



# **Universidad Católica de Santa María**

## **Facultad de Odontología Escuela Profesional de Odontología**

**Análisis morfométrico de los senos maxilares para determinar el  
dimorfismo sexual en tomografías computarizadas en pacientes de 20 a 50  
años del área de Imagenología de la clínica odontológica de la UCSM,  
Arequipa 2026.**

Tesis presentada por:

**Rodriguez Gonzalez, Lucia Katheryn**

**ORCID: 0009-0009-5695-2055**

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor (a):

**Dr. Gomez Muñoz, Jose Antonio**

**ORCID: 0000-0003-0755-1676**

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**ODONTOLOGIA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 02 de Junio del 2026

**Dictamen: 015112-C-EPO-2026**

Visto el borrador del expediente 015112, presentado por:

**2014246492 - RODRIGUEZ GONZALEZ LUCIA KATHERYN**

Titulado:

**ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LOS SENOS MAXILARES PARA DETERMINAR EL DIMORFISMO SEXUAL EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 20 A 50 AÑOS DEL ÁREA DE IMAGENOLÓGIA DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UCSM, AREQUIPA 2026.**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

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

**CIRUJANO DENTISTA**

**29347686 - BALDARRAGO SALAS WILLMER JOSE  
DICTAMINADOR**



**29405814 - PEREA FLORES MARIO GROVER  
DICTAMINADOR**



**29552728 - VALERO QUISPE JAVIER LUCHO  
DICTAMINADOR**



# ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LOS SENOS MAXILARES PARA DETERMINAR EL DIMORFISMO SEXUAL EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 20 A 50 AÑOS DEL ÁREA DE IMAGENOLOGÍA DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA U

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa  
María

Trabajo del estudiante

7%

2

[repositoriobibliotecas.uv.cl](http://repositoriobibliotecas.uv.cl)

Fuente de Internet

4%

3

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

4%

4

[tesis.ucsm.edu.pe](http://tesis.ucsm.edu.pe)

Fuente de Internet

2%

5

Submitted to Ilerna Online

Trabajo del estudiante

1%

6

Submitted to Universidad de Montemorelos  
A.C.

Trabajo del estudiante

1%

7

Acero Condori, Lizbeth. "Efecto de un  
programa preventivo - educativo en el

<1%

## DEDICATORIA

*A Dios, por ser el pilar fundamental y el centro de mi vida. Por guiar cada uno de mis pasos, brindarme fortaleza en los momentos de dificultad y recordarme que, con su presencia, no existen metas imposibles. Este logro es el reflejo de su amor, sus bendiciones y su infinita misericordia.*

*A mis amados padres, Cynthia González Talavera y César Rodríguez Valdivia, por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo, perseverancia y resiliencia. Gracias por acompañarme incondicionalmente durante toda mi formación profesional, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por motivarme a seguir adelante y enseñarme que los obstáculos pueden superarse con valentía y determinación.*

*Gracias por cada sacrificio realizado, por cada palabra de aliento y por el amor inmenso con el que han guiado mi camino. Este logro también les pertenece, porque sin ustedes nada de esto habría sido posible. Mi mayor deseo es hacerlos sentir orgullosos hoy y siempre, y retribuir con mis acciones todo lo que han hecho por mí. Los amo con toda mi vida y les estaré eternamente agradecida.*

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar, agradezco a Dios por todo. Porque hoy me encuentro donde estoy gracias a Él, a punto de ejercer la profesión que un día le pedí con tanta ilusión. Gracias por acompañarme en cada paso de este camino, por brindarme fortaleza, sabiduría y energía para superar cada desafío y continuar creciendo profesional y personalmente.*

*A mis padres, César Rodríguez Valdivia y Cynthia González Talavera, les expreso mi más profundo agradecimiento por todo su amor, apoyo y confianza incondicional. Gracias por creer siempre en mí, por acompañarme en cada etapa de mi formación y por impulsarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.*

*Nunca me alcanzará la vida para expresarles y demostrarles lo agradecida que estoy con ustedes por todo lo que han hecho por mí. Espero hacerlos sentir orgullosos hoy y siempre, así como ustedes han sido y seguirán siendo mi mayor motivo de orgullo. Este logro también les pertenece.*

*A mis abuelitos, por su cariño, apoyo y confianza a lo largo de este camino. A mi abuelita, quien hoy me acompaña desde el cielo, gracias por todo el amor y motivación que me brindó. Y a mí abuelito, gracias por tu constante cariño y por cada sonrisa compartida.*

*Finalmente, agradezco a mis docentes, especialmente a mi asesor y miembros del jurado, por sus enseñanzas, dedicación y apoyo durante mi formación universitaria. Gracias por compartir sus conocimientos y contribuir significativamente a mi desarrollo profesional y personal.*

## EPÍGRAFE



*Mira hacia adelante. Un guerrero solo baja la cabeza para orar y luego se levanta para vencer. Si da miedo, ve con miedo mismo. Porque delante está Dios, que es tu escudo. ¡Confía! ¡La obra de Dios nunca falla!*

***Isaías 41:10***

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar los parámetros morfométricos de los senos maxilares para la determinación del sexo en pacientes de 20 a 50 años, mediante el análisis de tomografías computarizadas de la clínica odontológica de la Universidad Católica Santa María, Arequipa 2025.

**Metodología:** Se realizó un estudio de tipo cuantitativo, observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. La muestra estuvo conformada por 209 tomografías computarizadas obtenidas de la base de datos de la clínica odontológica de la Universidad Católica Santa María, correspondientes a pacientes de 20 a 50 años, distribuidos en 105 de sexo masculino y 104 de sexo femenino. Las mediciones de los senos maxilares (ancho, distancia sagital y altura, tanto derecho como izquierdo) fueron obtenidas mediante el software de segmentación tridimensional 3D, utilizando los planos axial, coronal y sagital. Los datos fueron procesados con el software SPSS v31.0.2.0, aplicándose la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba T de Student.

**Resultados:** Se confirmó la distribución normal de todas las variables, validando el uso de estadística paramétrica. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dimensiones al comparar grupos etarios (20-35 años vs. 36-50 años) ni según la presencia o ausencia de piezas ( $p > 0,05$  en todos los casos), lo que indica que estas variables no representan factores de confusión determinantes. En contraste, al comparar por sexo, se hallaron diferencias significativas en las tres dimensiones evaluadas. Los varones presentaron valores superiores en ancho derecho (26,80 mm vs. 24,81 mm), ancho izquierdo (25,94 mm vs. 23,93 mm), distancia sagital derecha (36,24 mm vs. 34,74 mm), distancia sagital izquierda (36,08 mm vs. 33,90 mm), altura derecha (36,83 mm vs. 33,05 mm) y altura izquierda (37,02 mm vs. 33,11 mm). La altura sinusal fue la dimensión con mayor poder discriminatorio entre sexos, con intervalos de confianza al 95% sin superposición en ambos lados.

**Conclusiones:** El análisis morfométrico de los senos maxilares mediante tomografía computarizada constituye un método válido y confiable para la determinación del sexo en pacientes de 20 a 50 años. Las tres dimensiones evaluadas (ancho, distancia sagital y altura) mostraron diferencias significativas entre hombres y mujeres. Esto nos ofrece un gran potencial en el campo de la odontología forense y la antropología física.

**Palabras clave:** Morfometría, senos maxilares, dimorfismo sexual.



## ABSTRACT

**Objective:** To determine the morphometric parameters of the maxillary sinuses for sex determination in patients aged 20 to 50 years, through the analysis of computed tomography scans from the dental clinic of the Catholic University of Santa María, Arequipa, 2025.

**Methodology:** A quantitative, observational, retrospective, cross-sectional, and descriptive study was conducted. The sample consisted of 209 computed tomography scans obtained from the database of the dental clinic of the Catholic University of Santa María, corresponding to patients aged 20 to 50 years, distributed as 105 males and 104 females. The measurements of the maxillary sinuses (width, length, and height, both right and left) were obtained using the 3D three-dimensional segmentation software, utilizing the axial, coronal, and sagittal planes. The data were processed using SPSS software v31.0.2.0, applying the Kolmogorov-Smirnov test and the Student's t-test.

**Results:** The normal distribution of all variables was confirmed, validating the use of parametric statistics. No statistically significant differences were found in any of the dimensions when comparing age groups (20-35 years vs. 36-50 years) or according to the presence or absence of teeth ( $p > 0.05$  in all cases), indicating that these variables do not represent significant confounding factors. In contrast, when comparing by sex, significant differences were found in all three dimensions evaluated. Males presented higher values for right sinus width (26.80 mm vs. 24.81 mm), left sinus width (25.94 mm vs. 23.93 mm), right sinus length (36.24 mm vs. 34.74 mm), left sinus length (36.08 mm vs. 33.90 mm), right sinus height (36.83 mm vs. 33.05 mm), and left sinus height (37.02 mm vs. 33.11 mm). Sinus height was the dimension with the greatest discriminatory power between sexes, with 95% confidence intervals showing no overlap on either side.

**Conclusions:** Morphometric analysis of the maxillary sinuses using computed tomography is a valid and reliable method for determining sex in patients aged 20 to 50 years. The three dimensions evaluated (width, length, and height) showed significant differences between men and women. This offers great potential in the fields of forensic dentistry and physical anthropology.

**Keywords:** Morphometry, maxillary sinuses, sexual dimorphism.



## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN ..... 1

CAPITULO I..... 2

1.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... 3

1.1. Determinación del problema..... 3

1.2. Descripción del problema ..... 4

1.4 Justificación del problema ..... 4

1.4.1 Relevancia científica ..... 4

1.4.2 Relevancia Social..... 4

1.4.3 Originalidad ..... 5

1.4.4 Actualidad..... 5

1.4.5 Interés personal ..... 6

1.4.6 Viabilidad..... 6

2.- OBJETIVOS ..... 7

2.1 Objetivo General ..... 7

2.2 Objetivos Específicos ..... 7

3. MARCO TEÓRICO..... 8

3.1. Marco Conceptual..... 8

3.1.1. Morfometría ..... 8

3.1.2. Dimorfismo sexual ..... 10

3.1.3. Senos Maxilares ..... 12

3.1.4. Tomografía computarizada..... 18

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 3.1.5. Odontología forense .....                   | 22 |
| 3.2. Análisis de antecedentes investigativos ..... | 26 |
| 3.2.1. Locales .....                               | 26 |
| 3.2.2. Nacionales .....                            | 27 |
| 3.2.3. Internacionales.....                        | 28 |
| 4. HIPÓTESIS .....                                 | 31 |
| CAPITULO II .....                                  | 32 |
| 1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....                  | 33 |
| 1.1. Taxonomía de la investigación .....           | 33 |
| 1.2. Operacionalización de variables .....         | 33 |
| 1.3. Técnica de investigación.....                 | 34 |
| 1.4. Instrumentos .....                            | 35 |
| 1.4.1 Instrumento documental .....                 | 35 |
| 1.4.2 Materiales de Verificación .....             | 35 |
| 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....                      | 36 |
| 2.1. Ubicación Espacial .....                      | 36 |
| 2.2. Ubicación Temporal .....                      | 36 |
| 2.3. Unidades de Estudio .....                     | 36 |
| 3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....        | 37 |
| 3.1. Consideraciones éticas.....                   | 37 |
| 3.2. Recursos .....                                | 38 |
| 3.3. Validación del instrumento.....               | 38 |
| CAPITULO III .....                                 | 40 |
| RESULTADOS .....                                   | 40 |
| DISCUSIÓN .....                                    | 67 |
| CONCLUSIONES .....                                 | 70 |
| RECOMENDACIONES .....                              | 71 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|          |                                                                              |    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA 1  | Taxonomía .....                                                              | 33 |
| TABLA 2  | Variables .....                                                              | 33 |
| TABLA 3  | Esquemmatización .....                                                       | 34 |
| TABLA 4  | Cronograma de actividades .....                                              | 39 |
| TABLA 5  | Prueba de Normalidad.....                                                    | 41 |
| TABLA 6  | Distribución de tomografías según edad .....                                 | 43 |
| TABLA 7  | Distribución de tomografías según ausencia de piezas dentales .....          | 45 |
| TABLA 8  | Distribución de tomografías según sexo .....                                 | 47 |
| TABLA 9  | Ancho de senos maxilares según edad .....                                    | 49 |
| TABLA 10 | Distancia sagital de senos maxilares según edad .....                        | 51 |
| TABLA 11 | Altura de senos maxilares según edad .....                                   | 53 |
| TABLA 12 | Ancho de senos maxilares según ausencia de piezas dentales .....             | 55 |
| TABLA 13 | Distancia sagital de senos maxilares según ausencia de piezas dentales ..... | 57 |
| TABLA 14 | Altura de senos maxilares según ausencia de piezas dentales.....             | 59 |
| TABLA 15 | Ancho de los senos maxilares para determinación del sexo .....               | 61 |
| TABLA 16 | Distancia sagital de los senos maxilares para determinación del sexo.....    | 63 |
| TABLA 17 | Altura de los senos maxilares para determinación del sexo .....              | 65 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1 Normalidad.....                                                             | 42 |
| FIGURA 2 Distribución de tomografías según edad .....                                | 44 |
| FIGURA 3 Distribución de tomografías según ausencia de piezas dentales .....         | 46 |
| FIGURA 4 Distribución de tomografías según sexo.....                                 | 48 |
| FIGURA 5 Ancho de senos maxilares según edad .....                                   | 50 |
| FIGURA 6 Distancia sagital de senos maxilares según edad.....                        | 52 |
| FIGURA 7 Altura de senos maxilares según edad.....                                   | 54 |
| FIGURA 8 Ancho de senos maxilares según ausencia de piezas dentales.....             | 56 |
| FIGURA 9 Distancia sagital de senos maxilares según ausencia de piezas dentales..... | 58 |
| FIGURA 10 Altura de senos maxilares según ausencia de piezas dentales.....           | 60 |
| FIGURA 11 Ancho de los senos maxilares para determinación del sexo .....             | 62 |
| FIGURA 12 Distancia sagital de los senos maxilares para determinación del sexo ..... | 64 |
| FIGURA 13 Altura de los senos maxilares para determinación del sexo .....            | 66 |

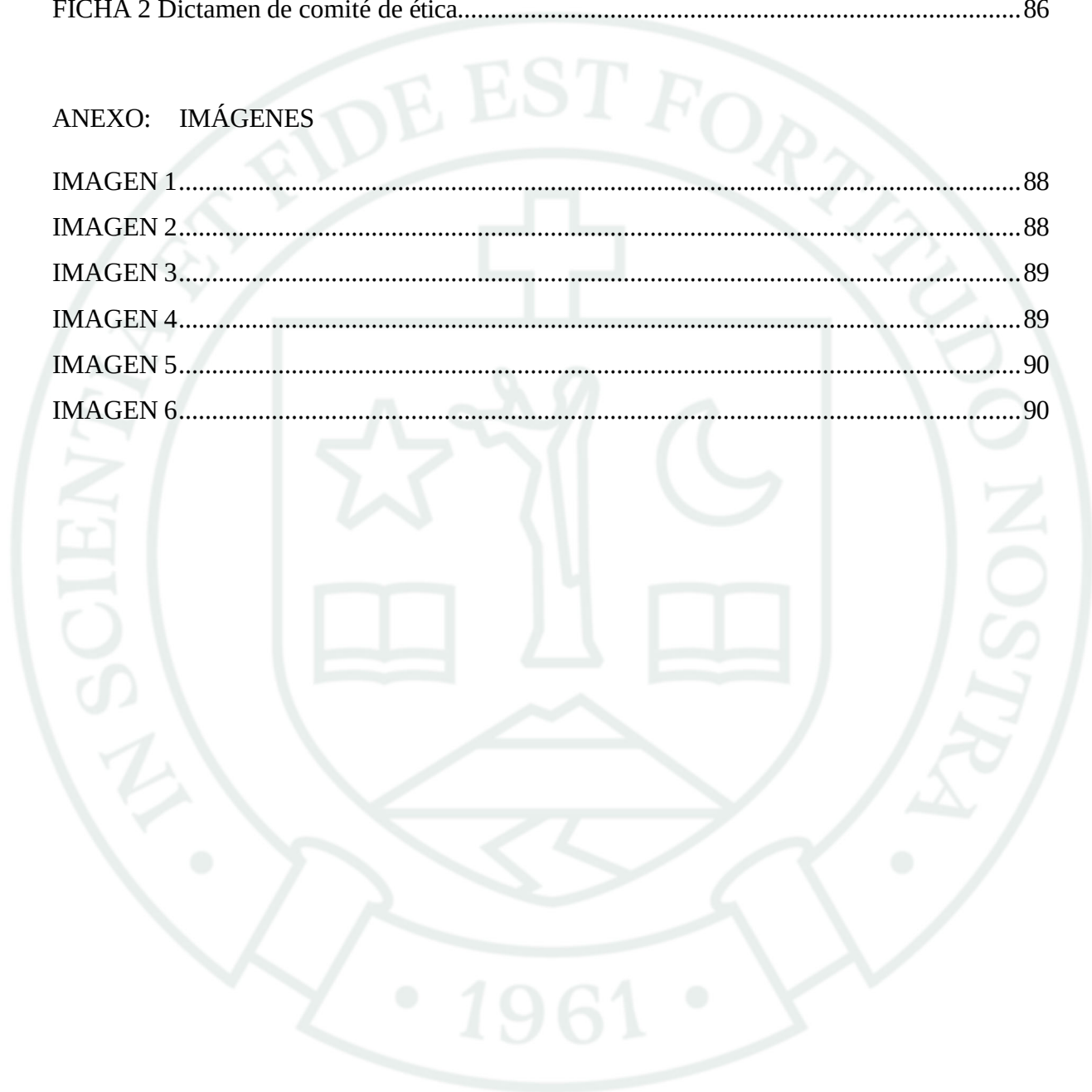
## ÍNDICE DE ANEXOS

### ANEXO: FICHAS

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| FICHA 1 Recolección de datos .....       | 78 |
| FICHA 2 Dictamen de comité de ética..... | 86 |

### ANEXO: IMÁGENES

|               |    |
|---------------|----|
| IMAGEN 1..... | 88 |
| IMAGEN 2..... | 88 |
| IMAGEN 3..... | 89 |
| IMAGEN 4..... | 89 |
| IMAGEN 5..... | 90 |
| IMAGEN 6..... | 90 |



## INTRODUCCIÓN

La identificación humana y la determinación del sexo biológico constituyen pilares fundamentales en el ámbito de la antropología forense y la odontología legal, especialmente en escenarios donde los restos óseos se encuentran fragmentados o severos daños impiden el uso de métodos tradicionales como el análisis de la pelvis o los huesos largos. En este contexto, las estructuras del complejo craneofacial han adquirido gran relevancia. Entre estas cavidades óseas, el seno maxilar destaca como una estructura paranasal única que finaliza su desarrollo tras la erupción de los terceros molares y experimenta modificaciones volumétricas asociadas a la edad y el sexo, convirtiéndose en un excelente objeto de estudio para la diferenciación antropológica (1).

Clásicamente, el estudio de estas cavidades se realizaba mediante métodos bidimensionales; sin embargo, la introducción de la tomografía computarizada ha revolucionado la precisión de las evaluaciones al erradicar la superposición de estructuras y los errores por distorsión geométrica. A través del análisis morfométrico tridimensional, es posible medir de manera fidedigna variables cuantitativas cruciales como la altura, el ancho, la distancia sagital, el perímetro y el volumen absoluto de los senos maxilares. Múltiples investigaciones de corte retrospectivo han demostrado de forma consistente que los individuos de sexo masculino presentan dimensiones sinusales significativamente mayores en comparación con las mujeres, alcanzando precisiones predictivas que superan el 64% en modelos de análisis (2).

La pertinencia de evaluar el comportamiento morfométrico del seno maxilar en un rango amplio de edad, como el comprendido entre los 20 y 50 años, radica en la necesidad de comprender cómo los procesos de envejecimiento, la pérdida de piezas dentarias posteriores y la subsecuente neumatización sinusal afectan la estabilidad dimensional biológica de esta estructura. Por lo tanto, establecer estándares predictivos específicos y calibrados resulta indispensable, ya que los índices de dimorfismo sexual obtenidos en un grupo poblacional no pueden extrapolarse directamente a otro sin comprometer la validez diagnóstica (3).

Por consiguiente, el presente estudio se propone realizar un análisis morfométrico detallado de los senos maxilares mediante el uso de tomografías computarizadas en pacientes adultos atendidos en la Universidad Católica Santa María. A través de este trabajo, se busca determinar el grado de dimorfismo sexual latente en dicha muestra, aportando datos estadísticos estandarizados y específicos para la población local.





# **CAPITULO I**

## **PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## **1.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Determinación del problema**

Cuando hablamos del ámbito forense, debemos tener claro que los dientes y los huesos del cráneo son elementos claves debido a su alta resistencia a la destrucción y también gracias a su dureza para soportar condiciones climáticas extremas, como variaciones de la temperatura. Dentro de este contexto podemos decir que la radiología desempeña un papel indispensable en las investigaciones forenses, sobre todo la radiología maxilofacial ya que esta rama nos da información valiosa y fundamental para poder identificar restos humanos y también nos proporciona evidencia útil en casos legales. La incorporación de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en el campo de las imágenes tridimensionales maxilofaciales ha logrado que la ciencia forense tenga un avance notable, logrando así la estimación de la edad mediante el análisis dental, el estudio de marcas de mordeduras, la determinación y características del sexo y la raza, además de estudiar otros aspectos que de igual manera son importantes para llegar a una conclusión. La precisión en la obtención de imágenes anatómicas junto con la tecnología digitalizada favorece la evaluación y comparación de registros, optimiza el almacenamiento prolongado, nos proporciona una mejor eficiencia económica, una notable reducción de radiación y su portabilidad hacen que la CBCT sea una herramienta imprescindible dentro de las investigaciones forenses (4).

De acuerdo a diversas investigaciones se pudo evidenciar que los senos maxilares presentan variaciones morfológicas que se asocian con la edad y el sexo, toda esta información en conjunto nos permite obtener pistas fundamentales para el análisis de parámetros anatómicos que ayudaran a la determinación morfométrica del individuo estudiado. Conforme pasan los años, el volumen de los senos paranasales tienden a incrementarse progresivamente en los seres humanos, este aumento de volumen se da en ambos sexos, siendo la correlación más significativa la que corresponde al aumento de volumen de los senos maxilares derecho e izquierdo (5).

## **1.2. Descripción del problema**

### **a) Áreas del conocimiento**

- Área general : Ciencias de la Salud
- Área específica : Odontología
- Especialidad : Radiología
- Tópico : Análisis y diagnóstico por imágenes en odontología

## **1.3 Interrogantes investigativas**

### **a) Interrogante Principal**

- ¿Cuáles son los parámetros morfométricos de los senos maxilares en la determinación de sexo de individuos utilizando tomografías computarizadas en pacientes de 20 a 50 años analizados en tomografías computarizadas de la clínica de la Universidad Católica de Santa María.

### **b) Interrogantes específicas**

- ¿Es posible establecer una base morfométrica para la determinación del sexo a partir de la información de los senos maxilares?
- ¿Es posible evaluar la utilidad del análisis morfométrico de los senos maxilares como herramienta complementaria en la identificación forense?

## **1.4 Justificación del problema**

### **1.4.1 Relevancia científica**

Considero que la morfometría de los senos maxilares a través del uso de la tomografía computarizada es un método de gran relevancia científica ya que ayuda a determinar el sexo del individuo, sobre todo cuando hablamos de odontología forense o investigaciones médicas. Este análisis se basa en las diversas diferencias morfométricas que podemos encontrar entre hombre y mujeres, la cual se conoce como dimorfismo sexual.

### **1.4.2 Relevancia Social**

La relevancia social del análisis morfométrico de los senos maxilares en tomografías computarizadas radica en su capacidad de contribuir a la justicia, la seguridad pública y el conocimiento humano.

- **Identificación de restos humanos:** En casos de desastres naturales, crímenes o accidentes, la identificación de restos humanos es clave para poder ofrecer un cierre emocional a las familias de las víctimas, además de colaborar con la investigación legal. El análisis morfométrico permite estimar el sexo de los individuos, convirtiéndose en una herramienta fundamental y de apoyo en el proceso de identificación forense.
- **Investigación criminal:** La determinación del sexo de un sospechoso o víctima puede ser de suma importancia en una investigación criminal. Las tomografías computarizadas y el análisis morfométrico de los senos maxilares en TC pueden brindar evidencia complementaria y confiable para la investigación y la resolución de casos.
- **Estudios antropológicos:** El análisis morfométrico de los senos maxilares es relevante y puede ayudar a los antropólogos ya que permite comprender la evolución humana, las variaciones anatómicas y morfológicas entre poblaciones y poder ver características representativas de cada uno.
- **Investigación médica:** La comprensión de las variaciones anatómicas de los senos maxilares, como las que se revelan a través del análisis morfométrico, puede ayudar en el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas, tratamientos médicos y diagnósticos para enfermedades relacionadas con los senos.

#### 1.4.3 Originalidad

La originalidad de este tema radica en la combinación de una técnica de imagenología moderna (Tomografías Computarizadas) con un enfoque morfométrico para el análisis de los senos maxilares, lo que permite un análisis más preciso y versátil, análisis que podemos aplicar en diferentes campos y nos aporta diferentes ventajas como su accesibilidad, precisión, información adicional.

#### 1.4.4 Actualidad

Es actual por varias razones:

- **Avances en la tecnología de imagenología:** La disponibilidad y perfeccionamiento de la tomografía computarizada (TC) de alta resolución permite obtener imágenes detalladas de los senos maxilares, lo que facilita el análisis morfométrico preciso.

- Interés creciente en la antropología forense: La necesidad de identificar restos humanos en casos de desastres, crímenes y accidentes ha aumentado el interés en métodos forenses como el análisis morfométrico.
- Mayor comprensión del dimorfismo sexual: Los estudios recientes han revelado nuevas y más detalladas diferencias morfológicas entre hombres y mujeres en diferentes estructuras óseas, incluyendo los senos maxilares.
- Aplicaciones en la investigación médica: El análisis morfométrico de los senos maxilares en TC también tiene aplicaciones en la investigación médica, como el desarrollo de nuevos tratamientos para enfermedades relacionadas con los senos y la comprensión de las variaciones anatómicas.

#### **1.4.5 Interés personal**

Es un tema que nos interesa debido a que nos llama la atención como odontólogos debido a que su tamaño y forma nos ayudan en diversas áreas de nuestra carrera como la implantología, cirugía maxilofacial, la medicina forense y el hecho de que esté relacionado con diferentes campos como la antropología, medicina y tecnología llama aún más nuestra atención.

#### **1.4.6 Viabilidad**

El presente trabajo es viable debido a que el servicio de radiografía de la facultad de odontología de la Universidad Católica de Santa María presenta un archivo de tomografías que permitirá realizar la investigación.

## **2.- OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

- Determinar los parámetros morfométricos de los senos maxilares en la determinación de sexo de individuos utilizando tomografías computarizadas en pacientes de 20 a 50 años analizados en tomografías computarizadas de la clínica de la Universidad Católica de Santa María.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Establecer una base morfométrica para la determinación del sexo a partir de la información de los senos maxilares.
- Evaluar la utilidad del análisis morfométrico de los senos maxilares como herramienta complementaria en la identificación forense.



### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Marco Conceptual**

##### **3.1.1. Morfometría**

###### **a) Conceptos y definiciones**

La morfometría es una ciencia cuantitativa que se dedica a investigar la relación existente entre la forma de un objeto y los factores geométricos subyacentes que lo determinan. El propósito de la morfometría es hallar la "forma pura" por así decirlo, de un individuo o una estructura, mediante el uso de puntos de referencia específicos en el espacio. Este tipo análisis no se ve influido por el tamaño, la rotación o la escala del objeto, debido a que su forma no se caracteriza por sus dimensiones, sino por la relación espacial de sus componentes (6).

Los métodos morfométricos se caracterizan del resto por la manera en que miden la semejanza entre formas. Dichos métodos describen y analizan la variación combinada de tamaño y forma a partir de las distancias entre puntos de referencia, y que dan a conocer las muestras como puntos dentro de espacios Euclidianos, se le conoce como "morfometría tradicional" (7).

Esta ciencia utiliza las múltiples posibilidades de análisis que ofrecen estas técnicas para determinar el sexo biológico, un elemento indispensable en la Antropología Física. Idealmente, esta valoración se realiza en base a las medidas y características del esqueleto completo. No obstante, la presencia de restos ya sean incompletos o fragmentados condiciona esta probabilidad. Por lo tanto, el desarrollo de más métodos y técnicas de trabajo aumenta la fiabilidad de la estimación del sexo (8).

La morfometría se define en términos epistemológicos como la intersección científica entre la biología, la geometría y la bioestadística, cuyo propósito primordial es la evaluación cuantitativa de las formas y los tamaños de las estructuras orgánicas. En el ámbito macroscópico de la osteología y las ciencias forenses, la morfometría trasciende la mera descripción cualitativa —la cual está inherentemente sujeta a sesgos de interobservador y variaciones de criterio perceptual— para consolidar un sistema de registro numérico, objetivo, continuo y reproducible (9).



El análisis morfométrico contemporáneo permite la descomposición de geometrías óseas complejas en matrices de datos matemáticos, facilitando la identificación de variaciones estructurales infinitesimales que pasan desapercibidas en los exámenes anatómicos convencionales. A través de este enfoque, las variaciones morfológicas de los restos esqueléticos son tratadas como variables estadísticas aptas para someterse a pruebas de significancia, normalidad y correlación, lo que dota a la investigación de un soporte metodológico de alta fidelidad científica (10).

**b) Variables morfométricas lineales y volumétricas del macizo craneofacial**

El abordaje morfométrico moderno del complejo esquelético craneofacial se divide metodológicamente en dos vertientes métricas complementarias: las mediciones lineales (morfometría tradicional) y las mediciones volumétricas o de superficie (morfometría tridimensional).

Las variables lineales operan bajo principios de geometría euclidiana, cuantificando la distancia absoluta y directa entre dos puntos de referencia anatómicos fijos (landmarks), orientados en un plano específico del espacio. En el macizo facial, estos indicadores lineales se traducen en distancias transversales, verticales u oblicuas que determinan los límites de las fosas y cavidades. Por su parte, las variables volumétricas representan el cálculo integral del espacio tridimensional real delimitado por paredes óseas corticales (11).

A diferencia de las variables lineales, que simplifican la estructura a proyecciones unidimensionales, las variables volumétricas capturan la totalidad de la arquitectura interna de las cavidades neumáticas, asimilando sus anfractuosidades, recesos y variaciones de superficie. La integración de ambos tipos de variables en un protocolo de investigación incrementa la potencia de los modelos estadísticos multivariados, ya que las mediciones lineales aportan datos de proporcionalidad, mientras que las volumétricas reflejan la capacidad espacial absoluta de la estructura analizada (12).

### 3.1.2. Dimorfismo sexual

#### a) Definición y conceptos básicos

Al hablar de dimorfismo sexual nos referimos a las diferencias físicas entre los organismos de una misma especie para poder distinguir el sexo, es decir, entre macho y hembra, pero son características distintas a las que se vemos en los órganos sexuales. El dimorfismo se empieza a expresar con la llegada de la madurez sexual de un animal. Este dimorfismo sirve para que los organismos del sexo opuesto identifiquen a las parejas competentes y sexualmente disponibles.

Entre los factores que dan lugar a esta diferenciación está la información genética que se expresa en el desarrollo sexual y los factores medioambientales de los que dependen los animales, donde la estacionalidad indica a los animales que están listos para mostrarse como competentes y disponibles (13).

En los seres humanos, el término "dimorfismo sexual" describe las características biológicas que diferencia a los individuos del sexo masculino y femenino. El origen de los diversos rasgos que caracterizan y determinan a ambos sexos, así también como todos los cambios y transformaciones que se han manifestado en los seres vivos, se encuentra en la acción de las catástrofes naturales, la actividad de los propios seres vivos (selección social) o en el efecto de la selección natural. La selección natural es el único proceso que, a través del tiempo, tiene la capacidad de establecer un diseño con una finalidad (14).

El dimorfismo sexual representa la expresión fenotípica diferencial y dicotómica de las características morfológicas, fisiológicas y esqueléticas entre los individuos de sexo masculino y femenino pertenecientes a una misma especie. En el Homo sapiens, el dimorfismo esquelético no se manifiesta de manera binaria absoluta desde el nacimiento, sino que es un proceso acumulativo y evolutivo estrechamente ligado al desarrollo ontogénico y a la maduración biológica.

Durante la etapa prepuberal, las trayectorias de crecimiento óseo entre niños y niñas se mantienen relativamente paralelas; sin embargo, con el advenimiento de la pubertad, la activación del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal altera de forma radical los patrones de aposición y reabsorción ósea. El incremento exponencial en la secreción de testosterona en los varones estimula una proliferación perióstica prolongada y un retraso controlado en el cierre de los cartílagos

epifisarios, lo que se traduce en un esqueleto más robusto, con inserciones musculares pronunciadas, crestas óseas marcadas y dimensiones métricas significativamente mayores (15).

En contraste, el perfil hormonal estrogénico de las mujeres promueve una maduración ósea más temprana y un cese anticipado del crecimiento esquelético general, orientando los recursos metabólicos hacia la remodelación de la pelvis ósea para fines de gestación y parto. Por ende, el cráneo se posiciona como el segundo segmento óseo con mayor capacidad de diferenciación sexual biológica, preservando estas huellas hormonales e históricas a lo largo del tiempo (16).

#### **b) Índices de dimorfismo sexual y análisis discriminante en antropología**

Para que una estructura ósea o una variable métrica sea formalmente aceptada como un marcador de diferenciación de sexo en el ámbito pericial, la antropología física exige su validación mediante herramientas matemáticas específicas. Una de las métricas fundamentales es el Índice de Dimorfismo Sexual (IDS), una fórmula matemática de razón que compara los promedios de una dimensión métrica entre hombres y mujeres para expresar porcentualmente la magnitud de la separación fenotípica entre ambos grupos (2).

No obstante, dado que las variables anatómicas individuales suelen solaparse entre los sexos, la antropología forense contemporánea fundamenta sus dictámenes en el Análisis de Funciones Discriminantes (AFD). Este procedimiento estadístico multivariado evalúa de forma simultánea un conjunto de variables métricas continuas independientes para construir una ecuación lineal óptima, asignando un peso ponderado a cada variable en función de su capacidad de separación. El software estadístico calcula un punto de corte (cut-off point); aquellos valores individuales que se posicionen por encima del límite establecido serán clasificados automáticamente dentro de un grupo biológico (v.g., masculino), mientras que los situados por debajo corresponderán al grupo opuesto. Este modelo no solo automatiza la asignación del sexo, sino que además provee indicadores de precisión predictiva, sensibilidad y especificidad, indispensables para el sustento legal de un peritaje (2).

### **c) Variabilidad biológica según ancestría y población**

La expresión cuantitativa del dimorfismo sexual dista de ser una constante biológica universal extrapolable entre diferentes regiones geográficas. El fenotipo esquelético final de un individuo es el resultado de un dinamismo multifactorial donde convergen el patrimonio genético, el componente geográfico y la carga epigenética derivada de factores socioambientales, climáticos, epidemiológicos y nutricionales propios de cada comunidad. Las poblaciones contemporáneas exhiben variaciones drásticas en sus niveles de robustez y estatura promedio; por ejemplo, las tablas predictivas e índices discriminantes desarrollados para muestras de origen anglosajón, caucásico o asiático muestran un alarmante porcentaje de error y un sesgo sistemático de masculinización o feminización al ser aplicados de manera directa sobre poblaciones latinoamericanas (3).

Ello se debe al complejo proceso de mestizaje histórico y a las adaptaciones bioclimáticas específicas de los grupos andinos y americanos. Por consiguiente, la generación de estándares métricos propios, calibrados a nivel local y basados en muestras contemporáneas de la misma región geográfica, es un imperativo ético y metodológico para evitar errores judiciales en el diagnóstico identificativo forense (17).

#### **3.1.3. Senos Maxilares**

##### **a) Conceptos**

Los senos maxilares son solo uno de los 4 tipos de senos paranasales, son las cavidades de mayor tamaño y se puede ubicar en la parte superior del cuerpo maxilar la cual está dividida por cuatro paredes, aunque se han presenciado casos en los que se puede observar que existen tabiques internos (18).

Los senos maxilares fueron ilustrados y descritos por primera vez por Leonardo da Vinci en 1489, y posteriormente documentados por el anatomista inglés Nathaniel Highmore en 1651. El seno maxilar, o antro de Highmore, se encuentra dentro del cuerpo del hueso maxilar y es el más grande y el primero en desarrollarse de los senos paranasales. El proceso alveolar del maxilar sostiene la dentición y forma el límite inferior del seno.

Ya no es aceptable considerar que el seno maxilar tiene una división funcional en una mitad inferior que sostiene el proceso dentoalveolar (competencia de las especialidades odontológicas) y una mitad superior que incluye el ostium del seno (competencia del rinólogo) (18).

Los senos maxilares, los más grandes de los senos paranasales, son espacios amplios ubicados dentro de las mandíbulas y normalmente llenos de aire. Su desarrollo comienza en la vida fetal y continúa después del nacimiento. En los años siguientes, los senos maxilares aumentan de tamaño, neumatizando las mandíbulas (19).

Los senos maxilares, o antros de Higmore, constituyen las estructuras neumáticas bilaterales de mayor envergadura dentro del complejo de cavidades paranasales del macizo craneofacial. Estas cavidades están excavadas directamente en el interior del cuerpo del hueso maxilar a cada lado de las fosas nasales. Su morfología tridimensional se describe clásicamente como una pirámide de cuatro paredes, donde la base se orienta medialmente hacia la pared lateral de la cavidad nasal, y el vértice se proyecta lateralmente hacia el proceso cigomático del maxilar, extendiéndose en ocasiones hacia el interior del propio hueso malar (1).

#### **b) Embriología de los senos maxilares**

Es el primer seno en comenzar a desarrollarse. Hacia las 10 semanas de gestación (embrión de 4 mm), el seno maxilar comienza a formarse mediante una invaginación lateral y embolsamiento del ectodermo del meato medio a partir del primitivo infundíbulo etmoidal. Se forma como una bolsa aplanada entre el cornete medio e inferior, visible a las 12 semanas. Esta bolsa se introduce en la cápsula nasal y alcanza la región órbito-nasal del maxilar superior.

Simultáneamente, se desarrolla el proceso unciforme y la bulla etmoidal, delineando un surco: el hiato semilunaris. A partir de las 13 semanas de desarrollo, el seno maxilar no sufre cambios hasta el nacimiento. Durante los primeros días de vida permanece cerrado, comenzando a expandirse su luz a medida que se airea (20).

El crecimiento del seno maxilar está ligado al desarrollo del hueso maxilar y de los dientes. Al nacer, su forma puede ser redondeada, ovalada o alargada, y se mantiene así hasta después de la salida de los dientes primarios. En ese momento,



adquiere su forma piramidal definitiva, considerándose su desarrollo completo entre los 15 y 17 años (6).

El desarrollo del seno maxilar suele ser asimétrico, siendo el lado derecho el que generalmente avanza más rápido. Su crecimiento no es uniforme, presentando una fase de rápido crecimiento durante los primeros seis meses de vida posnatal. Luego, se detiene hasta finales del segundo año y medio, coincidiendo con el periodo de la dentición temporal. Desde el nacimiento hasta ese momento, se ha producido una considerable progresión en su neumatización, alcanzando lateralmente el Nervio Infraorbitario e inferiormente la inserción del cornete inferior, destacando su crecimiento anteroposterior (21).

El segundo periodo de desarrollo comienza a principios del tercer año y continúa hasta los 7 u 9 años. Tras la erupción de la segunda dentición, su estructura se modifica notablemente. A los 12 años, su cara inferior alcanza el nivel del suelo de la nariz, se expande lateralmente hacia los molares y el receso cigomático, y medialmente hacia el conducto lacrimonasal. A partir de entonces, continúa creciendo hasta alcanzar su forma definitiva.

El meato medio, después del nacimiento, aumenta poco en distancia sagital. Su orificio crece 2-3 mm en el segundo mes y un poco más en el noveno mes, pero no crece más hasta los 10 años y no se desarrolla completamente hasta después de la pubertad (21).

El desarrollo embrionario de los senos maxilares es un proceso prolongado que abarca desde las etapas iniciales de la vida intrauterina hasta la consolidación de la adultez joven. Su origen se sitúa cronológicamente entre la décima y duodécima semana de gestación, emergiendo como una pequeña invaginación o evaginación ectodérmica del epitelio de la mucosa respiratoria del meato nasal medio, específicamente en el área del infundíbulo etmoidal. Este primordio mucoso se abre paso a través del tejido mesenquimatoso, iniciando una reabsorción osteoclástica del hueso maxilar en formación. Al momento del nacimiento, el seno maxilar es una estructura rudimentaria, una hendidura microscópica cargada de líquido que mide apenas unos milímetros en sentido anteroposterior (1).

A partir de la infancia, la cavidad experimenta dos fases críticas de crecimiento y expansión neumática activa: la primera ocurre durante los primeros tres años de vida y se asocia al desarrollo transversal de la cara; la segunda fase, la más intensa, se desata entre los 7 y los 12 años de edad, un periodo biológico sincronizado directamente con la erupción de los órganos dentarios permanentes y el descenso del proceso alveolar. El seno expande sus límites de manera centrífuga a medida que el hueso maxilar se remodela, alcanzando su madurez dimensional y deteniendo su expansión primaria hacia el final de la adolescencia o principios de la tercera década de la vida, coincidiendo plenamente con la erupción de los terceros molares superiores (22).

### c) Anatomía de los senos maxilares

Los senos paranasales son cavidades neumáticas, ubicadas en pares, dentro del hueso y revestidas por mucosa en su interior. Existen senos frontales, etmoidales y maxilares. El seno maxilar, o antro de Highmore, es una de las cavidades que conforman los senos paranasales en la cara, siendo la más grande y de forma piramidal. Se localiza en el hueso maxilar, a cada lado de las fosas nasales y por debajo de la órbita ocular (1). La pared superior del seno maxilar corresponde al piso de la órbita, mientras que la pared anterior es la cara facial del maxilar superior por donde recorre el nervio orbitario inferior. La pared posterior está formada por los canales alveolares y corresponde a la cara anterior de la fosa infratemporal, relacionándola con la fosa pterigopalatina. La cara medial, principalmente de cartílago, se relaciona con el hueso etmoides y el cornete inferior. La base del seno maxilar se relaciona con los alvéolos dentarios del segundo premolar y primer molar (21).

La descripción anatómica topográfica del seno maxilar exige la delimitación rigurosa de sus cinco paredes óseas limitantes, cuya integridad y espesor varían entre individuos y géneros:

- **Pared superior u orbitaria:** Es una delgada lámina ósea, de configuración triangular, que constituye simultáneamente el suelo de la cavidad orbitaria. Alberga en su espesor el canal y el nervio infraorbitario, estando propensa a fracturas por estallido o dehiscencias patológicas (23).



- **Pared anterior o facial:** Corresponde al límite anterior del seno, relacionándose directamente con los tejidos blandos de la mejilla, la fosa canina y los músculos de la mímica facial (23).
- **Pared posterior o infratemporal:** Es una pared gruesa y convexa que conforma el límite anterior del espacio infratemporal y de la fosa pterigopalatina, conteniendo los canales alveolares posteriores para el paso de vasos y nervios destinados a la dentición molar (23).
- **Pared medial o nasal:** Representa la base de la pirámide sinusal y separa el seno de la fosa nasal inferior y media. En su porción superior se localiza el ostium de drenaje natural, el cual se comunica con el meato medio. Debido a su ubicación elevada con respecto al piso del seno, el drenaje mucociliar depende exclusivamente de la actividad del epitelio respiratorio (24).
- **Pared inferior o basal:** Conocida como el piso del seno maxilar, está constituida por el proceso alveolar del maxilar. Muestra una relación de extrema vecindad anatómica con los ápices radiculares de los premolares y molares superiores (especialmente la primera y segunda molar). En muchos casos, las raíces dentarias están separadas de la cavidad sinusal únicamente por una lámina cortical milimétrica o por la propia membrana mucosa de Schneider (24).

#### d) Fisiología de la neumatización sinusal

La neumatización es el fenómeno biológico mediante el cual una cavidad ósea se expande y mantiene su volumen ocupado por aire gracias a la acción trófica y modeladora de la membrana mucosa que la reviste. El seno maxilar se encuentra internamente tapizado por la membrana de Schneider, la cual está compuesta por un epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado de tipo respiratorio, dotado de células caliciformes productoras de moco (23). La fisiología sinusal cumple múltiples propósitos homeostáticos y biomecánicos esenciales en el organismo humano:

- **Acondicionamiento aéreo:** Contribuye a la humidificación, filtrado y calentamiento del aire inspirado antes de su llegada a las vías respiratorias inferiores.

- **Aligeramiento craneal:** Disminuye el peso estático total del macizo facial, permitiendo que la musculatura cervical soporte la cabeza con un menor gasto energético.
- **Protección biomecánica:** Funciona como una zona de deformación o amortiguación neumática ante traumatismos e impactos faciales de alta energía, absorbiendo las fuerzas mecánicas para proteger las estructuras nobles del sistema nervioso central y los globos oculares.
- **Resonancia fonética:** Actúa como una caja de resonancia acústica que modifica los armónicos y las frecuencias de la voz articulada durante la fonación (23).

**e) Cambios morfométricos asociados al envejecimiento y al edentulismo (20 a 70 años)**

Una vez alcanzada la estabilidad dimensional en la juventud, la morfometría del seno maxilar no permanece estática, sino que se ve sometida a un dinamismo regresivo condicionado por el envejecimiento biológico y el estado de salud de la cavidad oral a lo largo del rango vital de los 20 a los 70 años. Con el avance de la edad, se produce una disminución fisiológica generalizada de la densidad ósea y una atrofia paulatina de las mucosas respiratorias. Sin embargo, el fenómeno que altera la arquitectura sinusal de manera más severa y patológica es el edentulismo postero-superior (25).

Cuando un paciente pierde piezas dentarias como premolares o molares, el estímulo mecánico propio de la masticación desaparece de la cortical alveolar, desencadenando una reabsorción ósea vertical y horizontal del reborde. Paralelamente, la presión del aire en el interior del seno maxilar empuja las paredes debilitadas, iniciando un proceso denominado neumatización secundaria o vicariante, en el cual el piso del seno desciende e invade el espacio que previamente ocupaba el hueso alveolar. Este fenómeno modifica drásticamente los parámetros de altura sinusal, volumen total y espesor de las paredes óseas en los grupos de edad avanzada (60-70 años) en comparación con los adultos jóvenes (20-30 años), introduciendo una variable de confusión que debe ser teóricamente integrada y controlada estadísticamente al evaluar el dimorfismo sexual (26).

### **3.1.4. Tomografía computarizada**

#### **a) Conceptos**

La tomografía computarizada, o TC, es un procedimiento de imagenología que utiliza rayos X para generar imágenes detalladas del cuerpo. Un haz angosto de rayos X se proyecta al paciente y gira rápidamente alrededor de su cuerpo, produciendo señales que son procesadas por una computadora. Esta información se utiliza para crear imágenes transversales, o "cortes", que brindan al médico una visión más detallada que las radiografías convencionales.

La computadora de la máquina puede apilar digitalmente estos cortes sucesivos para formar una imagen tridimensional del paciente. Esta imagen 3D permite identificar con mayor facilidad las estructuras básicas, así como posibles tumores o anomalías (27).

La tomografía computarizada (TC) constituye uno de los avances tecnológicos diagnósticos más revolucionarios en el ámbito de las ciencias médicas y odontológicas. Su principio físico básico consiste en la rotación concéntrica de un tubo emisor de rayos X alrededor de un eje anatómico, trabajando en sincronía con una matriz de detectores electrónicos situados en el extremo opuesto. Al atravesar los tejidos corporales, el haz de radiación experimenta diferentes niveles de atenuación según la densidad radiográfica de cada estructura. Estos datos de atenuación son capturados por los detectores y procesados mediante complejos algoritmos matemáticos de reconstrucción matemática (como la retroproyección filtrada), transformando las señales eléctricas en una matriz digital de píxeles y vóxeles que representan fielmente la anatomía interna del paciente en escala de grises (28).

#### **b) Usos de tomografía computarizada**

En la medicina y odontología contemporánea, la tomografía computarizada es el estándar de oro para el análisis exhaustivo de los tejidos duros del territorio maxilofacial. Su espectro de aplicación abarca la planificación prequirúrgica virtual de implantes oseointegrados, permitiendo medir de forma milimétrica la disponibilidad y calidad del hueso remanente; la localización exacta de dientes retenidos o supernumerarios y su relación con estructuras nobles; el diagnóstico y delimitación tridimensional de quistes y neoplasias benignas o malignas que

afectan los maxilares; y el mapeo tridimensional de la permeabilidad de las vías aéreas superiores en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño. En el campo forense, la tomografía ha dado origen a la "virtopsia" o autopsia virtual, permitiendo el análisis de restos óseos sin alterar ni destruir la evidencia física original, resguardando los datos de forma permanente en archivos digitales (28).

La exploración de la cabeza por TC generalmente se utiliza para detectar:

- Sangrados, lesiones cerebrales y fracturas del cráneo en pacientes con lesiones en la cabeza
- Calcular la cantidad y calidad del hueso
- Implantología
- Descartar osteoporosis
- Observar posición y alteración de piezas dentarias
- Sangrados causados por roturas o fisuras de aneurismas en un paciente con dolores de cabeza repentinos
- Un coágulo de sangre o una sangrada dentro del cerebro no bien el paciente presentó síntomas de un derrame cerebral
- Un derrame cerebral, especialmente con una técnica llamada Perfusión por TC
- Tumores cerebrales
- Cavidades cerebrales agrandadas (ventrículos) en pacientes con hidrocefalia
- Enfermedades o malformaciones del cráneo (29).

La exploración por TC también se utiliza para:

- Evaluar en qué medida se encuentra dañado el hueso y el tejido blando en pacientes con traumatismo facial y planificar la reconstrucción quirúrgica
- Determinar si la inflamación u otros cambios están presentes en los senos paranasales
- Planear una terapia de radiación para cáncer cerebral o cáncer en otros tejidos

- Orientar el paso de la aguja utilizada para obtener una muestra de tejido (biopsia) del cerebro
- Evaluar aneurismas, malformaciones arteriovenosas y los vasos sanguíneos mediante una técnica llamada angiografía por TC. Para mayor información, consulte la página de Angiografía por TC (29).

### **c) Análisis de los senos maxilares en tomografías computarizadas**

El CBCT (Tomografía Computarizada de Haz Cónico) utiliza un escáner extraoral para capturar imágenes 3D de las estructuras maxilofaciales. A diferencia de la tomografía convencional que utiliza una matriz plana, el CBCT emplea un haz de rayos X en forma de cono que cubre las superficies de la cabeza y el cuello que se desea escanear. Este cono irradia zonas de gran volumen, por lo que solo

necesita girar una vez alrededor del objetivo para reconstruirlo. Esto permite obtener múltiples imágenes en 2D de todos los planos y visualizaciones en 3D con menor exposición a radiación (30).

En la TAC convencional, se adquieren imágenes a partir de una secuencia de escaneo con una leve separación que coincide con el avance de la mesa del paciente hasta la siguiente posición de escaneo. En la TAC helicoidal, el tubo emisor de rayos X y la mesa se mueven simultáneamente, de modo que el haz escanea en forma de hélice sin pausas, adquiriendo una imagen volumétrica. Los parámetros de desplazamiento del tubo, con el avance de la mesa y el grosor del corte, se pueden aumentar para disminuir la dosis de radiación, pero esto afecta la calidad de la imagen. Esta técnica, a diferencia de la convencional, permite obtener cortes continuos en menor tiempo.

La TAC multidetector es una variante de la helicoidal que cuenta con mayor cantidad de detectores de rayos X, lo que mejora la resolución espacial y temporal (30).

La incorporación de la tomografía computarizada ha marcado una ruptura metodológica definitiva respecto al uso de la radiografía convencional bidimensional (como las placas panorámicas, cefalométricas o proyecciones de



Waters) en el estudio del seno maxilar. Las técnicas bidimensionales adolecen de limitaciones intrínsecas insalvables: magnificación distorsionada por la divergencia de los rayos X y superposición de estructuras óseas densas como el arco cigomático, la base del cráneo y la columna cervical, lo que invalida cualquier intento de medición científica precisa.

La tomografía computarizada erradica por completo estas limitantes al ofrecer una visualización seccional nítida y pura, libre de superposiciones aberrantes, garantizando una correspondencia métrica exacta a escala real 1:1. Esto permite que las dimensiones lineales y volumétricas de las paredes y el espacio aéreo sinusal sean registradas con una precisión de centésimas de milímetro, otorgando una validez metodológica incuestionable a los estudios de carácter antropométrico y forense (2).

**d) Planos tomográficos de referencia (Axial, Coronal, Sagital)**

La reproducibilidad de un diseño de investigación morfométrico tomográfico depende de la estandarización del posicionamiento del volumen de la imagen en base a los planos ortogonales del espacio, lo cual permite localizar con exactitud los puntos de referencia anatómicos sin variaciones de inclinación:

- **Plano Coronal (Frontal):** Es el plano de elección primordial para registrar la altura máxima del seno maxilar, evaluada como la distancia vertical que va desde el punto más bajo del suelo de la órbita hasta el punto más declive del piso del seno alveolar. Asimismo, facilita la visualización de la configuración de la pared medial y el ostium de comunicación nasal (11).
- **Plano Axial (Horizontal):** Permite el análisis preciso de las dimensiones transversales u horizontales del seno. En esta vista se determina el ancho máximo sinusal (medido desde la pared medial hasta el vértice del receso cigomático) y se obtiene una perspectiva nítida de la relación del seno con la fosa nasal anterior y los tejidos de la mejilla (31).
- **Plano Sagital (Perfil):** Es fundamental para la determinación de la distancia sagital anteroposterior máxima del seno, calculada como la distancia horizontal comprendida entre la pared anterior (facial) y la pared posterior (infratemporal). Del mismo modo, este plano ofrece un mapeo detallado de



la curvatura del piso sinusal en su interacción directa con los ápices radicales posteriores (31).

#### **e) Software de procesamiento de imágenes y segmentación 3D**

La recolección de datos cuantitativos en la tomografía contemporánea se realiza mediante softwares especializados en el procesamiento de archivos con formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Estos programas informáticos permiten al investigador interactuar con el volumen tomográfico mediante Reconstrucciones Multiplanares (MPR) y renderizados tridimensionales de volumen (Volume Rendering). La herramienta metodológica más sofisticada aplicable al seno maxilar es la segmentación digital de imágenes. Este proceso informático consiste en aislar de forma selectiva una región de interés basándose en los valores de densidad radiográfica, medidos en Unidades Hounsfield (UH) o en niveles de gris. Debido a que el interior del seno maxilar sano se encuentra ocupado exclusivamente por aire, su densidad difiere radicalmente de la densidad del tejido óseo cortical y esponjoso que lo circunda. El operador define un umbral (threshold) de densidad de aire, permitiendo que el software reconozca e inactive el hueso periférico y calcule de forma automática, mediante algoritmos de integración geométrica tridimensional, el volumen neto absoluto de la cavidad sinusal expresado en milímetros cúbicos ( $\text{mm}^3$ ) o centímetros cúbicos ( $\text{cm}^3$ ), reduciendo el error humano en la medición (32).

#### **3.1.5. Odontología forense**

La odontología legal o forense es una rama de la odontología que se centra en el estudio de la evidencia dental, así como en la evaluación y presentación de hallazgos dentales que puedan ser relevantes para la justicia. Esta disciplina se basa en la aplicación de conocimientos odontológicos con fines de identificación, lo que la convierte en una ciencia fundamental y útil en el ámbito del derecho laboral, civil y penal. La odontología legal abarca temas relevantes para las investigaciones judiciales (33).

La inclusión de dentistas forenses en las instituciones de procuración de justicia es de gran importancia en la actualidad. La odontología forense, o estomatología forense, aporta numerosos valores adicionales que son sumamente útiles para la

investigación de delitos. Las estructuras dentales son cruciales para la identificación de personas, y esta importancia sigue siendo vigente en la actualidad, especialmente en casos de desapariciones, desastres naturales, conflictos armados, etc. Cuando se encuentran cuerpos de personas desaparecidas después de años, la odontología juega un papel vital en la identificación plena (34).

La odontología forense, también denominada estomatología legal, es la disciplina especializada de las ciencias médicas que actúa como un puente vinculante entre los conocimientos científicos, clínicos y técnicos del aparato estomatognático y las demandas normativas del derecho judicial, civil y penal. Su rol pericial es indispensable en la administración de justicia, aportando evidencias científicas objetivas basadas en el análisis de los tejidos orales y las estructuras óseas craneofaciales (1).

#### **a) Objetivos de la odontología forense**

La identificación de cadáveres puede realizarse mediante el identoestomograma, un documento que registra todas las características bucales, como patologías bucodentales, caries, restos radiculares, enfermedad periodontal, entre otras alteraciones. Los dientes son estructuras resistentes al paso del tiempo, resistiendo ácidos, traumatismos o calor intenso. Esto permite que se mantengan intactos y puedan servir como reservorio de ADN en la pulpa del diente (35).

El grado de mineralización del diente permite estimar la edad dental. Para ello, se necesitan radiografías dentales que permitan observar el grado de desarrollo del diente, la calcificación de las raíces y el estado de los terceros molares.

La forma y el tamaño de los dientes pueden indicar al forense odontológico la raza o etnia de la persona.

Mediante la odontología forense, se pueden conocer los hábitos alimentarios de la persona, observando el desgaste dental, las tinciones, la presencia de cálculo, entre otros (35).

La odontología forense colabora con la criminalística en la investigación y comprobación de ciertos delitos, identificando al posible autor del delito y/o a la víctima. Esta colaboración aporta datos valiosos para el juicio. Además, la odontología forense establece un vínculo con la medicina forense, la antropología

forense y el derecho, aportando conocimientos cruciales para: a) Establecer la identidad de individuos que han perdido su individualidad debido a las circunstancias de su muerte; y b) Aclarar problemas legales relacionados con la profesión estomatológica (34).

Los objetivos matrices que delimitan el campo de acción pericial de la odontología forense son diversos y de alta complejidad social y legal:

- **Identificación reestructiva humana:** Establecer la identidad de cadáveres en condiciones extremas que impiden el reconocimiento visual (procesos de putrefacción avanzada, esqueletización, carbonización por incendios o fragmentación severa derivada de desastres de masas) (1).
- **Análisis pericial de huellas de mordedura:** Registrar, analizar y comparar marcas de mordeduras humanas halladas sobre la piel de víctimas de agresiones físicas o abusos sexuales, o sobre sustratos alimenticios en escenas del crimen, para asociar o excluir sospechosos (36).
- **Valoración del daño corporal maxilofacial:** Determinar las secuelas físicas, estéticas y funcionales en las estructuras orales y faciales de individuos víctimas de accidentes de tránsito, laborales o agresiones de terceros, proveyendo al juez los elementos de juicio para fijar indemnizaciones o sanciones penales (36).
- **Estimación de la edad cronológica con fines legales:** Evaluar la maduración dental y ósea en personas vivas indocumentadas, menores infractores o migrantes, para dictaminar si han alcanzado la mayoría de edad biológica de cara a un proceso judicial o penal (36).

#### **b) Métodos de identificación reestructiva en restos óseos craneofaciales**

En los flujos de trabajo forense ante el hallazgo de restos óseos desprovistos de tejidos blandos, la dactiloscopia queda descartada y el análisis comparativo de perfiles de ADN a menudo se ve limitado por altos costos económicos o por la severa degradación térmica o ambiental del material genético. En estas circunstancias, la odontología forense activa los métodos de identificación esquelética reestructiva, orientados a estructurar la "cuarteta biológica" o perfil biológico inicial del individuo: ancestría, estatura, edad cronológica y sexo

biológico. La determinación del sexo es el eslabón metodológico primario de este perfil, ya que reduce la población de búsqueda a la mitad de forma inmediata (37).

Si bien la pelvis ósea provee los mayores índices de acierto, con frecuencia se recupera fragmentada o destruida debido a su menor densidad cortical y exposición tafonómica. Frente a esto, los huesos del cráneo y las cavidades internas del macizo facial —como el seno maxilar— se erigen como recursos forenses de primer orden. Al encontrarse profundamente protegido por el armazón óseo de las paredes maxilares, las órbitas y el arco cigomático, el seno maxilar actúa como un búnker anatómico que suele preservarse intacto ante traumatismos masivos, calor extremo de incendios o la erosión del sepultamiento prolongado, consolidando sus variables morfométricas como una herramienta pericial alternativa de alta fidelidad para el diagnóstico del dimorfismo sexual (38).



## 3.2. Análisis de antecedentes investigativos

### 3.2.1. Locales:

- **Título:** Determinación de la edad y el sexo mediante la distancia sagital del maxilar con fines de identificación mediante tomografías de pacientes entre 12 a 25 años de la clínica odontológica de la UCSM Arequipa 2014-2016

**Autor:** Sandra Alejandra Pareja Gálvez.

**Fuente:** <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/65787acd-a920-4ce9-bdd6-b1ce1c85dff>

El presente trabajo de investigación tiene por objeto determinar la diferencia de sexo y edad del paciente según la distancia sagital del maxilar y saber si podemos usar dicha distancia sagital como un método de identificación, la cual fue medida mediante tomografías de pacientes entre 12 a 25 años en la clínica odontológica de la UCSM. Se realizó un estudio en tomografías de pacientes entre las edades ya mencionadas, la muestra fue de 73 pacientes cumpliendo con los criterios de inclusión: Tomografías cone-beam de campo visual grande, pacientes con dentición permanente.

Se utilizó el software 3.3.11 CS 3D Imaging y se aplicó el corte oblicuo para tomar la distancia sagital del maxilar que es medida de la ENA (Espina nasal anterior) a la ENP (Espina nasal posterior) hallándola en mm. Los datos recogidos fueron procesados y analizados estadísticamente mediante la prueba T students y análisis de varianza.

Los resultados implican: que en el total de la muestra el 42.5% son de sexo masculino y el 57.5% son de sexo femenino y hubo diferencias significativas de las medidas de la distancia sagital del maxilar según el sexo, siendo mayor en los hombres.

Para determinar la distancia sagital del maxilar según la edad dividimos a nuestra muestra en tres grupos y vimos que está distribuida muy homogéneamente respecto a la edad; entre los 12 a 15 años (31.5%), entre los 16 a 20 años (35.6%) y finalmente entre los 21 a 25 años (32.9%).

Encontramos una diferencia significativa en las medidas de la distancia sagital del maxilar según la edad (39).



### 3.2.2. Nacionales:

- **Título:** Morfometría de los caninos para determinar el dimorfismo sexual en pacientes de un centro de salud de Bellavista - Sullana 2023

**Autor:** Mendoza Gonzales, Cristhian Joel; Pérez Bernal, Oscar.

**Fuente:** <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/133650>

Resumen: La presente investigación tuvo como objetivo determinar la morfometría de caninos según el dimorfismo sexual en pacientes de un centro de salud de Bellavista - Sullana, 2023. La muestra estuvo compuesta por 207 pacientes (103 hombres y 104 mujeres). Se procesó datos con el programa STATA 17; aplicando la prueba estadística U Mann - Whitney. Se usó modelos de yeso del maxilar superior e inferior en pacientes de 18 a 25 años de edad; los diámetros mesiodistal (MD), vestibulopalatino/lingual (VP/VL) y altura coronaria (AC), fueron medidos con vernier digital marca Truper® con precisión de 0,01 mm. Los resultados evidencian, que los hombres presentan promedios mayores significativos, con  $p=0.000$  en comparación con las mujeres en MD, VP/VL y AC. De los 4 caninos, los superiores y las dimensiones MD y VP presentaron promedios mayores significativos con  $p=0.000$ . Según las dimensiones MD, VP/VL y AC y pieza dentaria todas presentan promedios mayores significativos con  $p=0.000$  en relación a las mujeres. Este estudio demuestra que la pieza 4.3 en AC en hombres es la pieza dentaria más consistente para dimorfismo sexual. Se concluye que este estudio sustenta la utilidad de la morfometría de caninos como recurso de apoyo para determinación del sexo (40).

- **Título:** Dimorfismo sexual y morfometría de los senos maxilares en pacientes de 20 a 70 años analizados en tomografías computarizadas de haz cónico. Lima 2022

**Autor:** Zárate Reyes, Allisson Dayana.

**Fuente:** <https://repositorio.unfv.edu.pe/items/6b8c141c-de71-4486-8b62-78a313f6747f>

Objetivo: evaluar el dimorfismo sexual y la morfometría de los senos maxilares en pacientes de 20 a 70 años analizados en tomografías computarizadas de haz cónico (TCHC). Método: el estudio fue observacional, transversal, comparativo, retrospectivo y cuantitativo, en el que se evaluó el ancho, distancia sagital y altura de los



senos maxilares en 80 tomografías. Resultados: se encontró que el promedio del ancho y la altura del seno maxilar (SM) en el lado derecho fue menor que el izquierdo; el promedio de la distancia sagital del SM en el lado derecho fue ligeramente mayor que el izquierdo. También se encontró diferencias estadísticamente significativas en la altura del SM del lado derecho ( $p=0.003$ ) e izquierdo ( $p=0.044$ ) según sexo. Se encontró una mayor altura del SM derecho e izquierdo en los grupos de 30-39 y 40-49 años, y en el de 60-70 años se encontró menores dimensiones de la altura del SM derecho e izquierdo. Al analizar la altura del SM derecho se encontró diferencias estadísticamente significativas según sexo en la dentición completa ( $p=0.033$ ) e incompleta ( $p=0.043$ ). Los valores de predicción de la altura del SM derecho fueron de 65% en el sexo masculino y 70% en el sexo femenino ( $p=0.002$ ). Conclusión: la morfometría de los senos maxilares analizados en TCHC puede ser un método de predicción del dimorfismo sexual, siendo la altura del SM una de las dimensiones más relevantes. Además, el mejor valor de predicción lo obtuvo la altura del SM del lado derecho en el sexo femenino y masculino (41).

### 3.2.3. Internacionales:

- **Título:** Tomografías computarizadas de senos maxilares para determinar el sexo de individuos. Chile 2021

**Autor:** Cristian Rozas Rojas.

**Fuente:**

<https://repositoriobibliotecas.uv.cl/serveruv/api/core/bitstreams/cf91b5d7-3fc2-4b7e-916f-eeed4e623093/content>

Después de la pelvis, el cráneo es la estructura más fácil para diferenciar el sexo del cuerpo. Esto lo vuelve una estructura confiable para el dimorfismo sexual ya que tiene una alta resistencia a las condiciones ambientales adversas, conservando con estabilidad las características dismórficas en comparación con otras piezas esqueléticas. Dentro de esto, los senos paranasales son altamente resistentes al trauma al estar situados en zonas relativamente duras del cráneo. El seno maxilar es el más grande del grupo, por lo cual lo vuelve un objetivo de estudio para los procedimientos de identificación a través de imagenología. El objetivo de esta

revisión crítica de la literatura es determinar la precisión del uso de los senos maxilares en tomografías computarizadas para la determinación del sexo de individuos. Se realizó una revisión de documentos de no más de 5 años de antigüedad en motores de búsqueda PubMed, Scopus, Web of Science y Lilacs, que realizaron una determinación de sexo midiendo parámetros de los senos maxilares. Se obtuvo 19 documentos en total. Los resultados indican que este método tiene una buena precisión, entre un 58,82% y 92%, teniendo en cuenta la cantidad de parámetros considerados, la población estudiada y la cantidad de dientes en el maxilar superior. Se concluye que el uso de los senos maxilares en tomografías computarizadas en la determinación de sexo de individuos es un método confiable por su precisión cuando otros medios no son concluyentes (30).

- **Título:** Estudio Morfométrico del Seno Maxilar Mediante Tomografías Computadorizadas. Evaluación de la Reconstrucción Total de Piso Sinusal. Chile 2012

**Autor:** Paulo Hemerson de Moraes y cols.

**Fuente:**

[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071795022012000200039&script=sci\\_ar\\_text&lng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071795022012000200039&script=sci_ar_text&lng=en)

La rehabilitación con implantes dentales en maxila posterior es compleja debido a la presencia del seno maxilar con sus diferentes variaciones anatómicas; el objetivo de este trabajo fue determinar el volumen óseo intrasinusal necesario para realizar la instalación de uno o más implantes dentarios sin invadir la membrana sinusal. En 22 cráneos fueron evaluados 40 senos maxilares mediante tomografías computarizadas (TC) realizando mediciones en los cortes axiales, coronales y sagitales. Se clasificaron los senos maxilares según el remanente de hueso alveolar y se instaló un implante de forma virtual en el lugar del primer molar superior, mediante el software implant view. Con estas medidas volumétricas finales se estableció las indicaciones reconstructivas intra sinusales a partir de los sitios donantes intrabucalés más frecuentemente evaluados en la literatura mundial. El grupo I (1mm a 4mm de reborde alveolar remanente) presentaba déficit óseo de hasta 1,98cm<sup>3</sup>, el grupo II (4mm a 7mm) presentaba

déficit de 1,06cm<sup>3</sup>; el grupo III (7mm a 10mm) presentaba un déficit de 0,67 cm<sup>3</sup>; a partir de estos resultados podemos concluir que los sitios intrabucales pueden ser utilizados en la mayoría de los grupo estudiados, incluyendo las reconstrucciones bilaterales (42).



#### 4. HIPÓTESIS

**Dado que** las dimensiones y la forma de los senos maxilares en tomografías computarizadas presentan diferencias significativas entre hombres y mujeres permitiendo la diferenciación sexual

**Es probable que** el análisis morfométrico de los senos maxilares en tomografía pueda ser utilizado como un indicador fiable para el dimorfismo sexual.

##### 4.1. Hipótesis alterna:

El análisis morfométrico de los senos maxilares en tomografías computarizadas es útil en la diferenciación sexual en pacientes de 20 a 50 años.

##### 4.2. Hipótesis nula:

El análisis morfométrico de los senos maxilares en tomografías computarizadas no es útil en la diferenciación sexual en pacientes de 20 a 50 años.



## **CAPITULO II**

### **PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1.1. Taxonomía de la investigación

**TABLA 1** Taxonomía

| ABORDAJE     | TIPO DE ESTUDIO               |                                               |                                            |                                         | DISEÑO          | NIVEL         |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|---------------|
|              | Por la técnica de recolección | Por el tipo de datos que se planifica recoger | Por el número de mediciones de la variable | Por el número de muestras o poblaciones |                 |               |
| Cuantitativo | Observacional                 | Retrospectivo                                 | Transversal                                | Descriptivo                             | No Experimental | No Relacional |

### 1.2. Operacionalización de variables

**TABLA 2** Variables

| VARIABLES                          | INDICADOR                    | SUBINDICADOR                                                                                                 |
|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Morfometría de los senos maxilares | Medida de senos maxilares    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ancho</li> <li>Distancia sagital</li> <li>Altura</li> </ul>           |
|                                    | Edad                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Joven (20 - 35 años)</li> <li>Adulto (35-50 años)</li> </ul>          |
|                                    | Ausencia de piezas dentarias | <ul style="list-style-type: none"> <li>Premolares superiores</li> <li>Primeros molares superiores</li> </ul> |
| Dimorfismo sexual                  | Masculino                    | -                                                                                                            |
|                                    | Femenino                     | -                                                                                                            |



### 1.3. Técnica de investigación

**TABLA 3** Esquematización

| <b>VARIABLE</b>          | <b>TÉCNICA</b> | <b>INSTRUMENTO</b>      |
|--------------------------|----------------|-------------------------|
| <b>Morfometría</b>       | observacional  | software de medición 3D |
| <b>Dimorfismo sexual</b> | observacional  | software de medición 3D |

#### 1.3.1. Descripción de las técnicas

La presente investigación busca determinar los parámetros morfométricos de los senos maxilares para la determinación del sexo del individuo a través de tomografías computarizadas obtenidas en la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María.

Comenzaré recolectando en una base de datos las 209 tomografías que cumplan los criterios de inclusión de dicho proyecto.

En cada tomografía realizar tres mediciones de los senos maxilares (ancho, distancia sagital y altura), en los cuales medir su punto más medial hasta su punto más lateral a través de los cortes axial y coronal, su punto más anterior hasta su punto más posterior a través de los cortes axial y sagital y por último su punto más superior hasta su punto más inferior a través de los cortes coronal y sagital.

Las imágenes serán analizadas a través de un software de medición 3D y sus mediciones serán documentadas en el software SPSS para poder comprobar si existe un parámetro morfométrico para el dimorfismo sexual de los senos maxilares.

#### **1.4. Instrumentos**

Para este proyecto se utilizó dos tipos de instrumentos que son documental y mecánico.

Para el modelo documental observó las tomografías computarizadas y se obtuvo las medidas (ancho, distancia sagital y altura) de los senos maxilares mediante el software de medición 3D Slice y se registraron las medidas obtenidas en una tabla de doble entrada para cada grupo con ayuda del software SPSS v31.0.2.0.

Una vez obtenidas las medidas con ayuda del software SPSS se comprobó si existen parámetros morfométricos para determinar el dimorfismo sexual.

##### **1.4.1 Instrumento documental**

- **Precisión del instrumento**

Se realizó una tabla de doble entrada utilizando el software SPSS para recolectar las medidas obtenidas en el software de medición 3D Slice.

- **Modelo del instrumento**

La tabla de doble entrada está dividida en nombres y apellidos, sexo, dentadura completa o incompleta, edad, ancho, distancia sagital y altura el cual se puede observar en anexos.

##### **1.4.2 Materiales de Verificación**

- Materiales de escritorio (hojas, lápiz, lapicero, borrador, corrector, etc)
- Bases de datos electrónicas
- Ficha de recolección de datos
- Tomógrafo
- Software
- Monitor

## **2. CAMPO DE VERIFICACIÓN**

### **2.1. Ubicación Espacial**

**Ámbito general:** Universidad Católica de Santa María ubicada en Arequipa.

**Ámbito específico:** Clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María

### **2.2. Ubicación Temporal**

La presente investigación se realizó entre los años de 2025 y 2026, por tanto se trata de una investigación actual y de corte transversal y retrospectivo en la que la variable será estudiada en un determinado periodo.

### **2.3. Unidades de Estudio**

Las unidades de estudio serán las tomografías computarizadas que ya están registradas en la base de datos de la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María desde el año 2023 hasta el presente año, la muestra constara de 209 pacientes.

#### **2.3.1. Criterios de inclusión**

- Tomografía computarizada de pacientes de sexo femenino y masculino que presenten toda la anatomía del seno maxilar.
- Tomografías computarizadas de pacientes de cráneo completo con visualización de todo el seno maxilar

#### **2.3.2. Criterios de exclusión**

- Tomografías computarizadas con distorsiones, ruidos de movimiento..
- Tomografías computarizadas con senos maxilares con ocupamiento parcial o total de tumoraciones, quistes o lesiones infecciosas.
- Tomografías computarizadas de antecedentes de trauma maxilofacial, cirugía sinusal, paladar hendido.

### **3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.1. Consideraciones éticas**

Para los fines de la presente investigación, las consideraciones éticas se centran en salvaguardar el anonimato de los pacientes, mantener la integridad del conocimiento científico y hacer un uso apropiado de los recursos tecnológicos. Dado que este estudio es de carácter retrospectivo y utiliza bases de datos de tomografías computarizadas preexistentes obtenidas en la Universidad Católica Santa María, no se requiere la intervención directa sobre seres vivos ni la ejecución de procedimientos que vulneren la integridad física de las personas. Es fundamental incluir factores como el respeto a la confidencialidad de la información, el manejo ético de los archivos digitales, la visibilidad en la presentación de los datos morfométricos y la honestidad intelectual en la interpretación de los hallazgos.

No existe manipulación ni falsificación de las mediciones obtenidas mediante los softwares de segmentación 3D, y todas las técnicas de orientación multiplanar utilizadas se ajustarán a los estándares internacionales de la radiología maxilofacial y la antropología forense. Esto garantizará que la investigación sea reproducible, auditable y viable. Por lo tanto, se declara que no existe ninguna relación comercial con los fabricantes de los sistemas tomográficos o programas de procesamiento de imágenes, descartando cualquier conflicto de intereses. La investigación se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buenas prácticas científicas, sin ocultar ningún hallazgo desfavorable o conveniente para las hipótesis planteadas.

Se garantiza que no se infringen los derechos de autor ni de propiedad intelectual al reconocer formalmente el uso de materiales, licencias de software o equipos radiológicos. Finalmente, la ejecución de esta investigación está sujeta a la aprobación y dictamen del Comité de Ética Institucional de la Universidad Católica Santa María. El estudio se conducirá en estricto cumplimiento de las normas éticas nacionales e internacionales para la investigación, asegurando que la identidad de los pacientes permanezca estrictamente protegida bajo el secreto profesional y la legislación de protección de datos personales.

### 3.2. Recursos

#### Recursos Humanos

- Investigador: Lucía Katheryn Rodríguez González
- Asesor: Dr. José Antonio Gómez Muñoz

#### Recursos Virtuales

- Software SPSS.
- Software de medición 3D.

#### Recursos económicos

El presupuesto para la recolección de datos y los tratamientos a realizar serán autofinanciados.

#### Recursos institucionales

Universidad Católica de Santa María.

### 3.3. Validación del instrumento

Se realizó una prueba piloto la cual se llevó a cabo con una muestra proporcional de un 10% de la muestra a evaluar de la Universidad Católica de Santa María, con el objetivo de verificar que la aplicación de la metodología mencionada sea la adecuada. Así mismo, los datos obtenidos fueron incluidos en la muestra.

**TABLA 4** Cronograma de actividades

| <div> <div>Tiempo</div> <div>Actividades</div> </div> | 2025      |   |   |   |           |   |   | 2026  |   |   |      |   |   |
|-------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|-----------|---|---|-------|---|---|------|---|---|
|                                                       | Noviembre |   |   |   | Diciembre |   |   | Abril |   |   | Mayo |   |   |
|                                                       | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 1     | 2 | 3 | 1    | 2 | 3 |
| Proyecto de investigación                             | X         |   |   |   |           |   |   |       |   |   |      |   |   |
| Recolección de datos                                  |           | X | X | X |           |   |   |       |   |   |      |   |   |
| Procesamiento                                         |           |   |   |   | X         | X | X |       |   |   |      |   |   |
| Análisis de resultados                                |           |   |   |   |           |   |   | X     | X | X |      |   |   |
| Borrador de tesis                                     |           |   |   |   |           |   |   |       |   |   | X    | X | X |





## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS**

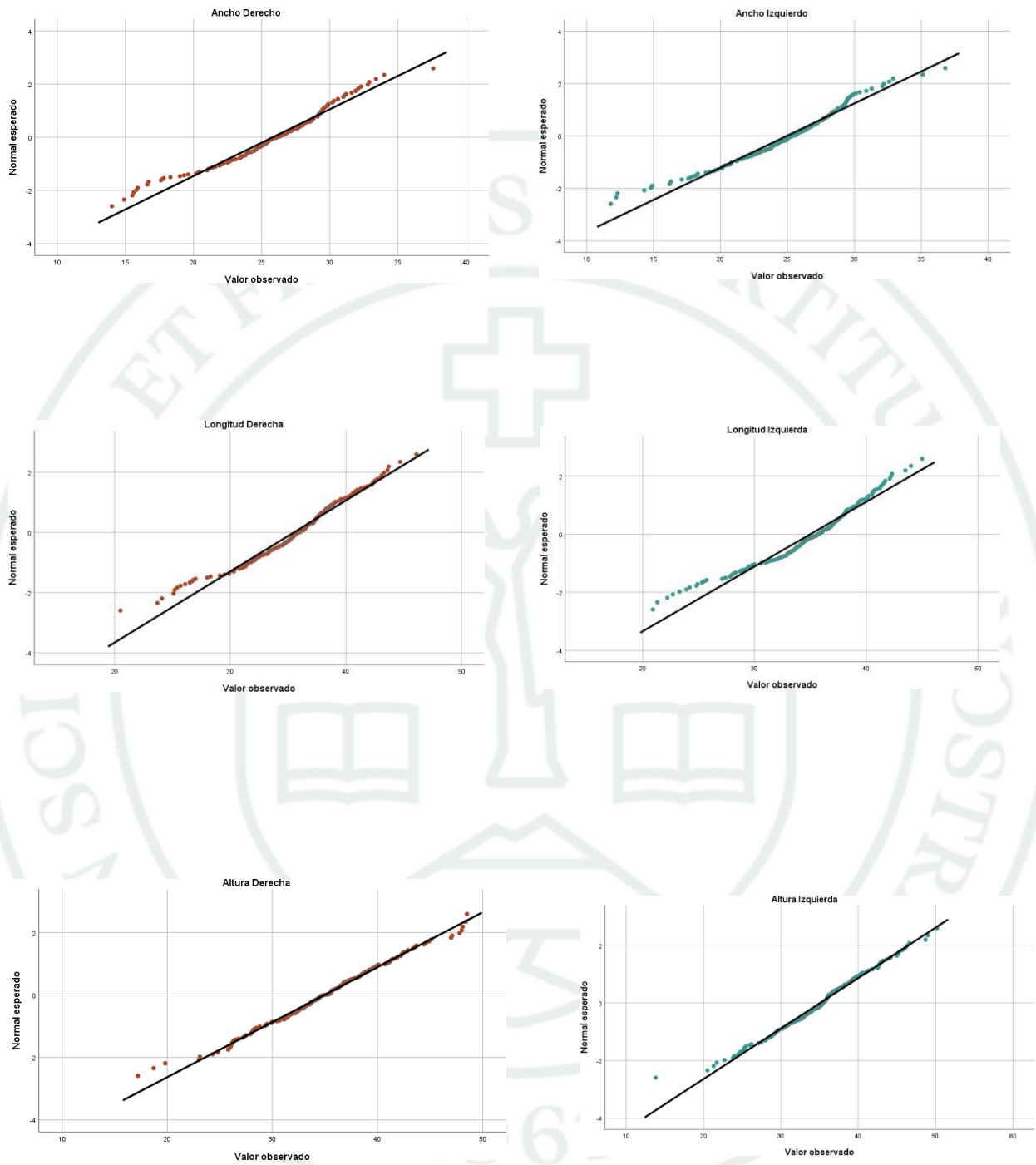
**TABLA 5** Prueba de Normalidad

| <b>Mediciones</b>           | <b>Kolmogorov – Smirnov</b> |              | <b>Total</b> |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
|                             | <b>Valor</b>                | <b>P</b>     |              |
| Ancho Derecho               | 0,993                       | <b>0,454</b> | 209          |
| Ancho Izquierdo             | 0,991                       | <b>0,187</b> | 209          |
| Distancia sagital Derecha   | 0,987                       | <b>0,076</b> | 209          |
| Distancia sagital Izquierda | 0,995                       | <b>0,693</b> | 209          |
| Altura Derecha              | 0,998                       | <b>0,862</b> | 209          |
| Altura Izquierda            | 0,992                       | <b>0,259</b> | 209          |

\*Matriz de datos

Antes de aplicar cualquier prueba estadística comparativa, es necesario verificar si los datos siguen una distribución normal. Para ello se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre las seis mediciones de los senos maxilares en una muestra total de 209 tomografías. Todos los valores de P obtenidos fueron superiores a 0,05, lo que indica que todas las variables presentan una distribución normal. Este resultado valida el uso de pruebas paramétricas, como la T de Student, en los análisis comparativos posteriores.

**FIGURA 1** Normalidad



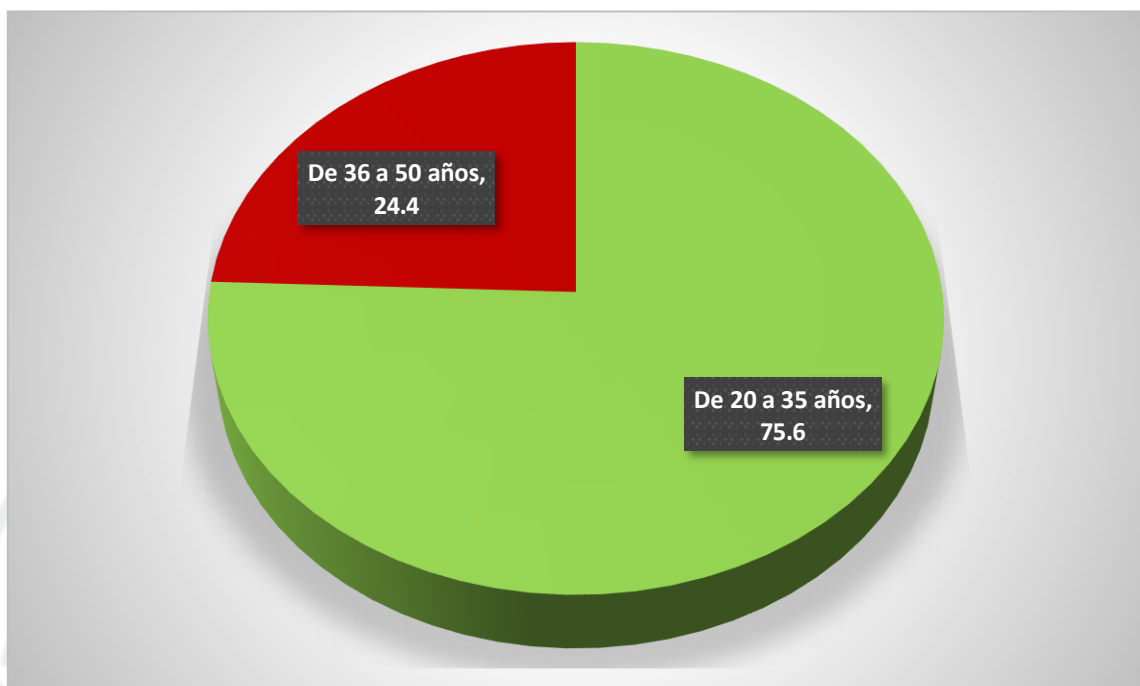
**TABLA 6** Distribución de tomografías según edad

| <b>EDAD</b>     | <b>N°</b> | <b>%</b> |
|-----------------|-----------|----------|
| De 20 a 35 años | 158       | 75,6     |
| De 36 a 50 años | 51        | 24,4     |
| Total           | 209       | 100.0    |

\*Matriz de datos

La muestra total estuvo conformada por 209 tomografías. La mayoría de los pacientes pertenecieron al grupo etario de 20 a 35 años, representando el 75,6% de la muestra (n=158), mientras que el grupo de 36 a 50 años constituyó el 24,4% restante (n=51). Esta distribución refleja una predominancia de pacientes adultos jóvenes en la muestra analizada.

**FIGURA 2** Distribución de tomografías según edad



**TABLA 7** Distribución de tomografías según ausencia de piezas dentales

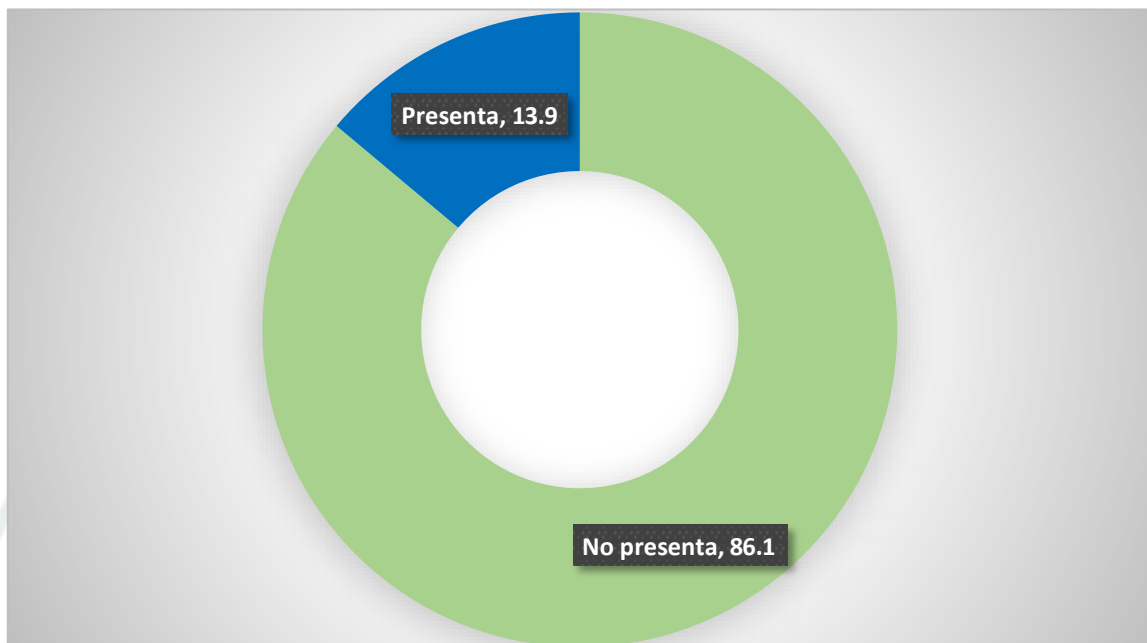
| AUSENCIA DE PIEZAS | Nº  | %     |
|--------------------|-----|-------|
| No presenta        | 180 | 86,1  |
| Presenta           | 29  | 13,9  |
| Total              | 209 | 100.0 |

\*Matriz de datos

El 86,1% de los pacientes (n=180) no presentó ausencia de piezas dentarias, mientras que el 13,9% restante (n=29) sí presentó algún tipo de edentulismo. Este dato es importante porque la pérdida de piezas dentarias posteriores puede generar neumatización secundaria del seno maxilar. El bajo porcentaje de pacientes con ausencias dentales en esta muestra reduce el potencial efecto de confusión de esta variable sobre los resultados.



**FIGURA 3** Distribución de tomografías según ausencia de piezas dentales



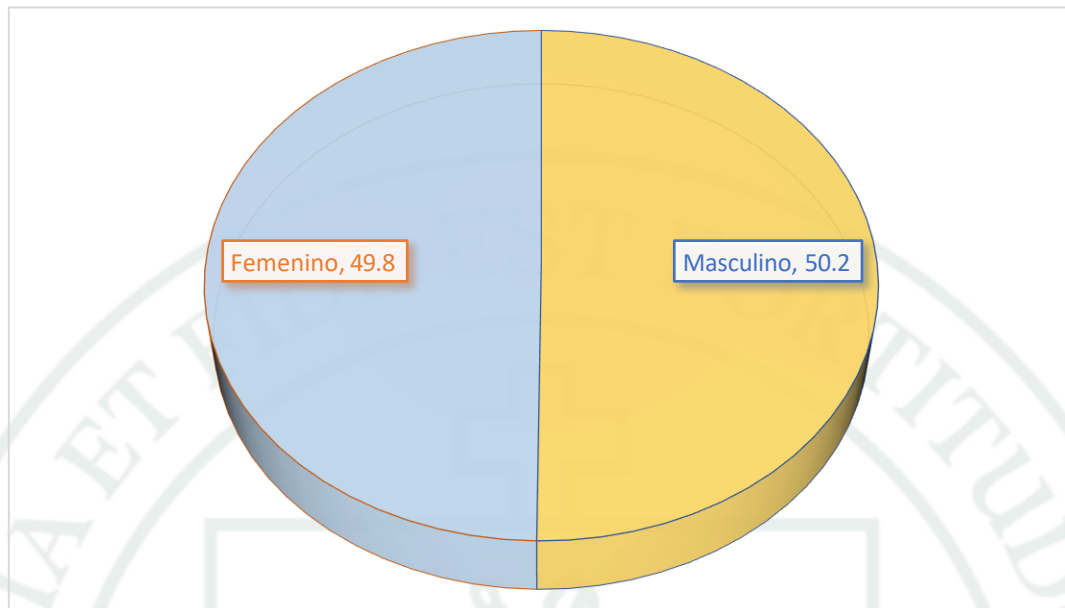
**TABLA 8** Distribución de tomografías según sexo

| SEXO      | Nº  | %     |
|-----------|-----|-------|
| Masculino | 105 | 50,2  |
| Femenino  | 104 | 49,8  |
| Total     | 209 | 100,0 |

\*Matriz de datos

La distribución por sexo fue prácticamente equitativa: 105 pacientes masculinos (50,2%) y 104 femeninos (49,8%). Esta distribución balanceada es metodológicamente favorable, ya que garantiza que las comparaciones entre grupos sean estadísticamente robustas, evitando sesgos por desproporción muestral.

**FIGURA 4** Distribución de tomografías según sexo



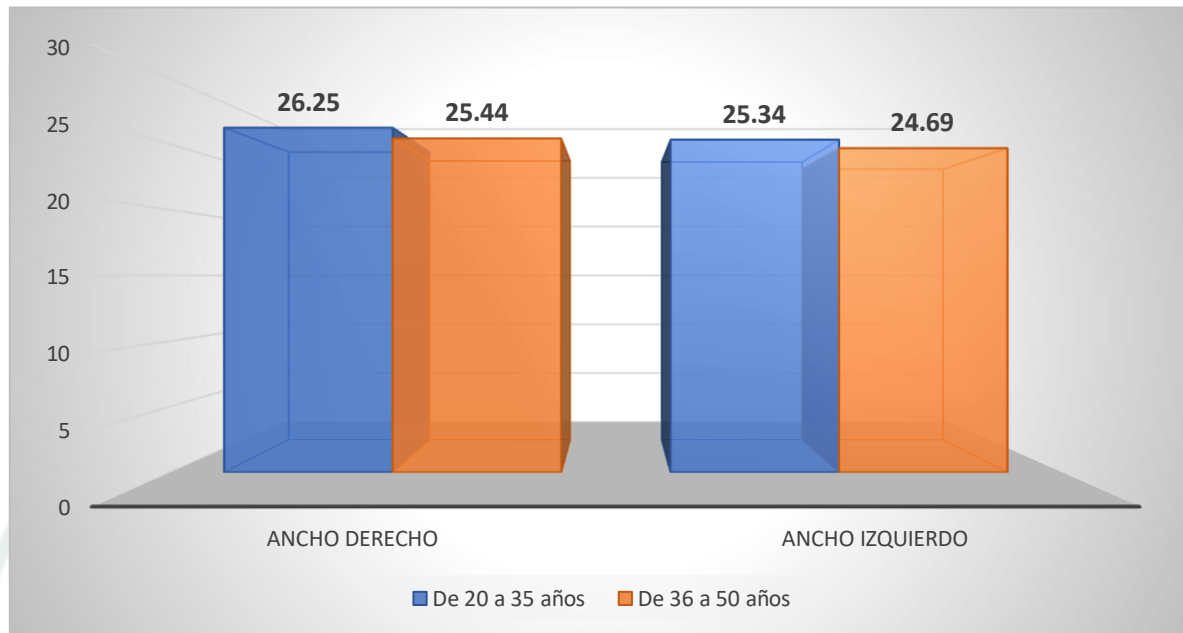
**TABLA 9** Ancho de senos maxilares según edad

| <b>Medidas</b>              | <b>Edad</b>                      |                 |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|
|                             | De 20 a 35 años                  | De 36 a 50 años |
| <b>ANCHO DERECHO</b>        |                                  |                 |
| Media Aritmética (Promedio) | 26,25                            | 25,44           |
| Desviación Estándar         | 3,83                             | 4,19            |
| Valor Mínimo                | 14,0                             | 15,5            |
| Valor Máximo                | 34,0                             | 37,6            |
| <b>P</b>                    | <b>P = 0,468 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |                 |
| <b>ANCHO IZQUIERDO</b>      |                                  |                 |
| Media Aritmética (Promedio) | 25,34                            | 24,69           |
| Desviación Estándar         | 3,98                             | 4,16            |
| Valor Mínimo                | 12,2                             | 11,8            |
| Valor Máximo                | 36,8                             | 32,1            |
| <b>P</b>                    | <b>P = 0,112 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |                 |
| Total Muestras              | 158                              | 51              |

\*Matriz de datos

Mediante la prueba T de Student se comparó el ancho de los senos maxilares entre los dos grupos etarios. Para el ancho derecho, el grupo de 20 a 35 años presentó una media de 26,25 mm frente a 25,44 mm del grupo de 36 a 50 años. Para el ancho izquierdo, las medias fueron 25,34 mm y 24,69 mm respectivamente. En ambos casos, los valores de P fueron superiores a 0,05 (P=0,468 y P=0,112), lo que indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en el ancho del seno maxilar entre ambos grupos de edad. En otras palabras, la edad, en el rango estudiado, no influye de manera determinante sobre esta dimensión.

**FIGURA 5** Ancho de senos maxilares según edad



**TABLA 10** Distancia sagital de senos maxilares según edad

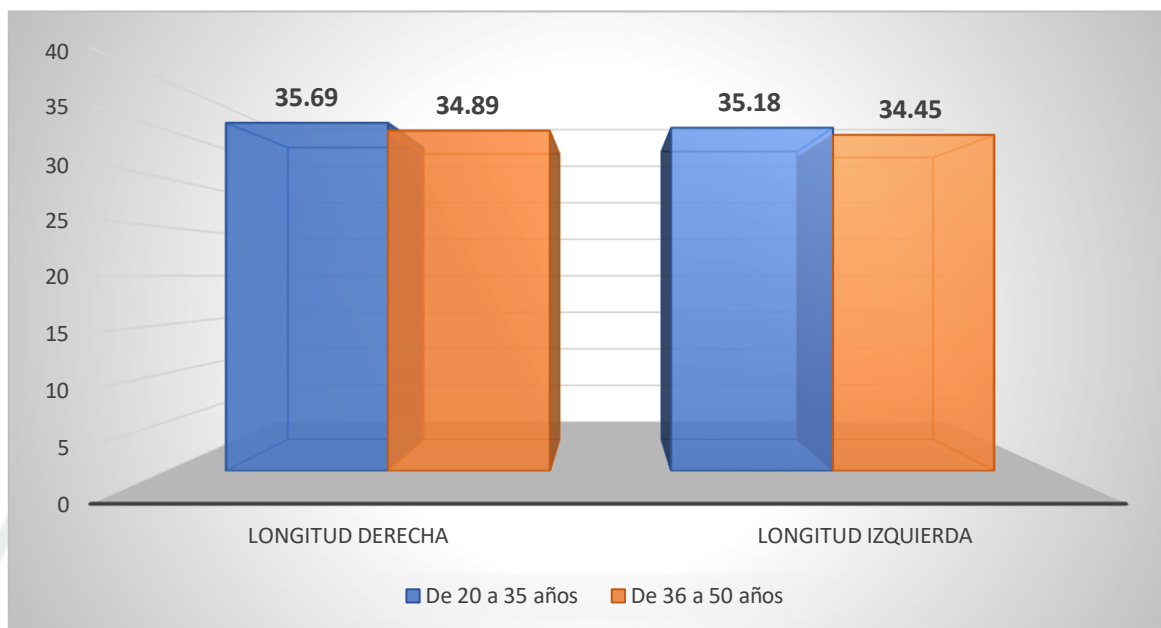
| <b>Medidas</b>                     | <b>Edad</b>                      |                 |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
|                                    | De 20 a 35 años                  | De 36 a 50 años |
| <b>DISTANCIA SAGITAL DERECHA</b>   |                                  |                 |
| Media Aritmética (Promedio)        | 35,69                            | 34,89           |
| Desviación Estándar                | 4,25                             | 4,17            |
| Valor Mínimo                       | 20,5                             | 25,1            |
| Valor Máximo                       | 44,7                             | 46,1            |
| <b>P</b>                           | <b>P = 0,241 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |                 |
| <b>DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA</b> |                                  |                 |
| Media Aritmética (Promedio)        | 35,18                            | 34,45           |
| Desviación Estándar                | 4,39                             | 4,78            |
| Valor Mínimo                       | 20,9                             | 22,2            |
| Valor Máximo                       | 45,0                             | 41,7            |
| <b>P</b>                           | <b>P = 0,319 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |                 |
| Total Muestras                     | 158                              | 51              |

\*Matriz de datos

Al comparar la distancia sagital sinusal entre grupos etarios mediante la T de Student, se obtuvieron medias de 35,69 mm vs. 34,89 mm para la distancia sagital derecha y 35,18 mm vs. 34,45 mm para la distancia sagital izquierda. Los valores de P fueron 0,241 y 0,319 respectivamente, ambos por encima del umbral de significancia ( $P \geq 0,05$ ). Esto confirma que tampoco la distancia sagital del seno maxilar muestra variaciones estadísticamente significativas en función de la edad.



**FIGURA 6** Distancia sagital de senos maxilares según edad



**TABLA 11** Altura de senos maxilares según edad

| <b>Medidas</b>              | <b>Edad</b>                      |                 |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|
|                             | De 20 a 35 años                  | De 36 a 50 años |
| <b>ALTURA DERECHA</b>       |                                  |                 |
| Media Aritmética (Promedio) | 35,64                            | 34,80           |
| Desviación Estándar         | 5,56                             | 5,53            |
| Valor Mínimo                | 17,2                             | 19,8            |
| Valor Máximo                | 48,4                             | 48,5            |
| <b>P</b>                    | <b>P = 0,175 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |                 |
| <b>ALTURA IZQUIERDA</b>     |                                  |                 |
| Media Aritmética (Promedio) | 35,60                            | 34,47           |
| Desviación Estándar         | 5,52                             | 6,03            |
| Valor Mínimo                | 13,8                             | 20,5            |
| Valor Máximo                | 49,0                             | 50,2            |
| <b>P</b>                    | <b>P = 0,208 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |                 |
| Total Muestras              | 158                              | 51              |

\*Matriz de datos

Los promedios de altura derecha fueron 35,64 mm (grupo joven) y 34,80 mm (grupo mayor), y para la altura izquierda 35,60 mm y 34,47 mm respectivamente. La prueba T de Student arrojó valores de P de 0,175 y 0,208, ambos no significativos. Al igual que con el ancho y la distancia sagital, la altura del seno maxilar no se ve significativamente afectada por la edad en el rango analizado. En conjunto, las tablas 4, 5 y 6 demuestran que las tres dimensiones morfométricas estudiadas son estables a lo largo del rango etario de 20 a 50 años, lo que fortalece la validez de estas medidas como indicadores morfométricos independientes de la edad.

**FIGURA 7** Altura de senos maxilares según edad



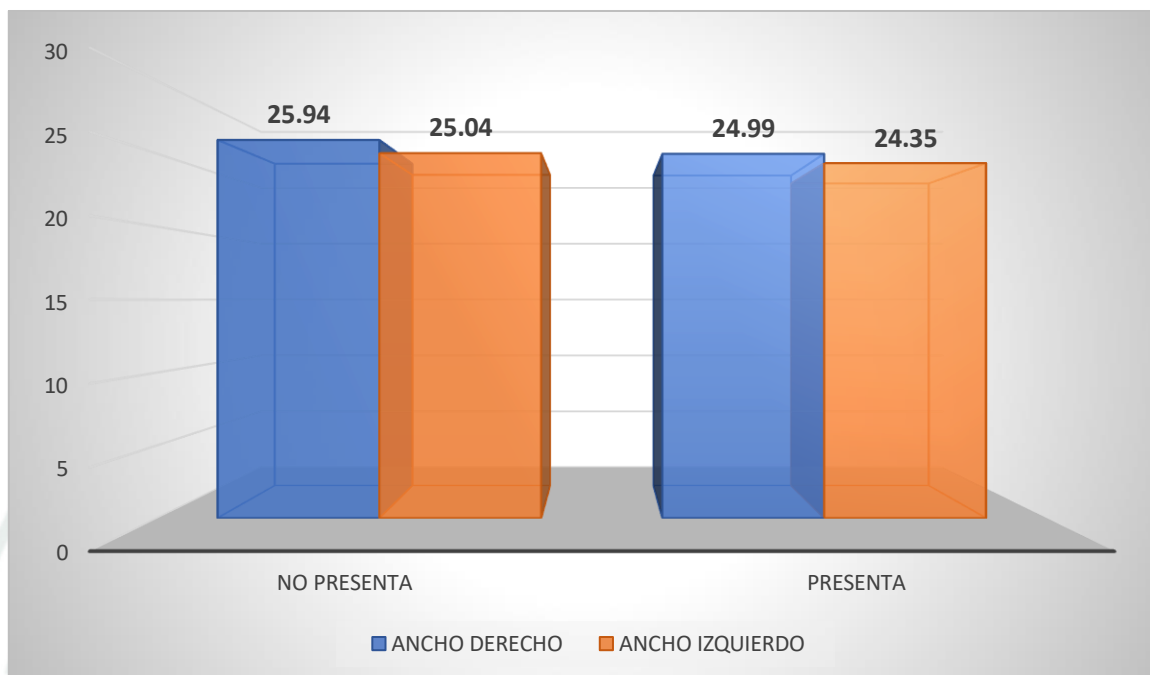
**TABLA 12** Ancho de senos maxilares según ausencia de piezas dentales

| <b>Medidas</b>              | <b>Ausencia de Piezas</b>        |          |
|-----------------------------|----------------------------------|----------|
|                             | No presenta                      | Presenta |
| <b>ANCHO DERECHO</b>        |                                  |          |
| Media Aritmética (Promedio) | 25,94                            | 24,99    |
| Desviación Estándar         | 3,98                             | 3,97     |
| Valor Mínimo                | 14,0                             | 16,6     |
| Valor Máximo                | 37,6                             | 33,4     |
| <b>P</b>                    | <b>P = 0,234 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |          |
| <b>ANCHO IZQUIERDO</b>      |                                  |          |
| Media Aritmética (Promedio) | 25,04                            | 24,35    |
| Desviación Estándar         | 4,10                             | 3,94     |
| Valor Mínimo                | 11,8                             | 14,9     |
| Valor Máximo                | 36,8                             | 31,3     |
| <b>P</b>                    | <b>P = 0,401 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |          |
| Total Muestras              | 180                              | 29       |

\*Matriz de datos

Al comparar el ancho sinusal entre pacientes con y sin ausencias dentarias, las medias del ancho derecho fueron 25,94 mm vs. 24,99 mm, y del ancho izquierdo 25,04 mm vs. 24,35 mm. La prueba T de Student no encontró diferencias estadísticamente significativas (P=0,234 y P=0,401 respectivamente). Esto sugiere que la pérdida de piezas dentarias, en esta muestra, no produce modificaciones significativas en el ancho del seno maxilar.

**FIGURA 8** Ancho de senos maxilares según ausencia de piezas dentales



**TABLA 13** Distancia sagital de senos maxilares según ausencia de piezas dentales

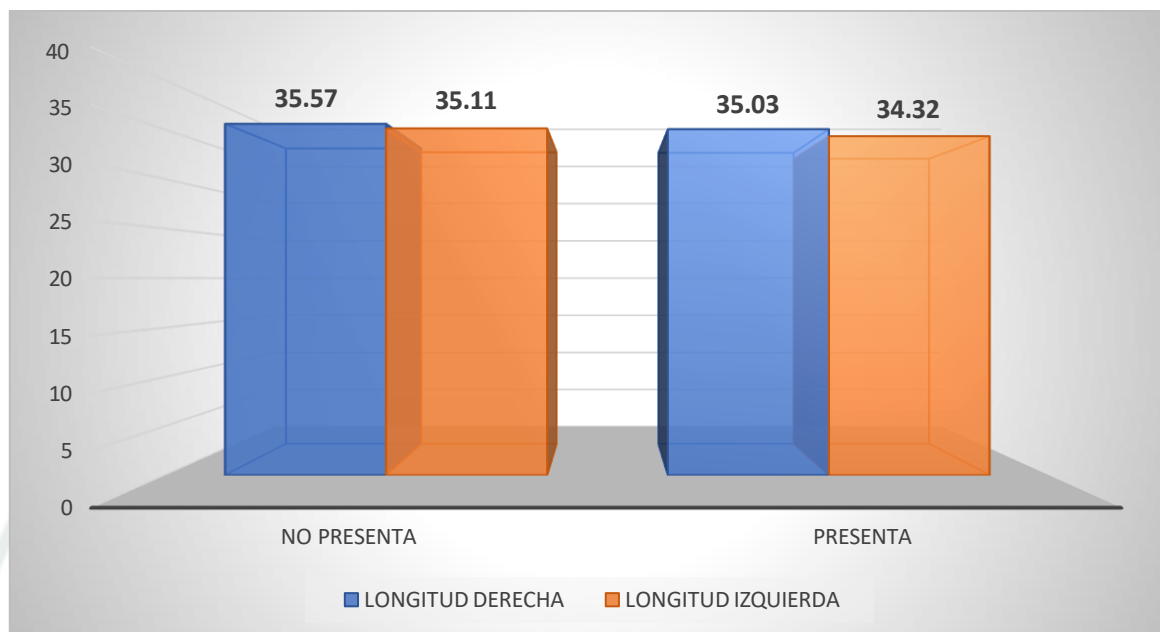
| <b>Medidas</b>                     | <b>Ausencia de Piezas</b>        |          |
|------------------------------------|----------------------------------|----------|
|                                    | No presenta                      | Presenta |
| <b>DISTANCIA SAGITAL DERECHA</b>   |                                  |          |
| Media Aritmética (Promedio)        | 35,57                            | 35,03    |
| Desviación Estándar                | 4,25                             | 4,14     |
| Valor Mínimo                       | 20,5                             | 26,8     |
| Valor Máximo                       | 44,7                             | 46,1     |
| <b>P</b>                           | <b>P = 0,525 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |          |
| <b>DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA</b> |                                  |          |
| Media Aritmética (Promedio)        | 35,11                            | 34,32    |
| Desviación Estándar                | 4,47                             | 4,62     |
| Valor Mínimo                       | 20,9                             | 23,3     |
| Valor Máximo                       | 45,0                             | 40,7     |
| <b>P</b>                           | <b>P = 0,379 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |          |
| Total Muestras                     | 180                              | 29       |

\*Matriz de datos

Las medias de distancia sagital derecha fueron 35,57 mm (sin ausencias) vs. 35,03 mm (con ausencias), y para la distancia sagital izquierda 35,11 mm vs. 34,32 mm. Los valores de P de 0,525 y 0,379 confirman la ausencia de diferencias estadísticamente significativas. La distancia sagital del seno maxilar tampoco se modifica de manera relevante ante la pérdida de piezas dentarias en esta muestra.



**FIGURA 9** Distancia sagital de senos maxilares según ausencia de piezas dentales



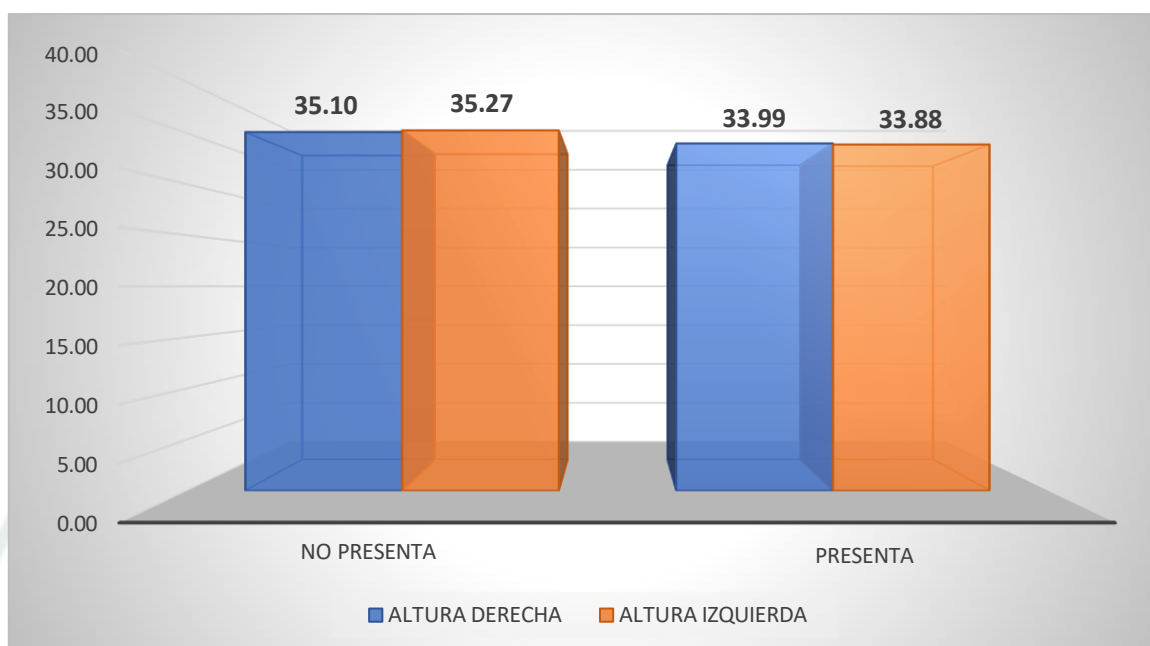
**TABLA 14** Altura de senos maxilares según ausencia de piezas dentales

| <b>Medidas</b>              | <b>Ausencia de Piezas</b>        |          |
|-----------------------------|----------------------------------|----------|
|                             | No presenta                      | Presenta |
| <b>ALTURA DERECHA</b>       |                                  |          |
| Media Aritmética (Promedio) | 35,10                            | 33,99    |
| Desviación Estándar         | 5,64                             | 5,89     |
| Valor Mínimo                | 17,2                             | 23,1     |
| Valor Máximo                | 48,5                             | 45,1     |
| <b>P</b>                    | <b>P = 0,330 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |          |
| <b>ALTURA IZQUIERDA</b>     |                                  |          |
| Media Aritmética (Promedio) | 35,27                            | 33,88    |
| Desviación Estándar         | 5,70                             | 5,73     |
| Valor Mínimo                | 13,8                             | 23,8     |
| Valor Máximo                | 50,2                             | 46,1     |
| <b>P</b>                    | <b>P = 0,224 (P ≥ 0,05) N.S.</b> |          |
| Total Muestras              | 180                              | 29       |

\*Matriz de datos

Las medias de altura derecha fueron 35,10 mm vs. 33,99 mm, y para la altura izquierda 35,27 mm vs. 33,88 mm. Pese a que se observa una ligera tendencia a menores dimensiones en los pacientes con ausencias dentales, la prueba T de Student no detectó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0,330$  y  $P=0,224$ ). En conjunto, las tablas 7, 8 y 9 indican que el edentulismo, en el porcentaje observado en esta muestra (13,9%), no representa una variable de confusión estadísticamente determinante sobre las dimensiones sinusales evaluadas.

**FIGURA 10** Altura de senos maxilares según ausencia de piezas dentales



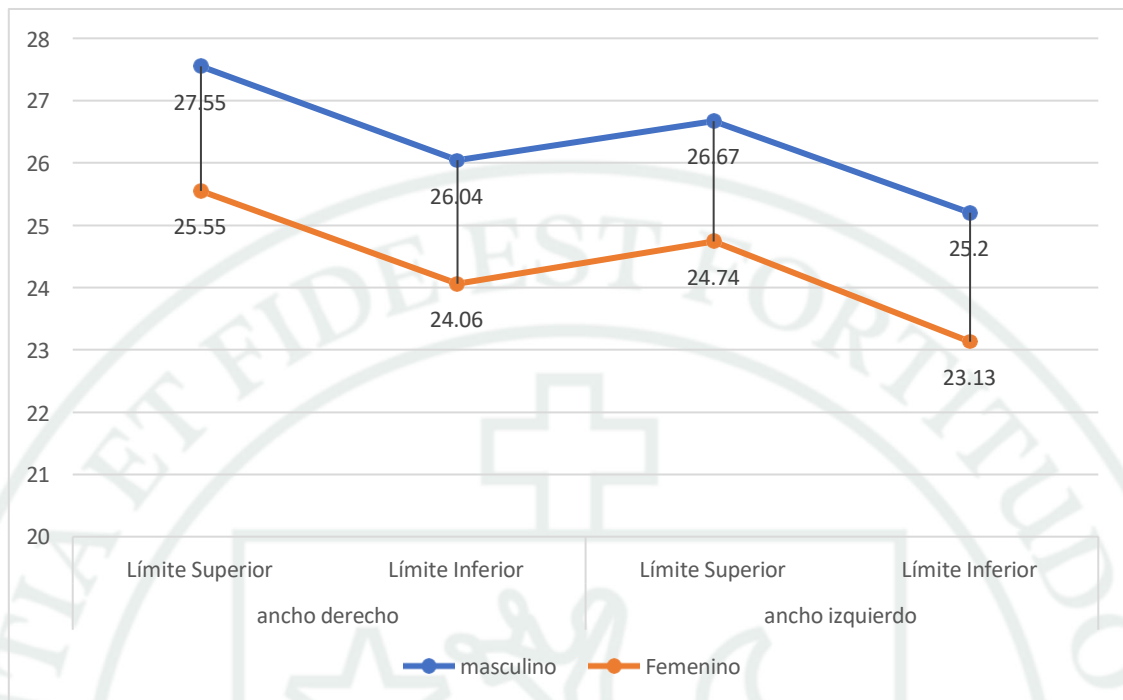
**TABLA 15** Ancho de los senos maxilares para determinación del sexo

| <b>Medidas</b>                   | <b>Sexo</b>                         |              |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|                                  | Masculino                           | Femenino     |
| <b>ANCHO DERECHO</b>             |                                     |              |
| Media Aritmética (Promedio)      | 26,80                               | 24,81        |
| Desviación Estándar              | 3,90                                | 3,83         |
| <b>IC – 95%: Límite Superior</b> | <b>27,55</b>                        | <b>25,55</b> |
| <b>IC – 95%: Límite Inferior</b> | <b>26,04</b>                        | <b>24,06</b> |
| P                                | <b>P = 0,000 (P &lt; 0,05) S.S.</b> |              |
| <b>ANCHO IZQUIERDO</b>           |                                     |              |
| Media Aritmética (Promedio)      | 25,94                               | 23,93        |
| Desviación Estándar              | 3,78                                | 4,13         |
| <b>IC – 95%: Límite Superior</b> | <b>26,67</b>                        | <b>24,74</b> |
| <b>IC – 95%: Límite Inferior</b> | <b>25,20</b>                        | <b>23,13</b> |
| P                                | <b>P = 0,000 (P &lt; 0,05) S.S.</b> |              |
| Total Muestras                   | 105                                 | 104          |

\*Matriz de datos

Esta tabla constituye uno de los hallazgos más relevantes del estudio. La prueba T de Student detectó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0,000$ ) tanto para el ancho derecho como para el izquierdo. Los hombres presentaron un ancho derecho promedio de 26,80 mm frente a 24,81 mm en mujeres, y un ancho izquierdo de 25,94 mm vs. 23,93 mm. Adicionalmente, los intervalos de confianza al 95% no se superponen en ninguno de los dos lados, lo que refuerza que la diferencia entre sexos es real y estadísticamente robusta. Los intervalos estrechos, además, otorgan precisión a estas estimaciones. El ancho del seno maxilar, tanto derecho como izquierdo, se posiciona como un indicador confiable para la diferenciación sexual.

**FIGURA 11** Ancho de los senos maxilares para determinación del sexo



**TABLA 16** Distancia sagital de los senos maxilares para determinación del sexo

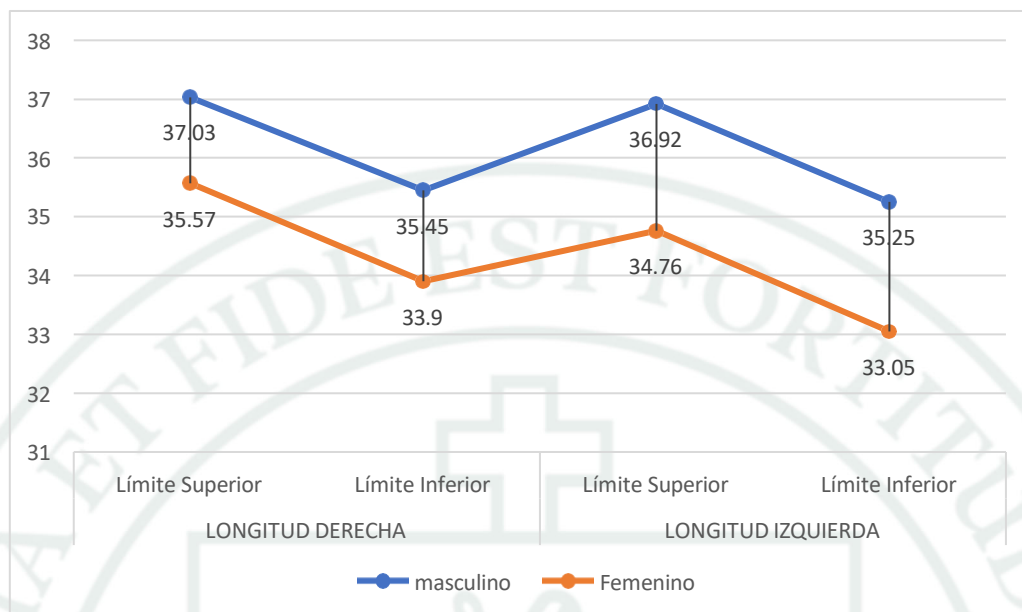
| <b>Medidas</b>                     | <b>Sexo</b>                         |              |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|                                    | Masculino                           | Femenino     |
| <b>DISTANCIA SAGITAL DERECHA</b>   |                                     |              |
| Media Aritmética (Promedio)        | 36,24                               | 34,74        |
| Desviación Estándar                | 4,07                                | 4,27         |
| <b>IC – 95%: Límite Superior</b>   | <b>37,03</b>                        | <b>35,57</b> |
| <b>IC – 95%: Límite Inferior</b>   | <b>35,45</b>                        | <b>33,90</b> |
| P                                  | <b>P = 0,011 (P &lt; 0,05) S.S.</b> |              |
| <b>DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA</b> |                                     |              |
| Media Aritmética (Promedio)        | 36,08                               | 33,90        |
| Desviación Estándar                | 4,32                                | 4,41         |
| <b>IC – 95%: Límite Superior</b>   | <b>36,92</b>                        | <b>34,76</b> |
| <b>IC – 95%: Límite Inferior</b>   | <b>35,25</b>                        | <b>33,05</b> |
| P                                  | <b>P = 0,000 (P &lt; 0,05) S.S.</b> |              |
| Total Muestras                     | 105                                 | 104          |

\*Matriz de datos

La prueba T de Student detectó diferencias significativas en la distancia sagital izquierda ( $P=0,000$ ) y en la distancia sagital derecha ( $P=0,011$ ). Los hombres presentaron mayor distancia sagital en ambos lados: 36,24 mm vs. 34,74 mm (derecha) y 36,08 mm vs. 33,90 mm (izquierda). Sin embargo, es importante señalar que en la distancia sagital derecha los intervalos de confianza al 95% se solapan levemente (límite inferior masculino: 35,45 mm; límite superior femenino: 35,57 mm), lo que indica que, aunque estadísticamente significativa, esta variable presenta menor capacidad discriminatoria entre sexos en comparación con las demás. La distancia sagital izquierda, en cambio, muestra intervalos que no se superponen, siendo más confiable como indicador de dimorfismo sexual.



**FIGURA 12** Distancia sagital de los senos maxilares para determinación del sexo



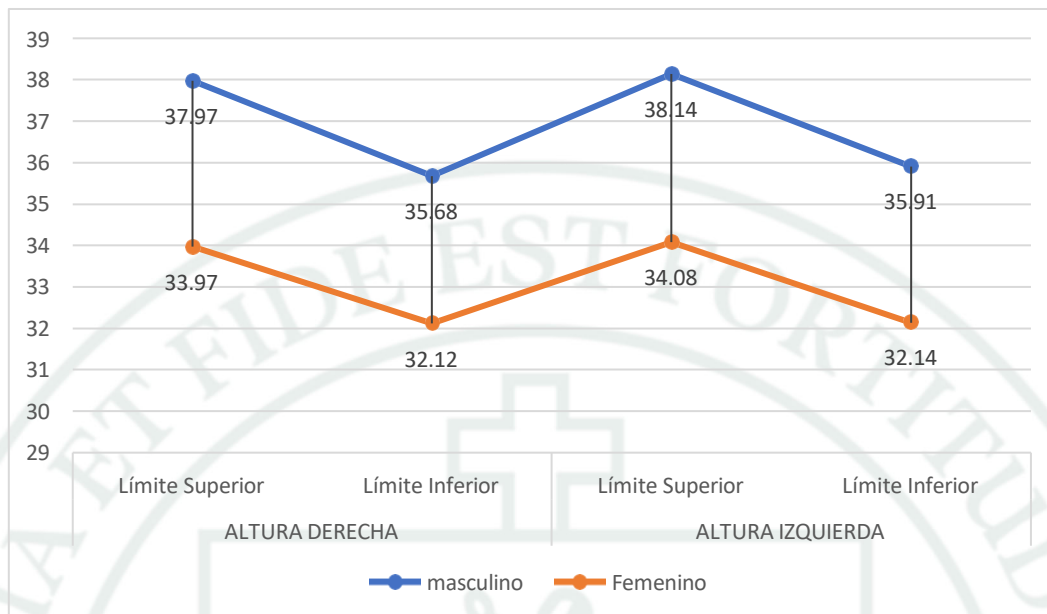
**TABLA 17** Altura de los senos maxilares para determinación del sexo

| <b>Medidas</b>                   | <b>Sexo</b>                         |              |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|                                  | Masculino                           | Femenino     |
| <b>ALTURA DERECHA</b>            |                                     |              |
| Media Aritmética (Promedio)      | 36,83                               | 33,05        |
| Desviación Estándar              | 5,90                                | 4,76         |
| <b>IC – 95%: Límite Superior</b> | <b>37,97</b>                        | <b>33,97</b> |
| <b>IC – 95%: Límite Inferior</b> | <b>35,68</b>                        | <b>32,12</b> |
| P                                | <b>P = 0,000 (P &lt; 0,05) S.S.</b> |              |
| <b>ALTURA IZQUIERDA</b>          |                                     |              |
| Media Aritmética (Promedio)      | 37,02                               | 33,11        |
| Desviación Estándar              | 5,75                                | 4,98         |
| <b>IC – 95%: Límite Superior</b> | <b>38,14</b>                        | <b>34,08</b> |
| <b>IC – 95%: Límite Inferior</b> | <b>35,91</b>                        | <b>32,14</b> |
| P                                | <b>P = 0,000 (P &lt; 0,05) S.S.</b> |              |
| Total Muestras                   | 105                                 | 104          |

\*Matriz de datos

La altura es la dimensión que muestra las diferencias más marcadas y estadísticamente más sólidas entre sexos. La prueba T de Student arrojó  $P=0,000$  tanto para la altura derecha como la izquierda. Los hombres presentaron una altura derecha promedio de 36,83 mm frente a 33,05 mm en mujeres, y una altura izquierda de 37,02 mm vs. 33,11 mm, diferencias que superan los 3,7 mm en promedio. Los intervalos de confianza al 95% no presentan superposición en ninguno de los lados, lo que confirma que la altura del seno maxilar es la dimensión morfométrica con mayor poder discriminatorio para la determinación del sexo biológico en esta muestra.

**FIGURA 13** Altura de los senos maxilares para determinación del sexo



## DISCUSIÓN

La hipótesis planteada en la presente investigación queda plenamente validada, dado que el análisis morfométrico de los senos maxilares mediante tomografía computarizada demostró ser un indicador fiable para la determinación del dimorfismo sexual en pacientes de 20 a 50 años. La prueba T de Student evidenció diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en las tres dimensiones evaluadas. Adicionalmente, los intervalos de confianza al 95% no presentaron superposición en la mayoría de las dimensiones evaluadas, lo que refuerza que las diferencias observadas entre sexos son reales, consistentes y no atribuibles al azar. Los varones presentaron sistemáticamente mayores dimensiones sinusales en todas las mediciones realizadas, siendo la altura sinusal bilateral la variable con mayor poder discriminatorio entre ambos sexos. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, confirmando que el análisis morfométrico de los senos maxilares en tomografías computarizadas es útil en la determinación del dimorfismo sexual en la población estudiada.

En relación al antecedente local, Pareja Gálvez en Arequipa (2014-2016) evaluó la distancia sagital del maxilar mediante tomografías computarizadas en pacientes de 12 a 25 años de la clínica odontológica de la Universidad Católica Santa María, encontrando diferencias significativas en dicha medida según sexo, siendo mayor en los hombres. Si bien el abordaje metodológico y la estructura ósea evaluada difieren del presente estudio, ambas investigaciones coinciden en que las dimensiones del macizo maxilar presentan dimorfismo sexual estadísticamente demostrable en población arequipeña, y que los varones exhiben consistentemente valores métricos superiores a los de las mujeres, lo que valida el uso de estructuras del complejo maxilofacial como herramientas de diferenciación sexual en nuestra región.

Respecto al estudio nacional de Mendoza Gonzales y Pérez Bernal desarrollado en Sullana, Perú (2023), quienes evaluaron la morfometría de caninos para determinar el dimorfismo sexual en 207 pacientes de 18 a 25 años, encontrando diferencias significativas ( $P=0,000$ ) en los diámetros mesiodistal, vestibulopalatino y altura coronaria, con promedios mayores en hombres en todas las piezas evaluadas, nuestros resultados son coincidentes en cuanto a la superioridad dimensional masculina y a la significancia estadística obtenida. Aunque el tejido analizado es distinto, siendo estructuras dentarias en el caso de Sullana y cavidades neumáticas en el nuestro, ambos estudios demuestran que las estructuras del aparato estomatognático

constituyen fuentes válidas y confiables de información morfométrica para la determinación del sexo biológico.

En el presente estudio se determinó que los parámetros morfométricos de los senos maxilares, específicamente el ancho, la distancia sagital y la altura bilateral, presentan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ( $P < 0,05$ ), siendo los varones quienes consistentemente mostraron mayores dimensiones sinusales. Estos hallazgos guardan concordancia con lo reportado por Zárate Reyes en Lima, Perú (2022), quien al evaluar el dimorfismo sexual y la morfometría de los senos maxilares en 80 tomografías computarizadas de haz cónico en pacientes de 20 a 70 años, encontró diferencias estadísticamente significativas en la altura del seno maxilar derecho ( $P = 0,003$ ) e izquierdo ( $P = 0,044$ ) según sexo, señalando además que la altura sinusal del lado derecho alcanzó valores predictivos del 65% para el sexo masculino y del 70% para el sexo femenino. Al igual que en el estudio limeño, en nuestra investigación la altura sinusal bilateral se posicionó como la dimensión con mayor capacidad discriminatoria entre sexos, lo que refuerza la consistencia de este hallazgo en población peruana.

Con respecto a la revisión crítica de la literatura realizada por Rozas Rojas en Chile (2021), en la que se analizaron 19 documentos de no más de 5 años de antigüedad provenientes de bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science, se concluyó que el uso de los senos maxilares en tomografías computarizadas para la determinación del sexo es un método confiable, con una precisión que oscila entre el 58,82% y el 92%, dependiendo de la cantidad de parámetros considerados, la población estudiada y el estado de la dentición. Nuestros hallazgos se enmarcan dentro de este rango de confiabilidad reportado en la literatura internacional, y adicionalmente aportan el valor de haber sido obtenidos en una muestra poblacional específica de la región, donde los estándares morfométricos de poblaciones anglosajonas o asiáticas no son directamente aplicables, lo que otorga a nuestro estudio un valor científico y forense de carácter local e irrepetible.

Finalmente, en relación al estudio de De Moraes y cols. desarrollado en Chile (2012), quienes evaluaron morfométricamente 40 senos maxilares en 22 cráneos mediante tomografías computarizadas con el objetivo de determinar el volumen óseo intrasinusal para la planificación de implantes dentales, si bien el propósito de dicha investigación fue eminentemente clínico y quirúrgico, los datos volumétricos y las mediciones en cortes axiales, coronales y sagitales reportados son metodológicamente comparables con nuestro protocolo de medición

tridimensional. La coincidencia en el uso de los mismos planos tomográficos de referencia y la validación de las mediciones lineales como representativas de la arquitectura sinusal refuerzan la solidez metodológica de nuestra investigación y confirman que el análisis morfométrico por tomografía computarizada es una herramienta versátil, aplicable tanto en contextos clínicos como en investigaciones de carácter forense y antropológico.

El estudio del dimorfismo sexual a través de estructuras craneofaciales mediante tomografía computarizada representa actualmente una de las líneas de investigación de mayor crecimiento dentro de la antropología forense y la odontología legal a nivel mundial. La literatura científica internacional de los últimos años refleja un interés creciente por desarrollar métodos de identificación humana más precisos, que superen las limitaciones de las técnicas morfológicas cualitativas tradicionales. Sin embargo, la literatura especializada advierte de manera consistente que los modelos predictivos y los estándares morfométricos desarrollados en poblaciones europeas, norteamericanas o asiáticas no son directamente extrapolables a poblaciones latinoamericanas, debido a las diferencias en la genética, el proceso de mestizaje histórico y las adaptaciones bioclimáticas propias de los grupos andinos y americanos. Esta limitación representa una brecha científica significativa que, hasta la fecha, ha sido escasamente abordada en investigaciones de base poblacional realizadas en el Perú.

En este escenario, la presente investigación adquiere una relevancia científica y forense de primer orden, al aportar datos morfométricos estandarizados y calibrados específicamente para la población arequipeña, contribuyendo a llenar el vacío de información local que existe en esta materia. La generación de estándares propios, basados en una muestra representativa de pacientes del sur del Perú, no solo fortalece la validez diagnóstica de los métodos de identificación sexual en nuestra región, sino que además sienta las bases para el desarrollo futuro de modelos locales con mayor precisión predictiva. En un país como el Perú, contar con herramientas forenses validadas en nuestra propia población constituye un aporte científico de impacto real, tanto para la comunidad académica como para las instituciones de justicia y salud pública del país.



## **CONCLUSIONES**

### **PRIMERA**

El análisis morfométrico de los senos maxilares mediante tomografía computarizada permitió establecer una base morfométrica para la determinación del sexo biológico. Los varones presentaron valores significativamente mayores en las tres dimensiones evaluadas: ancho derecho (26,80 mm) e izquierdo (25,94 mm), distancia sagital derecha (36,24 mm) e izquierda (36,08 mm), y altura derecha (36,83 mm) e izquierda (37,02 mm), en comparación con las mujeres en todas las mediciones ( $p < 0,05$ ). La altura sinusal bilateral demostró ser la dimensión con mayor capacidad discriminatoria entre sexos, al presentar las mayores diferencias de medias y los intervalos de confianza al 95% sin superposición, consolidándose como el parámetro morfométrico de mayor valor para la determinación del sexo.

### **SEGUNDA**

El análisis morfométrico de los senos maxilares demostró ser una herramienta complementaria válida y confiable en la identificación forense. La estabilidad dimensional de las mediciones sinusales ante variables como la edad (20-50 años) y la ausencia de piezas dentarias, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$  en todos los casos), respalda la solidez y reproducibilidad de estos parámetros morfométricos.

### **TERCERA**

Finalmente, se puede concluir que los parámetros morfométricos de los senos maxilares obtenidos mediante tomografía computarizada constituyen indicadores confiables para la determinación del sexo biológico en pacientes de 20 a 50 años de la clínica odontológica de la Universidad Católica Santa María. Las tres dimensiones evaluadas (ancho, distancia sagital y altura, bilateral) mostraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, siendo los varones quienes presentaron consistentemente mayores dimensiones sinusales. Estos hallazgos aportan estándares morfométricos específicos para la población, con potencial aplicación en la odontología forense, la antropología física y la identificación humana.



## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda incorporar el análisis morfométrico de los senos maxilares mediante tomografía computarizada como un protocolo estandarizado dentro de los procedimientos de identificación humana en el ámbito forense y médico-legal del país. Dado que este método demostró ser estable, reproducible y estadísticamente confiable en la población estudiada, su implementación sistemática en instituciones de salud, medicina legal y odontología forense contribuiría significativamente a mejorar la precisión en los procesos de identificación de personas, especialmente en situaciones donde los métodos convencionales resulten insuficientes.
2. Se recomienda a futuros investigadores ampliar el tamaño muestral e incorporar otras variables morfométricas complementarias, como el volumen tridimensional del seno maxilar mediante segmentación digital, con el fin de incrementar la precisión predictiva de los modelos de determinación sexual. Asimismo, se sugiere extender el rango etario más allá de los 50 años para evaluar el comportamiento de las dimensiones sinusales en adultos mayores y el impacto del edentulismo avanzado sobre estos parámetros.
3. Se recomienda a los radiólogos, odontólogos forenses y antropólogos físicos considerar la altura sinusal bilateral como el parámetro morfométrico prioritario en sus protocolos de análisis, dado que demostró la mayor capacidad discriminatoria entre sexos en el presente estudio. Para ello, es fundamental el manejo competente del software de segmentación tridimensional, como el 3D, y la estandarización de los planos de referencia tomográficos en cada evaluación, a fin de garantizar la reproducibilidad y validez de las mediciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Páez JAC. Use of diagnostic modalities for dentofacial imaging in forensic dentistry. Literature review. Revista Científica Odontológica. 2024; 20(1).
2. Yataco EWR. Dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de adulto en un centro radiológico. Tesis. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener, Programa Académico de Odontología; 2025.
3. Reyes ADZ. Dimorfismo sexual y morfometría de los senos maxilares en pacientes de 20 a 70 años analizados en tomografías computarizadas de haz cónico. Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, Facultad de Odontología; 2022.
4. Rakhi Issrani NPGSKG,MAASAMAHAKAMSM. Cone-Beam Computed Tomography: A New Tool on the Horizon for Forensic Dentistry. [Online].; 2022 [cited 2024 Octubre 11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35564747/>.
5. F. E. Grine RMBKHRPNAGMGMHIRaAWGP. Late Pleistocene Human Skull from Hofmeyr, South Africa, and Modern Human Origins. Science. 2007; 315.
6. [Internet]. Website. [Online]. Available from: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022020000601818](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022020000601818).
7. [Internet]. Website. [Online]. Available from: <https://morfometria-descomplicada.blogspot.com/2013/02/que-es-la-morfometria.html>.
8. Lázaro SL. Análisis de morfometría geométrica en la dentición humana. Estimación del sexo en población mediterránea. [Online].; 2015 [cited 2024 Octubre 16. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?info=link&codigo=57337&orden=0>.
9. AR BD. Cárdenas Quiroz ML. Aplicación de la morfometría geométrica y computarizada en la antropología física y forense del siglo XXI: Una revisión sistemática. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2023; 40(2).

10. Medina-Gómez L OSM. Avances metodológicos en morfometría forense aplicada al cráneo: Del calibrador al entorno digital. *Revista Española de Antropología Física*. 2022; 43(1).
11. Castro-Rodríguez M FMF. Precisión de las medidas lineales del macizo craneofacial en tomografía computarizada de haz cónico: evaluación metodológica. *Revista Estomatológica Herediana*. 2022; 32(3).
12. Torres-Pérez H QVJ. Correlación entre medidas lineales tradicionales y volumétricas en cavidades neumáticas paranasales. *Anales de Radiología México*. 2023; 22(2).
13. UR O. *ecologiaverde.com*. [Online].; 2021 [cited 2024 Octubre 11. Available from: <https://www.ecologiaverde.com/dimorfismo-sexual-que-es-y-ejemplos-3595.html>.
14. Internet. [Online]. [cited 2024 Octubre 16. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2024/02/382051/revista-1-2012-9-18.pdf>.
15. Villalobos-Gómez J FGG. Dimorfismo sexual en el esqueleto craneofacial humano: Factores biológicos y moleculares involucrados. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*. 2021; 23(2).
16. Morales-Casas G DVA. Influencia hormonal puberal en la diferenciación y robustez del esqueleto craneofacial. *Revista Argentina de Morfología*. 2022; 30(3).
17. Paredes-Arequipa C MLF. Dimorfismo sexual esquelético en poblaciones mestizas sudamericanas: Limitaciones de los estándares internacionales. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Antropología Forense*. 2024; 5(1).
18. Whyte A BR. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2019 Agosto; 48(8).
19. Kiciński P PMMBGPPM. Development of maxillary sinuses in relation to the development of cranium in children on computed tomography imaging. *Scientific Reports*. 2024 Octubre; 14(1).

20. Ruiz JG. Otorrinoweb. [Online].; 2024 [cited 2024 Octubre 11. Available from: <https://www.otorrinoweb.com/temas/o%C3%ADdo/173-t12/5604-011o06-embriologia-de-los-senos-paranasales.html>.
21. Atmire. Universidad Peruana de Ciencias. [Online]. Available from: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622584/vargas\\_an.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622584/vargas_an.pdf?sequence=5&isAllowed=y).
22. Salazar-Céspedes J BRM. Crecimiento postnatal y desarrollo volumétrico del seno maxilar: Un estudio distancia sagitalinal tomográfico. Revista Peruana de Pediatría. 2021; 74(2).
23. Gutiérrez-Ventura F ASJ. Anatomía quirúrgica y variaciones anatómicas del seno maxilar evaluadas mediante tomografía de haz cónico. Revista de la Asociación Odontológica Argentina. 2023; 111(1).
24. Gómez-Alvarez O RRE. Relaciones anatómicas radicales con el piso del seno maxilar mediante tomografía computarizada. Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral. 2022; 15(3).
25. Mendoza-Carvajal AM SPR. Cambios volumétricos y neumatización del seno maxilar en pacientes adultos edéntulos parciales y totales: estudio retrospectivo. Revista Científica Odontológica. 2024; 20(2).
26. Chávez-Flores K VGP. Neumatización secundaria del seno maxilar asociada a la pérdida dental crónica por grupos de edad. Revista Estomatológica Mexicana. 2025; 31(1).
27. Bioengineering NIOBIA. Tomografía Computarizada (TC). [Online]. [cited 2024 Octubre 11. Available from: <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/tomograf%C3%ADa-computarizada-tc>.
28. Palacios-Sánchez M UCR. Aplicaciones clínicas y legales de los softwares de segmentación 3D en tomografía computarizada de haz cónico. Revista Digital de Diagnóstico por Imagenología. 2025; 14(1).
29. America RSoN. TC de cabeza. [Online].; 2026 [cited 2026 Mayo 24. Available from: <https://www.radiologyinfo.org/es/info/headct>.

30. Rojas CR. Tomografías computarizadas de senos maxilares para determinar el sexo de individuos. Grado de Licenciado en Odontología. Valparaíso: Universidad de Valparaíso; 2021.
31. Rojas-Contreras T MSJ. Confiabilidad interobservador en la localización de landmarks anatómicos en tomografías multiplanares. Revista de Diagnóstico por Imagen Maxilofacial. 2023; 12(2).
32. Palacios-Sánchez M UCR. Aplicaciones clínicas y legales de los softwares de segmentación 3D en tomografía computarizada de haz cónico. Revista Digital de Diagnóstico por Imagenología. 2025; 14(1).
33. Terrassa CDd. La odontología forense y su importancia. [Online].; 2019 [cited 2024 Octubre 16. Available from: <https://www.clinicadentaldeterrassa.com/noticias/la-odontologia-forense-y-su-importancia/>.
34. Veracruzana U. Odontología Forense. Revista de la Facultad de Derecho. 2019; 4(3).
35. Barcelona ED. ¿Qué es la odontología forense y para qué sirve? [Online].; 2018 [cited 2024 Octubre 16. Available from: <https://estudidentalbarcelona.com/la-odontologia-forense-sirve/>.
36. Herrera-Mendoza A CLJ. Rol de la odontología legal y forense en el marco judicial contemporáneo. Revista de Derecho y Medicina. 2024; 19(1).
37. Espinoza-Salinas J VSC. Importancia de los senos maxilares como herramienta de identificación reconstructiva en la antropología forense peruana. Revisión Criminalística/Criminológica Forense. 2023; 9(2).
38. Sanabria-García L OVC. Resistencia tafonómica de las estructuras óseas faciales internas en restos óseos carbonizados. Revista Colombiana de Ciencias Forenses. 2022; 9(2).
39. Gálvez SAP. Determinación de la edad y el sexo mediante la distancia sagital del maxilar con fines de identificación mediante tomografías de pacientes entre 12 a 25 años de la clínica odontológica de la UCSM. Título Profesional de Odontología. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Odontología; 2016.



40. Cristhian Joel Mendoza Gonzales OPB. Morfometría de los caninos para determinar el dimorfismo sexual en pacientes de un centro de salud de Bellavista. Tesis para Título Profesional. Sullana: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Estomatología; 2023.
41. Reyes ADZ. Dimorfismo sexual y morfometría de los senos maxilares en pacientes de 20 a 70 años analizados en tomografías computarizadas de haz cónico. Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, Facultad de Odontología; 2022.
42. Moraes PHd, Costa MVOC, Olate S, Barbosa PHFC&JRdA. Estudio Morfométrico del Seno Maxilar Mediante Tomografías Computadorizadas. Evaluación de la Reconstrucción Total de Piso Sinusal. *International Journal of Morphology*. 2012; 30(2).





### FICHA 1 Recolección de datos

| Código | Edad (Años) | Sexo (M/F) | Ausencia de Piezas (S/N) | ANCHO DERECHO | ANCHO IZQUIERDO | DISTANCIA SAGITAL DERECHO | DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA | ALTURA DERECHA | ALTURA IZQUIERDA |
|--------|-------------|------------|--------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|
| T001   | 20          | F          | S                        | 15.4 mm       | 14.3 mm         | 32.2 mm                   | 29.3 mm                     | 26.2 mm        | 25.3 mm          |
| T002   | 25          | F          | N                        | 28.1 mm       | 27.6 mm         | 42.3 mm                   | 41.5 mm                     | 37.5 mm        | 34.5 mm          |
| T003   | 30          | F          | N                        | 27.1 mm       | 25.0 mm         | 40.4 mm                   | 38.8 mm                     | 27.9 mm        | 31.6 mm          |
| T004   | 37          | M          | N                        | 26.0 mm       | 28.2 mm         | 36.5 mm                   | 37.8 mm                     | 25.8 mm        | 29.5 mm          |
| T005   | 20          | F          | N                        | 28.3 mm       | 27.3 mm         | 38.3 mm                   | 38.1 mm                     | 39.7 mm        | 37.6 mm          |
| T006   | 34          | M          | N                        | 29.6 mm       | 30.9 mm         | 37.3 mm                   | 37.3 mm                     | 43.3 mm        | 42.7 mm          |
| T007   | 47          | M          | N                        | 28.5 mm       | 28.5 mm         | 37.7 mm                   | 36.9 mm                     | 31.2 mm        | 28.8 mm          |
| T008   | 20          | F          | N                        | 25.5 mm       | 21.8 mm         | 31.9 mm                   | 32.4 mm                     | 32.6 mm        | 35.2 mm          |
| T009   | 30          | F          | N                        | 23.4 mm       | 23.4 mm         | 30.4 mm                   | 33.7 mm                     | 35.5 mm        | 38.1 mm          |
| T010   | 28          | M          | N                        | 29.3 mm       | 27.6 mm         | 43.1 mm                   | 45.0 mm                     | 41.5 mm        | 36.0 mm          |
| T011   | 24          | F          | N                        | 27.7 mm       | 26.8 mm         | 39.9 mm                   | 38.2 mm                     | 42.8 mm        | 42.5 mm          |
| T012   | 46          | F          | N                        | 21.1 mm       | 20.1 mm         | 26.5 mm                   | 25.5 mm                     | 28.5 mm        | 25.2 mm          |
| T013   | 20          | M          | N                        | 34.0 mm       | 35.1 mm         | 38.6 mm                   | 36.8 mm                     | 40.1 mm        | 45.2 mm          |
| T014   | 30          | M          | N                        | 26.8 mm       | 25.1 mm         | 40.6 mm                   | 39.3 mm                     | 40.0 mm        | 30.8 mm          |
| T015   | 46          | F          | N                        | 27.6 mm       | 28.4 mm         | 43.6 mm                   | 40.5 mm                     | 36.6 mm        | 36.4 mm          |
| T016   | 46          | F          | N                        | 25.1 mm       | 26.2 mm         | 35.5 mm                   | 37.6 mm                     | 32.6 mm        | 35.1 mm          |
| T017   | 26          | F          | N                        | 23.9 mm       | 24.8 mm         | 35.7 mm                   | 33.5 mm                     | 29.9 mm        | 29.7 mm          |
| T018   | 24          | M          | N                        | 28.6 mm       | 28.7 mm         | 43.3 mm                   | 41.6 mm                     | 34.3 mm        | 39.7 mm          |
| T019   | 23          | F          | N                        | 23.5 mm       | 20.2 mm         | 35.6 mm                   | 36.0 mm                     | 32.6 mm        | 32.9 mm          |
| T020   | 34          | F          | N                        | 26.7 mm       | 25.0 mm         | 36.1 mm                   | 36.4 mm                     | 30.0 mm        | 29.4 mm          |
| T021   | 23          | M          | N                        | 25.0 mm       | 27.7 mm         | 30.3 mm                   | 36.9 mm                     | 31.5 mm        | 30.3 mm          |
| T022   | 20          | F          | N                        | 24.3 mm       | 24.3 mm         | 42.2 mm                   | 40.1 mm                     | 42.3 mm        | 38.6 mm          |
| T023   | 40          | F          | S                        | 24.0 mm       | 22.5 mm         | 37.6 mm                   | 37.4 mm                     | 36.5 mm        | 35.6 mm          |
| T024   | 23          | F          | N                        | 23.4 mm       | 20.8 mm         | 35.1 mm                   | 34.0 mm                     | 30.7 mm        | 26.2 mm          |
| T025   | 41          | M          | N                        | 27.8 mm       | 26.9 mm         | 38.1 mm                   | 41.7 mm                     | 33.6 mm        | 36.0 mm          |

| Código | Edad (Años) | Sexo (M/F) | Ausencia de Piezas (S/N)                  | ANCHO DERECHO | ANCHO IZQUIERDO | DISTANCIA SAGITAL DERECHO | DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA | ALTURA DERECHA | ALTURA IZQUIERDA |
|--------|-------------|------------|-------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|
| T026   | 20          | M          | N                                         | 27.2 mm       | 22.6 mm         | 35.1 mm                   | 32.5 mm                     | 28.1 mm        | 27.5 mm          |
| T027   | 31          | F          | N                                         | 21.0 mm       | 17.8 mm         | 34.6 mm                   | 33.0 mm                     | 26.1 mm        | 31.1 mm          |
| T028   | 33          | F          | N                                         | 22.7 mm       | 20.8 mm         | 36.5 mm                   | 37.7 mm                     | 33.1 mm        | 35.7 mm          |
| T029   | 49          | F          | N                                         | 29.1 mm       | 26.1 mm         | 36.5 mm                   | 37.2 mm                     | 35.5 mm        | 37.4 mm          |
| T030   | 23          | F          | N                                         | 24.6 mm       | 24.5 mm         | 35.3 mm                   | 34.8 mm                     | 32.9 mm        | 32.9 mm          |
| T031   | 34          | F          | N                                         | 28.7 mm       | 29.1 mm         | 38.7 mm                   | 38.2 mm                     | 35.0 mm        | 35.3 mm          |
| T032   | 47          | M          | N                                         | 26.8 mm       | 26.1 mm         | 37.5 mm                   | 37.9 mm                     | 36.1 mm        | 38.0 mm          |
| T033   | 32          | F          | N                                         | 18.3 mm       | 18.3 mm         | 32.5 mm                   | 24.9 mm                     | 33.6 mm        | 29.7 mm          |
| T034   | 26          | F          | N                                         | 27.3 mm       | 25.7 mm         | 31.8 mm                   | 30.0 mm                     | 31.4 mm        | 30.8 mm          |
| T035   | 32          | M          | N                                         | 17.8 mm       | 20.2 mm         | 23.7 mm                   | 24.8 mm                     | 26.2 mm        | 31.9 mm          |
| T036   | 30          | M          | N                                         | 19.6 mm       | 17.6 mm         | 27.0 mm                   | 20.9 mm                     | 27.5 mm        | 24.8 mm          |
| T037   | 20          | M          | N                                         | 27.6 mm       | 27.6 mm         | 39.0 mm                   | 38.2 mm                     | 39.1 mm        | 41.1 mm          |
| T038   | 27          | M          | N                                         | 29.6 mm       | 27.0 mm         | 39.5 mm                   | 39.3 mm                     | 42.3 mm        | 48.7 mm          |
| T039   | 40          | F          | N                                         | 23.9 mm       | 23.0 mm         | 35.5 mm                   | 36.1 mm                     | 32.3 mm        | 29.6 mm          |
| T040   | 40          | F          | N                                         | 25.3 mm       | 25.8 mm         | 31.0 mm                   | 31.7 mm                     | 33.4 mm        | 35.4 mm          |
| T041   | 27          | M          | Caninos y premolares superiores retenidos | 22.5 mm       | 23.8 mm         | 32.2 mm                   | 34.1 mm                     | 25.8 mm        | 30.2 mm          |
| T042   | 28          | F          | N                                         | 21.9 mm       | 21.7 mm         | 32.3 mm                   | 32.2 mm                     | 31.5 mm        | 33.4 mm          |
| T043   | 23          | F          | N                                         | 24.4 mm       | 23.8 mm         | 33.9 mm                   | 36.7 mm                     | 28.2 mm        | 30.6 mm          |
| T044   | 35          | F          | N                                         | 26.4 mm       | 27.3 mm         | 36.1 mm                   | 34.7 mm                     | 31.1 mm        | 36.1 mm          |
| T045   | 24          | F          | N                                         | 29.8 mm       | 26.1 mm         | 38.2 mm                   | 36.0 mm                     | 33.7 mm        | 32.1 mm          |
| T046   | 50          | M          | 1.2 -1.3 -1.4 – 1.5- 1.6                  | 20.4 mm       | 17.1 mm         | 37.6 mm                   | 37.1 mm                     | 32.4 mm        | 33.4 mm          |
| T047   | 24          | F          | N                                         | 27.6 mm       | 26.5 mm         | 36.6 mm                   | 38.0 mm                     | 35.7 mm        | 33.1 mm          |
| T048   | 35          | M          | N                                         | 29.1 mm       | 24.2 mm         | 38.2 mm                   | 37.0 mm                     | 37.8 mm        | 39.0 mm          |
| T049   | 34          | M          | N                                         | 20.2 mm       | 23.0 mm         | 30.8 mm                   | 37.0 mm                     | 24.3 mm        | 31.8 mm          |
| T050   | 38          | F          | N                                         | 23.8 mm       | 23.8 mm         | 36.8 mm                   | 35.8 mm                     | 26.5 mm        | 29.1 mm          |

| Código | Edad (Años) | Sexo (M/F) | Ausencia de Piezas (S/N)          | ANCHO DERECHO | ANCHO IZQUIERDO | DISTANCIA SAGITAL DERECHO | DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA | ALTURA DERECHA | ALTURA IZQUIERDA |
|--------|-------------|------------|-----------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|
| T051   | 28          | M          | 1.4 -1.6 – 2.4                    | 27.6 mm       | 28.3 mm         | 36.8 mm                   | 38.1 mm                     | 36.3 mm        | 41.4 mm          |
| T052   | 50          | F          | N                                 | 21.1 mm       | 21.6 mm         | 31.6 mm                   | 32.3 mm                     | 31.4 mm        | 36.1 mm          |
| T053   | 22          | F          | N                                 | 23.8 mm       | 23.7 mm         | 34.3 mm                   | 35.3 mm                     | 33.2 mm        | 33.1 mm          |
| T054   | 27          | F          | N                                 | 25.5 mm       | 25.3 mm         | 32.8 mm                   | 32.1 mm                     | 34.4 mm        | 33.3 mm          |
| T055   | 25          | F          | N                                 | 22.6 mm       | 25.3 mm         | 35.8 mm                   | 36.8 mm                     | 35.7 mm        | 36.8 mm          |
| T056   | 36          | M          | 1.1                               | 25.2 mm       | 26.7 mm         | 32.8 mm                   | 34.7 mm                     | 34.6 mm        | 32.4 mm          |
| T057   | 20          | M          | N                                 | 30.6 mm       | 29.8 mm         | 37.3 mm                   | 38.3 mm                     | 39.5 mm        | 45.3 mm          |
| T058   | 29          | F          | N                                 | 30.2 mm       | 29.3 mm         | 37.2 mm                   | 36.1 mm                     | 41.2 mm        | 40.4 mm          |
| T059   | 37          | M          | N                                 | 25.7 mm       | 23.9 mm         | 37.5 mm                   | 38.5 mm                     | 34.5 mm        | 42.6 mm          |
| T060   | 24          | F          | N                                 | 32.8 mm       | 29.4 mm         | 39.1 mm                   | 35.1 mm                     | 38.9 mm        | 36.8 mm          |
| T061   | 22          | M          | N                                 | 25.5 mm       | 28.2 mm         | 37.9 mm                   | 36.8 mm                     | 41.3 mm        | 43.2 mm          |
| T062   | 45          | F          | 1.4 – 2.4                         | 20.4 mm       | 26.8 mm         | 34.8 mm                   | 37.6 mm                     | 36.8 mm        | 35.0 mm          |
| T063   | 46          | F          | N                                 | 29.1 mm       | 26.4 mm         | 36.5 mm                   | 35.2 mm                     | 36.8 mm        | 39.2 mm          |
| T064   | 20          | F          | N                                 | 26.4 mm       | 24.5 mm         | 38.1 mm                   | 35.7 mm                     | 36.3 mm        | 38.9 mm          |
| T065   | 20          | F          | N                                 | 29.1 mm       | 29.4 mm         | 38.5 mm                   | 38.8 mm                     | 35.7 mm        | 33.9 mm          |
| T066   | 23          | F          | N                                 | 22.5 mm       | 24.0 mm         | 29.9 mm                   | 32.1 mm                     | 28.1 mm        | 30.2 mm          |
| T067   | 37          | F          | N                                 | 26.6 mm       | 28.4 mm         | 40.1 mm                   | 40.5 mm                     | 36.0 mm        | 42.7 mm          |
| T068   | 45          | F          | Sin molares superiores            | 24.6 mm       | 22.8 mm         | 33.8 mm                   | 31.0 mm                     | 24.8 mm        | 24.5 mm          |
| T069   | 29          | F          | 1.4                               | 23.9 mm       | 26.7 mm         | 29.5 mm                   | 28.1 mm                     | 33.7 mm        | 33.2 mm          |
| T070   | 27          | M          | N                                 | 27.6 mm       | 26.4 mm         | 33.8 mm                   | 29.3 mm                     | 29.9 mm        | 33.5 mm          |
| T071   | 48          | F          | Ausencia de todo el arco superior | 24.5 mm,      | 19.2 mm         | 33.0 mm                   | 25.3 mm                     | 29.5 mm        | 26.0 mm          |
| T072   | 36          | F          | 1.4 a 1.7<br>2.5 a 2.7            | 29.1 mm       | 27.6 mm         | 46.1 mm                   | 34.4 mm                     | 33.2 mm        | 27.1 mm          |
| T073   | 50          | F          | N                                 | 17.6 mm       | 21.2 mm         | 33.4 mm                   | 34.4 mm                     | 28.5 mm        | 28.0 mm          |
| T074   | 50          | M          | N                                 | 17.7 mm       | 16.2 mm         | 32.1 mm                   | 33.6 mm                     | 33.6 mm        | 35.9 mm          |
| T075   | 31          | F          | N                                 | 23.6 mm       | 22.3 mm         | 32.5 mm                   | 32.9 mm                     | 31.6 mm        | 39.1 mm          |

| Código | Edad (Años) | Sexo (M/F) | Ausencia de Piezas (S/N) | ANCHO DERECHO | ANCHO IZQUIERDO | DISTANCIA SAGITAL DERECHO | DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA | ALTURA DERECHA | ALTURA IZQUIERDA |
|--------|-------------|------------|--------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|
| T076   | 34          | F          | 1.2                      | 16.6 mm       | 18.2 mm         | 29.1 mm                   | 28.3 mm                     | 27.3 mm        | 29.1 mm          |
| T077   | 35          | M          | N                        | 23.5 mm       | 27.9 mm         | 36.0 mm                   | 40.6 mm                     | 39.2 mm        | 38.9 mm          |
| T078   | 24          | M          | N                        | 29.4 mm       | 28.2 mm         | 40.6 mm                   | 38.2 mm                     | 42.9 mm        | 39.4 mm          |
| T079   | 20          | M          | N                        | 21.4 mm       | 20.8 mm         | 38.2 mm                   | 33.4 mm                     | 39.6 mm        | 39.3 mm          |
| T080   | 32          | F          | N                        | 21.6 mm       | 18.9 mm         | 25.2 mm                   | 27.8 mm                     | 28.8 mm        | 29.1 mm          |
| T081   | 27          | F          | N                        | 25.9 mm       | 19.6 mm         | 37.3 mm                   | 31.3 mm                     | 33.7 mm        | 34.1 mm          |
| T082   | 23          | F          | N                        | 25.3 mm       | 24.9 mm         | 31.6 mm                   | 35.7 mm                     | 41.9 mm        | 37.3 mm          |
| T083   | 23          | F          | N                        | 26.1 mm       | 23.8 mm         | 37.2 mm                   | 33.8 mm                     | 35.5 mm        | 35.9 mm          |
| T084   | 31          | M          | N                        | 32.9 mm       | 32.2 mm         | 41.6 mm                   | 43.5 mm                     | 48.0 mm        | 49.0 mm          |
| T085   | 30          | M          | 1.1 – 1.2 microdoncia    | 33.4 mm       | 27.6 mm         | 42.7 mm                   | 39.2 mm                     | 44.6 mm        | 42.9 mm          |
| T086   | 23          | F          | N                        | 15.9 mm       | 14.3 mm         | 33.3 mm                   | 31.1 mm                     | 30.6 mm        | 28.6 mm          |
| T087   | 25          | F          | N                        | 29.8 mm       | 31.3 mm         | 41.3 mm                   | 41.2 mm                     | 33.7 mm        | 34.0 mm          |
| T088   | 34          | F          | N                        | 14.9 mm       | 12.3 mm         | 24.1 mm                   | 27.4 mm                     | 27.2 mm        | 28.5 mm          |
| T089   | 32          | M          | N                        | 27.3 mm       | 25.7 mm         | 37.3 mm                   | 37.0 mm                     | 47.0 mm        | 46.3 mm          |
| T090   | 34          | F          | N                        | 26.9 mm       | 24.2 mm         | 36.7 mm                   | 32.9 mm                     | 41.1 mm        | 36.4 mm          |
| T091   | 42          | F          | N                        | 23.8 mm       | 20.8 mm         | 31.1 mm                   | 31.5 mm                     | 33.0 mm        | 34.9 mm          |
| T092   | 22          | F          | N                        | 29.1 mm       | 26.4 mm         | 38.6 mm                   | 37.8 mm                     | 40.8 mm        | 38.1 mm          |
| T093   | 47          | M          | N                        | 16.6 mm       | 18.3 mm         | 25.7 mm                   | 24.2 mm                     | 26.3 mm        | 28.0 mm          |
| T094   | 25          | M          | N                        | 30.6 mm       | 27.8 mm         | 41.0 mm                   | 41.3 mm                     | 42.4 mm        | 39.0 mm          |
| T095   | 20          | F          | N                        | 19.3 mm       | 20.5 mm         | 28.3 mm                   | 29.5 mm                     | 31.8 mm        | 36.6 mm          |
| T096   | 41          | F          | N                        | 25.6 mm       | 23.6 mm         | 36.3 mm                   | 33.8 mm                     | 31.4 mm        | 28.9 mm          |
| T097   | 31          | F          | N                        | 15.6 mm       | 12.2 mm         | 26.1 mm                   | 21.3 mm                     | 18.7 mm        | 13.8 mm          |
| T098   | 26          | F          | N                        | 29.6 mm       | 26.9 mm         | 30.3 mm                   | 29.8 mm                     | 35.6 mm        | 35.5 mm          |
| T099   | 39          | M          | 3.1                      | 21.3 mm       | 22.7 mm         | 32.2 mm                   | 34.1 mm                     | 29.4 mm        | 30.8 mm          |
| T100   | 26          | M          | N                        | 26.6 mm       | 26.0 mm         | 39.4 mm                   | 39.4 mm                     | 38.5 mm        | 40.6 mm          |
| T101   | 36          | F          | N                        | 22.8 mm       | 25.1 mm         | 35.6 mm                   | 31.9 mm                     | 36.5 mm        | 35.4 mm          |
| T102   | 24          | F          | N                        | 26.8 mm       | 25.0 mm         | 37.6 mm                   | 39.0 mm                     | 35.6 mm        | 33.8 mm          |

| <b>Código</b> | <b>Edad (Años)</b> | <b>Sexo (M/F)</b> | <b>Ausencia de Piezas (S/N)</b> | <b>ANCHO DERECHO</b> | <b>ANCHO IZQUIERDO</b> | <b>DISTANCIA SAGITAL DERECHO</b> | <b>DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA</b> | <b>ALTURA DERECHA</b> | <b>ALTURA IZQUIERDA</b> |
|---------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| T103          | 21                 | M                 | N                               | 28.7 mm              | 29.6 mm                | 37.8 mm                          | 37.1 mm                            | 48.4 mm               | 45.0 mm                 |
| T104          | 20                 | F                 | N                               | 31.9 mm              | 29.9 mm                | 34.7 mm                          | 33.3 mm                            | 35.6 mm               | 35.4 mm                 |
| T105          | 34                 | M                 | 2.1                             | 22.1 mm              | 20.1 mm                | 33.4 mm                          | 34.9 mm                            | 36.4 mm               | 36.6 mm                 |
| T106          | 27                 | F                 | 1.3 retenido                    | 28.0 mm              | 23.3 mm                | 33.5 mm                          | 31.1 mm                            | 34.0 mm               | 33.9 mm                 |
| T107          | 38                 | F                 | N                               | 25.3 mm              | 24.2 mm                | 30.3 mm                          | 28.7 mm                            | 32.5 mm               | 29.4 mm                 |
| T108          | 41                 | M                 | N                               | 24.4 mm              | 22.4 mm                | 33.3 mm                          | 33.1 mm                            | 33.7 mm               | 35.4 mm                 |
| T109          | 25                 | F                 | N                               | 24.2 mm              | 25.0 mm                | 35.5 mm                          | 33.7 mm                            | 34.4 mm               | 32.9 mm                 |
| T110          | 28                 | F                 | N                               | 27.1 mm              | 25.3 mm                | 35.1 mm                          | 34.9 mm                            | 40.7 mm               | 37.0 mm                 |
| T111          | 29                 | F                 | N                               | 29.1 mm              | 25.7 mm                | 42.4 mm                          | 42.1 mm                            | 40.9 mm               | 38.2 mm                 |
| T112          | 26                 | F                 | N                               | 23.1 mm              | 25.3 mm                | 35.2 mm                          | 37.5 mm                            | 32.3 mm               | 31.0 mm                 |
| T113          | 36                 | F                 | N                               | 22.6 mm              | 16.3 mm                | 34.2 mm                          | 29.5 mm                            | 23.0 mm               | 24.0 mm                 |
| T114          | 30                 | M                 | N                               | 32.1 mm              | 26.4 mm                | 37.5 mm                          | 37.0 mm                            | 38.5 mm               | 35.7 mm                 |
| T115          | 22                 | M                 | N                               | 27.2 mm              | 28.1 mm                | 37.8 mm                          | 37.6 mm                            | 39.1 mm               | 36.1 mm                 |
| T116          | 35                 | F                 | N                               | 28.8 mm              | 25.0 mm                | 39.1 mm                          | 38.1 mm                            | 31.1 mm               | 34.9 mm                 |
| T117          | 38                 | F                 | N                               | 28.6 mm              | 23.9 mm                | 35.4 mm                          | 35.4 mm                            | 34.0 mm               | 36.4 mm                 |
| T118          | 29                 | M                 | N                               | 28.0 mm              | 26.8 mm                | 36.7 mm                          | 30.0 mm                            | 31.4 mm               | 37.8 mm                 |
| T119          | 25                 | F                 | N                               | 28.0 mm              | 28.8 mm                | 34.8 mm                          | 27.1 mm                            | 28.8 mm               | 29.1 mm                 |
| T120          | 20                 | M                 | N                               | 28.2 mm              | 26.0 mm                | 35.1 mm                          | 36.4 mm                            | 34.1 mm               | 30.2 mm                 |
| T121          | 28                 | F                 | N                               | 23.4 mm              | 36.8 mm                | 32.6 mm                          | 34.1 mm                            | 36.7 mm               | 39.6 mm                 |
| T122          | 20                 | M                 | N                               | 29.1 mm              | 22.8 mm                | 32.2 mm                          | 32.9 mm                            | 37.8 mm               | 38.6 mm                 |
| T123          | 22                 | F                 | N                               | 26.4 mm              | 23.8 mm                | 38.9 mm                          | 36.2 mm                            | 35.7 mm               | 36.1 mm                 |
| T124          | 23                 | M                 | N                               | 29.8 mm              | 28.0 mm                | 43.0 mm                          | 40.2 mm                            | 42.5 mm               | 40.2 mm                 |
| T125          | 24                 | M                 | N                               | 21.6 mm              | 27.2 mm                | 33.3 mm                          | 33.4 mm                            | 35.2 mm               | 39.8 mm                 |
| T126          | 20                 | F                 | N                               | 26.1 mm              | 23.3 mm                | 35.2 mm                          | 34.8 mm                            | 34.4 mm               | 35.9 mm                 |
| T127          | 20                 | M                 | N                               | 26.9 mm              | 27.2 mm                | 36.1 mm                          | 35.7 mm                            | 36.3 mm               | 35.3 mm                 |
| T128          | 21                 | M                 | N                               | 29.4 mm              | 29.5 mm                | 39.0 mm                          | 38.8 mm                            | 48.1 mm               | 43.1 mm                 |
| T129          | 35                 | F                 | N                               | 25.0 mm              | 24.3 mm                | 37.3 mm                          | 34.1 mm                            | 35.5 mm               | 32.7 mm                 |
| T130          | 20                 | M                 | N                               | 30.3 mm              | 24.9 mm                | 36.2 mm                          | 37.8 mm                            | 38.5 mm               | 35.7 mm                 |



| <b>Código</b> | <b>Edad<br/>(Años)</b> | <b>Sexo<br/>(M/F)</b> | <b>Ausencia de<br/>Piezas (S/N)</b> | <b>ANCHO<br/>DERECHO</b> | <b>ANCHO<br/>IZQUIERDO</b> | <b>DISTANCIA<br/>SAGITAL<br/>DERECHO</b> | <b>DISTANCIA<br/>SAGITAL<br/>IZQUIERDA</b> | <b>ALTURA<br/>DERECHA</b> | <b>ALTURA<br/>IZQUIERDA</b> |
|---------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| T131          | 23                     | M                     | N                                   | 25.4 mm                  | 28.7 mm                    | 37.6 mm                                  | 36.7 mm                                    | 39.8 mm                   | 39.3 mm                     |
| T132          | 20                     | F                     | N                                   | 29.4 mm                  | 24.9 mm                    | 34.8 mm                                  | 34.3 mm                                    | 38.3 mm                   | 39.5 mm                     |
| T133          | 27                     | M                     | N                                   | 25.5 mm                  | 26.5 mm                    | 37.7 mm                                  | 36.5 mm                                    | 39.9 mm                   | 38.3 mm                     |
| T134          | 24                     | F                     | N                                   | 23.9 mm                  | 14.8 mm                    | 25.1 mm                                  | 22.7 mm                                    | 27.5 mm                   | 22.7 mm                     |
| T135          | 22                     | F                     | N                                   | 27.7 mm                  | 27.6 mm                    | 35.0 mm                                  | 37.1 mm                                    | 34.7 mm                   | 36.8 mm                     |
| T136          | 23                     | F                     | N                                   | 19.0 mm                  | 19.8 mm                    | 25.4 mm                                  | 25.7 mm                                    | 26.1 mm                   | 25.5 mm                     |
| T137          | 28                     | F                     | N                                   | 20.4 mm                  | 20.3 mm                    | 31.4 mm                                  | 29.5 mm                                    | 28.0 mm                   | 31.0 mm                     |
| T138          | 27                     | F                     | N                                   | 30.6 mm                  | 29.5 mm                    | 36.2 mm                                  | 36.0 mm                                    | 36.2 mm                   | 33.8 mm                     |
| T139          | 39                     | F                     | N                                   | 15.8 mm                  | 11.8 mm                    | 26.7 mm                                  | 22.2 mm                                    | 26.0 mm                   | 20.5 mm                     |
| T140          | 21                     | M                     | N                                   | 31.0 mm                  | 29.4 mm                    | 36.7 mm                                  | 38.1 mm                                    | 38.8 mm                   | 41.1 mm                     |
| T141          | 33                     | M                     | N                                   | 23.8 mm                  | 19.5 mm                    | 28.0 mm                                  | 27.9 mm                                    | 33.9 mm                   | 31.7 mm                     |
| T142          | 24                     | M                     | N                                   | 28.1 mm                  | 28.1 mm                    | 34.2 mm                                  | 33.0 mm                                    | 39.9 mm                   | 40.4 mm                     |
| T143          | 26                     | F                     | N                                   | 21.9 mm                  | 21.6 mm                    | 31.9 mm                                  | 28.3 mm                                    | 26.8 mm                   | 25.3 mm                     |
| T144          | 25                     | F                     | N                                   | 24.6 mm                  | 27.0 mm                    | 33.9 mm                                  | 37.5 mm                                    | 33.6 mm                   | 35.2 mm                     |
| T145          | 24                     | M                     | N                                   | 32.3 mm                  | 28.5 mm                    | 33.3 mm                                  | 33.6 mm                                    | 47.1 mm                   | 46.6 mm                     |
| T146          | 25                     | F                     | N                                   | 22.7 mm                  | 21.3 mm                    | 30.3 mm                                  | 30.6 mm                                    | 29.3 mm                   | 34.0 mm                     |
| T147          | 40                     | F                     | N                                   | 15.5 mm                  | 18.0 mm                    | 25.1 mm                                  | 28.8 mm                                    | 19.8 mm                   | 21.3 mm                     |
| T148          | 50                     | F                     | N                                   | 29.1 mm                  | 28.8 mm                    | 35.3 mm                                  | 35.2 mm                                    | 28.0 mm                   | 35.9 mm                     |
| T149          | 25                     | F                     | N                                   | 27.2 mm                  | 29.1 mm                    | 43.7 mm                                  | 44.0 mm                                    | 41.3 mm                   | 44.0 mm                     |
| T150          | 34                     | M                     | N                                   | 25.7 mm                  | 27.0 mm                    | 38.2 mm                                  | 35.9 mm                                    | 32.5 mm                   | 34.8 mm                     |
| T151          | 35                     | M                     | N                                   | 28.6 mm                  | 30.1 mm                    | 35.4 mm                                  | 38.1 mm                                    | 36.7 mm                   | 35.5 mm                     |
| T152          | 23                     | F                     | N                                   | 24.2 mm                  | 27.2 mm                    | 33.6 mm                                  | 34.5 mm                                    | 39.2 mm                   | 36.7 mm                     |
| T153          | 40                     | F                     | N                                   | 24.6 mm                  | 22.3 mm                    | 34.5 mm                                  | 33.7 mm                                    | 29.9 mm                   | 31.7 mm                     |
| T154          | 23                     | M                     | N                                   | 28.7 mm                  | 29.1 mm                    | 44.7 mm                                  | 42.3 mm                                    | 44.4 mm                   | 45.7 mm                     |
| T155          | 22                     | M                     | N                                   | 28.0 mm                  | 20.1 mm                    | 37.3 mm                                  | 33.2 mm                                    | 34.8 mm                   | 28.0 mm                     |
| T156          | 42                     | M                     | N                                   | 27.8 mm                  | 25.7 mm                    | 40.3 mm                                  | 40.9 mm                                    | 48.5 mm                   | 50.2 mm                     |
| T157          | 31                     | F                     | N                                   | 24.9 mm                  | 23.5 mm                    | 35.5 mm                                  | 34.4 mm                                    | 31.7 mm                   | 32.8 mm                     |
| T158          | 26                     | M                     | N                                   | 24.6 mm                  | 24.4 mm                    | 41.0 mm                                  | 39.2 mm                                    | 35.9 mm                   | 38.2 mm                     |

| <b>Código</b> | <b>Edad (Años)</b> | <b>Sexo (M/F)</b> | <b>Ausencia de Piezas (S/N)</b> | <b>ANCHO DERECHO</b> | <b>ANCHO IZQUIERDO</b> | <b>DISTANCIA SAGITAL DERECHO</b> | <b>DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA</b> | <b>ALTURA DERECHA</b> | <b>ALTURA IZQUIERDA</b> |
|---------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| T159          | 29                 | F                 | 2.1                             | 24.6 mm              | 24.2 mm                | 31.4 mm                          | 36.2 mm                            | 38.7 mm               | 35.8 mm                 |
| T160          | 20                 | F                 | N                               | 29.3 mm              | 25.6 mm                | 40.1 mm                          | 38.1 mm                            | 37.2 mm               | 33.0 mm                 |
| T161          | 47                 | F                 | N                               | 26.9 mm              | 27.9 mm                | 39.6 mm                          | 40.5 mm                            | 39.4 mm               | 38.7 mm                 |
| T162          | 22                 | F                 | N                               | 16.6 mm              | 23.0 mm                | 34.8 mm                          | 35.5 mm                            | 32.2 mm               | 36.0 mm                 |
| T163          | 21                 | M                 | N                               | 29.5 mm              | 28.7 mm                | 36.5 mm                          | 39.2 mm                            | 38.1 mm               | 41.8 mm                 |
| T164          | 24                 | M                 | N                               | 31.2 mm              | 29.7 mm                | 40.8 mm                          | 38.7 mm                            | 42.2 mm               | 39.1 mm                 |
| T165          | 35                 | M                 | N                               | 25.7 mm              | 25.1 mm                | 34.9 mm                          | 36.6 mm                            | 44.9 mm               | 43.6 mm                 |
| T166          | 26                 | M                 | N                               | 29.4 mm              | 21.2 mm                | 38.2 mm                          | 36.6 mm                            | 36.7 mm               | 36.2 mm                 |
| T167          | 46                 | F                 | Sin molares                     | 22.2 mm              | 20.8 mm                | 35.8 mm                          | 34.4 mm                            | 30.4 mm               | 32.5 mm                 |
| T168          | 22                 | F                 | N                               | 23.0 mm              | 22.3 mm                | 36.5 mm                          | 34.6 mm                            | 28.2 mm               | 30.5 mm                 |
| T169          | 24                 | M                 | 1.3 retenido                    | 30.2 mm              | 22.9 mm                | 38.5 mm                          | 32.6 mm                            | 41.9 mm               | 34.5 mm                 |
| T170          | 48                 | M                 | N                               | 26.1 mm              | 25.6 mm                | 37.9 mm                          | 40.1 mm                            | 38.3 mm               | 35.0 mm                 |
| T171          | 50                 | M                 | 1.3                             | 16.7 mm              | 14.9 mm                | 26.8 mm                          | 28.0 mm                            | 23.1 mm               | 23.8 mm                 |
| T172          | 23                 | F                 | N                               | 29.9 mm              | 29.3 mm                | 36.0 mm                          | 34.3 mm                            | 34.2 mm               | 34.1 mm                 |
| T173          | 21                 | M                 | N                               | 29.4 mm              | 29.4 mm                | 37.1 mm                          | 37.9 mm                            | 37.1 mm               | 34.1 mm                 |
| T174          | 33                 | M                 | 1.1 – 1.2 – 1.3 – 1.4 y 2.1     | 26.4 mm              | 26.6 mm                | 34.1 mm                          | 34.2 mm                            | 29.4 mm               | 31.1 mm                 |
| T175          | 35                 | M                 | 1.1                             | 26.3 mm              | 26.3 mm                | 32.5 mm                          | 35.6 mm                            | 36.8 mm               | 37.3 mm                 |
| T176          | 39                 | M                 | N                               | 21.0 mm              | 22.0 mm                | 36.7 mm                          | 39.3 mm                            | 31.7 mm               | 36.0 mm                 |
| T177          | 28                 | M                 | N                               | 28.7 mm              | 27.6 mm                | 34.2 mm                          | 29.0 mm                            | 33.2 mm               | 28.3 mm                 |
| T178          | 30                 | M                 | 1.1                             | 28.0 mm              | 27.9 mm                | 39.5 mm                          | 38.7 mm                            | 34.6 mm               | 33.6 mm                 |
| T179          | 20                 | M                 | N                               | 31.0mm               | 32.6 mm                | 40.6 mm                          | 42.2 mm                            | 41.2 mm               | 42.6 mm                 |
| T180          | 22                 | M                 | N                               | 25.4 mm              | 23.1 mm                | 36.4 mm                          | 35.5 mm                            | 37.3 mm               | 37.9 mm                 |
| T181          | 20                 | M                 | N                               | 28.0 mm              | 29.1 mm                | 36.7 mm                          | 34.4 mm                            | 38.6 mm               | 34.4 mm                 |
| T182          | 23                 | M                 | N                               | 26.5 mm              | 25.7 mm                | 34.6 mm                          | 34.1 mm                            | 32.1 mm               | 32.9 mm                 |
| T183          | 25                 | M                 | N                               | 14.0 mm              | 16.3 mm                | 20.5 mm                          | 23.9 mm                            | 17.2 mm               | 21.7 mm                 |
| T184          | 41                 | M                 | N                               | 24.7 mm              | 20.7 mm                | 37.3 mm                          | 34.7 mm                            | 35.4 mm               | 36.1 mm                 |
| T185          | 23                 | M                 | N                               | 25.7 mm              | 23.9 mm                | 34.6 mm                          | 32.9 mm                            | 32.4 mm               | 28.0 mm                 |

| Código | Edad (Años) | Sexo (M/F) | Ausencia de Piezas (S/N)                   | ANCHO DERECHO | ANCHO IZQUIERDO | DISTANCIA SAGITAL DERECHO | DISTANCIA SAGITAL IZQUIERDA | ALTURA DERECHA | ALTURA IZQUIERDA |
|--------|-------------|------------|--------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|
| T186   | 28          | M          | 2.4                                        | 30.2 mm       | 29.4 mm         | 40.6 mm                   | 40.7 mm                     | 36.8 mm        | 37.6 mm          |
| T187   | 39          | M          | 1.4                                        | 24.7 mm       | 24.4 mm         | 36.5 mm                   | 37.5 mm                     | 37.4 mm        | 37.0 mm          |
| T188   | 27          | M          | N                                          | 25.8 mm       | 29.1 mm         | 38.8 mm                   | 40.1 mm                     | 34.4 mm        | 35.7 mm          |
| T189   | 33          | M          | N                                          | 25.0 mm       | 27.3 mm         | 38.4 mm                   | 41.3 mm                     | 43.6 mm        | 45.0 mm          |
| T190   | 48          | M          | 1.5 - 2.1 – 2.2 – 4.5 – 4.7                | 29.2 mm       | 26.4 mm         | 38.8 mm                   | 40.6 mm                     | 45.1 mm        | 44.2 mm          |
| T191   | 24          | M          | N                                          | 24.6 mm       | 24.6 mm         | 37.9 mm                   | 36.1 mm                     | 32.1 mm        | 42.8 mm          |
| T192   | 50          | M          | 2.2 – 3.1 – 4.1                            | 22.0 mm       | 27.6 mm         | 33.7 mm                   | 23.3 mm                     | 28.3 mm        | 31.4 mm          |
| T193   | 35          | M          | N                                          | 24.9 mm       | 24.2 mm         | 37.8 mm                   | 36.9 mm                     | 38.7 mm        | 36.7 mm          |
| T194   | 18          | M          | N                                          | 29.4 mm       | 23.8 mm         | 42.5 mm                   | 39.6 mm                     | 47.8 mm        | 41.1 mm          |
| T195   | 47          | M          | N                                          | 29.5 mm       | 30.4 mm         | 34.5 mm                   | 37.3 mm                     | 41.8 mm        | 40.1 mm          |
| T196   | 37          | M          | N                                          | 23.4 mm       | 23.4 mm         | 31.4 mm                   | 33.2 mm                     | 32.9 mm        | 32.2 mm          |
| T197   | 26          | M          | N                                          | 28.2 mm       | 25.4 mm         | 37.4 mm                   | 35.6 mm                     | 35.5 mm        | 39.8 mm          |
| T198   | 31          | M          | N                                          | 31.1 mm       | 26.6 mm         | 37.3 mm                   | 32.8 mm                     | 36.8 mm        | 34.8 mm          |
| T199   | 37          | M          | N                                          | 37.6 mm       | 32.1 mm         | 36.7 mm                   | 37.3 mm                     | 43.4 mm        | 42.6 mm          |
| T200   | 25          | M          | 1.1 – 1.2 – 1.3 – 2.1 – 2.2 y 1.6 extruido | 25.3 mm       | 28.3 mm         | 33.2 mm                   | 39.5 mm                     | 38.1 mm        | 40.3 mm          |
| T201   | 30          | M          | N                                          | 31.6 mm       | 28.7 mm         | 31.4 mm                   | 33.7 mm                     | 36.4 mm        | 34.1 mm          |
| T202   | 20          | M          | 2.2 microdoncia y 2.4 retenido             | 29.9 mm       | 31.3 mm         | 37.2 mm                   | 39.3 mm                     | 43.7 mm        | 46.1 mm          |
| T203   | 21          | M          | N                                          | 25.0 mm       | 25.7 mm         | 35.3 mm                   | 34.0 mm                     | 34.4 mm        | 33.1 mm          |
| T204   | 26          | M          | N                                          | 25.4 mm       | 22.1 mm         | 33.3 mm                   | 29.5 mm                     | 33.0 mm        | 35.1 mm          |
| T205   | 24          | M          | N                                          | 26.8 mm       | 21.3 mm         | 35.7 mm                   | 33.7 mm                     | 37.0 mm        | 24.8 mm          |
| T206   | 21          | M          | N                                          | 25.3 mm       | 25.8 mm         | 35.2 mm                   | 37.0 mm                     | 38.2 mm        | 36.8 mm          |
| T207   | 20          | M          | N                                          | 28.8 mm       | 28.3 mm         | 41.9 mm                   | 39.9 mm                     | 38.3 mm        | 41.8 mm          |
| T208   | 47          | M          | N                                          | 28.0 mm       | 24.6 mm         | 35.6 mm                   | 37.4 mm                     | 33.1 mm        | 36.0 mm          |
| T209   | 26          | M          | N                                          | 31.9 mm       | 32.9 mm         | 31.3 mm                   | 36.1 mm                     | 37.6 mm        | 37.6 mm          |
|        |             |            |                                            |               |                 |                           |                             |                |                  |

## FICHA 2 Dictamen de comité de ética



**Universidad  
Católica de  
Santa María**

**Investigador/a/es/as**  
**Rodríguez González, Lucía Kathryn**

*Sentimiento Santamariano*

**Comité  
Institucional de  
Ética de la  
Investigación**

Campus Central  
Urb. San José s/n Umacollo  
Arequipa – Perú  
(+54) — 382038

UCSM.EDU.PE

**Arequipa, 20 mayo 2026**

De mi especial consideración.

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

**TÍTULO:** “Análisis morfométrico de los senos maxilares para determinar el dimorfismo sexual en tomografías computarizadas en pacientes de 20 a 70 años de la Universidad Católica Santa María 2025”.

**INVESTIGADOR/A/ES/AS:** Rodríguez González, Lucía Kathryn.

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

**OBJETIVO:** La investigación tiene como objetivo: Determinar los parámetros morfométricos de los senos maxilares en la determinación de sexo de individuos utilizando tomografías computarizadas en pacientes de 20 a 70 años analizados en tomografías computarizadas de la clínica de la Universidad Católica de Santa María.

**PROCEDIMIENTOS:** Revisión documental.

**SUJETOS DE ESTUDIO:** Pacientes de 20 a 70 años atendidos en la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María.

**RIESGO DEL ESTUDIO:** Mínimo.

**OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:** Debe proteger confidencialidad de la data sensible.



**DICTAMEN:**



DICTAMEN FAVORABLE 276 - 2026 CIEI-UCSM

**UCSM**  
Vicerrectorado  
de Investigación

**VIGENCIA:** La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente dictamen hasta el 20 de mayo de 2027.

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

Arequipa, 20 mayo 2026



## IMÁGENES

IMAGEN 1

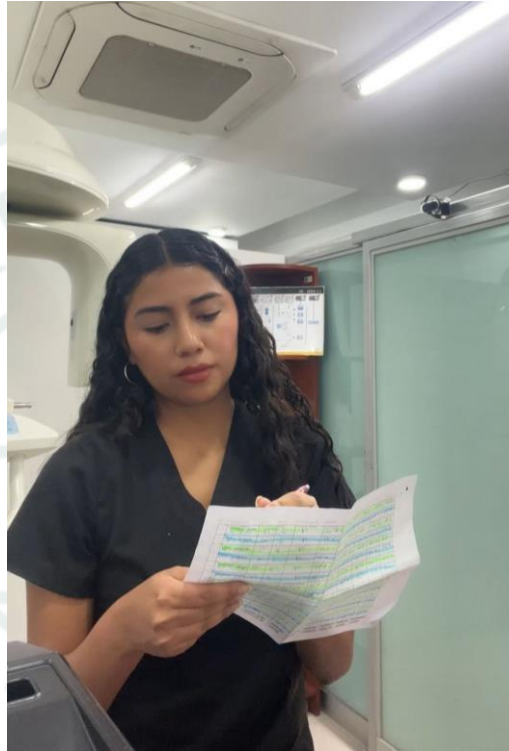
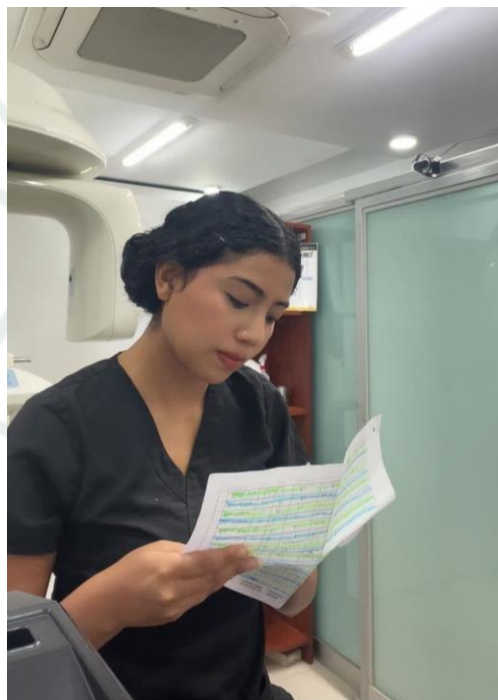
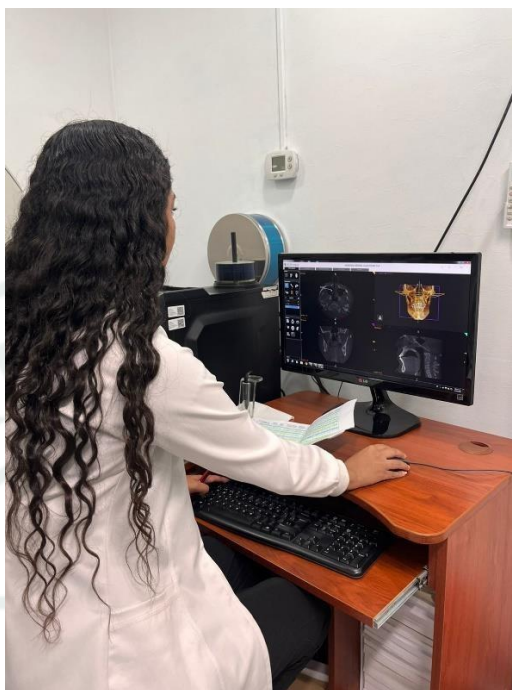


IMAGEN 2





**IMAGEN 3**



**IMAGEN 4**



**IMAGEN 5**



**IMAGEN 6**

