

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**Evaluación de los ángulos goniales en tomografías computarizadas de haz
cónico de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de la ciudad
de Arequipa 2024**

Tesis presentada por el Bachiller:

Ochoa Tapia, María Elena

ORCID: 0009-0006-7597-6472

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor (a):

Dr. Gómez Muñoz, José Antonio

ORCID: 0000-0003-0755-1676

Arequipa - Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 10 de Diciembre del 2024

Dictamen: 013356-C-EPO-2024

Visto el borrador del expediente 013356, presentado por:

2018204062 - OCHOA TAPIA MARIA ELENA

Titulado:

**EVALUACIÓN DE LOS ÁNGULOS GONIALES EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ
CÓNICO DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOLÓGICO PRIVADO DE LA CIUDAD DE
AREQUIPA 2024**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

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

CIRUJANO DENTISTA

**29286016 - ALVARADO ACO ALBERTO ARMANDO
DICTAMINADOR**



**29618834 - CENTENO SAN ROMAN GILBERTO
DICTAMINADOR**



**43295200 - SALAS BEDOYA ELARD DANIEL
DICTAMINADOR**



Evaluación de los ángulos goniales en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de la ciudad de Arequipa 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	imgbiblio.vaneduc.edu.ar Fuente de Internet	3%
2	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	3%
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	dspace.unach.edu.ec Fuente de Internet	2%
6	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	www.grafiati.com Fuente de Internet	1%
8	apps.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%

Dedicatoria

Dedico este proyecto principalmente a mis padres, Eduardo Ochoa Manchego y Maria Hermelinda Tapia Bolaños porque ellos han dado razón a mi vida, me formaron con reglas, valores y algunas libertades. Gracias por su apoyo en todo momento.

A mi abuelita Sunilda Damiana que es el motor de mi familia.

A mi abuelito Carlos Tapia Ballón, que siempre serás mi ángel y la luz de mi vida.

A mi hermana Milagros Ochoa que con sus palabras siempre me motivo a seguir adelante.

A mis primos Ana Paula Gómez, Rodrigo Gómez y Valentina Yophla porque cada vez que avanzo pienso en ellos y lo grande que serán profesionalmente.

A mi abuelo Eduardo Ochoa y mi Tío Juan Carlos que son dos ángeles que me cuidan en cada momento.



Agradecimiento

Quiero agradecer principalmente a Dios y la Virgen

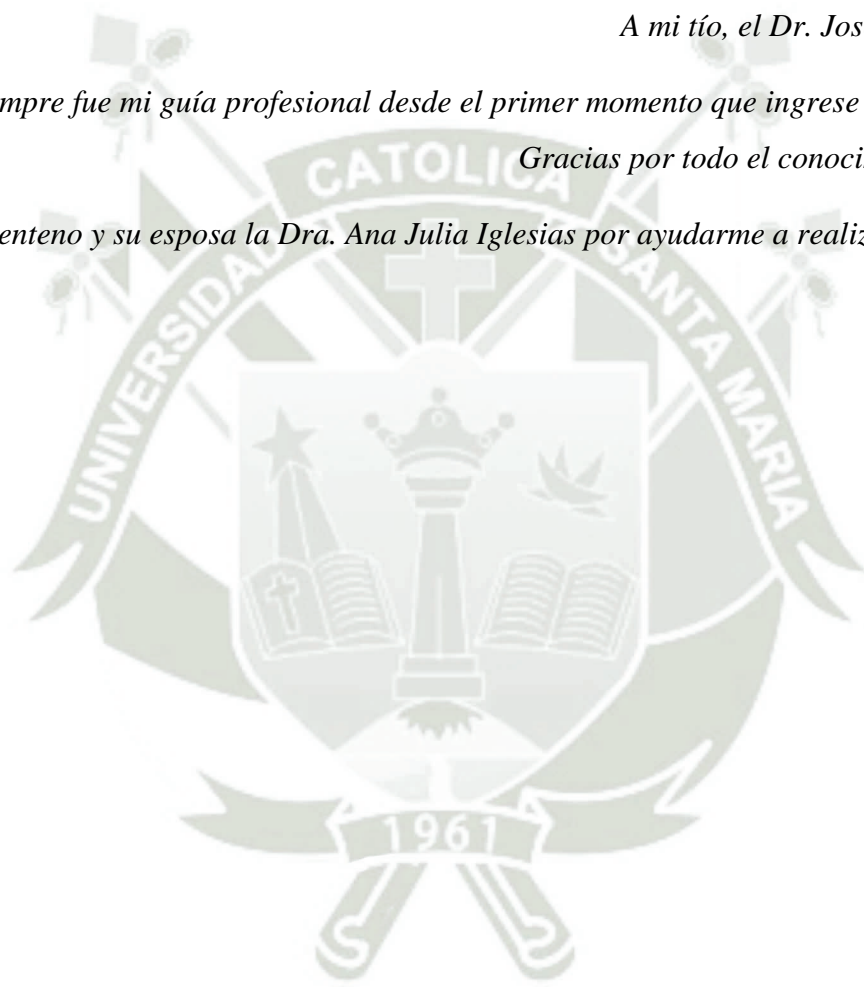
por acompañarme en este camino largo.

A mi tío, el Dr. José Antonio Gómez

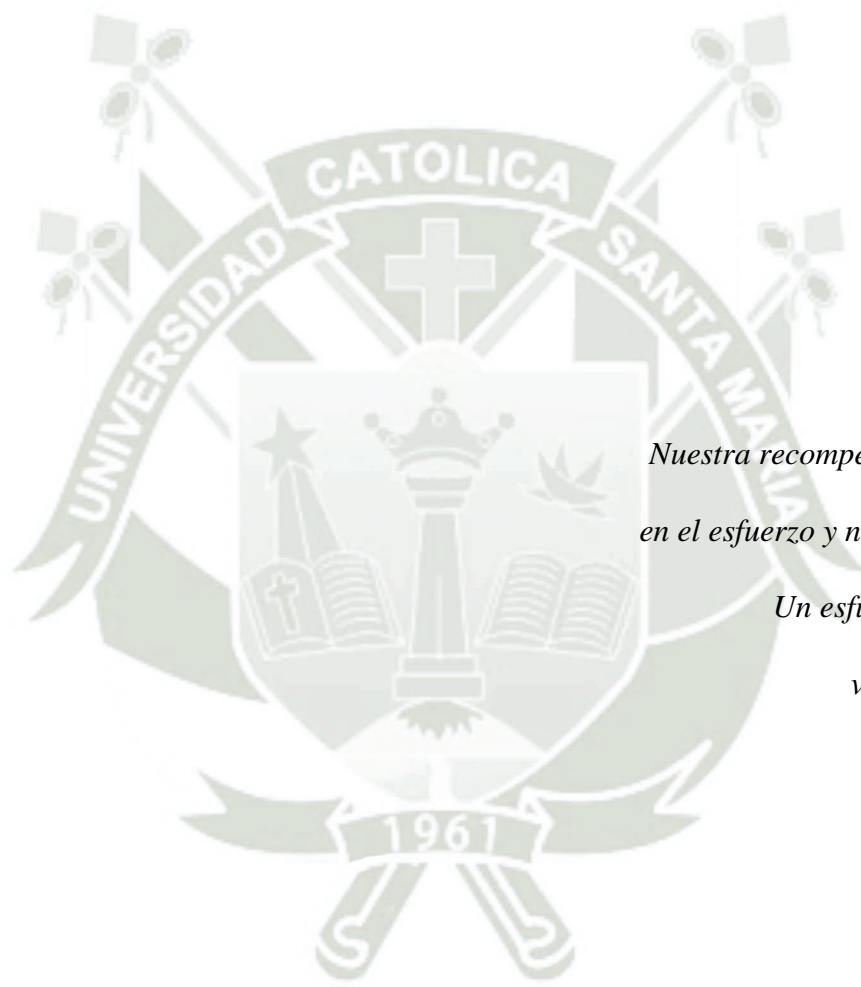
que siempre fue mi guía profesional desde el primer momento que ingrese a la universidad.

Gracias por todo el conocimiento brindado.

Al Dr. Centeno y su esposa la Dra. Ana Julia Iglesias por ayudarme a realizar este proyecto.



Epígrafe



*Nuestra recompensa se encuentra
en el esfuerzo y no en el resultado.*

*Un esfuerzo total es una
victoria completa.*

Mahatma Gandhi

RESUMEN

El ángulo craneofacial es crucial para evaluar el crecimiento y la simetría de la mandíbula, así como para considerar opciones quirúrgicas. Este ángulo se mide comúnmente a partir de radiografías laterales del cráneo, aunque la superposición de las imágenes de los lados derecho e izquierdo puede complicar su análisis, especialmente en procedimientos específicos. Por ello, se buscan métodos alternativos que permitan medir estos ángulos con mayor precisión y seguridad. La cefalometría es una herramienta valiosa en odontología, ya que ofrece información sobre cambios en la masa dental a partir de radiografías laterales. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), introducida en los años 90, permite obtener imágenes tridimensionales del complejo craneofacial con menor radiación, mejorando el diagnóstico. Los polígonos de Björk-Jarabak son útiles para definir biotipos faciales y evaluar el crecimiento cualitativa y cuantitativamente, convirtiéndose en un método preferido para el análisis cefalométrico en el tratamiento de pacientes. Además, la biotipología facial se puede determinar mediante el método de Björk-Jarabak, que analiza las proporciones de altura facial y predice la dirección del crecimiento facial, lo cual es fundamental para la planificación clínica.

Palabras claves:

Ángulos goniales, análisis cefalométrico, CBCT

ABSTRACT

The craniofacial angle is crucial for assessing jaw growth and symmetry, as well as for considering surgical options. This angle is commonly measured from lateral skull radiographs, although overlapping images of the right and left sides can complicate analysis, especially for specific procedures. Therefore, alternative methods are being sought to measure these angles more accurately and reliably. Cephalometry is a valuable tool in dentistry, providing information on changes in tooth mass from lateral radiographs. Cone beam computed tomography (CBCT), introduced in the 1990s, allows three-dimensional images of the craniofacial complex to be obtained with less radiation, improving diagnosis. Björk-Jarabak polygons are useful for defining facial biotypes and assessing growth qualitatively and quantitatively, becoming a preferred method for cephalometric analysis in the treatment of patients. In addition, facial biotypology can be determined by the Björk-Jarabak method, which analyses facial height proportions and predicts the direction of facial growth, which is essential for clinical planning.

Key words:

Gonial angles, cephalometric analysis, CBCT

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

EPÍGRAFE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPITULO I..... 2

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION 3

1.1. Determinación del problema 3

1.2. Enunciado 4

1.3. Descripción del problema 4

1.3.1 Área de conocimiento 4

1.3.2 Operacionalización de variables 5

1.3.3 Interrogantes básicas 5

1.3.4 Taxonomía de la investigación 6

1.4 Justificación 6

2. OBJETIVOS..... 7

3. MARCO TEORICO 7

3.1 MARCO CONCEPTUAL 7

3.1.1 Desarrollo y crecimiento..... 7

3.1.2 Mandíbula..... 8

3.1.3 Angulo goniaco 9

3.2 ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 17

3.3 HIPOTESIS..... 23

CAPITULO II..... 24

1. TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERICACION..... 25

2. CAMPO DE VERIFICACION..... 27

2.1 Ubicación Espacial 27

2.1.1Ámbito General 27

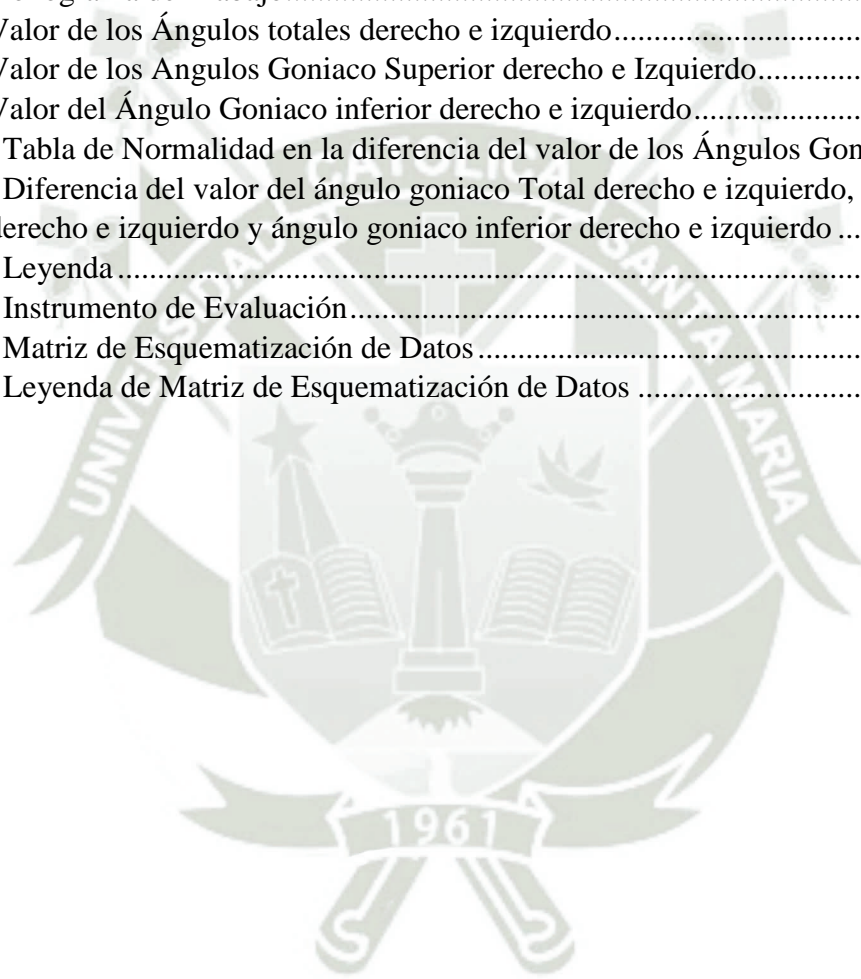
2.1.2Ámbito Especifico..... 27

2.2. Ubicación Temporal..... 28

2.3. Unidad de Estudio	28
2.3.1. Unidad de análisis.....	28
2.3.2. Alternativa	28
2.3.3. Caracterización.....	28
2.3.4. Criterio de muestreo	30
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS	30
3.2. Organización.....	30
3.3. Recursos	30
3.4. Validación del instrumento.....	30
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	31
4.1 PLAN DE PROCESAMIENTO.....	31
4.2. PLAN DE ANALISIS.....	32
4.3. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	32
CAPITULO III.....	33
1. PROCESAMIENTO Y ANALISIS ESTADISTICO	34
2. DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	52
ANEXO I.....	53
DICTAMEN DEL COMITÉ DE ETICA.....	53
ANEXO II	54
ANEXO III.....	56
MATRIZ DE ESQUEMATIZACION DE DATOS.....	56

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	5
Tabla 2. Taxonomía de la Investigación	6
Tabla 3. Esquematización de Variable	25
Tabla 4. Estructura de la Variable	27
Tabla 5. Tratamiento Estadístico.....	32
Tabla 6. Cronograma de Trabajo.....	32
Tabla 7. Valor de los Ángulos totales derecho e izquierdo.....	34
Tabla 8. Valor de los Angulos Goniaco Superior derecho e Izquierdo.....	36
Tabla 9. Valor del Ángulo Goniaco inferior derecho e izquierdo.....	38
Tabla 10. Tabla de Normalidad en la diferencia del valor de los Ángulos Goniaco	40
Tabla 11. Diferencia del valor del ángulo goniaco Total derecho e izquierdo, ángulo goniaco superior derecho e izquierdo y ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo	41
Tabla 12. Leyenda	42
Tabla 13. Instrumento de Evaluación.....	55
Tabla 14. Matriz de Esquematización de Datos	56
Tabla 15. Leyenda de Matriz de Esquematización de Datos	59



ÍNDICE GRAFICOS

Gráfica 1. Valor de los Ángulos goniales totales derecho	35
Gráfica 2. Valor de los Ángulos goniales totales izquierdo	35
Gráfica 3. Valor de los Ángulos Goniaco superior derecho	37
Gráfica 4. Valor de los Ángulos goniaco superior izquierdo	37
Gráfica 5. Valor del Goniaco inferior derecho.....	39
Gráfica 6. Valor del Goniaco Inferior izquierdo	39
Gráfica 7. Diferencia del valor del ángulo goniaco Total derecho e izquierdo, ángulo goniaco superior derecho e izquierdo y ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo	42



INTRODUCCIÓN

El ángulo es un parámetro importante para medir el patrón de crecimiento craneofacial humano mediante el análisis de la rotación del hueso de la mandíbula. También es un indicador importante para analizar opciones quirúrgicas y simetría. Este ángulo generalmente se puede medir a partir de una radiografía lateral del cráneo, pero cuando las imágenes se toman desde un lado, las imágenes de los huesos en el lado derecho e izquierdo del cráneo pueden superponerse, lo cual es un problema, especialmente para procedimientos muy específicos que requieren, Por ejemplo; por lo tanto, es importante probar métodos alternativos que puedan medir con mayor precisión estos ángulos sin cuestionar su valor, permitiendo una realización más segura de cualquier procedimiento. Este ángulo es uno de los puntos de referencia importantes en la mandíbula y se ve afectado por el sexo, la edad y el estado de los dientes (1).

La cefalometría es un método muy útil en odontología, y aunque es solo una prueba adicional, proporciona información valiosa para el diagnóstico de cambios en la masa dental a partir de puntos de referencia obtenidos de radiografías laterales de cráneo para determinar el problema (2).

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), o tomografía digital volumétrica, se desarrolló a finales de los años 1990 para revolucionar la obtención de imágenes del complejo craneofacial al obtener exploraciones tridimensionales de los huesos de la mandíbula facial con menos radiación que la TC1 2 y proporcionar nuevas tecnologías (3).

Además de ayudar a definir mejor los biotipos faciales, los polígonos de Björk- Jarabak también ayudan a determinar las características de crecimiento tanto cualitativa como cuantitativamente. Esto lo convierte en el método preferido de análisis cefalométrico para el diagnóstico, planificación y tratamiento de pacientes (4). La biotipología facial se puede determinar mediante métodos como el de Björk- Jarabak, que utiliza un polígono específico (N-S-ArGo-Me) para analizar las proporciones de altura facial, tanto en la parte frontal como posterior. Este método permite predecir la dirección del crecimiento facial (5).



CAPITULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Determinación del problema

En la actualidad encontramos escasa información sobre el ángulo gonial en nuestro medio, además existen resultados controvertidos sobre las diferencias de género y edad en los valores del ángulo gonial. En la literatura existen estudios que relacionan el ángulo gonial de la mandíbula y el género, pero los estudios informaron resultados diferentes.

El ángulo gonial puede ser medido en la radiografía panorámica, donde los ángulos goniales derecho e izquierdo se pueden medir individualmente disminuyendo considerablemente el riesgo de error, pues no existe superposición de imágenes como sucede con un lateral del cráneo. Además, permite analizar la forma y tamaño de los cóndilos de la mandíbula, datos que debe ser analizado en primera instancia en la radiografía panorámica, de tal manera que el ortodoncista puede detectar a tiempo los problemas de crecimiento o asimetrías (1).

El ángulo es un parámetro importante para medir el patrón de crecimiento craneofacial humano mediante el análisis de la rotación del hueso de la mandíbula. También es un indicador importante para analizar opciones quirúrgicas y simetría. Este ángulo generalmente se puede medir a partir de una radiografía lateral del cráneo, pero cuando las imágenes se toman desde un lado, las imágenes de los huesos en el lado derecho e izquierdo del cráneo pueden superponerse, lo cual es un problema, especialmente para procedimientos muy específicos que requieren, Por ejemplo; por lo tanto, es importante probar métodos alternativos que puedan medir con mayor precisión estos ángulos sin cuestionar su valor, permitiendo una realización más segura de cualquier procedimiento(6).

Este ángulo generalmente se mide mediante una radiografía craneal lateral, pero según Larheim 1986, la precisión de la medición del ángulo en esta radiografía es cuestionable debido a la superposición de los ángulos izquierdo y derecho. En otras palabras, la presencia de imágenes superpuestas en la parte lateral del cráneo dificulta la medición fiable de ángulos individuales, especialmente al planificar cualquier tipo de cirugía de mandíbula (7).

1.2. Enunciado

Evaluación de los ángulos goniales en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de la ciudad de Arequipa 2024

1.3. Descripción del problema

La medición precisa del ángulo gonial es crucial para evaluar el crecimiento craneofacial, planificar tratamientos ortodónticos y quirúrgicos, y determinar la simetría mandibular. Sin embargo, la literatura actual muestra resultados controvertidos sobre las variaciones del ángulo gonial según género y edad, y existe escasa información en el contexto local de Arequipa. Las técnicas tradicionales de medición, como las radiografías laterales de cráneo, presentan limitaciones debido a la superposición de estructuras, mientras que las radiografías panorámicas ofrecen mejoras pero aún tienen limitaciones. En este contexto, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) surge como una herramienta prometedora para el análisis preciso del ángulo gonial, ofreciendo imágenes tridimensionales de alta resolución. Este estudio busca evaluar los ángulos goniales mediante CBCT en pacientes de un centro radiológico privado en Arequipa, con el objetivo de proporcionar datos precisos que contribuyan a mejorar la comprensión de las variaciones anatómicas y la planificación de tratamientos en la población local.

1.3.1 Área de conocimiento

a) Área general:

Ciencias de la Salud

b) Área específica

Odontología

c) Especialidad:

Radiología

d) Línea:

Ángulos goniales

1.3.2 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Variables	Indicadores	Sub indicadores
Valor del Angulo goniaco	Angulo Goniaco total	
	Derecho	Normal $130^{\circ} \pm 7^{\circ}$
	Angulo Goniaco total	Abierto $>137^{\circ}$
	Izquierdo	Cerrado $< 123^{\circ}$
	Angulo Goniaco Superior	
	Derecho	Normal 52° a 55°
	Angulo Goniaco Superior	Abierto $> 56^{\circ}$ a 59°
	Izquierdo	Cerrado $< 48^{\circ}$ a 51°
	Angulo Goniaco Inferior	
	Derecho	Normal 70° a 75°
	Angulo Goniaco Inferior	Abierto $>76^{\circ}$ a 81°
	Izquierdo	Cerrado $< 64^{\circ}$ a 69°

1.3.3 Interrogantes básicas

- ¿Cuál es el valor del Ángulo Goniaco total derecho e izquierdo?
- ¿Cuál es el valor del Ángulo Goniaco superior derecho e izquierdo?
- ¿Cuál es el valor del Ángulo Goniaco inferior derecho e izquierdo?
- ¿Cuál es la diferencia que encontramos en el Ángulo Goniaco derecho e izquierdo, ángulo goniaco superior e inferior?

1.3.4 Taxonomía de la investigación

Tabla 2. Taxonomía de la Investigación

Abordaje	Tipo de estudio					Diseño	Nivel
	1. Por la técnica de recolección	2. Por el tipo de dato que se planifica recoger	3. Por el número de mediciones de la variable	4. Por el número de muestras o población	5. Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Retrospectivo	Transversal	Descriptivo	Documental	No experimental	Descriptivo

1.4 Justificación

La investigación está justificada por las siguientes razones:

2.1 Novedad

No existe datos o estudios en nuestro medio por el cual sepamos los rangos de ángulos geniales en nuestra población y menos aún por género

2.2 Relevancia

Los resultados de esta investigación podrían arrojar discrepancias con datos de otros grupos étnicos del mundo donde se realizaron los estudios.

2.3 Factibilidad

Este estudio es factible ya que se encuentra en este medio tomografías y empresas imagenológicas que cuentan con tomógrafos en cuyos datos es posible acceder

2.4 Otras razones

Motivación personal para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista, y la necesidad de alinearse con las áreas de investigación de la especialidad.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar los ángulos goniales en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de la ciudad de Arequipa 2024

2.2 Objetivo Especifico

- Evaluar el valor de los ángulos goniales totales derecho e izquierdo
- Evaluar el valor del ángulo goniaco superior derecho e izquierdo
- Evaluar el valor del ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo
- Diferenciar el valor del ángulo goniaco derecho e izquierdo, ángulo goniaco superior derecho e izquierdo y ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Desarrollo y crecimiento

Las diversas estructuras faciales tienen un proceso evolutivo específico, lo cual significa que no todas las estructuras crecen de manera uniforme en velocidad, tiempo, dirección o magnitud. Además, este proceso de crecimiento es variable y diferente en cada persona, tanto en su intensidad como en su duración. (2)

Durante el desarrollo de los huesos de la cara y el cráneo, se producen simultáneamente dos tipos fundamentales de movimiento: remodelación y desplazamiento. (5)

El crecimiento y el desarrollo son procesos distintos que están interrelacionados. El crecimiento se refiere a un aumento en número y tamaño, mientras que el desarrollo implica un fenómeno de comportamiento y un aumento en la especialización. Estos conceptos también permiten determinar si el crecimiento y desarrollo de un paciente se encuentran dentro de los rangos normales o si son patológicos (2).

El crecimiento es un aspecto fundamental en la vida de cada ser humano, ya que conlleva una serie de cambios y modificaciones que favorecen el desarrollo del individuo. El aumento en tamaño y forma de las estructuras óseas y los tejidos blandos son ejemplos de las transformaciones que se experimentan, aunque la variabilidad en el crecimiento puede ser notable entre personas. Existen diversos autores que abordan la medición del tipo de crecimiento, pero pocos, como Björk, quien se ha enfocado en el Ángulo Goniaco (8).

Desde la perspectiva odontológica, conocer esta información es crucial al atender a un paciente. Es importante recordar, específicamente en relación con el complejo craneofacial, que la mandíbula es el hueso que experimenta un mayor crecimiento durante un tiempo prolongado. Por lo tanto, si un paciente presenta problemas de maloclusión de clase III a una edad temprana, lo que indica que la mandíbula está posicionada más adelante que el maxilar, es probable que enfrente dificultades en la adultez debido a las características del crecimiento cefalocaudal (9).

La asimetría mandibular se ha definido en términos de la desviación del mentón (Me) y su distancia, medida en milímetros o grados, respecto al plano medio craneal. Esta medida es de especial interés porque se considera la más influyente en la percepción y evaluación de la asimetría facial. (10)

3.1.2 Mandíbula

En cuanto a la mandíbula, los cirujanos dentistas la han evaluado mediante radiografías panorámicas e intraorales convencionales. Sin embargo, con el avance de la tomografía computarizada (TC), los radiólogos ahora cuentan con una herramienta más eficaz para analizar la anatomía y condiciones patológicas de la mandíbula. (11)

Anatómicamente, la mandíbula tiene forma de herradura horizontal abierta hacia atrás, con dos ramas mandibulares que se elevan desde sus extremos. Se identifica como uno de los huesos que más cambios experimenta durante su desarrollo, siendo afectada por la oclusión y la edad del individuo. Así, la medición del ángulo mandibular puede ser útil para evaluar la edad, dado que este presenta variaciones a lo largo de la vida (12).

Uno de los debates más controvertidos radica en la posibilidad de que los individuos de hoy tengan medidas más grandes en comparación con los de épocas pasadas, lo cual podría relacionarse con la dieta moderna, compuesta de alimentos más procesados y blandos, en contraste con la dieta preindustrial, que exigía una mayor actividad masticatoria (13).

3.1.3 Angulo goniaco

El ángulo goniaco (AG) es una medida crucial en el diagnóstico y desarrollo de un plan de tratamiento en ortodoncia, ya que describe la morfología y simetría mandibular, además de ofrecer información sobre la dirección del crecimiento facial y su biotipo. Una técnica para medirlo es la radiografía panorámica (RP), que permite evaluar el ángulo gonial derecho e izquierdo de manera individual y sin superposición. La radiografía panorámica es el examen auxiliar comúnmente solicitada por los odontólogos, siendo particularmente útil en pacientes en fase de crecimiento, ya que brinda información sobre la maduración dental, el desarrollo craneofacial y facilita la evaluación de los avances en tratamientos de ortodoncia (14).

Este ángulo goniaco o mandibular se define como el ángulo formado entre la línea de la rama y la línea mandibular cuando se observa desde el lateral de la mandíbula (13).

El ángulo gonial se constituye a partir de dos líneas: una que conecta el punto más posterior del cóndilo mandibular con el gonion, y otra que une el punto más inferior de la sínfisis mandibular al gonion, midiendo a través de tomografía computarizada (15).

Aunque tanto la radiografía panorámica como las radiografías laterales pueden emplearse para medir el ángulo gonial, las superposiciones en los cefalogramas laterales dificultan obtener mediciones confiables (16).

Un aumento en este ángulo indica un desarrollo reducido de la rama mandibular en comparación con el cuerpo, típico de pacientes dolicofaciales, mientras que un ángulo menor es característico de individuos braquifaciales, en quienes existe una equivalencia entre el cuerpo y la rama mandibular. Este ángulo es un punto de

referencia clave en la mandíbula, influenciado por factores como el género, la edad y el estado dental (17).

3.1.4 Cefalometría

En el campo de la odontología, la cefalometría es un aspecto fundamental para la confirmación de diagnósticos. En ortodoncia, resulta esencial, debido a que contribuye a realizar un diagnóstico adecuado, un plan de tratamiento efectivo y a identificar la ubicación del problema. Además, se utiliza para comparar el estado del paciente al inicio y al final del tratamiento. (9)

La cefalometría fue introducida en 1934 y ha sido valiosa para diagnosticar enfermedades, estudiar maloclusiones y discrepancias esqueléticas. Aunque inicialmente se centraba en el crecimiento craneofacial, con el tiempo se ha aplicado también al análisis de proporciones dentofaciales.

Muchos investigadores han desarrollado estudios específicos utilizando la cefalometría como herramienta, destacándose el análisis de Tweed por su enfoque en la estética facial y Jarabak, quien estudia la dirección y potencial del crecimiento. El polígono de Jarabak facilita la identificación del biotipo facial del paciente, lo que permite un plan de tratamiento más ajustado, utilizando un número reducido de medidas cefalométricas. (5)

En los cefalogramas laterales, el ángulo gonial se mide en la intersección entre el plano de la rama y el plano mandibular. En las radiografías panorámicas, se mide trazando una línea tangente al borde inferior de la mandíbula y otra al borde distal de la rama ascendente y el cóndilo de ambos lados. (18) La cefalometría de Björk-Jarabak permite evaluar las características del crecimiento en aspectos tanto cualitativos como cuantitativos, proporcionando una vista completa del caso con la menor cantidad de medidas cefalométricas posibles (2).

3.1.5 Polígono de Björk Jarabak

Uno de los objetivos de este polígono es la relación existente maxilo-mandibular con las estructuras craneales, interesa comprobar particularidades de evolución, aspectos cualitativos y cuantitativos. Depende del crecimiento favorable o desfavorable de las bases óseas para la biomecánica del tratamiento ortodóntico. Proporcionará datos para la definición del biotipo facial (9).

3.1.5.1 Análisis de Björk Jarabak

Las discrepancias observadas entre varios estudios al evaluar la asimetría facial están principalmente relacionadas con la metodología utilizada para localizar puntos, líneas y planos anatómicos de referencia. Esto provoca que las mediciones realizadas no sean siempre comparables entre sí o frente a otros estudios (12).

El Dr. Joseph Jarabak define la cefalometría como la disciplina que estudia los segmentos del complejo dentofacial para evaluar la relación entre ellos y los incrementos del crecimiento normal del individuo. Se fundamentó en los estudios de Björk, considerando la relación antero- posterior, vertical y las interrelaciones intermaxilares utilizando como referencia la base del cráneo (18).

El análisis cefalométrico según Björk, en comparación con Jarabak, es uno de los más complejos, ya que proporciona medidas angulares y lineales que determinan las características del crecimiento en su biotipo facial (19).

Björk, en una serie de publicaciones entre 1947 y 1963, investigó el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. El análisis de Jarabak resulta útil para determinar las características del crecimiento en sus dimensiones cualitativas y cuantitativas, es decir, en cuanto a dirección y potencial de crecimiento, además de ayudar a una mejor definición de la biotipología facial (20).

Jarabak modificó y adaptó el análisis de Björk demostrando cómo se puede diseñar un tratamiento considerando de antemano los aspectos que afectan el crecimiento craneofacial. Su metodología incluye el uso del polígono N-SAr-Go-Me para evaluar cualitativa y cuantitativamente las características del crecimiento, proveyendo así un diagnóstico sobre la dirección y potencial del mismo (2).

Las estructuras de referencia para el análisis cefalométrico se llevan a cabo con las mediciones craneales, las cuales deben identificarse mediante puntos, planos y ángulos, lo que nos permitirá determinar los biotipos faciales. (21)

Puntos de referencia

- Na (Nasion): Punto situado en el límite anterior de la sutura frontonasal. (5)

- S (Silla turca): Centro geométrico de la silla turca (5).
- Ar (Articular): Localizado en el borde posterior del cuello del cóndilo, donde se intersecta con el borde inferior del macizo esfeno-occipital (5).
- Go (Gonion): Punto de intersección de la tangente al borde posterior de la rama y la tangente al borde inferior del cuerpo mandibular (5).
- Me (Menton): Punto más bajo de la sínfisis mandibular (5).

Planos de referencia

- S-N: Base craneal anterior, conecta los dos puntos y establece proporciones esqueléticas con otras estructuras. La medida normal de esta línea es de $71 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ (22).
- S-Ar: Base craneal posterior, con un valor normal de $32 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$. Un incremento en esta medida indica un patrón de crecimiento horizontal, mientras que una disminución sugiere un patrón de crecimiento vertical.
- Ar-Go: Altura de la rama, con una norma de $44 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Si la medida aumenta, se relaciona con un crecimiento horizontal; si es menor que la norma, indica crecimiento vertical.
- Go-Me: Longitud del cuerpo mandibular, establecida en $71 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Valores superiores sugieren la posible existencia de una clase III esquelética, mientras que valores inferiores podrían indicar una clase II esquelética (22).
- N-Me: Altura facial anterior, que describe el crecimiento en la parte anterior de la cara, con una norma de entre 105 y 120 mm. Valores superiores hacen referencia a un crecimiento vertical posible, mientras que valores inferiores sugieren un crecimiento horizontal (22).
- S-Go: Altura facial posterior, que representa el crecimiento facial en la parte posterior, con un valor normal de 70 a 85 mm. Aumentos en esta medida indican un crecimiento braquiocefálico, mientras que valores más bajos sugieren un crecimiento dolicocefálico (22).

Angulo de referencia

- N-S-Ar: Este es el ángulo de la silla, que mide la inclinación entre las bases craneales anterior y media. El rango normal para este ángulo es de $123^\circ \pm 5^\circ$. Cuando el ángulo es mayor, suele estar asociado con una tendencia a la clase II y puede indicar la presencia de mordida abierta; por el contrario, un ángulo menor se vincula con una tendencia a la clase III y mordida profunda. Si bien este ángulo puede variar entre diferentes biotipos, generalmente, los ángulos más amplios se relacionan con el biotipo dolicocefálico, mientras que los ángulos más pequeños se asocian con los biotipos mesofacial o braquifacial. Es importante destacar que el ángulo de la silla no cambia debido a tratamientos de ortodoncia. (22)

Cuando su valor se incrementa, existe una tendencia hacia clase II con mordida abierta; si disminuye, se relaciona con una tendencia hacia clase III y mordida profunda. (8)

- S-Ar-Go: Este es el ángulo articular, cuyo valor normal es de $143^\circ \pm 6^\circ$. Este ángulo determina la posición de la mandíbula; valores superiores a la norma indican retrognatismo mandibular, mientras que valores inferiores sugieren prognatismo mandibular. Ángulos menores se asocian a pacientes braquiocefálicos, y valores más abiertos suelen relacionarse con individuos dolicocefálico. A diferencia del ángulo de la silla, este ángulo puede verse alterado tras tratamientos ortodónticos. (22)

Si el ángulo articular aumenta, puede indicar retrognatismo mandibular, y si disminuye, puede señalar prognatismo mandibular. (8)

- Ar-Go-Me: Este es el ángulo goniaco, cuyo valor total normal es de $130^\circ \pm 7^\circ$. Este ángulo describe la forma de la mandíbula y su relación con la altura facial; valores aumentados sugieren un incremento en la altura facial anterior, lo que puede llevar a una mordida abierta, mientras que valores inferiores indican una cara corta, potencialmente provocando mordida profunda. El ángulo goniaco superior tiene un valor normal entre 52° y 55° , que indica la dirección del crecimiento de la rama de la mandíbula. Valores más elevados sugieren un crecimiento

vertical, mientras que valores más bajos indican crecimiento horizontal. Por su parte, el ángulo goníaco inferior tiene un valor que oscila entre 70° y 75° , que indica la dirección del crecimiento del cuerpo mandibular. Valores altos se asocian con crecimiento vertical, y valores bajos sugieren crecimiento horizontal. (2)

Un aumento en la altura facial anterior puede provocar mordida abierta, mientras que una disminución puede resultar en una cara corta y potencialmente en mordida profunda (8).

La suma total de los ángulos que componen el polígono de Jarabak se utiliza para determinar la dirección de crecimiento facial. Si esta suma es de 396° con una variabilidad de $\pm 7^\circ$, el individuo se considera mesofacial; si la suma aumenta, es dolicofacial, mientras que una disminución sugiere un biotipo braquifacial (8).

3.1.6 Tomografía computarizada de Haz Cónico

Se han utilizado diversos métodos para identificar y cuantificar la magnitud de las asimetrías mandibulares, que incluyen evaluaciones clínicas, análisis radiográficos como radiografías postero-anterior, submento-vertex y panorámicas, así como fotografías extraorales (10).

No obstante, la imagenología 2D tiene limitaciones debido a la superposición de estructuras anatómicas, posibles errores de magnificación y distorsiones en las imágenes. Actualmente, la tomografía computarizada (TC) y la tomografía de haz cónico (TCCB) han permitido reducir significativamente estos errores, favoreciendo una evaluación diagnóstica más precisa de la asimetría facial y facilitando la localización de las estructuras implicadas (10).

En las últimas décadas, ha crecido la demanda de imágenes en 3D en odontología. La tomografía computarizada se introdujo principalmente con la aparición de la implantología, pero su uso estuvo limitado a un grupo reducido de especialistas debido a sus indicaciones, accesibilidad y la dosis de radiación asociada. Hacia finales de los años 90, la tecnología de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), que utiliza un haz en forma de cono y un detector que gira 360 grados alrededor del paciente para obtener datos en una sola rotación, revolucionó la

odontología, haciendo que la percepción en 3D se volviera mucho más accesible tanto para dentistas como para sus pacientes (21).

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se especializa en la captura de imágenes de tejidos duros y ofrece la ventaja de una menor exposición a la radiación en comparación con otras técnicas.

Esta metodología permite obtener volúmenes anatómicos y se distingue de la tomografía computarizada tradicional por su mayor adaptación a los tejidos duros, su mejor resolución y las dosis de radiación más bajas. La tomografía de haz cónico tiene características únicas, como píxeles isotrópicos que permiten mediciones lineales precisas, además de una considerable reducción de artefactos metálicos, lo que la convierte en una herramienta muy valorada. Estas ventajas, junto con el espacio reducido requerido para su implementación, han propiciado su difusión global. Actualmente, la CBCT es considerada el estándar de oro para la obtención de imágenes seccionales en el ámbito dental y maxilofacial (23).

Asimismo, se establece como la solución de imagen ideal para la evaluación de áreas maxilofaciales y dentales cuando se requiere una precisión geométrica y cuantitativa, especialmente en campos como la implantología y la ortodoncia (26).

El impacto positivo y significativo de la CBCT en la implantología y el tratamiento ortognático/ortodóntico ha llevado a la aparición de aplicaciones adicionales de esta tecnología. Se han creado nuevos softwares para ampliar la utilidad y el acceso de la CBCT en pacientes dentales. La mejora en la tecnología informática, su rapidez y coste accesible, combinada con la habilidad de ingenieros de software para desarrollar diversas aplicaciones de imágenes dentales, han contribuido a su adopción (24).

Los tiempos de adquisición con CBCT oscilan entre 10 y 40 segundos, dependiendo del tipo de escáner y los parámetros de exposición utilizados (3).

3.1.6.1 Principios de la Tomografía de Haz Cónico

El haz de rayos del CBCT es cónico, permitiendo la obtención de un volumen de datos cilíndrico o esférico, conocido como campo de visión (FOV), el cual es variable según las necesidades diagnósticas. Un FOV amplio proporciona una imagen extensa del área anatómica, lo que implica una mayor irradiación al paciente

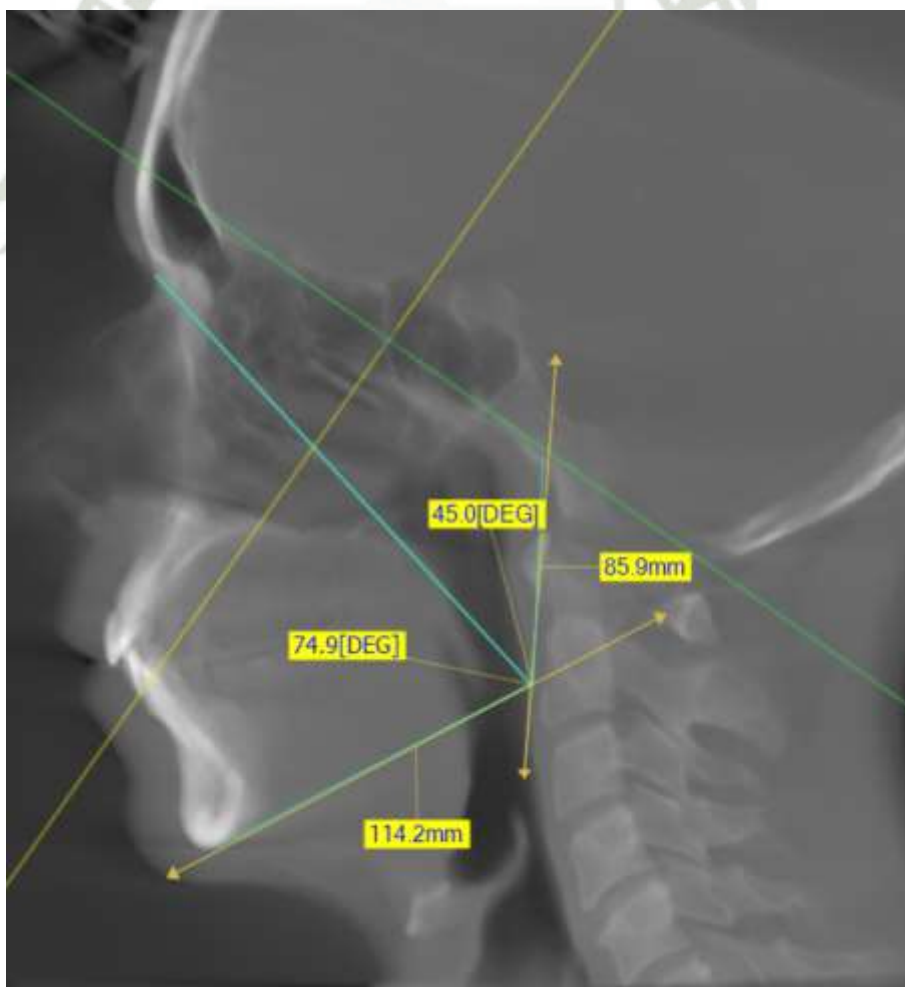
y una menor resolución de las imágenes. En cambio, un sistema con un FOV restringido ofrece una imagen detallada de una pequeña región de la cara, reduce la exposición y produce imágenes de mayor resolución (25).

El FOV grande tiene una altura igual o superior a 16 cm y es útil para cefalometrías volumétricas que muestran casi la totalidad del macizo facial, facilitando una captura más abarcadora de las regiones de la cabeza y el cuello (26).

El FOV mediano cubre aproximadamente el 45% del macizo facial y es adecuado para vistas panorámicas virtuales y exámenes en implantología dental (25).

Por último, el FOV pequeño abarca áreas muy específicas, con un tamaño promedio de 4x5 cm, lo que permite visualizar en detalle zonas particulares del macizo facial (25).

Figura 1.FOV en el Macizo Facial



FUENTE: fotografía propia

3.2 ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.2.1 Antecedentes Internacionales

a) Título: “Comparación del biotipo facial entre individuos adultos, indígenas y mestizos”

Autores: Guevara Mancheno, María José

Resumen: Este estudio buscaba demostrar si existe diferencia entre el biotipo facial de la población ecuatoriana adulta indígena y la población adulta mestiza mediante trazados cefalométricos. Se realizó un estudio de tipo descriptivo, inductivo en el que se utilizó 80 cefalometrías de personas adultas, 40 de personas de etnia indígena y 40 de personas de etnia mestiza. Se excluyeron las radiografías en malas condiciones, pacientes que hayan tenido o tengan actualmente tratamiento de ortodoncia, pacientes que no tengan todas las piezas dentales permanentes. Cabe recalcar que las cefalometrías de los pacientes utilizados se autodenominaron indígenas o mestizos permitiendo obtener resultados más certeros sobre la investigación. Al finalizar el estudio se llega al resultado de que no existe una diferencia significativa entre los biotipos faciales de las personas indígenas con las personas de etnia mestiza, ya que predomina el biotipo mesofacial en ambas etnias y tienen características morfológicas craneales similares (9).

b) Título: “Estudio comparativo de dos métodos para la determinación del biotipo facial, método Vert de ricketts con “Vert modificado” de ricketts.”

AUTORES: Tilleria Espinoza, Vilma

Resumen: El objetivo principal de esta investigación fue comparar dos métodos para la determinación del biotipo facial (Vert de Ricketts, y Vert de Ricketts modificado) con el método Polígono de Björk-Jarabak, estableciendo el grado de concordancia en el diagnóstico cefalométrico. Se realizó un estudio de tipo comparativo y se llevó a cabo con una muestra de 120 pacientes de ambos sexos, y fue dividida por clase esquelética I, II, III. Se compararon los pares de métodos de “Polígono de Björk-Jarabak – Vert de Rickett” y “Polígono de Björk- Jarabak- Vert Resumido” para la determinación del biotipo facial y se estableció la concordancia diagnóstica que había entre ellos, utilizando la prueba kappa de

Cohen tanto para la muestra total como por clase esquelética. Se demostró un rechazo de la hipótesis de que el método Vert Modificado tiene mayor concordancia diagnóstica que el Vert de Ricketts, en la determinación del biotipo facial. Si bien existen diferencias en la concordancia diagnóstica entre los pares de métodos estudiados, éstas no resultan ser categóricas para utilizar un método sobre el otro (5).

c) Título: “Estudio comparativo de dos métodos cefalométricos para la determinación del biotipo facial, Vert de ricketts y Vert modificado, en pacientes clase III esquelética severa con compromiso mandibular”

Autor: Vargas Troncoso, María Josefina

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo determinar el grado de concordancia en el diagnóstico biotipológico de dos métodos (Vert de Ricketts completo y Vert modificado) con el método Polígono de Björk- Jarabak, en pacientes clase III esquelética severa con compromiso mandibular. Se realizó un estudio de tipo comparativo en el que se utilizó 60 telerradiografías de perfil, 52 digitales y 8 convencionales. Para los trazados y mediciones cefalométricas se trabajó con el programa computacional NemoCeph ®. Los análisis de concordancia diagnóstica fueron realizados con la prueba kappa de Cohen. La distribución biotipológica con el método Polígono Björk Jarabak fue de dolicofacial 12%, mesofacial 65%, braquifacial 23%, con Vert de Ricketts dolicofacial 22%, mesofacial 22%, braquifacial 56% y dolicofacial 55%, mesofacial 18%, braquifacial 27% con el método Vert modificado. Ambos métodos Vert 8 tuvieron una concordancia aceptable y significativa ($p < 0,0005$) con el método Polígono de Björk Jarabak. Se rechaza la hipótesis de que el Polígono de Björk Jarabak tiene una mayor concordancia diagnóstica con el método Vert modificado que con el Vert de Ricketts. Al eliminar los factores cefalométricos en cuestionamiento, profundidad facial y eje facial, en la muestra predominó el biotipo dólico-facial, mientras que, al ser incluidos estos factores en el análisis, la mayoría de los biotipos fueron braquifaciales, de lo cual se desprende que estos dos factores tienen una notoria influencia en el diagnóstico del biotipo. (4)

e) **Título:** “Comparación del ángulo goníaco medido en radiografía panorámica y en telerradiografía lateral en niños de 7 a 13 años con anomalías dentomaxilares e incompetencia labial.”(1)

AUTORES: Rocío Marcela Lagos Cerón

Resumen: El ángulo goníaco (AG) es una de las medidas utilizadas en el diagnóstico y diseño de un plan de tratamiento en ortodoncia, describe la morfología mandibular, su simetría y proporciona información sobre la dirección del crecimiento de la cara y su biotipo. Tradicionalmente este valor se obtiene mediante el trazado de puntos cefalométricos, lineales y angulares en la telerradiografía lateral (TRL), sin embargo, a veces es difícil su determinación precisa debido a la superposición de imágenes. Una de las alternativas para medirlo es la radiografía panorámica (RP), la cual permite medir el AG derecho e izquierdo individualmente y sin superposición. La RP es la radiografía extraoral más solicitada por el odontólogo, siendo especialmente útil en pacientes en crecimiento, proporcionando información sobre maduración dental, desarrollo craneofacial y permitiendo evaluar avances de tratamientos de ortodoncia. El objetivo de este estudio es comparar la medida del AG determinado en una radiografía panorámica y en una telerradiografía lateral, en niños de 7 a 13 años con ADM e incompetencia labial.(1)

f) **Título:** “Comparación de la tendencia de crecimiento mandibular con la técnica de Tatis en radiografías panorámicas vs el cefalogramas de Jaraback y Ricketts en Telerradiografías de perfil”

AUTOR: Nelly Mora Pantoja

Resumen: Tatis propone el uso de radiografías panorámicas a través del trazo y medición de las mismas con una serie de planos horizontales, verticales y diagonales que sirven de referencia para la medición lineal y angular de las diferentes estructuras objeto del diagnóstico, de asimetrías maxilo-mandibulares, y asimetrías dentó-alveolares. El objetivo fue comparar el tipo de crecimiento rotacional de la mandíbula y el biotipo facial en TATIS vs los datos correspondientes en el cefalogramas de JARABAK y RICKETTS. Los materiales y métodos fueron estudios sobre material diagnóstico registrado durante el año 2014. En el centro radiológico Orthomax se evaluaron 31 pacientes elegidos al azar que asistieron a la consulta de ortodoncia en Colombia. Se tomaron fotos intra-

extraorales, modelos, telerradiografía de perfil, Rx panorámica con y sin tope oclusal. Dos investigadores calibrados realizaron los estudios cefalométricos de Tatis, Jarabak y Ricketts. Se seleccionó el ángulo goníaco de TATIS determinado por las siguientes referencias óseas: Punto Cp.: Cóndilo posterior, punto más posterior del contorno posterior de la cabeza del cóndilo mandibular. Punto Ks: post-gonial, punto más posterior del contorno posterior de la rama mandibular. Puntobm1: borde mandibular 1, punto más inferior del borde mandibular y posterior a la escotadura antegonial. Punto bm2: borde mandibular 2, punto más inferior del borde mandibular y anterior a la escotadura antegonial. El ángulo goníaco de Jarabak y el arco mandibular de Ricketts para determinar la tendencia de crecimiento del maxilar inferior

3.2.2 Antecedentes Nacionales

a) Título: “Dimensión y morfología del cóndilo mandibular en pacientes de clase i en tomografía computarizada de haz cónico”

Autores: Bustamante, Carmen; Labrín, Vanessa; Casas-Apayco, Leslie y Gheris-Miranda, Hugo

Resumen: El objetivo principal evaluar la dimensión antero- posterior (A- P) /medio-lateral (M-L), y la morfología del cóndilo mandibular en pacientes de 18 a 65 años con patrón esquelético Clase I en tomografías computarizadas Cone Beam. Se realizó un estudio de tipo descriptivo para lo cual se recopilaron datos mediante cuestionarios que exploraron ambas variables del estudio. La muestra incluyó a 175 usuarios del Centro Estomatológico, con edades que oscilaban entre 18 y 83 años. El enfoque del estudio fue cuantitativo, descriptivo-relacional, transversal y prospectivo. La consistencia interna del cuestionario se verificó usando el coeficiente Alfa de Cronbach, logrando un valor de 0.918. Se obtuvieron las medidas del diámetro A-P del cóndilo derecho (CD) ($8,72\text{mm} \pm 1,25\text{mm}$) y el izquierdo (CI) ($8,50\text{mm} \pm 1,50\text{mm}$), el diámetro M-L del CD ($19,24\text{mm} \pm 2,03\text{mm}$) y el CI ($18,97\text{mm} \pm 1,87\text{mm}$). Hubo diferencias significativas en la dimensión M-L del CI del sexo masculino en comparación al femenino ($p=0.002$). La morfología más prevalente del CD (35,21) y CI (23,94) en plano coronal fue de tipo redonda. La dimensión A-P del cóndilo derecho e izquierdo es similar en ambos sexos; sin

embargo, existen diferencias en la dimensión M-L del cóndilo izquierdo del sexo masculino. La morfología del cóndilo derecho e izquierdo más prevalente fue la redonda en plano sagital a excepción del plano coronal (29).

b) Título: “Prevalencia y longitud del bucle anterior en pacientes adultos en tomografías cone beam de un centro radiológico privado, Arequipa 2021.”

Autor: Portugal Vera, Danery Kinsinho

Resumen: Este estudio tuvo como propósito estimar la prevalencia y longitud del bucle anterior en pacientes adultos en tomografías Cone Beam de un centro radiológico privado, Arequipa 2021. Se realizó un estudio de tipo descriptivo, la muestra estuvo conformada por 100 tomografías Cone Beam de pacientes entre 18 a 80 años de edad tomadas en un periodo de 8 meses durante el año 2021. Se obtuvieron valores del bucle anterior para cada lado del maxilar inferior según el sexo, la edad y el estado dental. Se mostró que la prevalencia del bucle anterior del lado derecho del maxilar inferior fue del 87% y su longitud media fue de 2.33 mm, y la prevalencia del lado izquierdo fue del 93% y su longitud media fue de 2.26 mm. Así mismo se encontró que del lado derecho, el sexo masculino, los grupos etarios de 32 a 38 años, de 60 a 66 años, de 67 a 73 años, de 74 a 80 años y el paciente dentado presentaron una mayor prevalencia del bucle anterior, en cuanto a la longitud del mismo lado, el sexo masculino, el grupo etario de 25 a 31 años y el paciente dentado presentaron una mayor longitud media del bucle anterior. En el lado izquierdo del maxilar inferior, el sexo femenino, los pacientes de los grupos etarios de 18 a 24 años, de 32 a 38 años, de 67 a 73 años y el paciente dentado fueron los que presentaron una mayor prevalencia del bucle anterior, y se estimó una mayor longitud media en el sexo masculino, en los pacientes de 32 a 38 años y en el paciente dentado. En conclusión, existe una prevalencia del bucle anterior en el 90% de pacientes adultos evaluados mediante tomografías Cone Beam, con una longitud media de 2.29 mm (30).

c) Título: “Relación de la cortical y densidad ósea del bucal shelf con la morfología del ángulo goniaco analizadas en tomografías cone beam de la clínica Luis vallejo Santoni, cusco 2021”

Autor: Vera Chauca, Assly Daniela

Resumen: Este estudio tuvo como propósito determinar una relación de la cortical y densidad ósea en el área bucal shelf con relación a la morfología del ángulo goniaco que serán analizadas en tomografías cone beam. Esta investigación tuvo un alcance con enfoque cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional; se realizó en 283 imágenes tomográficas cone beam (10-84 años de edad) en los cuales se analizó la morfología del ángulo goniaco, teniendo así tres grupos de hipodivergente, normodivergente y hiperdivergente; se hizo en estos las mediciones de densidad y cortical en el área del bucal shelf. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre densidad y cortical con la morfología del ángulo goniaco en el área estudiada, en cuanto a la densidad ósea en relación a las edades 41 a 50 años de edad se encontró un mayor porcentaje de densidad (854.16UH) siendo el rango más alto, se pudo observar que el patrón facial hipodivergente fue el que tuvo un rango más alto en relación al cortical, teniendo así que el patrón hipodivergente tiene un cortical grueso (>2.5mm). En conclusión, no se estableció una relación significativa entre cortical y densidad con la morfología del ángulo goniaco, pero se halló rangos de edad óptimos en cuanto a densidad y una distancia óptima para el cortical. Existe una prevalencia del bucle anterior en el 90% de pacientes adultos evaluados mediante tomografías Cone Beam, con una longitud media de 2.29 mm (30).

d) Título: “Relación entre el ángulo goníaco con la posición del tercer molar inferior en pacientes de 17 a 35 años atendidos en consulta privada, Juliaca 2018.”

Autor: Huanca Condori, Ana Ivony

Resumen: Este estudio tuvo como propósito relacionar el ángulo goníaco con la posición del tercer molar inferior en pacientes de 17 a 35 años atendidos en consulta privada, Juliaca 2018. Se realizó una investigación de tipo transversal y prospectivo, diseño observacional; la selección de la muestra se hizo por muestreo no probabilístico consecutivo n=30; en una radiografía lateral de cráneo se ubicaron los puntos Ar-Go y Me, (ángulo goníaco), luego se analizó la radiografía panorámica digital y procedió a determinar la posición del tercer molar inferior según Pell – Gregory y Winter. De acuerdo a la clasificación de Pell & Gregory al encontrarse un ángulo goníaco menor hubo una posición del tercer molar inferior Clase I en 33.3%, clase II en 33.3% y clase III en 33.3%, en un ángulo goníaco

normal la clase II fue más frecuente con 42.1%, en el ángulo goníaco mayor, la clase I fue de 50%, de acuerdo a la posición al encontrarse un ángulo goníaco menor, la posición A en 66.7%, en un ángulo goníaco normal la posición B fue de 63.2% y en un ángulo goníaco mayor, la posición A fue de 87.5%, de acuerdo a la clasificación de Winter el tercer molar inferior tuvo una vertical 33.3%, mesio angulado en 33.3% y disto angulado en 33.3%, y en un ángulo goníaco normal una posición mesioangulado de 73.7%, y al observarse un ángulo goníaco mayor, la posición mesioangulado de 50%. En conclusión, no existe relación entre el ángulo goníaco y la clasificación de Pell & Gregory de acuerdo a la rama, sin embargo, si existe relación de acuerdo a la profundidad y el ángulo goníaco; y no existe relación entre la clasificación de Winter y el ángulo goníaco en pacientes de 17 a 35 años atendidos en consulta privada, Juliaca 2018 (31).

3.3 HIPOTESIS

- **Dado que**, la mayor parte de los pacientes de manera asimétrica tengan un desvío de la función masticatoria.
- **Es probable que**, las dimensiones del ángulo gonial derecho e izquierdo sean diferentes.

Ho: No existe diferencia significativa entre el ángulo goníaco total derecho y ángulo goníaco total izquierdo; ángulo goníaco derecho superior y ángulo goníaco izquierdo superior; ángulo goníaco derecho inferior y ángulo goníaco izquierdo inferior según el análisis de Björk – Jaraback e pacientes del Centro Radiológico Oral X.

Ha: Existe relación el ángulo goníaco total derecho y ángulo goníaco total izquierdo; ángulo goníaco derecho superior y ángulo goníaco izquierdo superior; ángulo goníaco derecho inferior y ángulo goníaco izquierdo inferior según el análisis de Björk – Jaraback e pacientes del Centro Radiológico Oral X.



CAPITULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERICACION

1.1 Técnica

Se utilizará la técnica de observación en tomografías computarizadas, para recoger información sobre el ángulo goniaco

a) Especificación técnica

Observación tomográfica

b) Esquematización

Tabla 3. Esquematización de Variable

Variable	Técnica	Instrumento
Angulo Goniaco	Observacional	-Ficha de recolección de datos -Tomografías

c) Descripción de la técnica

Cabe señalar que el trabajo de investigación es de relevancia científica por tratarse de un estudio de tomografías adquiridas de pacientes que asistieron por razones ajenas a la presente investigación en el Centro Radiográfico Oral X; no existe vulneración ética alguna, de igual manera no se incluyen los nombres, apellidos, ni datos que podrían llevar a identificar a algunos de los sujetos en mención, asegurando la estricta confidencialidad de la muestra de estudio.

Obtención de los permisos: Se solicitó el permiso a la directora Dra. Esp. Ana Julia Iglesias Lino del Centro Radiológico Oral Rx para trabajar con los registros tomográficos existentes en la base de datos.

Las imágenes TCCB se tomaron usando un equipo de RayScan con un campo de visión de 20 cm x 20 cm y un tamaño de voxel de 0.3 mm.

El paciente fue posicionado según las indicaciones del fabricante con la máxima intercuspidad dentaria, utilizando reconstrucción multiplanar en vistas; corona, axial y sagital.

Las imágenes DICOM se procesaron con el software EzImplant (Vatech, Hwaseog, Corea del Sur), las cuales fueron obtenidas por un radiólogo dentomaxilofacial con cinco años de experiencia, el cual evaluó las imágenes en una habitación tranquila oscura con dos monitores. El contraste y el brillo de las imágenes se ajustaron utilizando la herramienta de procesamiento de imágenes en el software para asegurar una óptima visualización.

Para la evolución de la imagen tomográfica se ubicó la cabeza del paciente en base al plan de Frankfurt (Po-O) perpendicular a la línea media sagital, previamente situada en el punto de vista axial Opistion (Op) y Crista Galli.

Plano de Frankfurt: Se ubicó la línea roja punteada del plano sagital sobre porion y el punto infraorbitario bilateral anteriormente descrito de tal manera que coincidieran simultáneamente.

1.1.1 Medicion de variables

Una vez centrada la tomografía y localizado el plano de Frankfurt, la tomografía será colocada en dirección sagital ubicando los puntos cefalométricos: Articular, Gonion, Mentoniano y Nasion derecho e izquierdo, luego se procederá hacer la medición del ángulo goniaco total, ángulo superior y ángulo inferior siguiendo los parámetros propuestos por Björk Jaraback.

Se trazará el borde posterior de la rama usando como referencia: Articular-Gonion y el borde inferior del mentón utilizando: Gonion-Menton y eso me dará el resultado del ángulo total. Trazamos una tangente de Gonion-Nasion, para sacar el resultado de ángulo superior (Ar-Go-N) y ángulo inferior (Go-N-Me).

Se procederá luego a llenar la ficha de recolección de datos con la recolección obtenida

1.2 Instrumentos

1.2.1 Instrumento documental

a.1 Especificación

Se empleará un instrumento estructurado denominado “Ficha de observación”, para recoger información de las variables e indicadores.

a.2 Estructura

Tabla 4. Estructura de la Variable

Variable	Indicadores	Técnica	Variable
Investigativa			
	Derecho Superior derecho		
Ángulos	Derecho Inferior derecho	Observación	Ficha de observación
goniales	Izquierdo Superior izquierdo	Tomográfica	n
	Izquierdo Inferior Izquierdo		

a.3 Modelo de instrumento

Véase en anexos

1.2.1 Instrumento mecánico

- Computadora
- Programa de tomografía

1.2.1 Instrumento de verificación

- Tomografías computarizadas
- Ficha de registro
- Útiles de escritorio

2. CAMPO DE VERIFICACION

2.1 Ubicación Espacial

2.1.1 Ámbito General

Ciudad de Arequipa-Perú

2.1.2 Ámbito Especifico

Ubicado en la Av. Ejercito 101 of. 110 edificio NASYA 1

2.2. Ubicación Temporal

La investigación se realizará en el mes de octubre del 2024

2.3. Unidad de Estudio

2.3.1. Unidad de análisis

El universo está conformado por 120 tomografías computarizadas de hazcónico que están en criterio de inclusión

2.3.2. Alternativa

Población o universo

2.3.3. Caracterización

a. Criterio de inclusión

- Tomografías computarizadas de pacientes de ambos géneros.
- Tomografías computarizadas de pacientes entre los 18 a 35 años
- Tomografías del centro radiográfico

b. Criterio de exclusión

- Personas de otras edades
- Pacientes que hayan sido sometidos a cirugías ortognáticas
- Pacientes con traumatismos y fracturas mandibulares
- Pacientes con malformaciones congénitas mandibulares
- Pacientes con tumores
- Paciente edéntulo parcial

c Control del grupo

La población está constituida por 120 unidades de estudio, considerando el 5% de margen de error y el 95% de nivel de confianza

d. Muestra

d.1 Criterios estadísticos

- Intervalo de confianza: 95% coeficiente 1.96
- Proporción esperada: 50%
- Precisión 5%

d.2 Tamaño de Grupo

Ecuación 1. Tamaño de Grupo

$$n = \frac{N * k^2 * p * q}{((e^2)(N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Universo (N): 120

Nivel de confianza: 95%, constante (k) 1.96

Error muestral (e): 5%

Distribución: 50%

Reemplazamos:

Ecuación 2. Resultado de la Muestra

$$n = \frac{120 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{((0.05^2)(120 - 1)) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{110.592}{1.2579}$$

$$n = 92$$

Muestra: 92

La asignación de unidades al grupo de estudio serán 92 tomografías computarizadas de haz cónico que cumplan con los criterios mencionados, estas serán obtenidas del centro radiológico Oral Rx

e. Tipo de muestra

Aleatorio Simple

2.3.4. Criterio de muestreo

Azar

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS

3.2. Organización

- Autorización de la directora del centro radiológico oral rx
- Acceso al área de tomografías computarizadas de haz cónico.
- Ingreso de datos.
- Procesamiento de datos
- Informe final.

3.3. Recursos

a). Recursos humanos

Investigador: María Elena Ochoa Tapia

Asesor: Dr. José Antonio Gómez Muñoz

b). Recursos físicos

Centro Radiológico Oral Rx. Ambiente particular de trabajo personal

c) Recursos económicos

Propios del investigador

d) Recursos institucionales

Centro Radiográfico Oral X

3.4. Validación del instrumento

Se realizó una prueba en el 10% del total de tomografías comprobando la efectividad de la ficha de evaluación tomográfica la cual fue validada a través de juicio de expertos, luego estos resultados se adicionaron a la muestra total. La calibración del investigador fue realizada a través de la adquisición de datos en dos tiempos diferentes d ellos mismos pacientes utilizando la prueba de concordancia intraexaminador

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1 PLAN DE PROCESAMIENTO

a). Tipo de procesamiento

Manual y computarizado (Programa SPSS versión 25)

b). Operaciones de Procesamiento

b.1. Clasificación

La información obtenida de los instrumentos será transferida a una Matriz de Sistematización que figurará en los anexos de la tesis.

b.2. Codificación

La información obtenida será ordenada en una Matriz de Sistematización que figurará en los anexos de la tesis.

b.3. Conteo

Digital

b.4. Tabulación

Matrices de conteo

b.5. Graficación

Se utilizarán gráficas de barras

4.2.PLAN DE ANALISIS

a). Tipo de análisis

Se realizará un análisis bivariado categórico.

b). Tratamiento estadístico

Tabla 5. Tratamiento Estadístico

VARIABLES	TIPO	ESCALA	ESTADÍSTICAS		PRUEBA
			DESCRIPTIVAS		ESTADÍSTICA
Ángulo goniaco total, superior e izquierdo	Cuantitativo	Razón	Tendencia central	Dispersión	T de Student

c). Análisis estadísticos

Se utilizará para describir los datos de medidas de tendencia: central media, mediana, moda y desviación estándar. Se utilizará T de Student y Anova para ver la asociación de las variables ángulo goniaco total, superior, inferior tanto del lado derecho como del izquierdo.

Para el análisis estadístico se utilizará el programa SPSS de IBM

4.3.CRONOGRAMA DE TRABAJO

Tabla 6. Cronograma de Trabajo

Tiempo	AÑO											
	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES												
APROBACION DEL PROYECTO			x	x								
REDACCION DEL MARCO TEORICO					x	x						
RECOLECCION DE DATOS							x	x				
INFORME INVESTIGATIVO FINAL												



CAPITULO III

RESULTADOS

1. PROCESAMIENTO Y ANALISIS ESTADISTICO

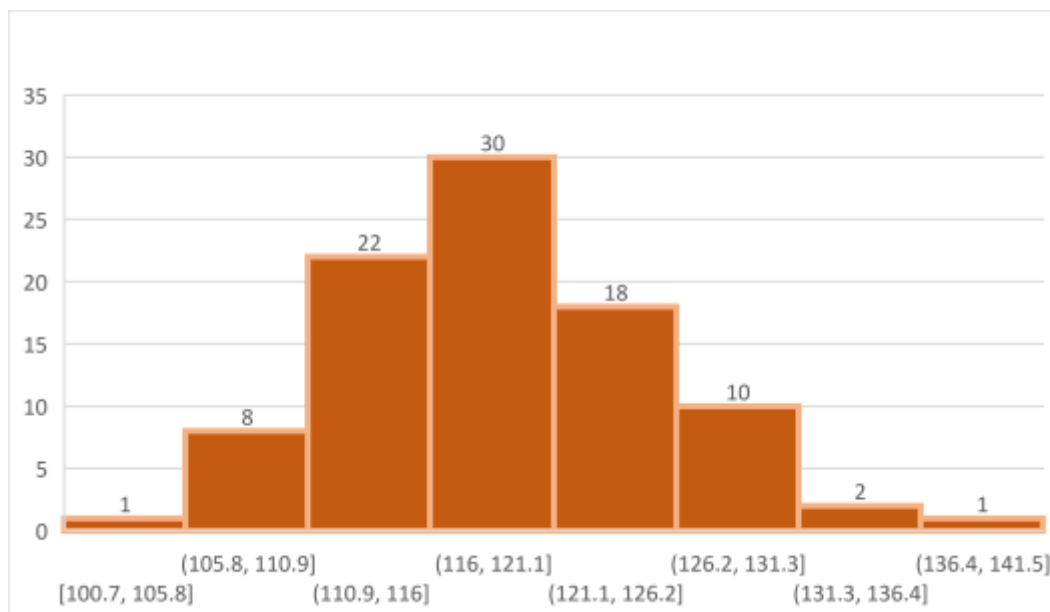
Tabla 7. Valor de los Ángulos totales derecho e izquierdo

Ángulo Goniaco Total (n=92)		
Estadísticos	Derecho	Izquierdo
Media	118.67	118.54
Mediana	118.25	118.30
Desviación Estándar	6.59	6.08
Mínimo	100.70	102.70
Maximo	138.70	135.40

Nota: Elaboración propia

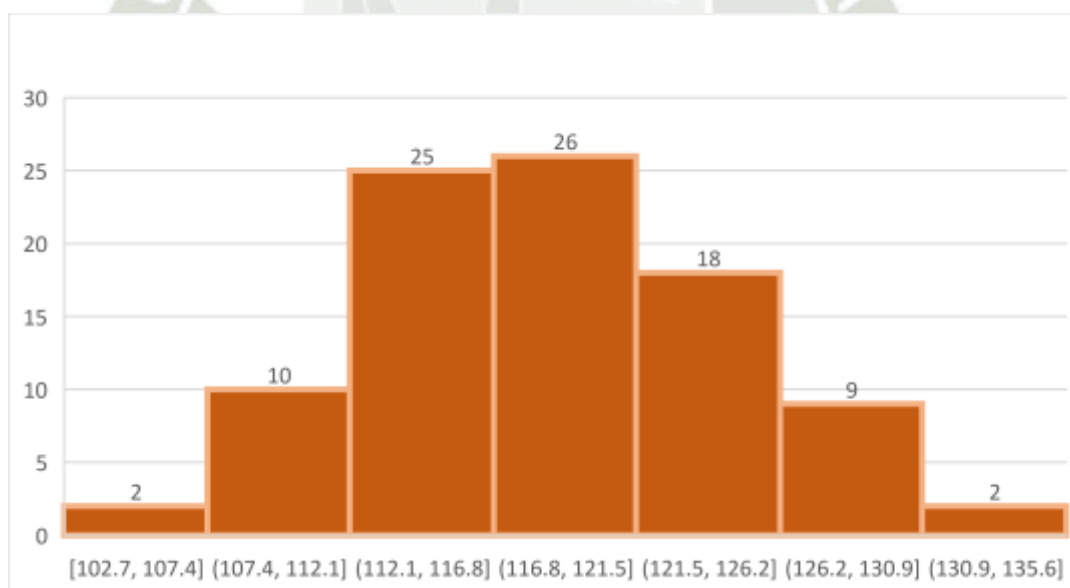
En la Tabla N° 1 se presentan los valores de la media, donde el lado derecho registra un promedio de 118.67 y el lado izquierdo 118.54. La mediana también muestra resultados similares, con valores de 118.25 para el lado derecho y 118.30 para el lado izquierdo. En cuanto a la desviación estándar, el lado derecho presenta un valor de 6.59, mientras que la izquierda muestra 6.08, indicando una cercanía en estos datos. Por otro lado, los valores mínimos de los ángulos goniales totales son 100.70 para el lado derecho y 102.70 para el lado izquierdo, y los valores máximos son de 138.70 para el lado derecho y 135.40 para el lado izquierdo.

Gráfica 1. Valor de los Ángulos goniales totales derecho



Nota: Elaboración propia

Gráfica 2. Valor de los Ángulos goniales totales izquierdo



Nota: Elaboración propia

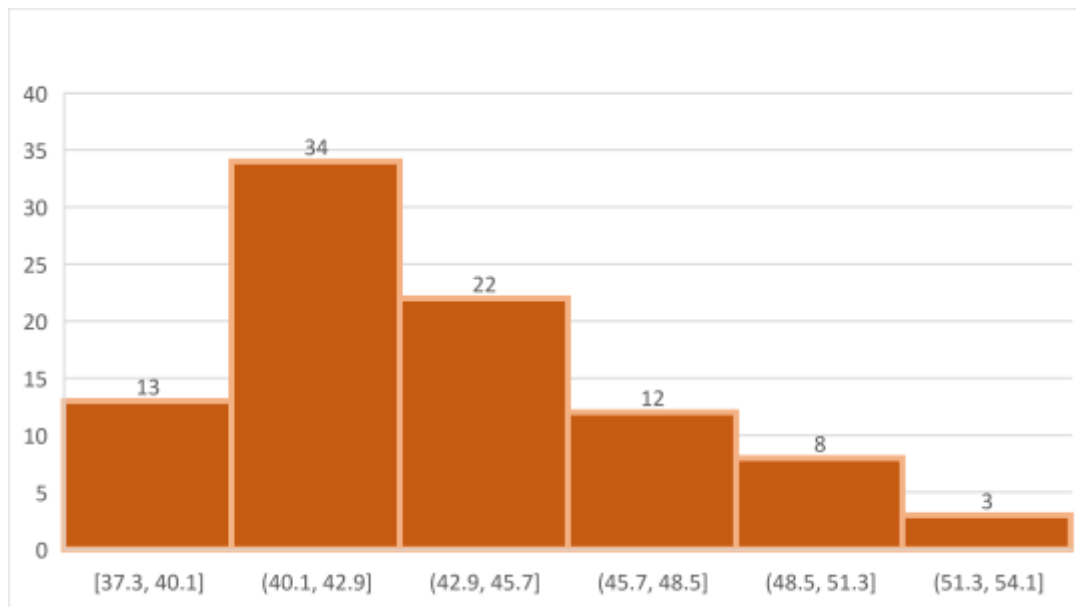
Tabla 8. Valor de los Angulos Goniaco Superior derecho e Izquierdo

Valor de los Angulos Goniaco Superior derecho e Izquierdo (n=92)		
Estadísticos	Derecho	Izquierdo
Media	43.53	44.25
Mediana	42.90	44.00
Desviación Estándar	3.63	3.53
Mínimo	37.30	37.50
Máximo	53.70	56.20

Nota: Elaboración propia

Los pacientes presentaron una media de 43.53 para el lado derecho y de 44.25 para el lado izquierdo. En cuanto a la mediana, se observó un valor de 42.90 para el lado derecho y de 44.00 para el lado izquierdo, evidenciando una similitud entre ambos lados. La desviación estándar fue de 3.63 para el lado derecho y de 3.53 para el lado izquierdo, lo que indica resultados comparables. Además, se registró un valor mínimo de 37.30 en el lado derecho y de 37.50 en el lado izquierdo, así como un valor máximo de 53.70 en el lado derecho y de 56.20 en el lado izquierdo.

Gráfica 3. Valor de los Ángulos Goniaco superior derecho



Nota: Elaboración propia

Gráfica 4. Valor de los Ángulos goniaco superior izquierdo

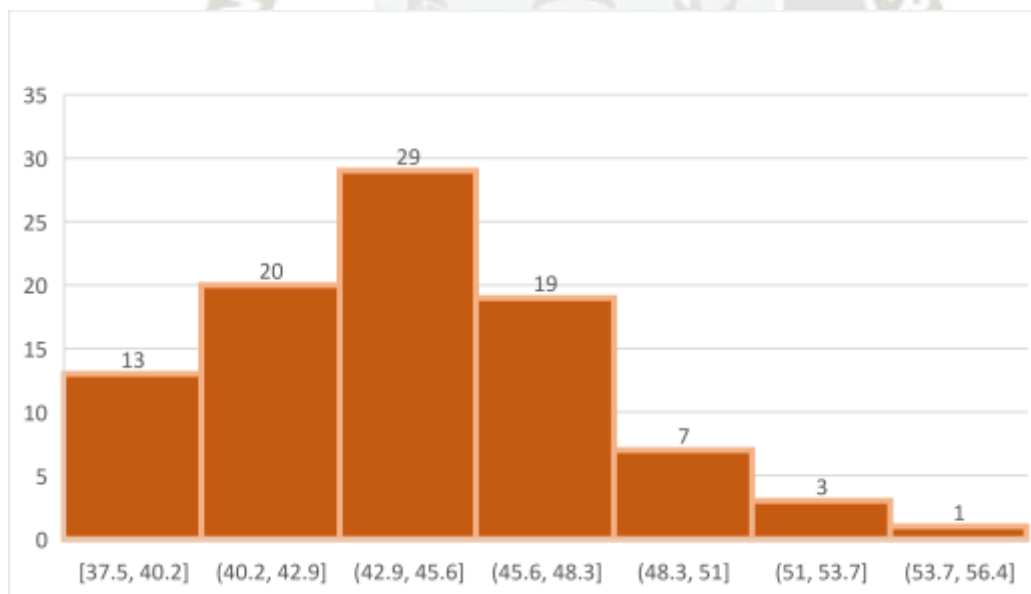


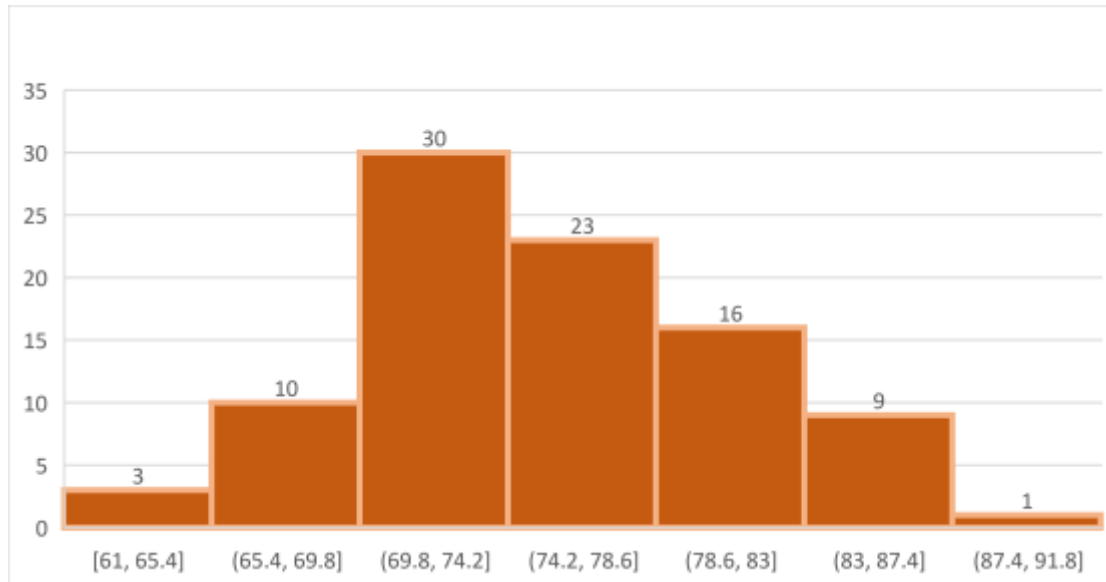
Tabla 9. Valor del Ángulo Goniaco inferior derecho e izquierdo

Valor del Ángulo Goniaco Inferior derecho e Izquierdo (n=92)		
Estadísticos	Derecho	Izquierdo
Media	75.14	74.29
Mediana	74.40	73.60
Desv. Desviación	5.67	5.38
Mínimo	61.00	62.70
Máximo	88.70	90.70

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 3, se observan los valores goniaco de los lados derecho e izquierdo inferior. La media del lado derecho es de 75.14, mientras que la del lado izquierdo es de 74.24, siendo la del lado derecho superior. En cuanto a la mediana, el lado derecho presenta un valor de 74.40, en comparación con 73.60 del lado izquierdo, lo que también indica que el lado derecho es mayor. La desviación estándar del lado derecho es de 5.67, mientras que la del lado izquierdo es de 5.38, mostrando así una similitud en sus variaciones. Respecto a los valores extremos, el valor mínimo del lado derecho es de 61.00, y el del lado izquierdo es de 62.70, lo cual también sugiere una cierta similitud. Finalmente, el valor máximo del lado derecho es de 88.70, superando al valor máximo del lado izquierdo, que es de 80.70.

Gráfica 5. Valor del Goniaco inferior derecho



Nota: Elaboración propia

Gráfica 6. Valor del Goniaco Inferior izquierdo

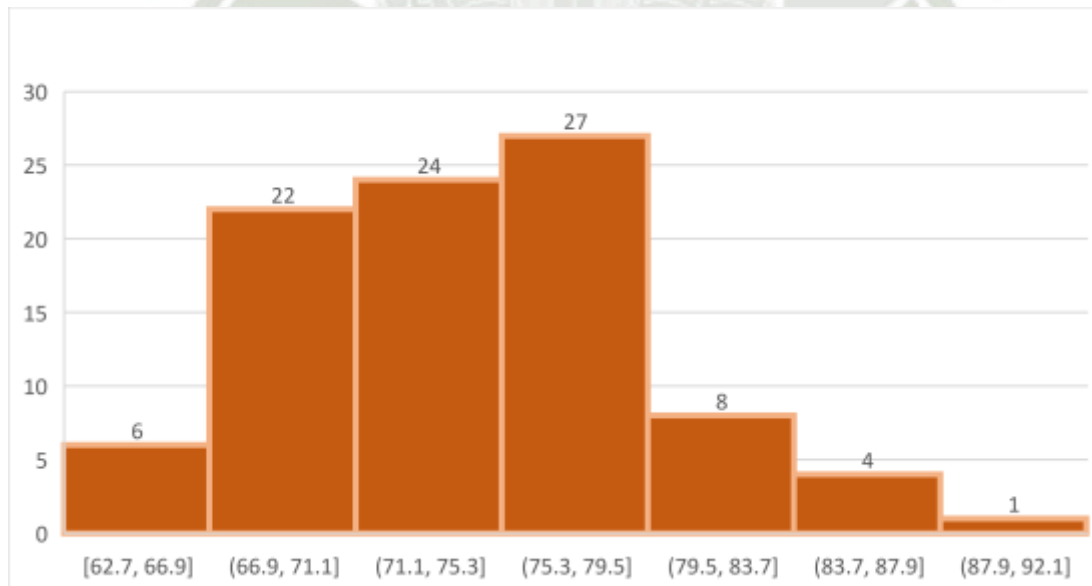


Tabla 10. Tabla de Normalidad en la diferencia del valor de los Ángulos Goniaco

	W	p
Angulo Goniaco Total Derecho	0.992	0.837
Angulo Goniaco Total Izquierdo	0.994	0.967
Angulo Superior Derecho	0.965	0.015
Angulo Superior Izquierdo	0.979	0.141
Angulo Inferior Derecho	0.982	0.249
Angulo Inferior Izquierdo	0.986	0.408

p: $0.000 < \alpha: 0.05$

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 4 se presenta la obtención de valores p para la demostración de la prueba de normalidad de los ángulos totales derecho e izquierdo, donde se aplicó la prueba t de Student. Los resultados indican que para el ángulo total derecho no se encontró una diferencia significativa, con un valor p de 0.837 ($p > 0.05$). Por otro lado, el ángulo total izquierdo mostró una diferencia significativa, registrando un valor p de 0.967 ($p > 0.05$).

En cuanto a los ángulos superiores derecho e izquierdo, al aplicar la misma prueba, se observó que el ángulo superior derecho no presenta una diferencia significativa, con un valor p de 0.015 ($p < 0.05$). En cambio, el ángulo superior izquierdo no se mostró una diferencia significativa, con un valor p de 0.141 ($p > 0.05$). En relación con los ángulos inferior derecho e inferior izquierdo, al aplicar la prueba t de Student se encontró que para el ángulo inferior derecho no existe una diferencia significativa, con un valor de $p = 0.249$ ($p > 0.05$). Mientras tanto, en el ángulo superior izquierdo, se observó que no hay diferencia significativa, con un p-valor de 0.408 ($p > 0.05$).

Tabla 11. Diferencia del valor del ángulo goniaco Total derecho e izquierdo, ángulo goniaco superior derecho e izquierdo y ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo

Prueba de muestras					
	Diferencias			t	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio		
Ángulo Derecho Total					
Ángulo Izquierdo	,12391	3,47128	,36191	,342	,733
Total					
Ángulo Derecho					
Inferior Ángulo	,84457	2,71639	,28320	2,982	,004
Izquierdo Inferior					
Ángulo Derecho					
Superior - Ángulo	-,72065	2,51101	,26179	-2,753	,007
Izquierdo Superior					

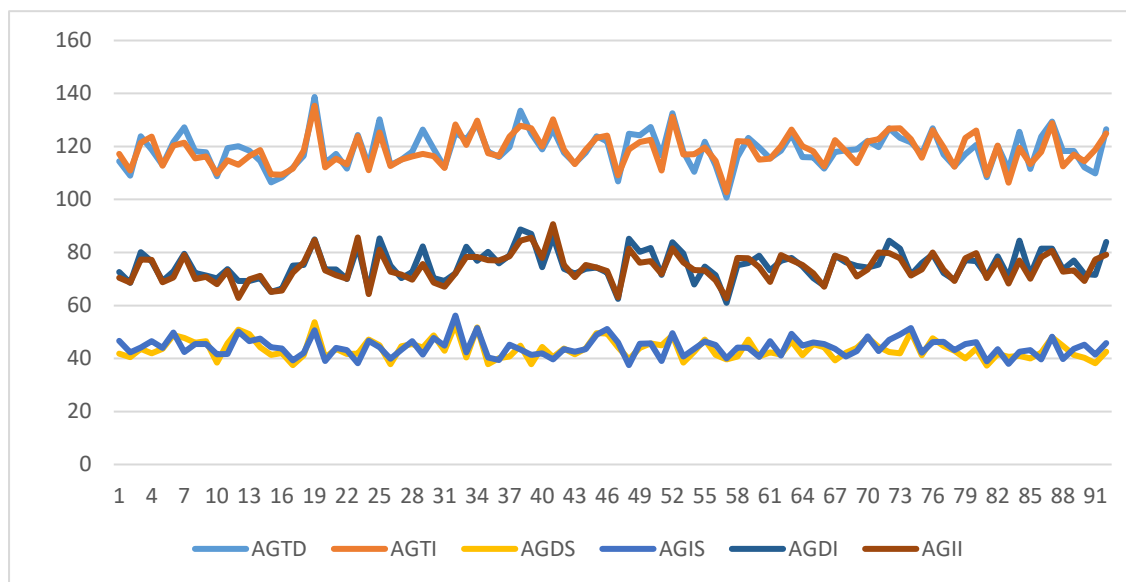
p: 0.000 < α : 0.05

Nota: Elaboración propia

La tabla presenta las diferencias de los valores del ángulo goniaco total, superior e inferior entre los lados derecho e izquierdo, En el Ángulo Goniaco Total, la media de la diferencia es 0.12391, lo que indica que no hay una diferencia significativa entre el lado derecho e izquierdo. Esto se confirma con un p-valor de 0.733 (> 0.05), lo que sugiere que los ángulos totales son simétricos, siendo coherente con las hipótesis anatómicas generales. En el Ángulo Goniaco Inferior, la media de la diferencia es 0.84457, lo que indica que el ángulo inferior derecho tiende a ser mayor que el izquierdo. Con un p-valor de 0.004 (< 0.05), se demuestra una diferencia estadísticamente significativa entre ambos lados, lo cual podría implicar una adaptación o compensación funcional posiblemente relacionada con asimetrías en la mecánica masticatoria. Finalmente, en el Ángulo Goniaco Superior, la media de la diferencia es -0.72065, indicando que el ángulo superior izquierdo es mayor que el derecho. Con un p-valor de 0.007 (< 0.05), se evidencia también una diferencia estadísticamente significativa, posiblemente vinculada a una

predisposición funcional o estructural que favorece un mayor uso del lado izquierdo en ciertas actividades masticatorias.

Gráfica 7. Diferencia del valor del ángulo goniaco Total derecho e izquierdo, ángulo goniaco superior derecho e izquierdo y ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo



Nota: Elaboración propia

Tabla 12. Leyenda

LEYENDA	
AGTD	ANGULO GONIACO TOTAL DERECHO
AGDS	ANGULO GONIACO DERECHO SUPERIOR
AGDI	ANGULO GONIACO DERECHO INFERIOR
AGTI	ANGULO GONIACO TOTAL IZQUIERDO
AGIS	ANGULO GONIACO IZQUIERDO SUPERIOR
AGII	ANGULO GONIACO IZQUIERDO INFERIOR

2. DISCUSIÓN

La investigación realizada tuvo como finalidad determinar el valor de los ángulos goniales totales derecho e izquierdo, de la misma manera determinar el valor del ángulo goniaco superior derecho e izquierdo, el valor del ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo; y diferenciar el valor del ángulo goniaco derecho e izquierdo, ángulo goniaco superior derecho e izquierdo y ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo según el polígono de Björk – Jaraback.

La investigación se realizó con tomografías ya que nos da un panorama en 3D obteniendo como resultados que existe una diferencia significativa entre el ángulo total derecho y el ángulo total izquierdo en comparación con otro estudio realizado por Lagos Cerón, Rocío Marcela en la Universidad de Chile en el año 2020 con una muestra total de 45 pacientes, la investigación la realizó en radiografías panorámicas, indicando que el AG medido en RP fue $128,36^\circ \pm 6,4^\circ$ y en TRL fue $129,5^\circ \pm 6,67^\circ$, existiendo concordancia entre estas dos medidas. En la radiografía panorámica el AG derecho fue $128,21^\circ \pm 7,1^\circ$ y el izquierdo $128,51^\circ \pm 6,2^\circ$ con un $P = 0,571$. por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos lados. Tras la recolección y análisis de datos se encontró que hay una diferencia significativa entre los dos ángulos goniales, solo en las RP indica también que tanto la radiografía panorámica. Según, Mora (2017) realizó un estudio con la técnica de Tatis en radiografías panorámicas dando como resultado los valores promedio para el ángulo goníaco son del lado derecho de $119^\circ 54''$ y lado izquierdo de $118^\circ 24''$ grados. Como no existen diferencia estadísticamente significativa entre ambos (T de Student $p > 0,05$), se consideró el promedio de ambos lados para el ángulo goníaco de 119° con un valor máximo de 134° y mínimo de 104° , en la misma investigación se realizó el análisis de Jaraback en el cual se encontró que tenemos un promedio del ángulo goníaco de 120° , con un valor mínimo de 106° y máximo de 134° . Según la tipificación establecida por Jarabak del total de la muestra, 28 pacientes son braquifaciales con un ángulo goníaco promedio de $118^\circ 5'$ y crecimiento rotacional anterior. Del resto 2 son dolicofaciales (134°), y 1 de biotipo mesofacial. No hay diferencia estadísticamente significativa entre los valores hallados entre Tatis y Jarabak. A diferencia de mi investigación se encontró diferencia estadísticamente entre el ángulo goniaco derecho e izquierdo.

En Huanca A. (31) menciona que los ángulos goníacos con variaciones en la posición del tercer molar inferior dependiendo del tamaño del ángulo goníaco, especialmente en ángulos

menores. Además, que no hay una relación significativa entre el ángulo goníaco y las clasificaciones de Pell & Gregory ni Winter, salvo en la profundidad.

Vargas M. (4) señala que el ángulo goníaco superior debe estar entre 52° y 55° , y el inferior entre 70° y 75° , siendo fundamentales para describir la morfología mandibular y el patrón de crecimiento facial. Ángulos menores están asociados con mandíbulas cuadradas y biotipos braquifaciales, mientras que valores mayores sugieren mandíbulas con perfiles convexos y biotipos dolicofaciales. Contrastando con lo obtenido que los ángulos superiores e inferiores tienden a ser menores que los rangos estándar descritos en Vargas M. (4), sugiriendo una prevalencia de biotipos braquifaciales en la población analizada. Sin embargo, la baja desviación estándar datos refleja uniformidad en las medidas, lo que podría limitar la presencia de casos extremos con características más marcadas de sobremordida o mordida abierta.

En cuanto al evaluar el valor del ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo se obtuvo valores del ángulo goníaco inferior muestran que el lado derecho tiene una media de 75.14° y una mediana de 74.40° , mientras que el lado izquierdo presenta una media de 74.24° y una mediana de 73.60° , siendo ligeramente superiores en el lado derecho. Las desviaciones estándar son similares (5.67° derecho, 5.38° izquierdo), con valores extremos que oscilan entre 61.00° - 88.70° (derecho) y 62.70° - 80.70° (izquierdo). Ello indicaría una ligera asimetría, con valores del lado derecho consistentemente superiores a los del izquierdo, lo que podría estar relacionado con características funcionales o anatómicas específicas. Las desviaciones estándar bajas reflejan homogeneidad en la muestra, y la proximidad de los valores extremos entre ambos lados sugiere una variación limitada en las diferencias individuales

Al evaluar el valor del ángulo goniaco inferior derecho e izquierdo los valores del ángulo goníaco inferior muestran que el lado derecho tiene una media de 75.14° y una mediana de 74.40° , mientras que el lado izquierdo presenta una media de 74.24° y una mediana de 73.60° , siendo ligeramente superiores en el lado derecho. Las desviaciones estándar son similares (5.67° derecho, 5.38° izquierdo), con valores extremos que oscilan entre 61.00° - 88.70° (derecho) y 62.70° - 80.70° (izquierdo). Estos resultados indican una ligera asimetría, con valores del lado derecho consistentemente superiores a los del izquierdo, lo que podría estar relacionado con características funcionales o anatómicas específicas.

Así mismo en el trabajo de Morello C. (2) concluye que los ángulos goníacos inferior tiene un valor de 70° a 75° y describe la dirección de crecimiento del cuerpo de la mandíbula, los valores mayores se relacionan con una dirección de crecimiento vertical de la mandíbula mientras que los valores menores aluden a un crecimiento horizontal. Siendo que el predominio de valores cercanos o superiores al límite superior del rango en tu población podría indicar una tendencia hacia un patrón de crecimiento mandibular más vertical. Sin embargo, las desviaciones estándar similares (5.67° derecho, 5.38° izquierdo) y los valores mínimos relativamente cercanos (61.00° derecho, 62.70° izquierdo) sugieren que esta tendencia no es extrema ni generalizada, ya que también hay casos que caen por debajo del rango normativo, lo que podría implicar diversidad en los patrones de crecimiento dentro de tu muestra.

Al evaluar diferenciar el valor del ángulo goníaco derecho e izquierdo, ángulo goníaco superior derecho e izquierdo y ángulo goníaco inferior derecho e izquierdo se encontró diferencias en los ángulos goníacos entre los lados derecho e izquierdo. En el ángulo goníaco total, la diferencia media es mínima (0.12391) y no significativa ($p=0.733$), confirmando la simetría anatómica. En el ángulo goníaco inferior, el lado derecho es mayor con una diferencia media de 0.84457, estadísticamente significativa ($p=0.004$). En el ángulo goníaco superior, el lado izquierdo predomina con una diferencia media de -0.72065 , también significativa ($p=0.007$). Sin embargo, las diferencias significativas en los ángulos goníacos inferior y superior sugieren adaptaciones funcionales. El predominio del lado derecho en el ángulo inferior podría reflejar ajustes mecánicos relacionados con la masticación o fuerzas funcionales, mientras que el predominio del lado izquierdo en el ángulo superior podría vincularse a un uso preferencial de este lado en ciertas actividades masticatorias, destacando la importancia de evaluar factores funcionales en estudios de simetría mandibular. Según Morello C. (2), el valor estándar para el ángulo goníaco total es de $130^\circ \pm 7^\circ$, utilizado para analizar la relación entre la forma mandibular y la altura facial. Valores por encima de este rango suelen estar vinculados con mordidas abiertas debido al aumento de la altura facial anterior, mientras que valores más bajos se asocian con caras más cortas y mordidas profundas. En este estudio, los resultados muestran una diferencia promedio de 0.12391 entre los lados derecho e izquierdo del ángulo goníaco total, con un p-valor de 0.733, indicando que no existen diferencias significativas entre ambos lados y confirmando una simetría general compatible con los estándares mencionados.

Se encontró que no hay diferencias significativas entre estas técnicas en términos de los resultados obtenidos. Esto es relevante ya que refuerza la fiabilidad de los métodos de imagen sugiriendo que los hallazgos no significativos no se deben a deficiencias en la técnica radiográfica sino posiblemente al total del tamaño de la muestra. Este último punto enriquece al argumento de que la metodología de medición del ángulo gonial es adecuada, aunque los resultados difieran.

CONCLUSIONES

Primera:

El ángulo gonial derecho presenta un valor de 118.67° , mientras que el izquierdo alcanza 118.54° . Estos valores son indicativos de pacientes con un ángulo bilateral cerrado.

Segunda:

Los ángulos goniacos son de 43.53° en el lado superior derecho y de 44.25° en el lado izquierdo, lo que indica una angulación cerrada.

Tercera:

El ángulo goniaco inferior derecho mide 75.14° , mientras que el lado izquierdo presenta un valor de 74.24° . Ambos ángulos indican la dirección del crecimiento vertical de la mandíbula y se encuentran dentro del rango normal.

Cuarta:

La diferencia en el valor del ángulo goniaco superior derecho respecto al izquierdo es de 0.72° , mientras que la diferencia en el ángulo goniaco inferior derecho con respecto al izquierdo es de 0.9° . Estos valores no indican una diferencia significativa en el crecimiento mandibular.

RECOMENDACIONES

1. Llevar a cabo una evaluación preventiva integral para confirmar la existencia de una mordida profunda esquelética. Esta evaluación podría ayudar a que un ángulo no se desarrolle más que el otro. Este debe incluir un análisis detallado de radiografías y modelos de estudio, elementos esenciales para planificar un tratamiento ortodóntico que contemple la expansión del arco dental o la utilización de dispositivos correctivos para abordar la mordida profunda.
2. Realizar un análisis del crecimiento mandibular a lo largo del tiempo para evaluar si esta tendencia se mantiene o se corrige. Además, se recomienda hacer una investigación de terapia funcional con el objetivo de estimular el crecimiento mandibular en la dirección deseada, especialmente en pacientes jóvenes.
3. Es fundamental comunicar al paciente la relevancia del seguimiento continuo y las diversas opciones de tratamiento disponibles para optimizar tanto la función masticatoria y respiratoria como la estética facial. Además, se debe elaborar un plan de seguimiento que permita monitorear el crecimiento facial y realizar ajustes en el tratamiento según sea necesario.
4. Si se presentan problemas dentales o esqueléticos, se recomienda consultar a un equipo multidisciplinario que incluya ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales. Además, se puede realizar estudios dependiendo de cada región para saber si el factor genético cambia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

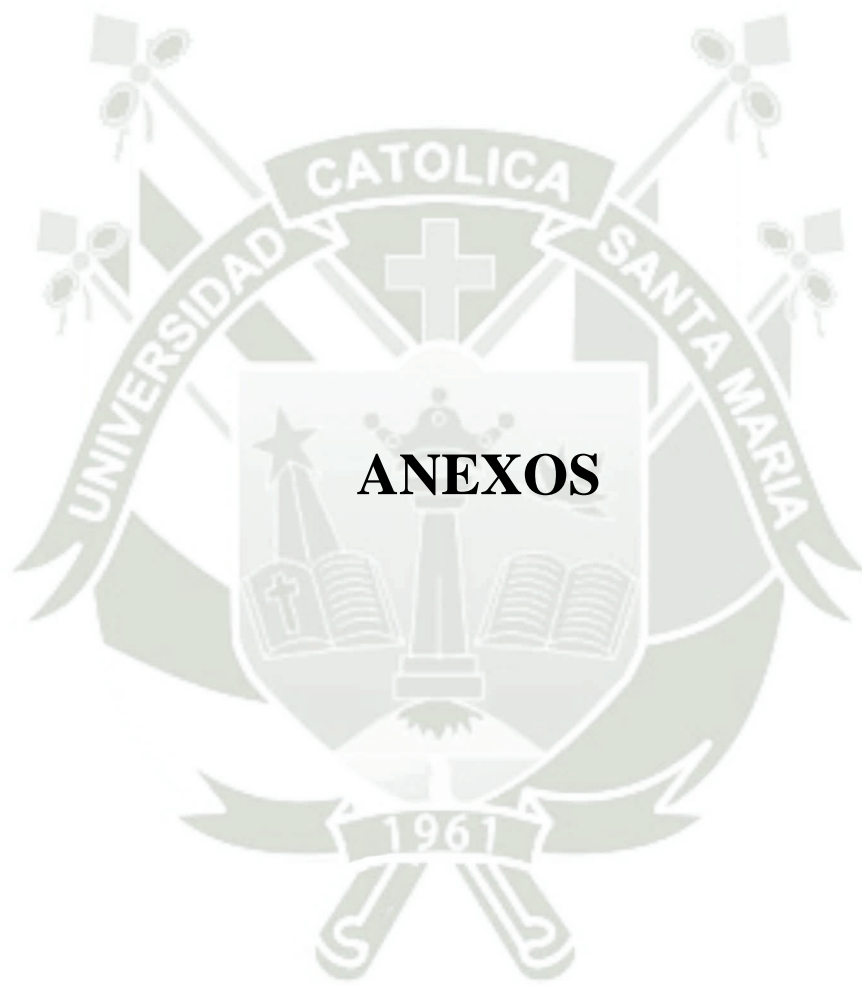
1. Pillai J, Shah R, Darji B, Banker A, Pillai J. Association of the gonial angle with age, gender, and dental status: A radiographic study using lateral cephalogram and orthopantomogram. *J Forensic Radiol Imaging*. 2018; 15:8-13.
2. Camila M. Comparación del análisis cefalométrico de ricketts y el de Björk Jarabak en la determinación del biotipo facial. Universidad Nacional de Chimborazo. 2021;66.
3. Lenguas A, Ortega R, Samara G, López M. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent*. 2010;7(2):147-59.
4. Vargas M. Estudio comparativo de dos métodos cefalométricos para la determinación del biotipo facial, Vert de Ricketts y Vert modificado, en pacientes clase III esquelética severa con compromiso mandibular. 2011;61.
5. Tillería V. Estudio comparativo de dos métodos para la determinación del biotipo facial, método Vert de Ricketts con "VERT modificado" de Ricketts. 2011;63.
6. Fiallos J, Molina J, Navarrete X. Análisis estadístico neutrosófico sobre el ángulo gonial en pacientes clase I, II, III en radiografías panorámicas y laterales. *Neutrosophic Comput Mach Learn*. 2023;27.
7. Fiallos J. Comparación del ángulo gonial entre radiografía panorámica y lateral de cráneo en las diferentes clases esqueléticas. Quito: Universidad de las Américas, 2020; 2020.
8. García L, Osorio R. Relación del crecimiento craneofacial con la medición del ángulo goniaco en los niños/as que asisten a la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador. Universidad de El Salvador; 2009;167.
9. María José G. Comparación del biotipo facial entre individuos adultos indígenas y mestizos. Universidad Nacional de Chimborazo. 2020;92.
10. Guercio E, DE STEFANO A, Hernandez-Andara A, Galluccio G, Penuela A. Protocolo tomográfico para la evaluación de la asimetría mandibular: Revisión de la literatura. Tomographic protocol for the evaluation of mandibular asymmetry. Literature review. *Odous Científica*. 2019;2(20):165-79.

11. Sciaraffia C. Correlación entre área del rectángulo de Ricketts y el biotipo facial definido por Björk-Jarabak, Steiner y Ricketts en individuos eugenésicos chilenos. Santiago Chile. 2016;(52).
12. Gonçalves F, de Oliveira M, de Souza Lima C. Análise do ângulo goníaco de acordo com sexo e idade utilizando imagens de tomografía computadorizada de feixe cônico. Rev Trab Iniciaç Científica UNICAMP. 2018;(26).
13. Faus B. Anatomía cuantitativa del ángulo mandibular [PhD Thesis]. 2021.
14. Lagos R. Comparación del ángulo goníaco medido en radiografía panorámica y en telerradiografía lateral en niños de 7 a 13 años con anomalías dentomaxilares e incompetencia labial. 2020;(58).
15. Bulut O, Freudenstein N, Hekimoglu B, Gurcan S. Dilemma of Gonial Angle in Sex Determination: Sexually Dimorphic or Not? Am J Forensic Med Pathol. diciembre de 2019;40(4):361-5.
16. Bhullar M, Uppal A, Kochhar G, Chachra S, Kochhar A. Comparison of gonial angle determination from cephalograms and orthopantomogram. Indian J Dent. julio de 2014;5(3):123-6.
17. Cerda B, Schulz-Rosales R, López-Garrido J, Romo-Ormazabal F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. Rev Clínica Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2019;12(1):8- 11.
18. Radhakrishnan P, Sapna N, Ajith V. Dilemma of gonial angle measurement: Panoramic radiograph or lateral cephalogram. Imaging Sci Dent. junio de 2017;47(2):93-7.
19. Montoto González G. Cefalometría 3D mediante tomografía computarizada de haz de cono. 2015.
20. Galvez D. Análisis cefalométrico de Bjork-Jarabak en paciente con maloclusión clase II. Huancayo Peru. 2022;(26).
21. Nasseh I, Al-Rawi W. Cone Beam Computed Tomography. Dent Clin North Am. julio de 2018;62(3):361-91.

22. Sarria M, Ríos Reyes R, Campos J . Concordancia del diagnóstico del biotipo facial, de los métodos cefalométricos del VERT de Ricketts y de Bjork-Jarabak utilizados en pacientes atendidos en la clínica de especialidad de Ortodoncia de la UNAN-León, 2018-2019. 2020.
23. Cavézian R, Pasquet G. [Cone Beam computerized tomography and implants]. Rev Stomatol Chir Maxillofac. Septiembre de 2012;113(4):245- 58.
24. Abramovitch K, Rice D. Basic principles of cone beam computed tomography. Dent Clin North Am. julio de 2014;58(3):463-84.
25. Enrique V, DEL CORTE AXIAL E, CONE T. FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. México. CD Mx. 2022.
26. AMARAL LFA do. Tomografia computadorizada de feixe cônico: modificação do protocolo de obtenção de imagens para diagnóstico precoce de alterações principais e incidentais de cabeça e pescoço. 2016
27. Bustamante C, Labrin V, Apayco LC, Miranda HG. Dimension and morphology of the mandibular condyle in class I patients in cone beam computed tomography. J Oral Res. 2020;9(1):14-20.
28. Vera Chauca A. Relación de la cortical y densidad ósea del bucal shelf con la morfología del ángulo goniaco analizadas en tomografías Cone Beam de la Clínica Luis Vallejo Santoni, Cusco 2021. 2021;
29. Huanca A. Relación entre el ángulo goníaco con la posición del tercer molar inferior en pacientes de 17 a 35 años atendidos en consulta privada, Juliaca 2018. 2018
30. Bustamante C, Labrin V, Apayco L, Miranda H. Dimension and morphology of the mandibular condyle in class I patients in cone beam computed tomography. J Oral Res. 2020;9(1):14-20.
31. Portugal . Prevalencia y longitud del bucle anterior en pacientes adultos en tomografías cone beam de un centro radiológico privado, Arequipa 2021. Universidad Continental. 2021;(71)
32. Vera A. Relación de la cortical y densidad ósea del bucal shelf con la morfología del ángulo goniaco analizadas en tomografías Cone Beam de la Clínica Luis Vallejo Santoni, Cusco 2021. 2021;(71).

33. Huanca A. Relación entre el ángulo goníaco con la posición del tercer molar inferior en pacientes de 17 a 35 años atendidos en consulta privada, Juliaca 2018. 2018;(74)





ANEXO I

DICTAMEN DEL COMITÉ DE ETICA

Figura 2. Dictamen del comité de ética parte I

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Arequipa, 18 de octubre de 2024

Investigadora María Elena Ochoa Tapia

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: "EVALUACION DE LOS ANGULOS GONIALES EN TOMOGRAFIAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CONICO DE PACIENTES ATENTIDOS EN UN CENTRO RADIOLOGICO PRIVADO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA 2024".

Investigadora: María Elena Ochoa Tapia.

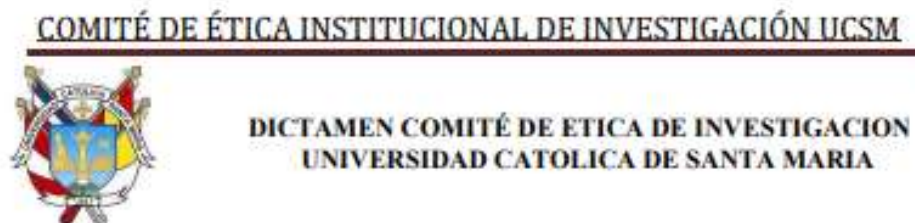
TIPO Y DISEÑO: Cualitativo, observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo, no experimental.

OBJETIVO: La investigación tiene como objetivo: Evaluar el valor de los ángulos goniales totales derecho e izquierdo.

PROCEDIMIENTOS: Observación tomográfica.

ANEXO II

Figura 3. Dictamen de comité de ética parte II



SUJETOS DE ESTUDIO:

Tomografías computarizadas de haz cónico.

RIESGO DEL ESTUDIO:

Mínimo.

OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:

Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

DICTAMEN:

DICTAMEN FAVORABLE
256 - 2024



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

Cualquier duda comunicarse a: comiteeticainvestigacionuesm@gmail.com

INSTRUMENTO DE EVALUACION

Tabla 13. Instrumento de Evaluación

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN			
Nombre del investigador:			
Código			
Género	M	F	
Edad		años	meses
Derecho		Izquierdo	
	Valor		Valor
Ángulo Gonial Superior		Ángulo Gonial Superior	
Ángulo Gonial Inferior		Ángulo Gonial Inferior	
Ángulo Gonial Total		Ángulo Gonial Total	

ANEXO III

MATRIZ DE ESQUEMATIZACION DE DATOS

MATRIZ DE RECOLECCION DE DATOS

ENUNCIADO: Evaluación de los ángulos goniales en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de la ciudad de Arequipa 2024

Tabla 14. Matriz de Esquematización de Datos

MATRIZ DE ESQUEMATIZACION DE DATOS					
ANGULO GONIACO DERECHO			ANGULO GONIACO IZQUIERDO		
AGTD	AGDS	AGDI	AGTI	AGIS	AGII
114,4	41,8	72,6	117,2	46,7	70,5
109	40,5	68,5	110,9	42,3	68,6
123,8	43,7	80,1	121,5	44,1	77,4
118,8	42	76,6	123,7	46,5	77,2
113	43,7	69,3	112,8	44	68,8
121,7	48,8	72,9	120,4	49,8	70,6
127,2	47,7	79,5	121,4	42,4	79
118,2	45,9	72,3	115,5	45,5	70
117,8	46,5	71,3	116,3	45,5	70,8
108,7	38,5	70,2	109,7	41,6	68,1
119,4	45,7	73,7	114,8	41,7	73,1
120,1	50,9	69,2	113,1	50,2	62,9
118,4	49,2	69,2	116,4	46,6	69,8
114,6	44,2	70,4	118,7	47,5	71,2
106,5	41,4	65,1	109,5	44,3	65,2
108,4	42,1	66,3	109,4	43,8	65,6
112	37,5	75	111,7	39,3	72,4
116,5	41,2	75,3	118,4	42,1	76,3

138,7	53,7	85	135,4	50,7	84,7
113,7	40,3	73,6	112,2	39	73,2
117,2	43,6	73,6	115,4	44	71,4
111,7	41,7	70	113,2	43,1	70,1
124,4	41,8	82,6	123,9	38,2	85,7
112,7	47,1	65,6	111	46,7	64,3
130,3	45	85,3	125,3	44,2	81,1
113	37,9	75,1	112,6	39,9	72,7
115	44,6	70,4	115	43,3	71,7
118,1	45,5	72,6	116,2	46,5	69,7
126,4	44,1	82,3	117,2	41,5	75,7
119,1	48,7	70,4	116,4	47,8	68,6
112,1	42,9	69,2	111,9	44,8	67,1
125,2	53	72,2	128,3	56,2	72,1
122,6	40,4	82,2	120,6	42,3	78,3
128,6	51,7	76,9	129,8	51,5	78,3
118,1	37,9	80,2	117,5	40,4	77,1
116	40,1	75,9	116,4	39,4	77
119,7	40,8	78,9	123,7	45,2	78,5
133,5	44,8	88,7	127,9	43,4	84,5
124,9	37,9	87	126,9	41,3	85,6
118,9	44,4	74,5	120	42	78
126,5	40,5	86	130,3	39,6	90,7
117,7	43,8	73,9	118,8	43,5	75,3
113,6	41,6	72	113,3	42,6	70,7
117,7	43,8	73,9	118,8	43,5	75,3
123,9	49,6	74,3	123,3	49	74,3
121,9	49,5	72,4	124,1	51,1	73
106,8	44,3	62,5	109,1	46	63,1
124,8	39,6	85,2	118,9	37,5	81,4
124,2	44	80,2	121,7	45,6	76,1
127,4	45,7	81,7	122,5	45,7	76,8
116,6	45	71,6	110,9	39	71,9

132,6	48,7	83,9	131,2	49,6	81,6
118,1	38,5	79,6	117	40,7	76,3
110,4	42,5	67,9	117,1	43,7	73,4
121,8	47,1	74,7	119,6	46,4	73,2
112,7	41,3	71,4	114,6	45,1	69,5
100,7	39,7	61	102,7	40	62,7
116	40,8	75,2	122	44,1	77,9
123,2	47,2	76	121,8	44	77,8
119,6	40,8	78,8	115,1	40,6	74,5
115,5	42,3	73,2	115,4	46,5	68,9
118,4	41,5	76,9	120,1	41,1	79
124,6	46,6	78	126,4	49,3	77,1
116	41,2	74,8	120,1	44,8	75,3
115,9	45,5	70,4	118,2	46	72,2
111,7	44,2	67,5	112,5	45,4	67,1
118	39,3	78,8	122,4	43,6	78,8
118,5	42,2	76,3	118,2	40,8	77,4
118,9	44	74,9	113,7	42,8	70,9
122,2	47,9	74,3	121,9	48,3	73,6
119,8	44,4	75,4	122,8	42,8	80
126,9	42,4	84,5	126,8	47	79,8
123,3	41,9	81,4	126,9	49,1	77,8
121,6	50,1	71,5	122,8	51,5	71,3
117,2	41,2	76	115,8	42,2	73,6
126,9	47,6	79,3	126,2	46,2	80
117	44,7	72,3	119,8	46,3	73,5
112,5	42,9	69,6	112,4	43,1	69,3
117,1	40	77,1	123,2	45,4	77,8
120,6	43,8	76,8	126	46,2	79,8
108,4	37,3	71,1	109,3	38,9	70,4
120,2	41,7	78,5	120,4	43,5	76,9
111,3	40,6	70,7	106,3	38	68,3
125,5	41	84,5	119,5	42,5	77

111,5	40	71,5	113,3	43,2	70,1
123,7	42,2	81,5	117,9	39,7	78,2
129,4	48	81,4	128,8	48,2	80,6
118,3	44,7	73,6	112,5	39,8	72,7
118,3	41,3	77	117	43,7	73,3
112,2	40,3	71,9	114,4	45,2	69,2
109,8	38,2	71,6	118,8	41,5	77,3
126,5	42,5	84	125	45,8	79,2

Tabla 15. Leyenda de Matriz de Esquematización de Datos

LEYENDA	
AGTD	ANGULO GONIACO TOTAL DERECHO
AGDS	ANGULO GONIACO DERECHO SUPERIOR
AGDI	ANGULO GONIACO DERECHO INFERIOR
AGTI	ANGULO GONIACO TOTAL IZQUIERDO
AGIS	ANGULO GONIACO IZQUIERDO SUPERIOR
AGII	ANGULO GONIACO IZQUIERDO INFERIOR

ANEXO IV

TOMOGRAFÍAS DE CABEZA COMPLETA

Figura 4. Tomografía de Cabeza Completa I



Figura 5. Tomografía de Cabeza Completa II

