64
N	18	61	26	18	61	26

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

La estadística descriptiva muestra las características generales del espacio Articular de las tomografías de 105 pacientes de los residentes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia maxilar del centro Odontológico de la UCSM de la ciudad de Arequipa.

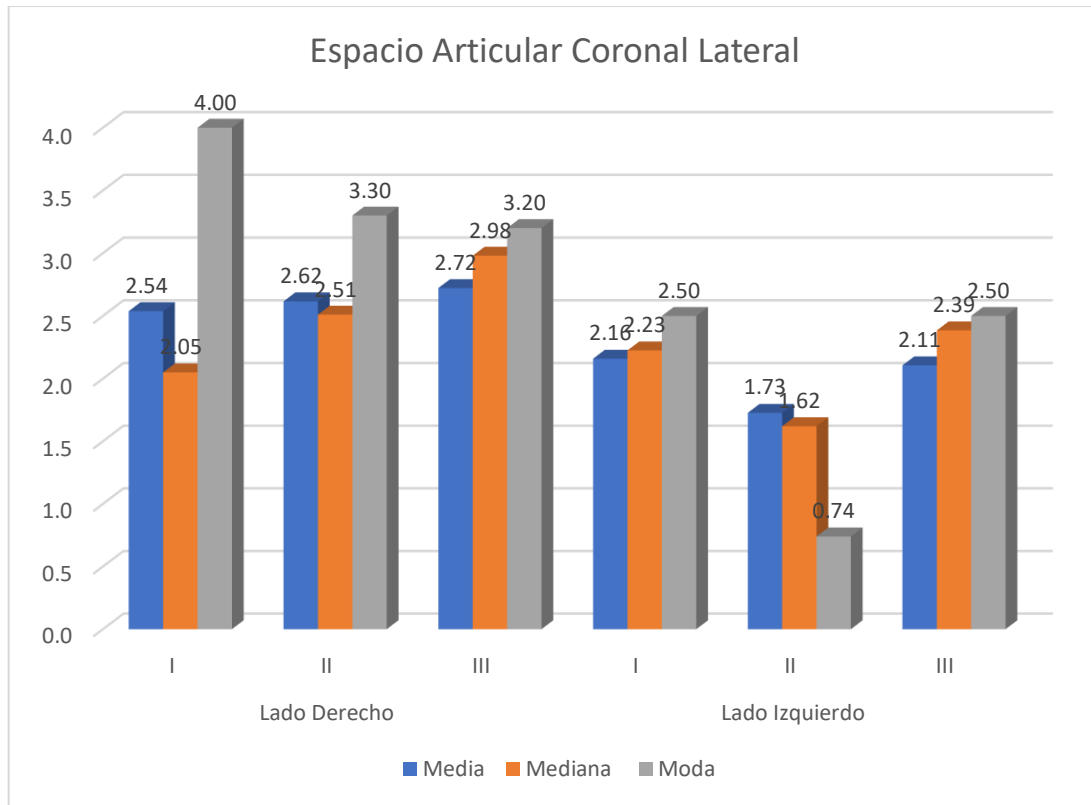
La tabla 9 muestra en el corte tomográfico coronal la media del espacio articular lateral (CLS) según la clase esquelética de los pacientes.

Se obtuvo como resultado para los pacientes con relación esquelética Clase I, una media de 2.54mm con una desviación estándar de ± 0.99 mm en el lado derecho y 2.16mm con una desviación estándar de 0.37mm en el lado izquierdo.

Para pacientes con relación esquelética Clase II, los resultados en el lado derecho fueron una media de 2.62mm $\pm 1,12$ mm y en el lado izquierdo 1,73mm ± 0.80 mm.

Los pacientes con relación esquelética Clase III, muestran una media de 2.72mm ± 0.63 mm para el lado derecho y 2.11mm ± 0.64 mm para el lado izquierdo.

Gráfico 9. Espacio Articular Coronal Lateral por Clase



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

Tabla 10. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Coronal
Espacio Articular Coronal Central por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,77	2,26	2,71	2,57	2,06	2,48
Desviación estándar	1,01	0,78	1,03	1,00	0,82	0,83
N	18	61	26	18	61	26

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

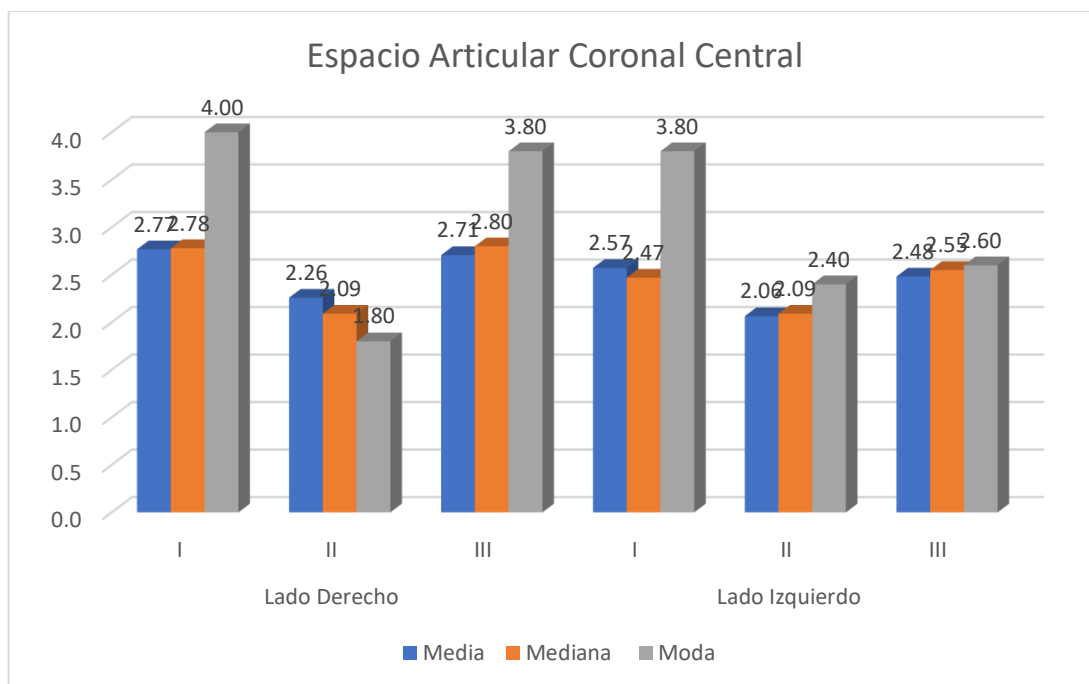
La tabla 10 muestra en el corte tomográfico coronal la media del espacio articular central (CCS) según la clase esquelética de los pacientes.

Se obtuvo como resultado para los pacientes con relación esquelética Clase I, una media de 2.77mm con una desviación estándar de ± 1.01 mm en el lado derecho y 2.57mm con una desviación estándar de 1 mm en el lado izquierdo.

Para pacientes con relación esquelética Clase II, los resultados en el lado derecho fueron una media de 2.26mm ± 0.78 mm y en el lado izquierdo 2.06mm ± 0.82 mm.

Los pacientes con relación esquelética Clase III, muestran una media de 2.71mm ± 1.03 mm para el lado derecho y 2.48mm ± 0.83 mm para el lado izquierdo.

Gráfico 10. Espacio Articular Coronal Central por Clase



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

Tabla 11. Estadística descriptiva del Espacio Articular en Corte Coronal

Espacio Articular Coronal Medio por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,21	1,82	2,16	2,46	2,00	2,52
Desviación estándar	0,46	0,59	0,70	0,88	0,64	0,92
N	18	61	26	18	61	26

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

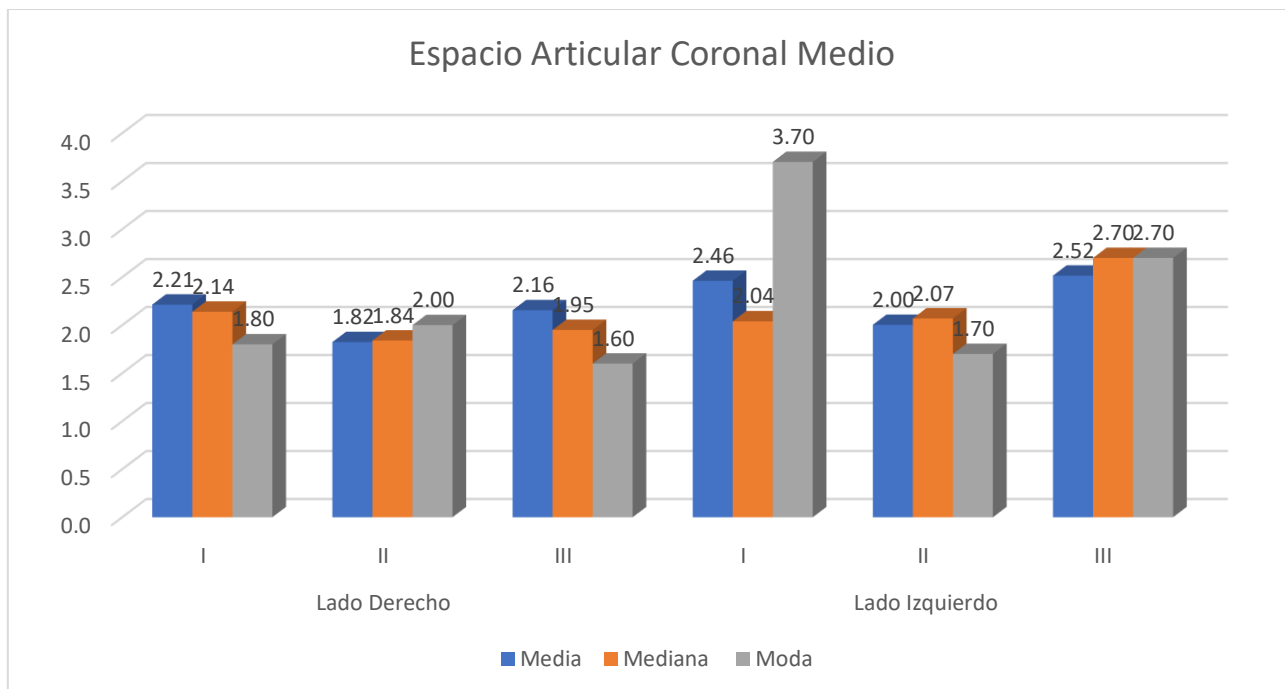
La tabla 11 muestra en el corte tomográfico coronal la media del espacio articular medio (CMS) según la clase esquelética de los pacientes.

Se obtuvo como resultado para los pacientes con relación esquelética Clase I, una media de 2.21mm con una desviación estándar de ± 0.46 mm en el lado derecho y 2.46mm con una desviación estándar de 0.88mm en el lado izquierdo.

Para pacientes con relación esquelética Clase II, los resultados en el lado derecho fueron una media de 1.82mm ± 0.59 mm y en el lado izquierdo 2mm ± 0.64 mm.

Los pacientes con relación esquelética Clase III, muestran una media de 2.16mm ± 0.70 mm para el lado derecho y 2.52mm ± 0.92 mm para el lado izquierdo.

Gráfico 11. Espacio Articular Coronal Medio



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

Tabla 12. Relación entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas

Prueba de Correlación

Variable		Estadístico Rho ρ	N	Significancia p
Sagital Lado Derecho	Espacio Articular Anterior	0,550	105	0
	Espacio Articular Superior	0,04		0,689
	Espacio Articular Posterior	0,005		0,961
Coronal Lado Derecho	Coronal Lateral	0,055		0,574
	Coronal Central	-0,069		0,483
	Coronal Medio	-0,127		0,198
Sagital Lado Izquierdo	Espacio Articular Anterior	0,099		0,315
	Espacio Articular Superior	0,023		0,814
	Espacio Articular Posterior	-0,041		0,675
Coronal Lado Izquierdo	Coronal Lateral	0,019		0,848
	Coronal Central	0,036		0,717
	Coronal Medio	0,048		0,629

Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización)

Planteamiento de Hipótesis.

H₀: $\rho = 0$ No existe correlación

H_a: $\rho \neq 0$ Si existe correlación

Como se aprecia en la tabla los valores de p para las variables en estudio son mayores a 0,05 por lo tanto se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula. No existe relación

entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas obtenidas. Esto con excepción de la variable Espacio Articular Sagital Anterior del Lado Derecho para la cual el p valor es de 0, y el estadístico Rho de Spearman es de 0,55, en el cual se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto, se puede determinar que existe relación entre el Espacio Articular Sagital Anterior del Lado Derecho y la Clase Esquelética.

Escala de valores del coeficiente de Correlación

Valor Rho	Significado
$\pm 0.0 < 0.1$	no hay correlación
$\pm 0.1 < 0.3$	poca correlación
$\pm 0.3 < 0.5$	correlación media
$\pm 0.5 < 0.7$	correlación alta
$\pm 0.7 < 1$	correlación muy alta

El valor obtenido del estadístico Rho de Spearman en la tabla anterior de 0,55 indica una correlación positiva media o moderada entre estas dos variables, según la escala de valores de este coeficiente.

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue evaluar los espacios articulares en los cortes sagital y coronal de las articulaciones y determinar la relación entre estas medidas y la relación esquelética de 105 pacientes (articulación derecha e izquierda) en tomografías haz conico de pacientes atendidos en la especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar del centro odontologico de la UCSM, Arequipa entre los años 2023 y 2024.

El estudio abarco la observación de tomografías de pacientes con edades comprendidas entre los 18 y 40 años, tanto en género masculino como femenino. Siendo el 58.1% de género femenino y el 41.9% de género masculino (Tabla 1).

De los datos obtenidos en la Tabla 3, se concluye que la relación esquelética con mayor prevalencia en el estudio fue la Clase II con un 58.1% de los casos, seguida de la Clase III con 24.8% mientras que la relación esquelética de Clase I, fue la de menos presencia con un 17.1%.

La Tabla 4 muestra la prevalencia de la relación esquelética por género obtenida de las tomografías, en la que se observa que el género femenino con relación esquelética Clase II representa el 40% de los casos estudiados, y con menor participación tenemos el género masculino con relacion esquelética clase I con 7.6% del total de casos.

La estadística descriptiva de las tablas 6, 7 y 8 muestran las características generales del espacio articular desde un corte tomográfico sagital y dividido según las relaciones esqueléticas. Donde los resultados obtenidos para pacientes con relación esquelética clase I en el espacio articular anterior lado derecho fue de $2.08\text{mm} \pm 0.59\text{mm}$ y $2.50\text{mm} \pm 0.57\text{mm}$

en lado izquierdo. Para el espacio articular superior en el lado derecho fue $2.64\text{mm} \pm 0.96\text{mm}$ y de $2.70\text{mm} \pm 0.86\text{mm}$ en el izquierdo. Para el espacio articular posterior en el lado derecho se obtuvo $2.21\text{mm} \pm 0.51\text{mm}$ y de $2.72\text{mm} \pm 0.90\text{mm}$ en el izquierdo. Resultados que coinciden con los estudios de Mori y colaboradores y los promedios que dio como resultados para pacientes de este patrón esquelético; 1.98mm , 2.98mm y 1.89mm respectivamente (23).

Para pacientes con relación esquelética clase II en el espacio articular anterior los resultados fueron en el lado derecho $2.30\text{mm} \pm 0.92\text{mm}$ y en el izquierdo $1.97\text{mm} \pm 0.57\text{mm}$. Para el espacio articular superior en el lado derecho fue $2.59\text{mm} \pm 0.88\text{mm}$ y en el lado izquierdo $2.37\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$. Para el espacio articular posterior fue $2.15\text{mm} \pm 0.84\text{mm}$ en el lado derecho y $2.25\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$ en el lado izquierdo.

Para pacientes con relación esquelética clase III en el espacio articular anterior los resultados fueron en el lado derecho de $3.64\text{mm} \pm 0.56\text{mm}$ y de $2.40\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$ para el lado izquierdo. Para el espacio articular superior fue de $2.78\text{mm} \pm 1.09\text{mm}$ para el lado derecho y $2.54\text{mm} \pm 0.99\text{mm}$ para el lado izquierdo. Para el espacio posterior la media fue $2.19\text{mm} \pm 0.62\text{mm}$ para el lado derecho y $2.34\text{mm} \pm 0.80$ para el lado izquierdo.

La estadística descriptiva de las tablas 9, 10 y 11 muestran las características generales del espacio articular desde un corte tomográfico coronal y dividido según relaciones esqueléticas. Donde los resultados obtenidos para pacientes con relación esquelética clase I en el espacio articular coronal lateral del lado derecho fue de $2.54\text{mm} \pm 0.99\text{mm}$ y de $2.16\text{mm} \pm 0.37\text{mm}$ en el lado izquierdo. Para el espacio articular coronal central la media fue de $2.77\text{mm} \pm 1.01\text{mm}$ en el lado derecho y $2.57\text{mm} \pm 1\text{mm}$ en el lado izquierdo. Para el

espacio articular coronal medio las medias fueron de $2.21\text{mm} \pm 0.46\text{mm}$ en el lado derecho y $2.46\text{mm} \pm 0.88$ en el izquierdo. Resultados que coinciden con Mori y colaboradores quienes establecieron como medidas promedio para el espacio medial 2.40mm , para el central 2.62mm y para el lateral 2.12mm (23). Para Martins y colaboradores se concluye que los valores medios del espacio articular coronal fueron: medial 2.94mm , superior 2.55mm y lateral 2.16mm (20).

Para los pacientes con relación esquelética clase II, la media obtenida para el espacio coronal lateral fue de $2.62\text{mm} \pm 1.12\text{mm}$ en el lado derecho y de $1.73\text{mm} \pm 0.80$ en el lado izquierdo. Para el espacio coronal central la media obtenida fue $2.26\text{mm} \pm 0.78\text{mm}$ en el lado derecho y $2.06\text{mm} \pm 0.82\text{mm}$ en el izquierdo. Para el espacio coronal medio la media obtenida para el lado derecho fue de $1.82\text{mm} \pm 0.59\text{mm}$ y de $2\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$ en el izquierdo.

Para los pacientes con relación esquelética Clase III, la media obtenida para el espacio coronal lateral fue de $2.72\text{mm} \pm 0.63\text{mm}$ en el lado derecho y $2.11\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$ para el lado izquierdo. Para el espacio coronal central la media obtenida para el lado derecho fue de $2.71\text{mm} \pm 1.03\text{mm}$ y de $2.48\text{mm} \pm 0.83\text{mm}$ para el izquierdo. Para el espacio coronal medio la media obtenida fue de $2.16\text{mm} \pm 0.70\text{mm}$ para el lado derecho y $2.52\text{mm} \pm 0.92\text{mm}$ para el lado izquierdo.

Los resultados de la tabla 12, muestran valores de $p > 0.05$, por lo tanto no existe una relación estadísticamente significativa entre los espacios articulares de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas de los pacientes. Dichos resultados coinciden con los obtenidos en el estudio de Jong-Moon y colaboradores quienes además mencionan que la única diferencia notable entre dichas medidas se da únicamente entre lados derecho e izquierdo del paciente (26) Colhnia y colaboradores tampoco observaron diferencias significativas en la posición condilar los grupos con relación esquelética clase I y II; pero si mencionan que el cóndilo

mandibular tiene una posición más anterior en pacientes de relación esquelética clase III, que fue considerada significativa en sus resultados (24). En cambio, para Arieta y colaboradores si existe una diferencia en el espacio articular superior de los pacientes con relación esquelética clase I y los pacientes de clase II y III, siendo el espacio menor en estos dos últimos grupos, así mismo sus resultados muestran diferencias significativas en el espacio articular anterior entre los tres grupos (19).



CONCLUSIONES

Primera: En el corte tomográfico sagital

- El promedio de la medida del espacio articular anterior resultó para pacientes con relación esquelética clase I de $2.08\text{mm} \pm 0.59\text{mm}$ en el lado derecho y de $2.50\text{mm} \pm 0.57\text{mm}$ en el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase II el resultado fue $2.30\text{mm} \pm 0.92\text{mm}$ en el lado derecho y de $1.97\text{mm} \pm 0.57\text{mm}$ en el lado izquierdo; para pacientes clase III el resultado fue $3.64\text{mm} \pm 0.56\text{mm}$ en el lado derecho y de $2.40\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$ para el lado izquierdo.
- El promedio de la medida del espacio articular superior, para pacientes clase I resultó $2.64\text{mm} \pm 0.96\text{mm}$ en el lado derecho y $2.70\text{mm} \pm 0.86$ en el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase II resultó $2.59\text{mm} \pm 0.88\text{mm}$ para el lado derecho y $2.37\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$ en el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase III resultó una media de $2.78\text{mm} \pm 1.09\text{mm}$ para el lado derecho y $2.54\text{mm} \pm 0.99\text{mm}$ para el lado izquierdo.
- El promedio de la medida del espacio articular posterior, para pacientes clase I resultó en $2.21\text{mm} \pm 0.51\text{mm}$ para el lado derecho y de $2.72\text{mm} \pm 0.90\text{mm}$ para el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase II la media fue de $2.15\text{mm} \pm 0.84\text{mm}$ para el lado derecho y de $2.25\text{mm} \pm 0.64\text{mm}$ para el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase III la media fue de $2.19\text{mm} \pm 0.62\text{mm}$ para el lado derecho y $2.34\text{mm} \pm 0.80\text{mm}$ para el lado izquierdo.

Segunda: En el corte tomográfico coronal

- El promedio de la medida del espacio articular lateral resultó para pacientes con relación esquelética clase I de $2.54\text{mm} \pm 0.99\text{mm}$ en el lado derecho y

2.16mm \pm 0.37mm en el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase II la media fue de 2.62mm \pm 1.12mm en el lado derecho y 1.73mm \pm 0.80mm en el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase III la media fue de 2.72mm \pm 0.63mm para el lado derecho y de 2.11mm \pm 0.64mm para el lado izquierdo.

- El promedio de la medida del espacio articular central resultó para pacientes con relación esquelética clase I de 2.77mm \pm 1.01mm para el lado derecho y de 2.57mm \pm 1mm para el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase II la media fue de 2.26mm \pm 0.78mm para el lado derecho y de 2.06mm \pm 0.82mm para el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase III la media fue de 2.71mm \pm 1.03mm para el lado derecho y de 2.48mm \pm 0.83mm para el lado izquierdo.
- El promedio de la medida del espacio articular medio resultó para pacientes con relación esquelética clase I de 2.21mm \pm 0.46mm en el lado derecho y de 2.46mm \pm 0.88mm en el lado izquierdo; para pacientes con relación esquelética clase II la media fue de 1.82mm \pm 0.59mm para el lado derecho y de 2mm \pm 0.64mm para el lado izquierdo, para pacientes con relación esquelética clase III la media fue de 2.16mm \pm 0.70mm para el lado derecho y de 2.52mm \pm 0.92mm para el lado izquierdo.

Tercera: La relación esquelética con mayor prevalencia en el estudio fue la Clase II con un 58.1% de los casos, mientras que la relación esquelética Clase I, fue la de menos presencia con un 17.1%

Cuarta: No existe relación estadísticamente significativa entre las medidas del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas.

CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDADES	Diciembre 2024				Enero 2025				Marzo-Junio 2025				Julio- Agosto 2025				Septie mbre 2025		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Planteamiento del problema		X	X																
Revisión de Bibliografía				X															
Elaboración y Aprobación del Plan					X	X	X	X											
Recolección de datos									X	X	X	X							
Procesamiento de datos													X	X	X	X			
Elaboración de informe final																	X	X	
Sustentación																			X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salas Soto MA. Relación entre la angulación de la guía incisiva y la angulación de la pared anterior de la cavidad glenoidea, relacionado con clase esquelética y biotipo; medido a través de TAC 3D Cone Beam. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2011.
2. Stocum DL, Roberts WE. Part I: Development and Physiology of the Temporomandibular Joint. *Curr Osteoporos Rep*. 2018 Aug 1;16(4):360–8.
3. Guerrero Aguilar Andrea, Flores Araque Maria Elena, Flores Carrera Eduardo, Velásquez Ron Byron. Condylar position and Temporomandibular Joint Space analysis with Cone-beam Tomography. *Revista Odontología Vital*. 2021 Aug;2(35):6–16.
4. Lévano Loayza SA, Sovero Gaspar AT. Evaluación anatómica de la articulación temporomandibular mediante resonancia magnética. Artículo de revisión. *Revista Estomatológica Herediana*. 2021 Jan 27;30(4):285–93.
5. Paredes Jara VM. Relación entre las características morfológicas del condilo mandibular y el biotipo facial en tomografías computarizadas de haz cónico en el centro radiológico oral RX- Arequipa 2021. [Arequipa]: Universidad Católica de Santa María; 2022.
6. Quijano Blanco Yobany. Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). *Morfología* [Internet]. 2011;3(4):23–33. Available from: <http://www.biblioteca->
7. Calle Velezmoro EM. Asociación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares. 2017.

8. Yeon-Hee L. Functional Anatomy of the Temporomandibular Joint and Pathologic Changes in Temporomandibular Disease Progression: A Narrative Review. J Korean Dent Sci [Internet]. 2024;1(17):14–35. Available from: <https://doi.org/10.5856/JKDS.2024.17.1.14>
9. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, et al. Anatomy of the Temporomandibular Joint. Seminars in Ultrasound, CT and MRI. 2007 Jun;28(3):170–83.
10. Quirós Álvarez Oscar. Ortodoncia: nueva generación. In: ALMOCA. 2003. p. 27–9.
11. Quirós OJ. Manual de Ortopedia funcional de los Maxilares y Ortodoncia Interceptiva. 1993. 19–20 p.
12. Acevedo Gil E. Clasificación de maloclusiones esqueléticas, por medio de la cefalometría de Steiner, en radiografías de 200 pacientes de 6 a 10 años de la Clínica de Ortopedia del Posgrado de Ortodoncia de Morelia, Mich. del 2005 al 2007. Universidad Michoacana de San Nicolas Hidalgo ; 2009.
13. Melchor Soto M, Enciso Jiménez Marco, Vierna Quijano José. Correlación entre clasificación esquelética I, II y III y clasificación dentaria I, II y III. Oral Revista. 2006;7(21):317–20.
14. Steiner CC, Beverly Hills C. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod. 1953 Oct;39(10).
15. Pachas Felix L V. Evaluación de la relación sagital de los maxilares de una población peruana de niños emprendidos entre 7 y 12 años de edad, según el análisis cefalométrico de la proyección USP. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.

16. Barahona Cubillo JB, Benavides Smith J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Revista Científica Odontológica* . 2006;2(1):11–27.
17. Juan Ramírez Giraldo, Carolina Arboleda Clavijo, Cynthia H. Mccollough. Tomografía computarizada por rayos X: fundamentos y actualidad. *Revista Ingeniera Biomédica*. 2008;2(4):13–31.
18. Calzado A, Geleijns J, de Revisión A. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones *Computed Tomography*. Evolution, technical principles and applications. Vol. 11, *Rev Fis Med*. 2010.
19. Arieta-Miranda JM, Silva-Valencia M, Flores-Mir C, Paredes-Sampen NA, Arriola-Guillen LE. Spatial analysis of condyle position according to sagittal skeletal relationship, assessed by cone beam computed tomography. *Prog Orthod* [Internet]. 2013;14(36):1–9. Available from: <http://www.progressinorthodontics.com/content/14/1/36>
20. Martins E, Silva JC, Pires CA, Ponces-Ramalhão MJF, Lopes JD. Coronal joint spaces of the Temporomandibular joint: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(3):e435–40.
21. Chae JM, Park JH, Tai K, Mizutani K, Uzuka S, Miyashita W, et al. Evaluation of condyle-fossa relationships in adolescents with various skeletal patterns using cone-beam computed tomography. *Angle Orthodontist*. 2020 Mar 1;90(2):224–32.
22. Ikeda K, Kawamura A, Ikeda R. Assessment of optimal condylar position in the coronal and axial planes with limited cone-beam computed tomography. *Journal of Prosthodontics*. 2011 Aug;20(6):432–8.

23. Mori JO, Asesor V. “Posición condilar tridimensional en pacientes asintomáticos clase I de Angle” TESIS Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista AUTOR. 2012.
24. Cohlmiá Jeff T., Ghosh Joydeep, Sinha Pramod K., Nanda Ram S., Currier G. Frans. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. Angle Orthod. 1996;66(1):27–36.
25. Espinoza K, Santos N, Chavez M. Relación de los estadios de la osteoartritis temporomandibular con los cambios dimensionales del espacio articular temporomandibular, evaluados con tomografía computarizado cone beam. Revista Peruana de Investigación en Salud. 2017;1(1):40–7.

ANEXOS

1. AUTORIZACIÓN DEL USO DE TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES DE LA ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM

M MESA DE PARTES 01 UCSM
Para: alpalacioscalderon@gmail.com; @ ALISSON VANESSA PALACIOS CALDERON
Lun 17/03/2025 13:59



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - MESA DE PARTES

Sr.(a) PALACIOS CALDERON ALISSON VANESSA

Se le remite el siguiente cargo de su Solicitud registrada en Mesa de Partes Virtual. Usted puede hacer seguimiento de su Solicitud en la opción de ESTADO DE SOLICITUD.

EXPEDIENTE:	E-2025-005084
DNI:	71796606
NOMBRE:	PALACIOS CALDERON ALISSON VANESSA
EMAIL:	alpalacioscalderon@gmail.com
CELULAR:	954469681
ASUNTO DE TRAMITE:	AUTORIZACION PARA INGRESO Y RECOLECCION DE DATOS AL AREA DE RADIOLOGIA DE LA CLINICA ODONTologica DE LA UCSM
DESTINATARIO:	ALVARADO ACO ALBERTO ARMANDO
CORREO DE DESTINATARIO:	aalvarado@ucsm.edu.pe
FECHA:	2025-03-17 15:55:15

La dirección de correo del presente email es solo para efectos informativos, NO responda a este mensaje, es un envío automático.



CU CLINICA ODONTologica UCSM
Para: ✓ FACULTAD ODONTologica UCSM; ✓ SEREY DORIS PORTILLA MIRANDA
CC: ✘ ALBERTO ARMANDO ALVARADO ACO; @ ALISSON VANESSA PALACIOS CALDERON
Lun 24/03/2025 10:57

Previo cordial saludo, se autoriza el requerimiento de la Srta. ALISSON PALACIOS CALDERON, previo pago de derecho de uso de sala.
Atentamente,



Dra. Serey Portilla Miranda
Directora
Centro Odontológico
Urb. San José s/n Umacollo, Arequipa – Perú
www.ucsm.edu.pe

AVISO: MPV MESA DE PARTES VIRTUAL - SOLICITUDES ESPECIALES



CLINICA ODONTOLÓGICA UCSCM

Para: FACULTAD ODONTOLOGIA UCSCM, y 1 más
CC: ALBERTO ARMANDO ALVARADO ACO, y 1 más



Lun 24/03/2025 10:57

Previo cordial saludo, se autoriza el requerimiento de la Srta. ALISSON PALACIOS CALDERON, previo pago de derecho de uso de sala. Atentamente,



Dra. Serey Portilla Miranda
Directora
Centro Odontológico
Univ. San José, Univ. Católica, Arequipa - Perú
www.ucsm.edu.pe

Se autoriza el ingreso al área de Pt.



[Handwritten signature]

2. AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DE ETICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Arequipa, 22 de septiembre de 2025

Investigadora Alisson Vanessa Palacios Calderón

Presente.-

De mi especial consideración.

Me dirijo a usted para hacerle llegar el resultado de la evaluación de su proyecto de investigación y dictamen del Comité Institucional de Ética de Investigación.

TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL ESPACIO INTERARTICULAR DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN LAS DIFERENTES RELACIONES ESQUELÉTICAS SAGITALES EN TOMOGRAFÍAS DE HAZ CONICO DE PACIENTES ATENDIDOS EN LA ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM – AREQUIPA 2023-2024.”.

Investigadora: Alisson Vanessa Palacios Calderón.

TIPO Y DISEÑO: Cuantitativo, observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo, documental, no experimental, relacional.

OBJETIVO: La investigación tiene como objetivo: Identificar la medida promedio de los espacios articulares sagitalmente, anterior, superior y posterior que existen en las tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM–Arequipa.



PROCEDIMIENTOS: Observación tomográfica.

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

SUJETOS DE ESTUDIO:

Tomografías computarizadas de haz cónico realizadas en el año 2023 y 2024 de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa.

RIESGO DEL ESTUDIO:

Mínimo.

OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:

Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

DICTAMEN:

DICTAMEN FAVORABLE 309 – 2025 CIEI-UCSM



VIGENCIA:

La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente dictamen hasta el 22 de septiembre de 2026.

Agueda Muñoz Del Carpio Toia
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Cualquier duda comunicarse a: comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com

3. DECLARACIÓN DE COMPROMISO DE ASESORÍA

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

DECLARACIÓN DE COMPROMISO DE ASESORÍA DE TESIS, TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL O TRABAJO ACADÉMICO

Arequipa, 22 de Septiembre del 2025

Mediante el presente documento doy conformidad y soy responsable de la asesoría de tesis y/o trabajo de investigación y/o trabajo académico cumpliendo las normas vigentes establecidas por la Universidad Católica de Santa María

Título:

EVALUACIÓN DEL ESPACIO INTERARTICULAR DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN LAS DIFERENTES RELACIONES ESQUELÉTICAS SAGITALES EN TOMOGRAFÍAS DE HAZ CÓNICO DE PACIENTES ATENDIDOS EN LA ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM - AREQUIPA 2023-2024

Autor(es):

PALACIOS CALDERON ALISSON VANESSA

Escuela Profesional, Segunda Especialidad, Maestría o Doctorado

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

Datos del Asesor:

29618834 - CENTENO SAN ROMAN GILBERTO



4. MATRIZ DE RECOLECCIÓN

	EDA D	GENERO		LADO DERECHO						LADO IZQUIERDO						RELACION ESQUELETICA					
				CORTE SAGITAL			CORTE CORONAL			CORTE SAGITAL			CORTE CORONAL			SN A (en °)	SN B (en °)	AN B (en °)	CLASE ESQUELETA L		
		HOMBR E	MUJE R	EAA	EAS	EAP	CLS	CCS	CMS	EA A (en mm)	EA S (en mm)	EA P (en mm)	CL S (en mm)	CC S (en mm)	CM S (en mm)				1	2	3
1	20	-	F	2.17m m	3.17	3.01	3.3	3.17	3.37	2.12	3.62	2.77	2.69	3.2	2.79	86.4	84	2.4	1		
2	23		F	1.65	2.16	1.96	2.43	2.4	2.33	1.19	1.95	1.92	2.32	1.49	1.7	86.8	80.5	6.3		2	
3	18	H		2.56	2.97	1.99	2.23	2.77	2.37	1.62	2.81	2.05	2.43	1.95	3.21	81.2	78.5	2.7	1		
4	30		F	1.42	2.06	3.21	1.56	2.17	2.53	2.56	1.8	1.43	0.74	1.28	1.63	85	77.6	7.6		2	
5	24		F	2.56	2.51	2.73	1.71	2.8	2.38	1.06	1.94	1.06	0.99	2.23	2.34	87.2	82.2	5		2	
6	20		F	2.11	1.81	2.63	2.04	1.71	1.68	1.79	2.09	2.54	1.62	2.36	2.38	85.8	82.8	2.9		2	
7	35	H		4.62	1.54	1.06	1.85	1.68	1.98	5.04	1.91	1.54	0.91	1.6	2.25	91	83	8		2	
8	37	H		1.76	1.88	1.57	1.87	1.77	2.91	3.77	1.79	1.74	1.14	1.01	2.18	83	79	4		2	

9	18		F	3.77	1.33	1.42	1.76	1.07	1.51	3.41	2.24	2.35	1.15	1.31	1.32	78	80	-2			3
10	24		F	3.21	2.25	1.48	1.72	2.1	1.72	2.31	2.23	1.57	1.46	1.66	1.32	82	89	-7			3
11	18	H		2.3	2.49	2.18	2.29	2.59	1.62	1.94	2.35	1.8	1.73	1.93	1.47	79	78	2	1		
12	24		F	1.8	3.0m m	2.2	2.0m m	3.1m m	2.5m m	1.9	2.3	2	2	2.4	2.2	76	71	5		2	
13	23	H		3.8	2.8	2.1	2.7	2.3	2.0	3.2	3.3	1.6	2.5	2.6	2.7	84	86	-2			3
14	30		F	1.7	2.4	1.5	1.1	2.6	2.3	1.5	1.5	1.8	1.1	1	1	82	76	6		2	
15	19		F	3.4	1.7	2	1.5	1.7	1.4	3.3	1.3	1.8	1.5	1.7	1.6	77	82	-5			3
16	36	H		4.6	4.6	2.9	3.3	4.3	3.6	2	3.8	2.7	3	3.7	3.9	77	77	0			3
17	18		F	1.9	3	2.3	1.8	2.6	3.4	3.3	3.1	2	3.3	2.4	1.8	84	80	5		2	
18	30	H		2.9	3.5	2.9	3.8	3.7	3.9	4.4	4.4	2.9	2.5	3.8	3.7	84	82	2	1		
19	24		F	1.4	1.5	1.9	1.6	1.5	1.9	2	1.8	1.6	2.1	1.2	1.6	77	75	2	1		
20	35		F	3	1.6	1.3	1.9	1.8	2.3	3	2.4	1.5	1.9	2.3	3.4	74	74	0			3
21	24		F	1.39	2.22	1.97	1.91	1.56	1.43	1.75	1.61	1.05	0.74	1.46	1.44	77	68	9		2	

22	31		F	1.71	2.81	1.35	1.44	2.59	2.99	2.89	2.85	2.14	2.15	3.06	3.06	85	83	2	1		
23	17		f	3.42	2.57	1.9	2.1	2.86	3.17	3.4	2.85	1.95	2.82	2.54	2.33	79	75	4		2	
24	20		F	3.97	1.97	1.55	2.09	2.27	1.79	3.31	2.63	1.9	1.63	2.55	1.33	82	75	7		2	
25	24	H		2.99	2.57	1.56	2.98	2.59	1.6	3.78	1.83	0.97	1.44	1.56	2.07	83	78	5		2	
26	20		F	2.32	2.76	1.52	1.29	2.47	2.24	3.58	2.62	1.78	2.35	2.09	2.63	85	80	5		2	
27	18	H		2.91	2.71	2.52	2.26	2.36	2.21	2.51	2.13	1.92	1.55	1.76	1.64	84	82	2		2	
28	23	H		1.41	3.68	2.43	3.02	3.51	3.12	2.53	3.69	2.81	2.64	3.97	3.55	89	81	8		2	
29	24	H		2.77	1.99	1.41	2.01	2.13	1.82	4.68	2.39	1.72	2.57	2.09	2.05	92.3	80.5	11.7		2	
30	18		F	1.91	1.23	2.49	1.85	2.47	1.83	1.79	1.29	2.14	1.49	1.99	1.86	80	78	2	1		
31	20	H		3.96	2.99	2.27	2.31	2.47	1.99	1.81	1.34	1.55	1.6	1.8	1.55	86.8	86.6	0.2			3
32	18	h		2.31	3.2	1.87	2.66	3.06	2	2.36	3.9	2.15	2.51	3.86	2.75	83.9	77.1	6.8		2	
33	18		F	1.36	1.47	2.1	1.88	1.43	1.4	3.3	1.3	1.8	1.5	1.7	1.6	79.5	70.4	9.1		2	
34	22		F	1.8	3.0m m	2.2	2.0m m	3.1m m	2.5m m	1.9	2.3	2	2	2.4	2.2	77	71	6		2	
35	23	H		4	2.8	1.8	2.7	2.3	2.0	3.2	3.3	1.6	2.5	2.6	2.7	84	87	-3			3

36	35		F	1.7	2.4	1.5	1.1	2.6	2.3	1.5	1.5	1.8	1.1	1	1	82	76	6		2	
37	21		F	3.4	1.7	2	1.5	1.7	1.4	3.3	1.3	1.8	1.5	1.7	1.6	77	82	-5			3
38	36	H		4.6	4.6	2.9	3.3	4.3	3.6	2	3.8	2.7	3	3.7	3.9	77	77	0			3
39	22		F	1.9	3	2.3	1.8	2.6	3.4	3.3	3.1	2	3.3	2.4	1.8	84	79	6		2	
40	33	H		3	3.5	2.5	3.8	3.7	3.9	4	4	2.5	2.5	3.8	3.7	84	82	2	1		
41	20		F	1.6	1.7	2	1.8	1.7	2.1	2.1	2	1.8	2.3	1.4	1.8	79	77	2	1		
42	27	h		3.31	3.46	2.4	3.08	3.1	3.22	3.08	4.1	2.8	2.66	3.54	3.19	80	80	0			3
43	30	h		2.17	5.66	5.34	2.79	3.21	3.44	1.8	2.12	2.58	1.64	2.33	2.4	83.3	77.1	6		2	
44	25		F	1.42	2.06	3.21	1.56	2.17	2.53	2.56	1.8	1.43	0.74	1.28	1.63	85	77.6	7.6		2	
45	35		F	2.56	2.51	2.73	1.71	2.8	2.38	1.06	1.94	1.06	0.99	2.23	2.34	87.2	82.2	5		2	
46	18		F	2.11	1.81	2.63	2.04	1.71	1.68	1.79	2.09	2.54	1.62	2.36	2.38	85.8	82.8	2.9		2	
47	27	H		3.61	3.22	2.83	2.89	3.2	2.96	3.56	3.9	2.45	2.77	3.25	3.29	79	80	-1			3
48	21	h		1.55	3.99	2.15	3.22	3.7	3.42	1.96	3.07	2.49	2.36	3.35	2.08	85	83	2	1		

49	21		f	2.59	3.37	2.36	2.87	3.23	2.12	2.62	3.34	2.45	2.51	3.14	2.55	86	76	10		2	
50	23		f	1.85	2.39	2.09	1.43	1.98	2.01	1.47	1.11	0.94	0.98	0.9	1.65	86	82	4		2	
51	19		F	2.36	1.94	0.99	1.08	1.45	1.47	0.7	1.09	1.18	1.26	1.86	0.97	86.5	81	5.5		2	
52	33	H		4.5	1.44	0.96	1.75	1.58	1.88	5	1.85	1.46	0.81	1.5	2.15	89	83	6		2	
53	27	H		1.96	1.98	1.77	1.57	1.47	2.61	3.97	1.8	1.84	1.09	0.81	1.81	84	79	5		2	
54	24		F	3.76	1.32	1.41	1.75	1.06	1.42	2.43	2.23	3.35	1.12	1.27	1.28	75	81	-6			3
55	32	h		3.2	2.19	1.49	1.73	2.13	1.74	2.32	2.31	2.67	1.36	1.65	1.31	80	87	-7			3
56	18	H		2.2	2.39	2.08	2.19	2.49	1.52	1.84	2.25	1.7	1.63	1.93	1.37	78	77	1	1		
57	24		F	1.75	2.95	2.15	1.95	3.05	2.45	1.85	2.25	1.95	1.95	2.35	2.15	75	71	4		2	
58	33	H		3.7	2.7	2	2.6	2.2	1.9	3.1	3.2	1.5	2.4	2.5	2.6	83	85	-2			3
59	30		F	1.8	2.5	1.6	1.25	2.55	2.25	1.67	1.56	1.84	1	0.9	0.85	81	75	6		2	
60	21		F	3.35	1.75	2.1	1.67	1.78	1.54	3.56	1.37	1.8	1.54	1.79	1.55	77	82	-5			3
61	34	H		4.7	4.7	3	3.2	4.2	3.5	1.9	3.7	2.6	2.9	3.6	3.8	75	75	0			3

62	19		F	1.8	2.9	2.2	1.7	2.5	3.3	3.2	3	1.9	3.2	2.3	1.7	83	79	4		2	
63	34	H		3	3.6	3	3.9	3.8	4	4.5	4.5	3	2.6	3.9	3.8	83	81	2	1		
64	24		F	1.35	1.45	1.85	1.55	1.45	1.85	1.95	1.75	1.55	2.05	1.15	1.55	76	74	2	1		
65	32		F	2.5	1.1	1	1.4	1.3	1.8	2.5	1.9	1	1.4	1.8	2.9	73	74	-1			3
66	24		F	1.36	2.19	1.94	1.88	1.53	1.4	1.72	1.58	1.02	0.71	1.4	1.41	77	68	9		2	
67	25		F	1.51	2.61	1.15	1.34	1.49	2.89	2.79	2.75	1.94	1.95	2.86	2.86	84	82	2	1		
68	19		f	3.52	2.67	2.1	2.2	2.96	3.27	3.6	3.05	2.05	3.02	2.74	2.53	80	76	4		2	
69	21		F	3.96	1.96	1.54	2.08	2.26	1.78	3.3	2.62	1.89	1.62	2.54	1.32	81	74	7		2	
70	27	H		3	2.6	1.57	3	2.63	1.64	3.81	1.86	1	1.35	1.6	2.1	82	77	5		2	
71	20		F	2.32	2.76	1.52	1.29	2.47	2.24	3.58	2.62	1.78	2.35	2.09	2.63	85	80	5		2	
72	18	H		2.91	2.71	2.52	2.26	2.36	2.21	2.51	2.13	1.92	1.55	1.76	1.64	84	82	2		2	
73	23	H		1.41	3.68	2.43	3.02	3.51	3.12	2.53	3.69	2.81	2.64	3.97	3.55	89	81	8		2	
74	24	H		2.77	1.99	1.41	2.01	2.13	1.82	4.68	2.39	1.72	2.57	2.09	2.05	92.3	80.5	11.7		2	
75	28		F	2	1.32	2.58	1.85	2.56	1.94	1.88	1.38	2.67	1.58	2.08	1.97	80	78	2	1		

76	20	H		3.96	3	2,25	2.3	2.49	2	1.8	1.28	1.6	1.55	1.78	1.6	86.8	86.6	0.2			3
77	18	h		2.31	3.2	1.87	2.66	3.06	2	2.36	3.9	2.15	2.51	3.86	2.75	83.9	77.1	6.8		2	
78	22		F	1.35	1.5	2.05	1.8	1.45	1.35	3.35	1.38	1.87	1.58	1.73	1.66	80	74	6		2	
79	23		F	1.7	2.9	2.1	1.9	3	2.4	1.8	2.2	1.9	1.9	2.3	2.1	78	72	6		2	
80	23	H		4	2.8	1.8	2.7	2.3	2.0	3.2	3.3	1.6	2.5	2.6	2.7	84	87	-3			3
81	35		F	1.7	2.4	1.5	1.1	2.6	2.3	1.5	1.5	1.8	1.1	1	1	82	76	6		2	
82	21		F	3.4	1.5	2.3	2	1.6	1.5	3.2	1.2	1.65	1.48	1.68	1.5	77	82	-5			3
83	33	H		4.5	4.44	2.9	3.1	4.5	3.3	1.6	3.8	2.5	2.7	3.5	3.5	76	76	0			3
84	20		F	1.8	2.9	2.2	1.7	2.5	3.3	3.2	3	1.9	3.2	2.3	1.7	83	78	5		2	
85	33	H		3	3.5	2.5	3.8	3.7	3.9	4	4	2.5	2.5	3.8	3.7	84	82	2	1		
86	20		F	1.6	1.7	2	1.8	1.7	2.1	2.1	2	1.8	2.3	1.4	1.8	79	77	2	1		
87	25	h		3.36	3.4	2.47	3	3.1	3.17	2.96	3.8	2.5	2.6	3.56	2.98	76	76	0			3
88	30	h		2.17	5.66	5.34	2.79	3.21	3.44	1	1.56	1.5	0.8	2.13	2.15	83.3	77.1	6		2	

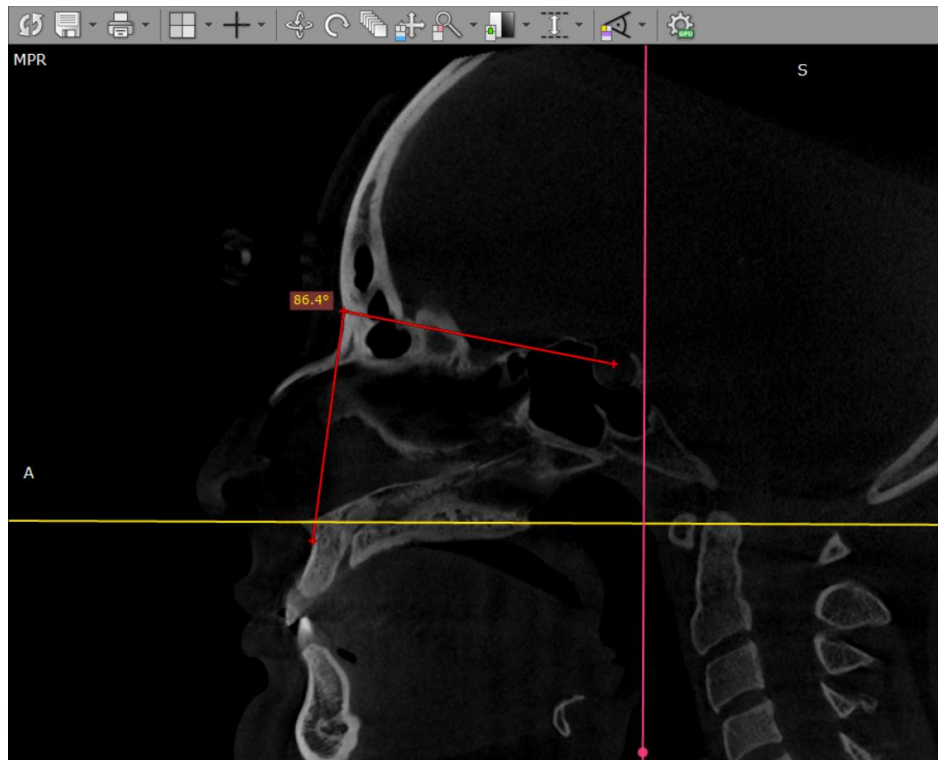
89	25		F	1.42	2.06	3.21	1.56	2.17	2.53	2.56	1.8	1.43	0.74	1.28	1.63	85	77.6	7.6		2	
90	35		F	2.56	2.51	2.73	1.71	2.8	2.38	1.06	1.94	1.06	0.99	2.23	2.34	87.2	82.2	5		2	
91	18		F	2.11	1.81	2.63	2.04	1.71	1.68	1.79	2.09	2.54	1.62	2.36	2.38	85.8	82.8	2.9		2	
92	25		f	1.65	2.19	1.89	1.23	1.78	1.81	1.27	0.91	0.74	0.78	0.7	1.45	84	80	4		2	
93	25		f	2.7	3.2	2.4	2.7	3	2.2	2.5	3.33	2.3	2.6	3.1	2.6	86	76	10		2	
94	22		f	165	4.09	2-Ene	3.2	3.5	3.4	1.8	3	2.5	2	3.5	2	85	83	2	1		
95	27	H		3.6	2.96	2.75	2.97	3.04	2.75	3.4	3.7	2.1	2.9	3	3.5	78	79	-1			3
96	26		f	2.05	5.4	4.08	2.71	3.08	3.11	2.3	1.6	1.4	0.5	1	1.43	84	78	6		2	
97	30	h		3.25	3.44	2.8	3	2.76	2.96	2.6	3.7	2.64	2.4	3.3	2.96	81	81	0			3
98	25		f	0.62	1.34	1.32	1.24	1.4	1.14	1.82	1.06	0.92	1.03	1.38	1.07	82.5	76.1	6.4		2	
99	20		f	1.73	1.87	1.46	1.46	1.35	1.43	2.16	2.21	1.96	1.98	2.36	2.87	85	75	10		2	
100	22	h		3.91	3.03	1.89	2.75	2.67	1.2	3.4	2.02	1.78	0.97	2.03	2.74	88.9	79.9	9		2	
101	26	h		2.68	3.8	3.35	2.37	3.3	3.6	2.03	1.87	4.11	2.37	2.63	2.75	76.3	78.3	-2			3
102	26	h		1.32	1.74	1.66	1.5	1.45	1.16	2.26	2.08	1.43	1.56	1.5	0.87	77.9	72.6	5.3		2	

10 3	20		f	4.21	2.8	1.2	1.77	1.08	1.61	5.75	3.78	2	1.68	2.4	1.82	83.1	75.9	7.2		2	
10 4	22		f	2.38	2.31	2	1.47	2.05	2.47	2.81	3.27	3.92	2.75	2.88	2.12	85.5	80.8	4.7		2	
10 5	22	H		4.86	2.94	2.79	3.47	3.53	2.98	3.26	4.02	3.44	3.18	4.1	3.83	78.8	72.6	6.2		2	

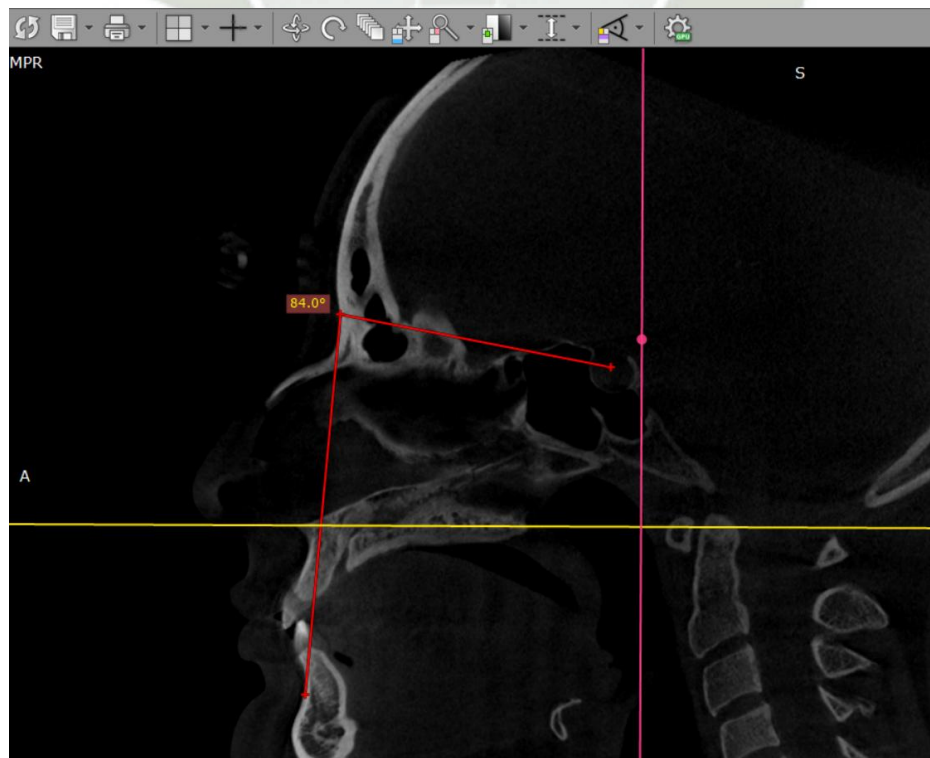


5. ANEXOS FOTOGRÁFICOS DEL ESTUDIO

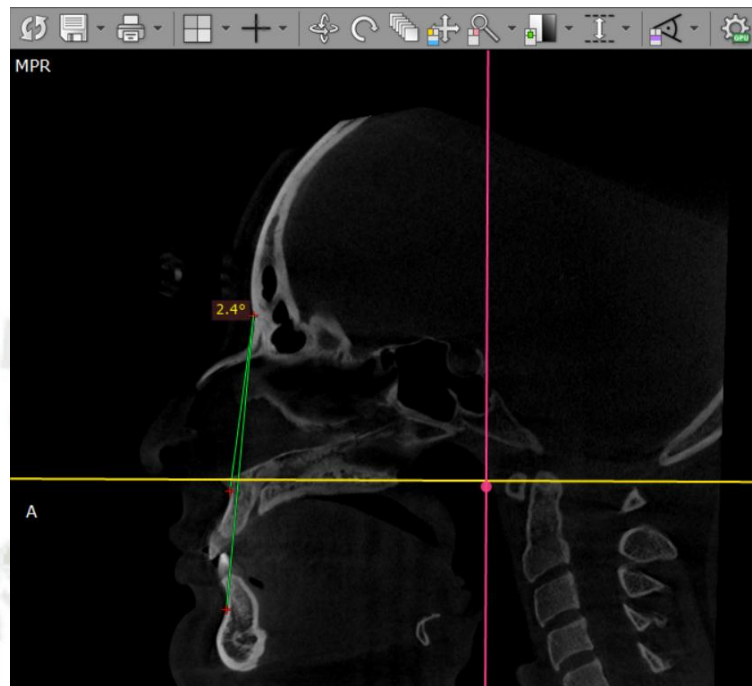
4.1 PACIENTE CON RELACION ESQUELETICA CLASE 1 SNA



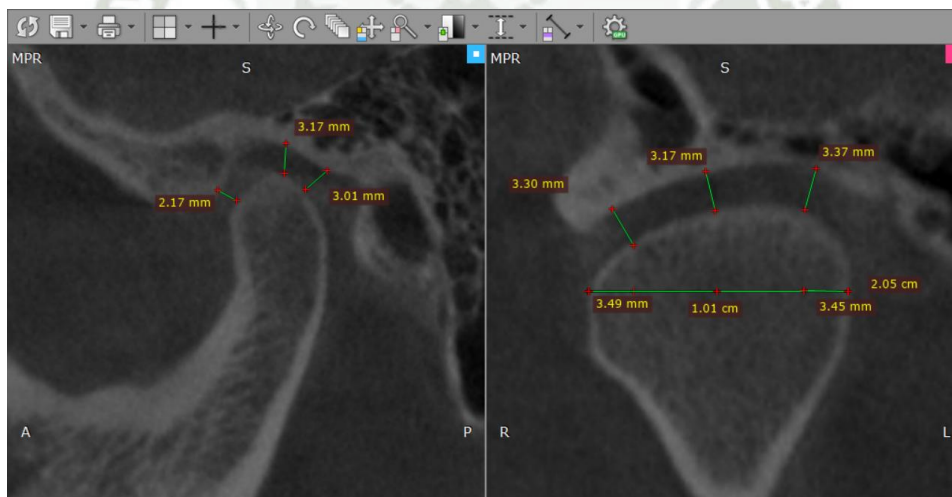
SNB



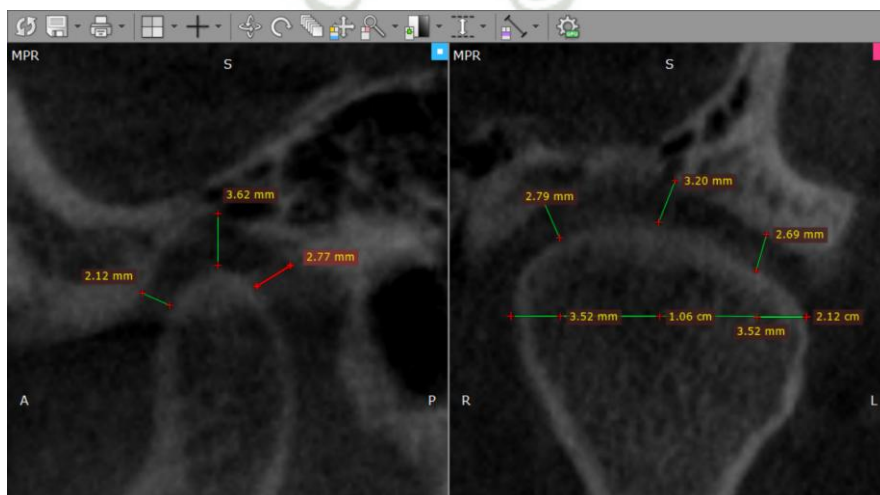
ANB



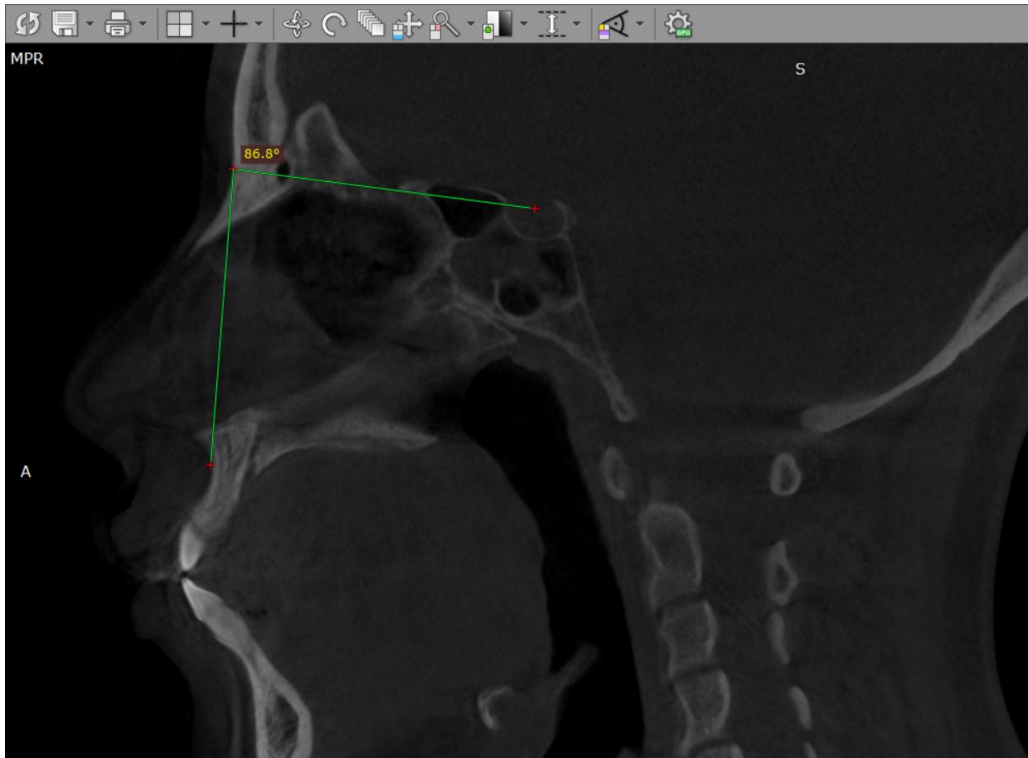
LADO DERECHO



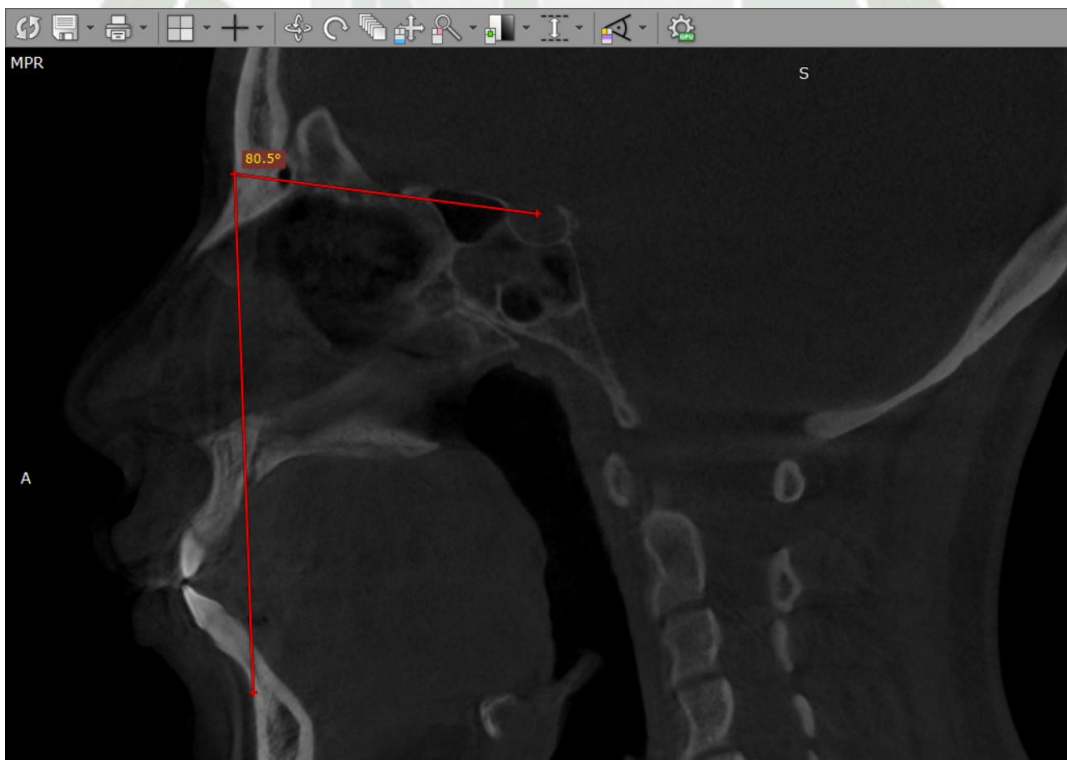
LADO IZQUIERDO



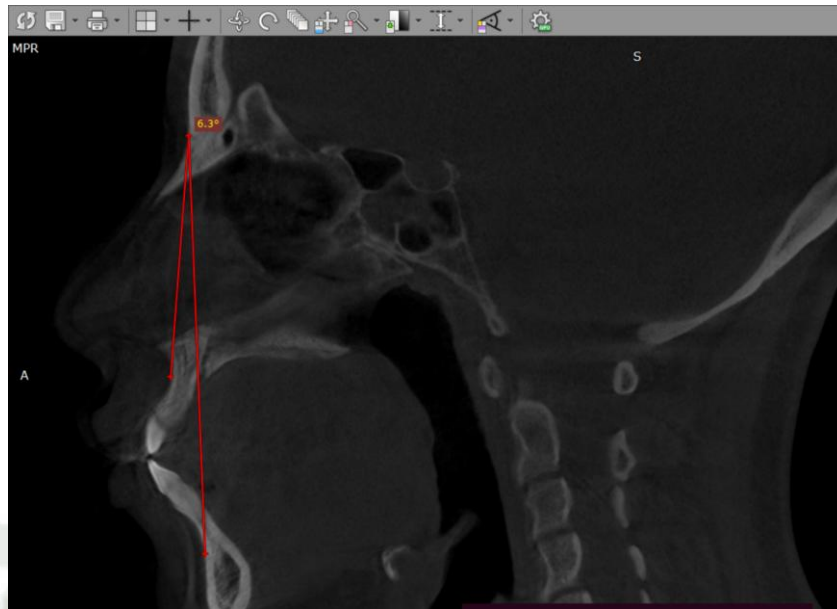
4.2 PACIENTE CON RELACION ESQUELETICA CLASE II SNA



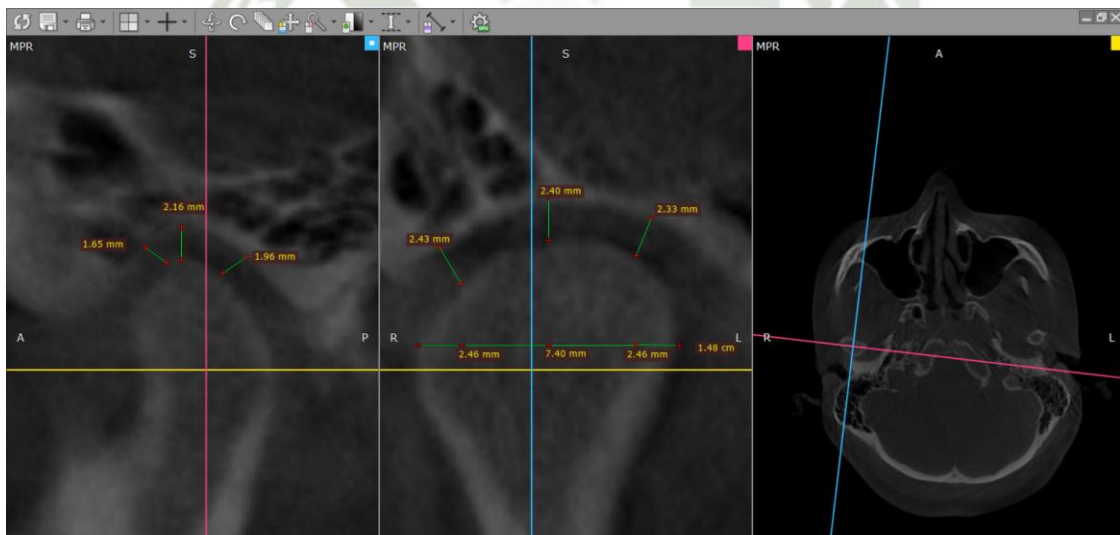
SNB



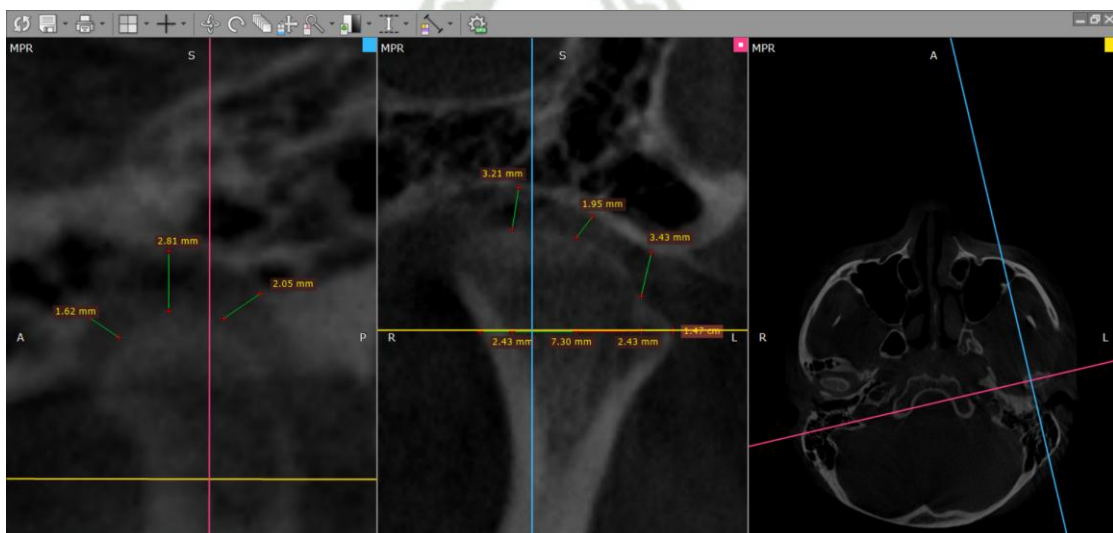
ANB



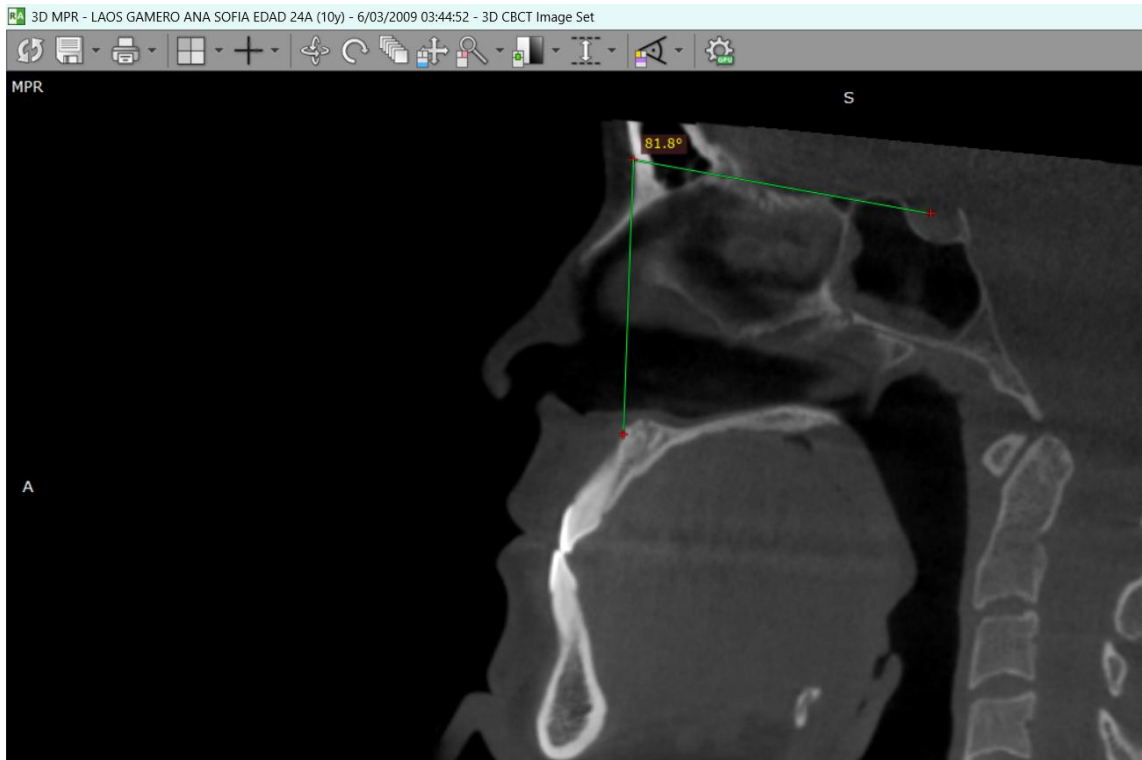
ATM LADO DERECHO



ATM LADO IZQUIERDO



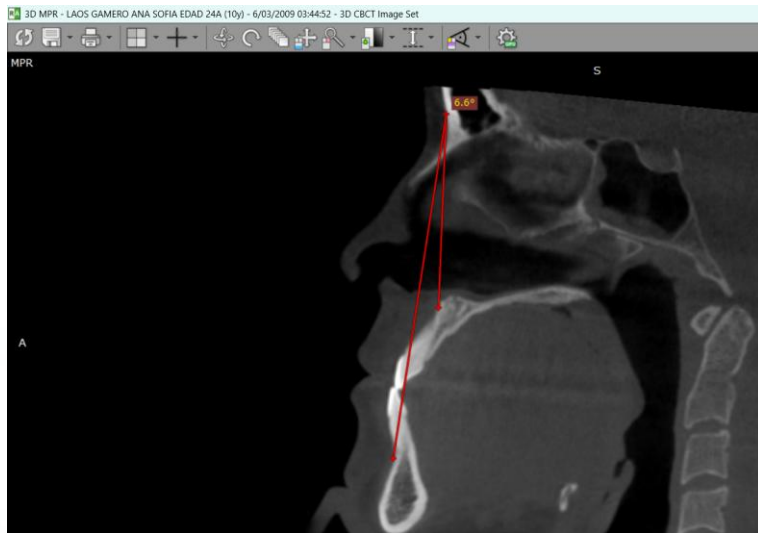
2 PACIENTE CON RELACIÓN ESQUELÉTICA CLASE III SNA



SNB



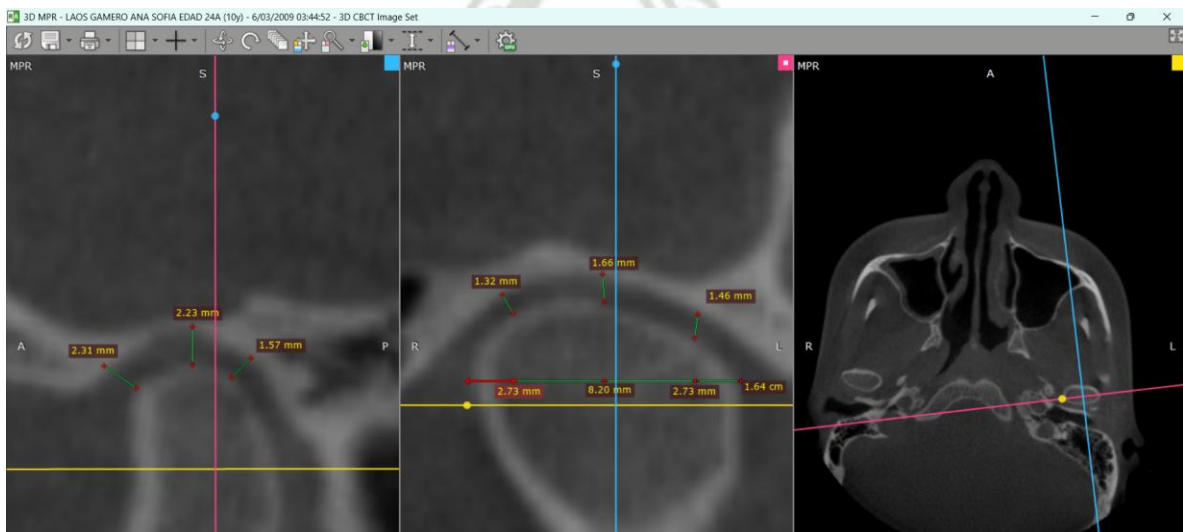
ANB



ATM LADO DERECHO



ATM LADO IZQUIERDO



b. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

FICHA DE OBSERVACIÓN DOCUMENTAL

MEDIDAS ARTICULARES CORONALES Y SAGITALES

Cod.	Edad	Genero		Lado		Espacio articular sagital			Espacio articular coronal		
		F	M	D	I	EA	ES	EP	ECM	ECC	ECL

Leyenda

Cod: número de tomografía registrada

Edad: años cumplidos del paciente

Genero: F → Femenino / M → Masculino

Lado: D → Derecho / I → Izquierdo

EA: Espacio articular anterior en mm.

ES: Espacio articular superior en mm.

EP: Espacio articular posterior en mm.

ECM: Espacio articular coronal medial en mm.

ECC: Espacio articular coronal central en mm.

ECL: Espacio articular lateral en mm.

FICHA DE OBSERVACIÓN DOCUMENTAL

RELACION ESQUELETICA SAGITAL SEGÚN STEINER

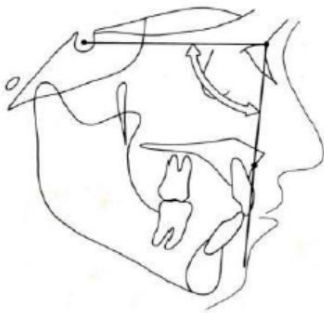


Fig 1 Angulo SNA



Fig 2. Angulo SNB

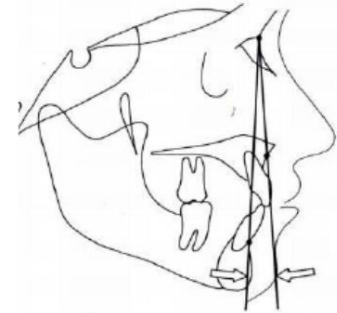


Fig.3 Angulo ANB

Norma: 82°
 83° Clase II
 79° Clase III

Norma: 80°
 <80° Clase II
 >80° Clase III

Norma: 2°
 >2° Clase II
 <2° Clase III

RECOLECCION DE DATOS

COD. DE TOMOGRAFIA: _____

Relación esquelética según el análisis cefalométrico de Steiner

Valor Ángulo SNA	Valor Ángulo SNB	Valor Ángulo ANB

c. ANEXOS ESTADISTICOS

Tabla A. Estadística descriptiva del Espacio Articular - Sagital

<i>Estadístico</i>	<i>LADO DERECHO</i>			<i>LADO IZQUIERDO</i>		
	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>
	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>
	<i>Anterior</i>	<i>Superior</i>	<i>Posterior</i>	<i>Anterior</i>	<i>Superior</i>	<i>Posterior</i>
Media	2,59	2,64	2,17	2,63	2,46	1,97
Mediana	2,36	2,57	2,1	2,51	2,23	1,9
Moda	1,8	3	2,1	3,2	1,8	1,8
Desviación estándar	0,99	0,94	0,74	0,99	0,91	0,62
Varianza	0,99	0,89	0,54	0,98	0,83	0,38
Asimetría	0,49	0,97	1,59	0,61	0,42	0,72
Curtosis	-0,75	1,29	5,21	0,17	-0,92	1,19
Mínimo	0,62	1,1	0,92	0,7	0,91	0,74
Máximo	4,86	5,66	5,34	5,75	4,5	4,11
Rango	4,24	4,56	4,38	5,05	3,59	3,37
Cuenta	105	105	105	105	105	105

La estadística descriptiva muestra las características generales del espacio articular de las tomografías de 105 pacientes adquiridas del área de Radiología del Centro Odontológico de la UCSM de la ciudad de Arequipa.

Los estadísticos de tendencia central muestran valores diferentes en todas las variables salvo en la medida del Espacio Articular Posterior del Lado Derecho donde la media, mediana y la moda rondan los 2,1 milímetros.

En lo referido a la dispersión la menor Desviación estándar la tiene Espacio Articular Posterior del Lado Izquierda con un valor de 0,62 milímetros así mismo tiene la menor varianza 0,38.

Con respecto a la distribución de los datos se observa que los Coeficiente de asimetría de las diferentes variables son de valor positivo por lo que la distribución de los datos esta sesgada hacia la derecha del promedio.

En el caso de la Curtosis que indica la acumulación de datos alrededor de la media, se observa un valor muy alto 5,21 de curtosis en la variable del Espacio Articular Posterior del Lado Derecho, teniendo dos variables con valores negativos Espacio Articular Anterior del Lado Derecho y Espacio Articular Superior del Lado Izquierdo lo que significa una amplia dispersión de datos con relación a la media. La única variable que se acerca a una distribución normal es el Espacio Articular Anterior del Lado Izquierdo con un valor de 0,17.

Gráfico A. Medidas de Tendencia Central del Espacio Articular - Sagital

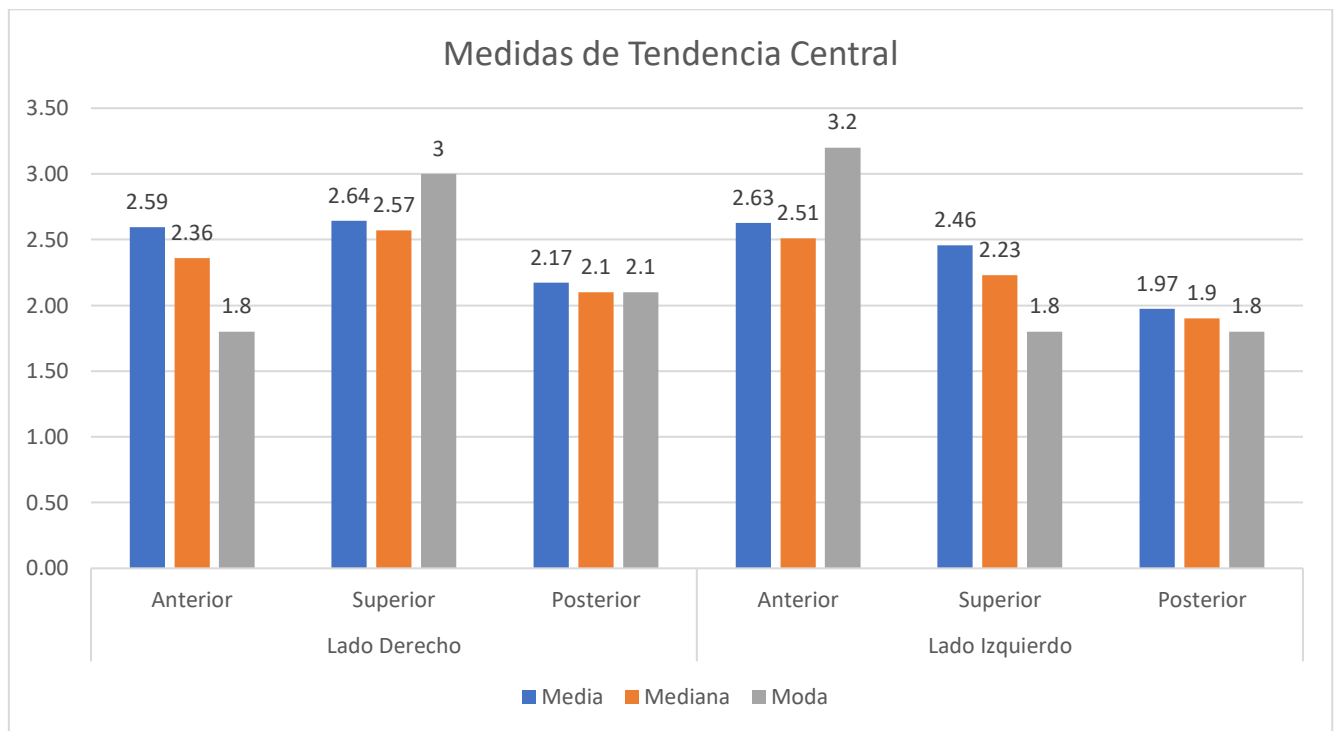


Tabla 7. Espacio Articular Anterior por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,08	2,30	3,64	2,50	1,97	2,40
Mediana	1,96	2,11	3,61	2,21	1,88	2,49
Moda	3,00	1,80	3,40	3,80	1,56	2,70
Desviación estándar	0,59	0,92	0,56	0,94	0,57	0,64
N	18	61	26	18	61	26

Tabla 8. Espacio Articular Superior Por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,64	2,59	2,78	2,70	2,37	2,54
Mediana	2,71	2,51	2,80	2,59	2,47	2,30
Moda	3,50	3,00	2,80	3,70	2,60	2,30
Desviación estándar	0,96	0,88	1,09	0,86	0,64	0,99
N	18	61	26	18	61	26

Tabla 9. Espacio Articular Posterior por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,21	2,15	2,19	2,72	2,25	2,34
Mediana	2,13	2,05	2,18	2,63	2,24	2,00
Moda	2,50	2,20	2,00	3,90	2,53	2,00
Desviación estándar	0,51	0,84	0,62	0,90	0,64	0,80
N	18	61	26	18	61	26

Tabla B. Estadística descriptiva del Espacio Articular - Coronal

<i>Estadístico</i>	<i>LADO DERECHO</i>			<i>LADO IZQUIERDO</i>		
	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>	<i>Espacio</i>
	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>	<i>Articular</i>
	<i>Coronal</i>	<i>Coronal</i>	<i>Coronal</i>	<i>Coronal</i>	<i>Coronal</i>	<i>Coronal</i>
	<i>Lateral</i>	<i>Central</i>	<i>Medio</i>	<i>Lateral</i>	<i>Central</i>	<i>Medio</i>
Media	2,17	2,47	2,35	1,89	2,25	1,89
Mediana	2	2,49	2,24	1,9	1,9	2,25
Moda	1,8	2,6	2	1,8	2,5	2,21
Desviación estándar	0,7	0,78	0,74	0,73	0,88	0,79
Varianza	0,48	0,61	0,55	0,53	0,77	0,63
Asimetría	0,61	0,33	0,46	0,05	0,41	0,49
Curtosis	-0,47	-0,36	-0,86	-1,08	-0,7	-0,6
Mínimo	1,08	1,06	1,14	0,5	0,7	0,85
Máximo	3,9	4,5	4	3,3	4,1	3,9
Rango	2,82	3,44	2,86	2,8	3,4	3,05
Cuenta	105	105	105	105	105	105

La estadística descriptiva muestra las características generales del espacio articular de las tomografías de 105 pacientes adquiridas del área de Radiología del Centro Odontológico de la UCSM de la ciudad de Arequipa.

Los estadísticos de tendencia central muestran valores diferentes en todas las variables salvo en la medida del Espacio Articular Coronal Lateral del Lado Izquierdo donde la media, mediana y la moda rondan los 1.9 milímetros.

En lo referido a la dispersión la menor Desviación estándar la tiene Espacio Articular Coronal Lateral del Lado Derecho con un valor de 0,7 milímetros así mismo tiene la menor varianza 0,48.

Con respecto a la distribución de los datos se observa que los Coeficientes de asimetría de las diferentes variables son de valor positivo por lo que la distribución de los datos esta sesgada hacia la derecha del promedio.

En el caso de la Curtosis que indica la acumulación de datos alrededor de la media, se observa valores negativos lo que significa una amplia dispersión de datos con relación a la media. No habiendo variable que se acerque a una distribución normal con valor de 0.

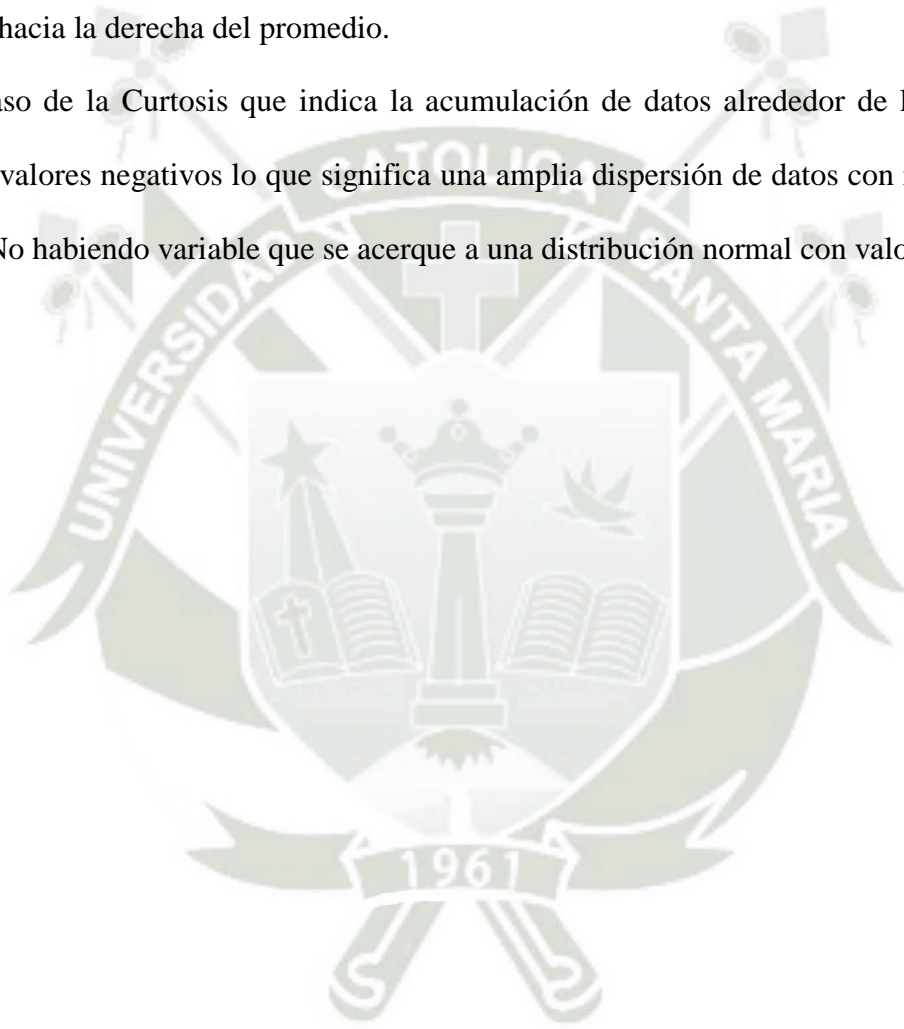


Gráfico B. Medidas de Tendencia Central del Espacio Articular - Coronal

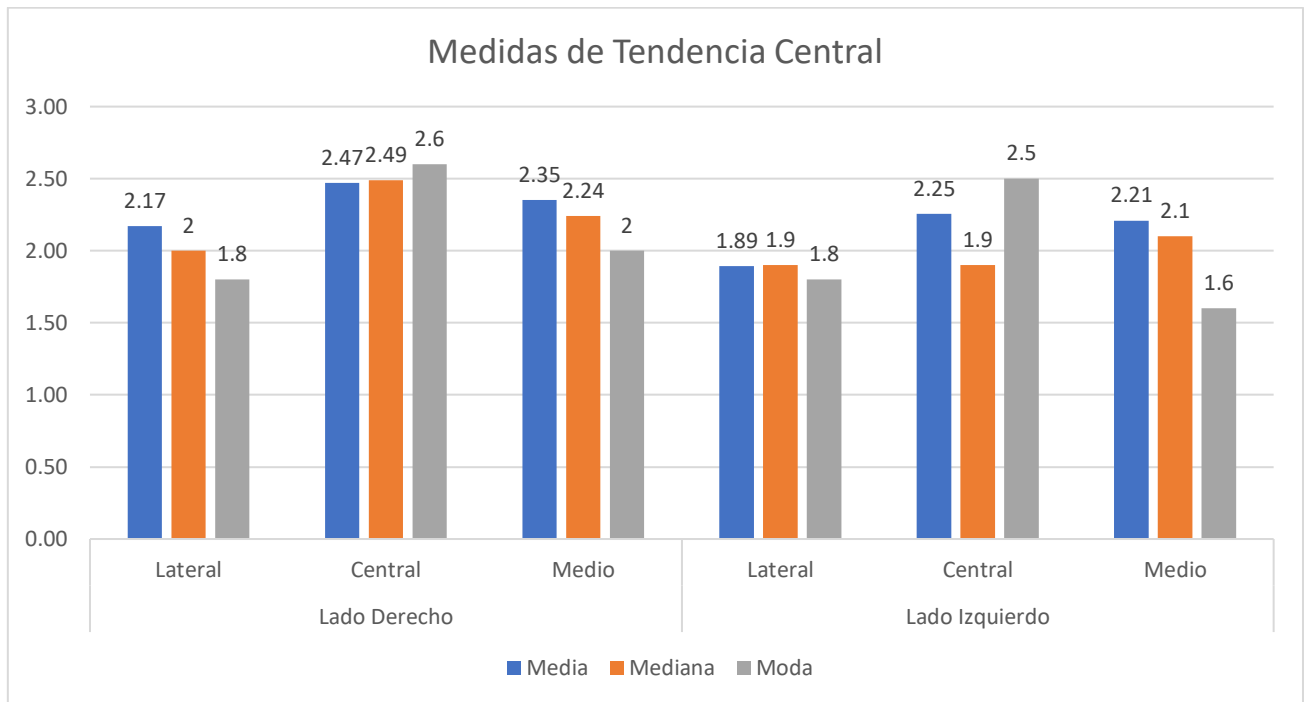


Tabla 9. Espacio Articular Coronal Lateral por Clase

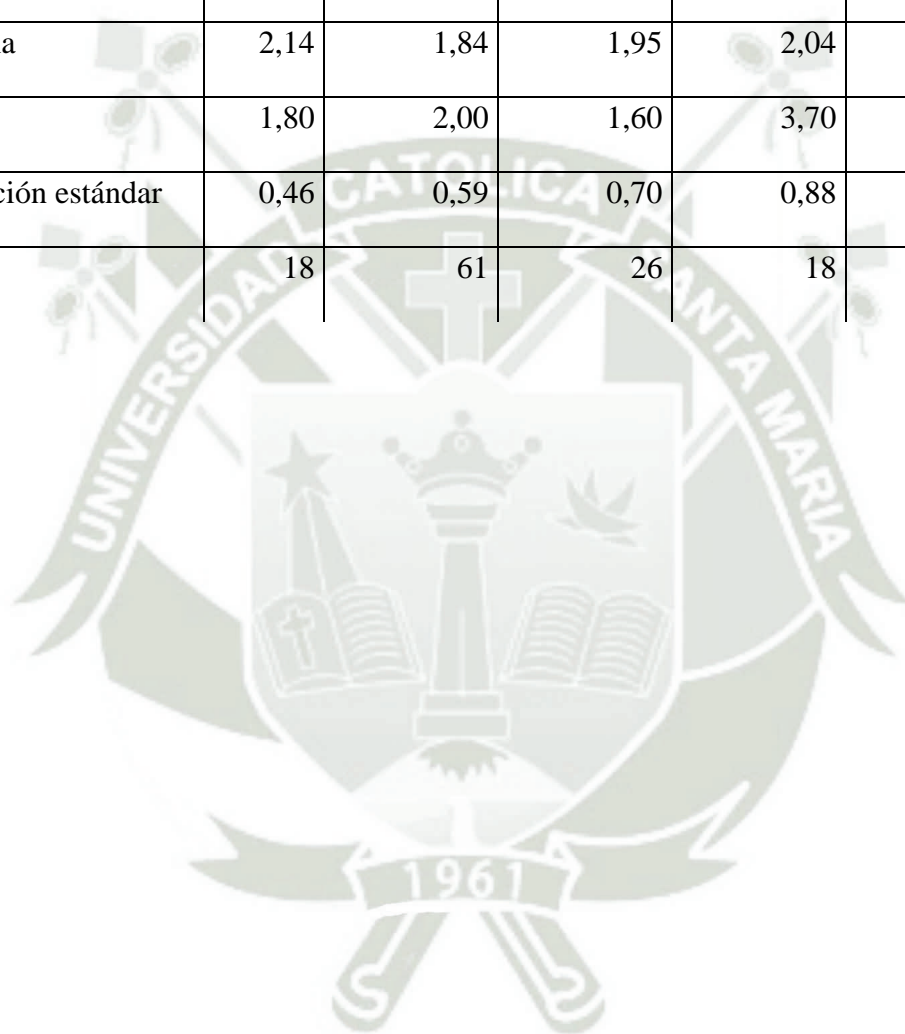
Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,54	2,62	2,72	2,16	1,73	2,11
Mediana	2,05	2,51	2,98	2,23	1,62	2,39
Moda	4,00	3,30	3,20	2,50	0,74	2,50
Desviación estándar	0,99	1,12	0,63	0,37	0,80	0,64
N	18	61	26	18	61	26

Tabla 10. Espacio Articular Coronal Central por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,77	2,26	2,71	2,57	2,06	2,48
Mediana	2,78	2,09	2,80	2,47	2,09	2,55
Moda	4,00	1,80	3,80	3,80	2,40	2,60
Desviación estándar	1,01	0,78	1,03	1,00	0,82	0,83
N	18	61	26	18	61	26

Tabla 11. Espacio Articular Coronal Medio por Clase

Estadístico	Lado Derecho			Lado Izquierdo		
	I	II	III	I	II	III
Media	2,21	1,82	2,16	2,46	2,00	2,52
Mediana	2,14	1,84	1,95	2,04	2,07	2,70
Moda	1,80	2,00	1,60	3,70	1,70	2,70
Desviación estándar	0,46	0,59	0,70	0,88	0,64	0,92
N	18	61	26	18	61	26



Prueba De Normalidad

Las pruebas de normalidad sirven para determinar si nuestros datos siguen una distribución normal, con el resultado podemos definir el uso de pruebas paramétricas en caso los datos sigan una distribución Normal o No paramétricas en caso los datos no sigan una distribución normal, para así poder determinar la relación entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas obtenidas.

Se aplicará la prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov por ser nuestra muestra mayor a 50 datos. Para lo cual utilizaremos el siguiente contraste de hipótesis:

Planteamiento de Hipótesis.

H₀: Los datos siguen una distribución normal

H_a: Los datos no siguen una distribución normal

Nivel de Significancia.

Con un nivel de confianza del 95% y un $\alpha = 0.05$.

Criterio de decisión.

Si $p < 0,05$ Se rechaza la Hipótesis Nula y aceptamos la Hipótesis Alterna

Si $p \geq 0,05$ Se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza la Hipótesis Alterna

Tabla 8. Prueba de normalidad de Kolmogorov - Smirnov

Pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov

Variable		Estadístico	Grados de Libertad	Significancia p
Sagital Lado Derecho	Espacio Articular Anterior	0,107	105	0,005
	Espacio Articular Superior	0,105		0,007
	Espacio Articular Posterior	0,095		0,022
Coronal Lado Derecho	Coronal Lateral	0,136		0
	Coronal Central	0,091		0,033
	Coronal Medio	0,115		0,002
Sagital Lado Izquierdo	Espacio Articular Anterior	0,099		0,013
	Espacio Articular Superior	0,126		0
	Espacio Articular Posterior	0,13		0
Coronal Lado Izquierdo	Coronal Lateral	0,113		0,002
	Coronal Central	0,101		0,011
	Coronal Medio	0,107		0,005

Como se aprecia en la tabla los valores de p para todas las variables en estudio son menores a 0,05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Los datos no siguen una distribución Normal.

Por lo tanto, se usará la prueba Rho de Spearman para variables No paramétrica para determinar la relación entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas obtenidas de tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM – Arequipa.

Prueba De Correlación de rangos Rho de Spearman

La prueba de Correlación de Spearman no ayudara a determinar si existe relación entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas obtenidas.

Para determinar esta utilizaremos el siguiente contraste de hipótesis:

Planteamiento de Hipótesis.

H₀: $\rho = 0$ No existe correlación

H_a: $\rho \neq 0$ Si existe correlación

Nivel de Significancia.

Con un nivel de confianza del 95% y un $\alpha = 0.05$.

Criterio de decisión.

Si $p < 0,05$, Se acepta la Hipótesis Alterna y se rechaza la Hipótesis Nula

Si $p \geq 0,05$ Se rechaza la Hipótesis Alterna y se acepta la Hipótesis Nula

Tabla C. Relación entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas

Prueba de Correlación

Variable		Estadístico Rho	N	Significancia
		e		p
Sagital Lado Derecho	Espacio Articular Anterior	0,550	105	0
	Espacio Articular Superior	0,04		0,689
	Espacio Articular Posterior	0,005		0,961
Coronal Lado Derecho	Coronal Lateral	0,055		0,574
	Coronal Central	-0,069		0,483
	Coronal Medio	-0,127		0,198
Sagital Lado Izquierdo	Espacio Articular Anterior	0,099		0,315
	Espacio Articular Superior	0,023		0,814
	Espacio Articular Posterior	-0,041		0,675
Coronal Lado Izquierdo	Coronal Lateral	0,019	0,848	
	Coronal Central	0,036	0,717	
	Coronal Medio	0,048	0,629	

Como se aprecia en la tabla los valores de p para las variables en estudio son mayores a 0,05 por lo tanto se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula. No existe relación entre las características del espacio articular de la ATM y las diferentes relaciones esqueléticas obtenidas. Esto con excepción de la variable Espacio Articular Sagital Anterior del Lado Derecho para la cual el p valor es de 0, y el estadístico Rho de Spearman es de 0,55, en el cual se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto, se puede determinar que existe relación entre el Espacio Articular Sagital Anterior del Lado Derecho y la Clase Esqueletica.

Escala de valores del coeficiente de Correlación

Valor Rho	Significado
$\pm 0.0 < 0.1$	no hay correlación
$\pm 0.1 < 0.3$	poca correlación
$\pm 0.3 < 0.5$	correlación media
$\pm 0.5 < 0.7$	correlación alta
$\pm 0.7 < 1$	correlación muy alta

El valor obtenido del estadístico Rho de Spearman en la tabla anterior de 0,55 indica una correlación positiva media o moderada entre estas dos variables, según la escala de valores de este coeficiente.

Pruebas De Normalidad de las Variables por Clase

Las pruebas de normalidad sirven para determinar si nuestros datos siguen una distribución normal, con el resultado podemos definir el uso de pruebas paramétricas en caso los datos sigan una distribución Normal o No paramétricas en caso los datos no sigan una distribución Normal, para así poder determinar si hay o no diferencias significativas entre las características del espacio articular de la ATM de las diferentes relaciones esqueléticas obtenidas.

Se aplicará pruebas de normalidad de Shapiro - Wilk para aquellas muestras menores a 50 datos y, prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras que son mayores a 50 datos. Para lo cual utilizaremos el siguiente contraste de hipótesis:

Planteamiento de Hipótesis.

H₀: Los datos siguen una distribución normal

H_a: Los datos no siguen una distribución normal

Nivel de Significancia.

Con un nivel de confianza del 95% y un $\alpha = 0.05$.

Criterio de decisión.

Si $p < 0,05$ Se rechaza la Hipótesis Nula y aceptamos la Hipótesis Alterna

Si $p \geq 0,05$ Se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza la Hipótesis Alterna

Tabla 11. Prueba de normalidad para la Clase I**Pruebas de normalidad Shapiro – Wilk para la clase I**

Variable		Estadístico	Grados de Libertad	Significancia p
Corte Sagital Lado Derecho	Espacio Articular Anterior	0,882	18	0,028
	Espacio Articular Superior	0,922		0,137
	Espacio Articular Posterior	0,949		0,405
Corte Coronal Lado Derecho	Coronal Lateral	0,861		0,013
	Coronal Central	0,880		0,027
	Coronal Medio	0,882		0,029
Corte Sagital Lado Izquierdo	Espacio Articular Anterior	0,758		0,000
	Espacio Articular Superior	0,946		0,372
	Espacio Articular Posterior	0,936		0,243
Corte Coronal Lado Izquierdo	Coronal Lateral	0,940		0,286
	Coronal Central	0,889		0,037
	Coronal Medio	0,872		0,019

Como se aprecia en la tabla hay valores de p menores y mayores al 0,05, por lo que para algunas variables se rechaza la hipótesis nula y para otras se acepta esta hipótesis.

Por lo tanto, se usarán pruebas No paramétricas para determinar si existe o no diferencia significativas entre las diferentes variables del espacio articular de la ATM y la relación con la Clase esquelética I obtenidas de tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM – Arequipa.

Tabla D. Prueba de normalidad para la Clase II

Pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov para la clase II

Variable		Estadístico	Grados de Libertad	Significancia p
Corte Sagital Lado Derecho	Espacio Articular Anterior	0,138	61	0,005
	Espacio Articular Superior	0,159		0,001
	Espacio Articular Posterior	0,134		0,009
Corte Coronal Lado Derecho	Coronal Lateral	0,135		0,008
	Coronal Central	0,103		0,177
	Coronal Medio	0,100		0,200
Corte Sagital Lado Izquierdo	Espacio Articular Anterior	0,116		0,040
	Espacio Articular Superior	0,139		0,005
	Espacio Articular Posterior	0,170		0,000
Corte Coronal Lado Izquierdo	Coronal Lateral	0,133		0,009
	Coronal Central	0,144		0,003
	Coronal Medio	0,075		0,200

Como se aprecia en la tabla hay valores de p menores y mayores al 0,05, por lo que para algunas variables se rechaza la hipótesis nula y para otras se acepta esta hipótesis.

Por lo tanto, se usarán pruebas No paramétricas para determinar si existe o no diferencia significativas entre las diferentes variables del espacio articular de la ATM y la relación con la Clase esquelética II obtenidas de tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM – Arequipa.

Tabla 13. Prueba de normalidad para la Clase III

Pruebas de normalidad Shapiro – Wilk para la clase III

Variable		Estadístico	Grados de Libertad	Significancia p
Corte Sagital Lado Derecho	Espacio Articular Anterior	0,127	26	0,200
	Espacio Articular Superior	0,134		0,200
	Espacio Articular Posterior	0,123		0,200
Corte Coronal Lado Derecho	Coronal Lateral	0,151		0,131
	Coronal Central	0,136		0,200
	Coronal Medio	0,243		0,000
Corte Sagital Lado Izquierdo	Espacio Articular Anterior	0,186		0,022
	Espacio Articular Superior	0,184		0,024
	Espacio Articular Posterior	0,195		0,012
Corte Coronal Lado Izquierdo	Coronal Lateral	0,208		0,005
	Coronal Central	0,218		0,003
	Coronal Medio	0,224		0,002

Como se aprecia en la tabla hay valores de p menores y mayores al 0,05, por lo que para algunas variables se rechaza la hipótesis nula y para otras se acepta esta hipótesis.

Por lo tanto, se usarán pruebas No paramétricas para determinar si existe o no diferencia significativas entre las diferentes variables del espacio articular de la ATM y la relación con la Clase esquelética III obtenidas de tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro odontológico de la UCSM – Arequipa.

Si bien en algunas variables podría utilizarse pruebas paramétricas para determinar la diferencia entre sus medias, como en la clase uno y las variables EAS y EAP del lado derecho y lado izquierdo, esto no es recomendable ya que esta clase cuenta con pocas observaciones 18. Por lo tanto, se utilizará pruebas no paramétricas para determinar dichas relaciones.



Prueba no paramétrica U de Mann Whitney para grupos independientes

El resultado de esta prueba nos indicara si existe diferencia significativa entre las medidas de las variables del lado derecho y del lado izquierdo.

Planteamiento de Hipótesis.

H₀: Los lados derecho e izquierdo no presentan diferencia significativa

H_a: Los lados derecho e izquierdo presentan diferencia significativa

Nivel de Significancia.

Con un nivel de confianza del 95% y un $\alpha = 0.05$.

Criterio de decisión.

Si $p < 0,05$ Se rechaza la Hipótesis Nula y aceptamos la Hipótesis Alterna

Si $p \geq 0,05$ Se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza la Hipótesis Alterna

Tabla E. Prueba U de Mann Whitney

Prueba U de Mann Whitney para muestras independientes	Significancia	Decisión
Espacio Articular Anterior Sagital	0,682	Acepte Ho
Espacio Articular Superior Sagital	0,200	Acepte Ho
Espacio Articular Posterior Sagital	0,034	Rechace Ho
Espacio Articular Coronal Lateral	0,010	Rechace Ho
Espacio Articular Coronal Central	0,038	Rechace Ho
Espacio Articular Coronal Medio	0,163	Acepte Ho

Para Los resultados en los que se acepta la Ho los lados derecho e izquierdo no presentan diferencia significativa.

Aplicaremos también el Test U de Mann Whitney por cada Clase, para determinar si hay diferencia significativa entre las medidas de las variables del lado derecho y del lado izquierdo con respecto a la Clase I, II y Clase III, con los mismos criterios de decisión.

Tabla F. Prueba U de Mann Whitney por Clase

Clase	Prueba U de Mann Whitney para muestras independientes	Significancia	Decisión
I	Espacio Articular Anterior	0,181	Acepte Ho
	Espacio Articular Superior	0,673	Acepte Ho
	Espacio Articular Posterior	0,791	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	0,767	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Central	0,815	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Medio	0,239	Acepte Ho
II	Espacio Articular Anterior	0,111	Acepte Ho
	Espacio Articular Superior	0,027	Rechace Ho
	Espacio Articular Posterior	0,016	Rechace Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	0,016	Rechace Ho
	Espacio Articular Coronal Central	0,005	Rechace Ho
	Espacio Articular Coronal Medio	0,054	Acepte Ho
III	Espacio Articular Anterior	0,000	Rechace Ho
	Espacio Articular Superior	0,985	Acepte Ho
	Espacio Articular Posterior	0,707	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	0,066	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Central	0,978	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Medio	0,769	Acepte Ho

Para Los resultados en los que se acepta la Ho los lados derecho e izquierdo No presentan diferencia significativa.

Como se observa en la tabla:

- Los espacios articulares de la Clase I No presentan diferencia significativa con respecto al lado derecho e izquierdo.
- En la Clase II el Espacio Articular Anterior y Espacio Articular Coronal Medio No presentan diferencia significativa con respecto al lado derecho e izquierdo.
- Mientras que en la Clase III Los lados derecho e izquierdo no presentan diferencia significativa salvo para el Espacio Articular Anterior donde si existe diferencia significativa.

Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para grupos independientes

Esta prueba nos indicara si hay diferencia significativa entre las medidas de la Clase I, Clase II y Clase III.

Planteamiento de Hipótesis.

Ho: Las clases I, II y III no tienen diferencias significativas

Ha: Las clases I, II y III tienen diferencias significativas

Nivel de Significancia.

Con un nivel de confianza del 95% y un $\alpha = 0.05$.

Criterio de decisión.

Si $p < 0,05$ Se rechaza la Hipótesis Nula y aceptamos la Hipótesis Alterna

Si $p \geq 0,05$ Se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza la Hipótesis Alterna

Tabla G. Prueba de Kruskal Wallis
Prueba de Kruskal-Wallis para muestras

independientes		Significancia	Decisión
Lado Derecho	Espacio Articular Anterior Sagital	0,000	Rechace Ho
	Espacio Articular Superior Sagital	0,666	Acepte Ho
	Espacio Articular Posterior Sagital	0,528	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	0,015	Rechace Ho
	Espacio Articular Coronal Central	0,403	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Medio	0,168	Acepte Ho
Lado Izquierdo	Espacio Articular Anterior Sagital	0,570	Acepte Ho
	Espacio Articular Superior Sagital	0,062	Acepte Ho
	Espacio Articular Posterior Sagital	0,022	Rechace Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	0,025	Rechace Ho
	Espacio Articular Coronal Central	0,067	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Medio	0,060	Acepte Ho

Para Los resultados en los que se acepta la Ho las clases I, II y III no tiene diferencia significativa.

Para los casos en los que se rechaza la Ho y por lo tanto se tiene que al menos dos grupos de entre los comparados son significativamente diferentes, se tendrá que emplear el Test de kruskal-Wallis para determinar que grupos son significativamente diferentes.

Prueba no paramétrica U de Mann Whitney para grupos independientes

El resultado de esta prueba nos indicara que grupos de variables son significativamente diferentes entre la Clase I, II y III del Test de Kruskal Wallis.

Tabla H. Prueba de U de Mann Whitney

Variables		Clase
Lado	Espacio Articular Anterior	I – II - III
Derecho	Espacio Articular Coronal Lateral	I – II – III
Lado	Espacio Articular Posterior	I – II – III
Izquierdo	Espacio Articular Coronal Lateral	I – II - III

Dado el resultado del test de Kruskal Wallis las variables a analizar son las expuestas en la Tabla 17, agrupadas por Clase.

Planteamiento de Hipótesis.

Ho: Las variables agrupadas por clase No presentan diferencia significativa

Ha: Las variables agrupadas por clase presentan diferencia significativa

Nivel de Significancia.

Con un nivel de confianza del 95% y un $\alpha = 0.05$.

Criterio de decisión.

Si $p < 0,05$ Se rechaza la Hipótesis Nula y aceptamos la Hipótesis Alterna

Si $p \geq 0,05$ Se acepta la Hipótesis Nula y se rechaza la Hipótesis Alterna

Tabla I. Prueba U de Mann Whitney

Lado	Prueba U de Mann Whitney para muestras independientes	Grupos	Significancia	Decisión
Derecho	Espacio Articular Anterior	I - II	0,472	Acepte Ho
	Espacio Articular Anterior	I - III	0,000	Rechace Ho
	Espacio Articular Anterior	II - III	0,000	Rechace Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	I - II	0,052	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	I - III	0,784	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	II - III	0,009	Rechace Ho
Izquierdo	Espacio Articular Posterior	I - II	0,967	Acepte Ho
	Espacio Articular Posterior	I - III	0,162	Acepte Ho
	Espacio Articular Posterior	II - III	0,461	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	I - II	0,023	Rechace Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	I - III	0,943	Acepte Ho
	Espacio Articular Coronal Lateral	II - III	0,041	Rechace Ho

Para Los resultados en los que se acepta la Ho los lados derecho e izquierdo no presentan diferencia significativa.

Por lo que se encontró diferencia significativa entre las siguientes variables:

- Espacio Articular Anterior del lado derecho entre la clase I y III y Clase II con III
- Espacio Articular Coronal Lateral del lado derecho entre la clase II y III
- Espacio Articular Coronal Lateral del lado izquierdo entre Clase I y II y Clase II con III.