



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

**Valores del área del triángulo opistion bimestoideo en
tomografías computarizadas “Cone beam” en el
dimorfismo sexual de pacientes de la Facultad de
Odontología de la UNMSM**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujana Dentista

AUTOR

Milagros SEVILLANO ROQUE

ASESOR

Dr. Daniel Guillermo SUÁREZ PONCE

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

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

Referencia bibliográfica

Sevillano M. Valores del área del triángulo opistion bimastoideo en tomografías computarizadas “Cone beam” en el dimorfismo sexual de pacientes de la Facultad de Odontología de la UNMSM [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2022.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Milagros Sevillano Roque
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70436607
URL de ORCID	
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Daniel Guillermo Suarez Ponce
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10054920
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1287-527X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Teresa Angélica Evaristo Chiyong
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09638747
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Pedro Ballona Chambergo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08344329
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Daniel Guillermo Suarez Ponce
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10054920
Datos de investigación	

Línea de investigación	ODS 16: PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS - Odontología legal y forense
Grupo de investigación	“ESTOMATOLOGIA MEDICA SOCIO EPIDEMIOLOGICA ACTUAL Y PREHISPANICA” (ESMESAP)
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Facultad de Odontología - Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Si se trata de una investigación en laboratorio, universidad, empresa o institución) País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Latitud: -12.05396 Longitud: -77.08607
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2018-2022
URL de disciplinas OCDE	Ciencia forense https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.05.01 Odontología, Cirugía oral, Medicina oral https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

1. AUTORIDAD ACADÉMICA QUE EMITE EL INFORME DE ORIGINALIDAD

Directora de la Escuela Profesional de Odontología

2. APELLIDOS Y NOMBRES DE LA AUTORIDAD ACADÉMICA

Dra. Doris Elizabeth Salcedo Moncada

3. OPERADOR DEL PROGRAMA INFORMÁTICO DE SIMILITUDES

Marianella Morales Valdivieso

4. DOCUMENTO EVALUADO

“Valores del área del triángulo opistion bimestoideo en tomografías computarizadas “cone beam” en el dimorfismo sexual de pacientes de la Facultad de Odontología de la UNMSM”

5. AUTOR DEL DOCUMENTO

Milagros Sevillano Roque

6. FECHA DE RECEPCIÓN DE DOCUMENTO 07/07/2022

7. FECHA DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA INFORMÁTICO DE SIMILITUDES 07/07/2022

8. SOFTWARE UTILIZADO

- Turnitin

9. CONFIGURACIÓN DEL PROGRAMA DETECTOR DE SIMILITUDES

- Excluye textos entrecomillados
- Excluye bibliografía
- Excluye cadenas menores a 40 palabras

10. PORCENTAJE DE SIMILITUDES SEGÚN PROGRAMA DETECTOR DE SIMILITUDES 8%

11. FUENTES ORIGINALES DE LAS SIMILITUDES ENCONTRADAS*

12. OBSERVACIONES

13. CALIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

- Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones
- Documento cumple criterios de originalidad, con observaciones
- Documento no cumple criterios de originalidad

14. FECHA DEL INFORME

07/07/2022



UNMSM

Firmado digitalmente por SALCEDO
MONCADA Doris Elizabeth FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 07.07.2022 14:55:24 -05:00

FIRMA DEL EVALUADOR

*El punto 11 será anexo

“Valores del área del triángulo opistion bimotoideo en tomografías computarizadas “cone beam” en el dimorfismo sexual de pacientes de la Facultad de Odontología de la UNMSM”

MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS

PRESIDENTE: Dra. Teresa Angélica Evaristo Chiyong

MIEMBRO: Mg. Pedro Ballona Chambergó

MIEMBRO (ASESOR): Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce

DEDICATORIA

Primero a nuestro Padre Celestial por brindarme la perseverancia para alcanzar una de mis metas, y la fortaleza para seguir adelante sin perder la fe a pesar de los momentos complicados vividos por la pandemia.

A mis queridos padres Valentina Roque e Isaù Sevillano por su amor, paciencia, respeto, dedicación, apoyo incondicional en cada uno de mis sueños, en los triunfos y caídas de cada una de ellas, siempre han estado ahí con su amor incondicional y la constante motivación a superarme y no rendirme.

A mis queridos hermanos Marycruz, Maycol y Luis David por su amor, paciencia en cada duda, consejos sobre mis nuevos proyectos y apoyo en el desarrollo de cada uno ellos.

A mi asesor de tesis Dr. Daniel Suarez Ponce, mi más amplio reconocimiento por su paciencia, sabiduría, dedicación, por su valiosa dirección y apoyo para seguir este camino hacia mi titulación, cuya experiencia y educación han sido mi mayor fuente de motivación.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce, por la ayuda incondicional, reflexiones, comprensión y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de mi proyecto, sino también en mi formación como profesional y persona; su orientación y rigurosidad han sido la clave en el desarrollo de mi tesis, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradezco también por la ayuda absoluta con los recursos necesarios cuando lo requeríamos, gracias doctor por siempre haber estado ahí en cada paso que conllevo este proyecto.

A la Mg. Ana María Díaz Soriano, por su conocimiento, comprensión, su tiempo y por sus consejos. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de la presente investigación.

Al Mg. Sixto Ángel García Linares, por siempre brindarme su amable disposición en mejorar mi proyecto día a día , su tiempo, y su conocimiento; gracias doctor

por compartir su experiencia lo cual ha dado aportes en la elaboración de mi proyecto.

Al Esp. C.D. Carlos Vigo García, el cual me brindó su asistencia en mi proyecto, su enseñanza, su tiempo y su generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento en el proceso de calibración en la presente investigación.

A la Dra. Teresa Evaristo Chiyong, le agradezco su apoyo, su enseñanza y por sus siempre atentas y rápidas respuestas a las diferentes inquietudes surgidas durante el desarrollo del proyecto.

A mis seres queridos y amistades quienes incondicionalmente estuvieron pendientes de mi persona, brindándome palabras de sostén, motivándome siempre a no rendirme.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos mi amada casa de estudios, por haberme permitido educarme dentro de sus senos como un futuro profesional de la salud.

ÍNDICE

	Pág.
Portada	I
Título	II
Miembros de Jurado	III
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice	VII
Resumen	X
Abstract	XI
I. TÍTULO.....	12
II. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
2.1 Área del problema.....	12
2.2 Delimitación del problema.....	13
2.3 Formulación del problema.....	14
2.4 Objetivos de la investigación.....	14
2.4.1 Objetivo general.....	14
2.4.2 Objetivos específicos.....	14

2.5	Justificación.....	15
2.6	Limitaciones.....	16
III.	MARCO TEÓRICO.....	17
3.1.	Antecedentes.....	17
3.2.	Bases teóricas.....	26
3.2.2	Identificación humana.....	27
3.2.3	Identificación de cadáveres y restos óseos.....	27
3.2.3.1	Métodos de identificación primarios.....	28
3.2.3.1.1	Análisis de huellas dactilares.....	28
3.2.3.1.2	Análisis de ADN.....	28
3.2.3.1.3	Odontología forense.....	29
3.2.3.2	Métodos de identificación secundarios.....	29
3.2.3.2.1	Descripción personal y datos médicos.....	29
3.2.3.2.2	Pistas y ropa.....	30
3.2.4	Antropología forense.....	30
3.2.5	Osteología forense.....	31
3.2.6	Reconstrucción osteobiográfica.....	31
3.2.7	Definición de dimorfismo sexual.....	33
3.2.8	Métodos para la estimación del dimorfismo sexual.....	33
3.2.9	Estimación del dimorfismo sexual a través del cráneo.....	35
3.2.10	Estimación del dimorfismo sexual a través del proceso mastoideo...	36
3.2.10.1	Proceso mastoideo.....	37
3.2.10.1.1	Definición.....	37
3.2.10.1.2	Desarrollo embriológico.....	38
3.2.10.1.3	Plano superficial.....	38
3.2.10.1.4	Vasos y nervios.....	39
3.2.10.1.5	Enfermedades asociadas al proceso mastoideo.....	40
3.2.10.2	Importancia del proceso mastoideo en la identificación humana...	41
3.2.10.3	El dimorfismo sexual a través del proceso mastoideo.....	41
3.2.11	Puntos craneométricos.....	43

3.2.11.1 Puntos craneométricos medios.....	43
3.2.11.2 Puntos craneométricos laterales.....	44
3.3 Definición de términos.....	45
3.4 Hipótesis.....	46
3.5 Operacionalización de variables.....	47
IV. METODOLOGÍA.....	48
4.1 Tipo de investigación.....	48
4.2 Población y muestra.....	48
4.2.1 Población.....	48
4.2.2 Muestra.....	48
4.2.2.1 Criterios de inclusión.....	49
4.2.2.2 Criterios de exclusión.....	50
4.2.2.3 Unidad de análisis.....	50
4.3 Procedimientos y técnicas.....	50
4.3.1 Recolección de datos.....	50
4.3.2 Procesamiento de datos.....	52
4.3.3 Análisis de resultados	53
4.4 Aspectos éticos	54
V. RESULTADOS.....	56
VI. DISCUSIÓN.....	62
VII. CONCLUSIÓN.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS.....	72

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo fue estimar los valores del área del triángulo opistion-bimastoideo en tomografías computarizadas “cone beam” (TCCB) para la estimación del dimorfismo sexual en pacientes adultos y sirva como aporte a la odontología forense. La investigación es descriptiva, observacional, transversal, y retrospectiva. Nuestra muestra se constituyó de 450 TCCB (181 masculinos y 269 femeninos), se usó la prueba Tstudent para muestras independientes, análisis discriminantes.

Resultados: se observa que las medias del MD-O (Mastoidale derecho – Opistion), MI-O (Mastoidale izquierdo – Opistion), MD-MI (Mastoidale derecho a Mastoidale izquierdo) y el Área del triángulo opistion bimastoideo presentan valores más altos en el sexo masculino en comparación al femenino. Así mismo, los resultados en los varones son significativamente más altos en comparación al de las mujeres en este sentido se halló entre ambos sexos diferencias significativas ($p < 0.001$). Además, la distancia MD-MI presenta mayor precisión para estimar el dimorfismo sexual en relación a la distancia MD-O, MI-O y el Área.

Conclusión: los valores del área del triángulo opistion bimastoideo determinan el dimorfismo sexual con una precisión de 66.0%.

Palabras clave: Dimorfismo sexual, Odontología Forense, mastoideo, tomografía

ABSTRACT

The purpose of this study was to estimate the values of the area of the opistion-bimastoid triangle in cone beam computed tomography (CBCT) for the estimation of sexual dimorphism in adult patients and serve as a contribution to forensic odontology. The research is descriptive, observational, cross-sectional, and retrospective. Our sample consisted of 450 TCCB (181 male and 269 female), the Tstudent test was used for independent samples, discriminant analysis. Results: it is observed that the means of the MD-O (Right Mastoidale – Opistion), MI-O (Left Mastoidale – Opistion), MD-MI (Right Mastoidale to Left Mastoidale) and the Area of the bimastoid opistion triangle present higher values in male compared to female. Likewise, the results in men are significantly higher compared to women in this sense, significant differences were found between both sexes ($p < 0.001$). In addition, the MD-MI distance presents greater precision to estimate sexual dimorphism in relation to the MD-O, MI-O distance and the Area.

Conclusion: the values of the area of the bimastoid opistion triangle determine sexual dimorphism with an accuracy of 66.0%.

Keywords: Sexual dimorphism, Forensic Odontology, mastoid, tomography

I. TÍTULO

“Valores del área del triángulo opistion bimaistoideo en tomografías computarizadas “cone beam” en el dimorfismo sexual de pacientes de la facultad de odontología de la UNMSM”

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 ÁREA PROBLEMA

El dimorfismo sexual es importante en el proceso de identificación de un individuo e investigaciones médico legal, en el análisis se emplean diferentes estructuras anatómicas óseas, como la pelvis, cráneo, esternón y otras estructuras.¹ La mayor precisión en la estimación del sexo se logra cuando el esqueleto completo está disponible, siendo difícil de identificarlo en casos de restos fragmentados.²

En odontología forense hay estructuras estudiadas a nivel de la cavidad bucal para determinar el dimorfismo sexual (rugas palatinas, piezas dentarias, mandíbula, seno maxilar y formas del arco dentario).^{3,4} En la estimación del sexo usando las estructuras dentarias es variable, por lo general en el sexo femenino los dientes estilan ser más pequeños en relación al masculino, en determinadas circunstancias es difícil distinguirlos por este único rasgo. Por tanto, es esencial observar las características específicas del sexo de tantos huesos como sea posible.

El cráneo es una alternativa útil para estimar el dimorfismo sexual en ausencia de la pelvis; presenta diferencias morfológicas atribuidas a la

variabilidad genética, así como a los cambios adquiridos que ocurren durante el crecimiento puberal. El proceso mastoideo del cráneo presenta un área de interés en los investigadores debido a su resistencia al daño (por estar en la base del cráneo, debido a su posición anatómica, y la estructura compacta que generalmente permanece integra).^{5,6} Investigadores como Saavedra de Paiva, L. Segre M. han introducido una técnica fácil para la estimación del dimorfismo sexual a partir del hueso temporal (la mastoides), la técnica se basa en el cálculo del área del triángulo obtenido por tres puntos: porion, mastoideale y asterion.⁷

2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El proceso mastoideo siendo parte del hueso temporal se caracteriza por presentarse como una prominencia proyectada con características de forma redondeada donde se da la inserción de músculos, incluyendo el esternocleidomastoideo. El proceso mastoideo es levemente más grande en el sexo masculino respecto al sexo femenino y la punta del proceso mastoideo es sexualmente dimórfica, tiende a ser vertical en varones y apuntado hacia adentro en mujeres.⁸ En las investigaciones forenses es importante poder contar con piezas halladas de forma intacta, por ello las estructuras de la base de cráneo, debido a que esta región es la más protegida y resistente al daño, esto gracias a su posición, son muy estudiadas, dentro de ellos el proceso mastoideo han sido analizados en la identificación humana para estimar el dimorfismo sexual.

Las radiografías así como las tomografías computarizadas “cone beam” vienen siendo muy utilizadas para analizar morfométricamente la apófisis mastoideas. A partir de dichos exámenes se puede obtener muchos datos como: longitud, ancho, altura, perímetro, área y volumen del proceso mastoideo, los cuales pueden permitirnos establecer el dimorfismo sexual y contribuir a su vez en la identificación humana.

2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los valores del área del triángulo opistion bimaistoideo en tomografías computarizadas “cone beam” en el dimorfismo sexual de pacientes de la facultad de odontología de la UNMSM?

2.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los valores del área del triángulo opistion bimaistoideo en tomografías computarizadas “cone beam” en el dimorfismo sexual de pacientes de la facultad de odontología de la UNMSM.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el valor de la distancia de mastoide derecho a opistion según sexo en tomografías computarizadas “cone beam” de pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

- Determinar el valor de la distancia de mastoide izquierdo a opistion según sexo en tomografías computarizadas “cone beam” de pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Determinar el valor de la distancia de mastoide derecho a mastoide izquierdo según sexo en tomografías computarizadas “cone beam” de pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Determinar el área del triángulo opistion bimaistoideo según sexo en tomografías computarizadas “cone beam” de pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Comparar el área del triángulo opistion bimaistoideo según sexo en tomografías computarizadas “cone beam” de pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

2.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el proceso de identificación humana al encontrarse con cadáveres totalmente descompuestos o estructuras óseas es necesario recopilar la mayor información posible para el establecimiento de la identidad, y la valoración del dimorfismo sexual. La morfometría de la mastoide es una alternativa para establecer el dimorfismo sexual en escenarios donde no se encuentran las estructuras craneales, dentales intactas o completas.

El Dimorfismo sexual a través del triángulo opistion bimaistoideo varía entre poblaciones, esto debido a que hay diferencias entre grupos poblacionales; debido a las diferencias en los estilos de vida, en sus singularidades fenotípicas y las diversidades geográficas. Por ende, es importante tener un

patrón propio de los valores del área, perímetro del triángulo opistion bimastoideo y medidas de las distancias de los lados del triángulo para el establecimiento del dimorfismo sexual en la población peruana.

Así mismo, la investigación está orientado a buscar un beneficio a la odontología, a través de estudios comparativos de crecimiento basados en el área y/o perímetro del triángulo opistion bimastoideo, la cual se aplicaría en casos clínicos de pacientes que sigan un tratamiento de ortopedia cráneo maxilo mandibular, debido a que los huesos del cráneo medio ,el occipital, el temporal, el esfenoides y etmoides están unidos por la sincondriosis esfenooccipital, toda la dinámica de la base de cráneo en consecuencia será transmitida al maxilar superior a través del hueso vómer que se asienta en esta sincondriosis; por ello cuando se realice un tratamiento de reposicionamiento mandibular se moverán los huesos de forma conjunta.

2.6 LIMITACIONES

- Falta o ausencia de las estructuras anatómicas de interés en la imagen producidas por errores técnicos en la adquisición del examen.
- Resoluciones de las tomografías no adecuadas que dificultarían el análisis morfométrico de las estructuras petrosa del temporal y la porción superior del agujero magno.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES

Buran F, Can I, Ekizoglu O, Balci A, Guleryuz H (2018)⁹, El estudio busca la posibilidad de determinar la edad y el sexo mediante la medición de la amplitud de los bimastróides en los casos en que se puede alcanzar el cráneo. En el estudio, las mediciones de amplitud de bimastróides se evaluaron para 300 casos masculinos y 300 femeninos en un grupo de 20 a 50 años de edad cuyas tomografías computarizadas craneales fueron tomadas. Después de determinar el valor de medición exacto, se evaluaron los datos para determinar las diferencias de sexo. Se detectó una diferencia estadísticamente significativa para ambos sexos entre los grupos de edad en el estudio. Las tasas de precisión obtenidas por análisis de discriminación única para los valores medidos se detectaron como 82.7% en mujeres y 80% en hombres. En los resultados se obtuvieron mediciones morfométricas de la amplitud de bimastróides que proporcionan una alta proporción de dimorfismo para la determinación del sexo en la población turca moderna, pero no existe un dimorfismo significativo para la determinación de la edad. Los datos obtenidos demuestran la importancia de los métodos radiológicos modernos y los estudios antropométricos en la presentación de datos antropológicos para la determinación de la edad y el sexo.

Allam F, Allam M (2016)¹⁰, el objetivo del presente estudio fue utilizar la tomografía computarizada multidetector (TCMD) para estimar el sexo a partir de la medición del proceso mastoideo de individuos adultos. Ochenta

sujetos adultos (40 varones y 40 mujeres) de la población egipcia se incluyeron en el estudio con una edad media de 32.8 ± 12.98 y 28.9 ± 10.1 , respectivamente. Se obtuvieron nueve mediciones en la mastoides y se sometieron a análisis estadístico con SPSS versión 16. Luego se obtuvieron los puntos de corte y la precisión de la TCMD para estimar el sexo a partir del proceso mastoideo. Todas las dimensiones mastoides excepto los ángulos mastoides fueron más grandes para el sexo masculino en comparación al sexo femenino. La altura mastoidea convencional (cMH), (por sus siglas en ingles), el diámetro sagital oblicuo (OSD), (por sus siglas en ingles), y el volumen mastoideo con sus tres componentes, mostraron una alta precisión (85-75%) en el sexo discriminante. En cuanto a cMH y volumen mastoideo, el punto de corte fue (30,15) con precisión global (85%) en cMH, mientras que en el volumen mastoideo el punto de corte fue (7,77) con una precisión global de (75%). Se concluyó que la altura mastoidea convencional (cMH) y el diámetro sagital oblicuo (OSD) y el volumen mastoideo fueron más precisos para la discriminación sexual en la población egipcia.

Passey J, Mishra S, Singh R, Sushobhana K, Singh S, Sinha P (2015)¹¹, en el estudio se evaluó el uso de la mastoides como un instrumento en la estimación del dimorfismo sexual en restos óseos sin identificar. Para el estudio analizaron 70 cráneos (44 del sexo masculino y 26 del sexo femenino) los cráneos que fueron analizados en el estudio eran cráneos completos sin daños y con el sexo identificado. La longitud del proceso mastoideo tanto del lado derecho como izquierdo fueron registrados. Las

mediciones se obtuvieron por medio de un calibre vernier digital. Las estadísticas mostraron que la longitud mastoidea tuvo una gran relevancia la determinación del sexo ($p < 0,0001$).

Petaros A, Sabrina S, Slaus M, Bosnar A, Sebastian K.T.S. (2015)¹², el proceso mastoideo es una de las características sexualmente más dimórficas en el cráneo humano, y por lo tanto se usa a menudo para identificar el sexo de los esqueletos. Se han propuesto e implementado numerosas técnicas para evaluar la variación en el tamaño y la forma del proceso mastoideo en la investigación osteológica, pero su forma compleja aún presenta dificultades para el análisis consistente y efectivo. Comparan las diferentes técnicas y variables que se han utilizado para definir, medir y evaluar visualmente el dimorfismo sexual en el proceso mastoideo. Argumentan que los protocolos actuales no logran capturar el rango morfológico completo de esta proyección ósea, y sugieren formas de mejorarlos y estandarizarlos, tanto en enfoques tradicionales como basados en 3D.

Madadin M, Menezes R, Dhafeeri O, Kharoshah M, Ibrahim R, Nagesh K, Ramadan S (2015)¹³, desarrollaron estándares antropométricos específicos de población para el triángulo mastoideo de una población saudita documentada utilizando imágenes de tomografía computarizada (TC) de la cara lateral del cráneo. El presente estudio se realizó en 206 imágenes de TC de una población saudita documentada de sexo y edad conocidos. Las

imágenes clínicas de TC de los sujetos que visitaron el Departamento de Radiología, Dammam Medical Complex, Dammam, Arabia Saudita (KSA) se evaluaron para conocer la validez de la metodología en la estimación del dimorfismo mediante la evaluación métrica del triángulo en una población saudita. Se midió la distancia entre Asterión a Porion (AP), Asterion a Mastoidale (AM), Porion a Mastoidale (PM) y se calculó el área del triángulo mastoideo (AMT) usando estas medidas. El procedimiento de función discriminante se utilizó para analizar los datos de dimorfismo sexual. Se concluyó que los 3 lados del triángulo mastoideo y AMT fueron sexualmente dimórficos en la población saudita muestreada, siendo el PM el mejor parámetro individual para discriminar el sexo con una precisión del 69,4%. Mientras que, todos los parámetros combinados mostraron la mayor precisión (71.4%).

Sadeq N, Fatah A (2015)¹⁴, evaluaron la validez de imágenes de tomografía computarizada reconstruidas en 3D en la diferenciación sexual mediante el uso de mediciones craneométricas en diversas partes del cráneo. Analizaron tomografías computarizadas reconstruidas en 3D de 100 sujetos iraquíes (50 hombres y 50 mujeres) con un rango de edades comprendido entre los 20 y los 70 años. Las mediciones lineales craneométricas se ubicaron y marcaron en ambos lados de las imágenes de cráneo 3D. Para todos los parámetros medidos para sexos, el valor promedio para hombres fue significativamente mayor que para las mujeres con (valor $p < 0.001$). Se obtuvieron curvas características operativas del receptor para cada variable para observar su desempeño general en la determinación del sexo. El área

del triángulo mastoideo se encontró como la mejor variable en la diferenciación sexual. La tomografía computarizada reconstruida en 3D es un buen método de diagnóstico para analizar las mediciones craneométricas de la determinación del sexo. se puede lograr la diferenciación sexual para una parte aislada del cráneo cuando solo se dispone de cráneos fragmentarios, y se puede obtener la mayor precisión en la determinación del sexo ya sea que se disponga de una parte o del cráneo completo.

Yilmaz M, Yüzbaşıoğlu N, Cicekcibasi A, Seker M, Sakarya M (2015)¹⁵, examinaron las relaciones de los puntos de referencia óseos en la superficie lateral del proceso mastoideo (PM) y el dimorfismo sexual en términos del triángulo mastoideo. Se utilizaron 140 (70 mujeres, 70 hombres) tomografía obtenidas de pacientes sometidos a radiología examen en el Departamento de Radiología de Meram Medical Facultad, Universidad Necmettin Erbakan. La altura del PM se midió usando 2 formas diferentes. La distancia entre el ápex mastoideo y el punto medio de la distancia del Porion y se midió la muesca mastoidea (altura mastoidea 1). Posteriormente se realizó la medición de la distancia entre el plano horizontal de Frankfurt y el ápice mastoideo (altura mastoidea 2). Las distancias del lado derecho e izquierdo se midieron entre el Porion-mastoideo, Porion-Asterion, Asterion-Mastoides, tubérculo-asterión articular, tubérculo-mastoides articulares, así como el MP. Finalmente, los ángulos entre poro-mastoideo ápice-Asterion, mastoides apex-asterion-porion, y asterion-porion-mastoid apex. Todos los datos fueron analizados estadísticamente usando el t-test. De acuerdo con los resultados de las mediciones, los parámetros derecho e izquierdo de los

hombres fueron más altos que los de la derecha y la izquierda de las mujeres, excepto el ángulo entre el ápice asterión-poro-mastoideo. Además, todos los parámetros de la derecha y la izquierda eran casi los mismos en ambos sexos. Concluyen que tener el conocimiento de las mediciones de las distancias entre los principales hitos del hueso temporal son esenciales para evitar posibles complicaciones durante el tratamiento facial, mastoideo y especialmente en las cirugías sigmoides sinusales.

Jain D, Jasuja OP, Nath S. (2013)¹⁶, en el estudio se intentó instaurar estándares para la determinación del dimorfismo sexual mediante las distintas medidas indirectas y directas del cráneo. En total utilizaron 100 cráneos (50 de cada sexo) para el estudio; de las mediciones hechas, nueve medidas directas del triángulo mastoideo y el triángulo Opistion-Bimastoide.se utilizaron en el cálculo de cuatro medidas indirectas asociadas al área y a los ángulos del triángulo opistion bimastoideo. Al analizar los datos se muestra que los cráneos de los varones poseen los valores mayores en comparación a las mujeres en todas las medidas excepto en el ángulo derecho mastoide derecho-Opistion- mastoide izquierdo. En el estudio el valor más alto para la determinación del sexo fue la longitud Asterion-Mastoide del lado derecho, o sea, el 80%, seguido con un 75% de la longitud bi-mastoidea. Entonces se puede concluir que el estudio sugiere que estas mediciones podrían darse uso en la estimación del sexo de una estructura craneal anónima, teniendo en cuenta que el grado de precisión será relativamente alto.

Bhayya H, Tejasvi A, Jayalakshmi B, Reddy M (2013)¹⁷, evaluaron la precisión de los diferentes parámetros craneométricos del proceso mastoideo en la determinación del sexo. Estudiaron 50 cráneos humanos adultos de la población de Telangana para determinar la precisión del proceso mastoideo en la determinación del sexo. Los parámetros estudiados fueron la longitud, la anchura, el diámetro anteroposterior, el tamaño y el área del proceso mastoideo. Los datos estadísticos obtenidos mostraron una gran importancia ($P < 0,0001$) respecto al tamaño y longitud de la mastoides en la determinación del dimorfismo sexual.

Mazza B (2013)¹⁸, analizó 110 cráneos de ambos sexos, todos de personas adultas, que provenían del Humedal de Panamá inferior, localizado en Argentina, en el estudio se propuso debatir el uso de metodologías cualitativas y cuantitativas con la finalidad de obtener una adecuada discriminación sexual en la muestra analizada, así como la evaluación de la eficacia de dichas metodologías. Para las variables cualitativas de la glabella, la cresta occipital, el margen supraorbital, la eminencia mentoniana y el proceso mastoideo muestran grados de dimorfismo sexual. En el proceso mastoideo se llevó a cabo los análisis métricos a partir de las siguientes mediciones: porion-mastoidale, asterion-mastoidale, porion-mastoidale vertical, ancho transversal, ancho mínimo, ancho máximo, ancho horizontal, cálculo de la superficie del área y la longitud. En el estudio todas las variables tuvieron diferencias estadísticamente significativas y porcentajes altos en la estimación del dimorfismo. Luego se produjo una ecuación de función discriminante con las variables que tenían mejor

discriminación para el dimorfismo sexual. Finalmente, el estudio recomienda usar de forma conjunta los análisis cualitativos como los cuantitativos para lograr una mejor precisión en los resultados.

Saini V, Srivastava R, Rai R, Shamal S, Singh T, Tripathi S (2012)¹⁹, desarrollaron estándares antropométricos diferenciadores del sexo específicos de la población para el proceso mastoideo de los cráneos del norte de la India. Se midieron ocho parámetros de la región mastoidea en 138 cráneos adultos (M / F 104: 34, 22-65 años) y se analizaron usando SPSS 16.0. Todos los parámetros mostraron dimorfismo sexual significativo ($p < 0,000$). En el análisis el asterion-mastoidal y la amplitud mastoidea han proporcionado una precisión del 87%. Las curvas características operativas del receptor se obtuvieron para cada variable para observar su desempeño general en la determinación del sexo. El extremo posterior de la depresión mastoidea de la incisura del triángulo suprameatal fue la mejor variable con el área máxima bajo la curva y la mayor precisión predictiva (82,6%).

Manoonpol Ch, Plakornkul V (2012)²⁰, estudiaron las medidas craneométricas del proceso mastoideo de cráneos secos en tailandeses y proporcionar un método para la determinación del sexo, se estudiaron cien cráneos normales de tailandeses de la región central, 60 masculinos y 40 femeninos. Se realizó la medición del proceso mastoideo entre los tres puntos, Porion (po), Mastoidale (ma) y asterión (as). Las tres distancias (po-ma, ma-as, po-as) se registraron (mm) y las áreas triangulares mastoides se

calcularon usando la fórmula de Herón (mm^2). La prueba t y la prueba discriminante lineal se usaron en el análisis de datos. El análisis discriminante lineal muestra que usar las dimensiones del proceso mastoideo y el área triangular mastoideo para determinar el sexo en tailandeses es convincente. La precisión promedio es de 67.00 a 76.90%. Los medios de las dimensiones mastoides y el área triangular mastoidea de los cráneos tailandeses (cráneo entero o fragmentos) proporcionan un método preciso para determinar el sexo.

Sumati, Patnaik VVG, Phatak A (2010)²¹, En la investigación se utilizaron 60 cráneos de adultos que pertenecían al norte de la India. La determinación de la precisión del proceso mastoideo en la estimación del dimorfismo sexual se dio a través de varias medidas en el mismo, se determinó la longitud, el diámetro antero posterior del proceso mastoideo, y la anchura; todo esto con el fin de hallar el tamaño del proceso mastoideo. La función discriminante, en el análisis estadístico, demostró que el proceso mastoideo determinó de manera correcta el sexo en un 76,7% de la muestra, mientras que la longitud del proceso mastoideo fue el mejor predictor del sexo de las medidas realizadas, con un 66.7% de precisión en la estimación del dimorfismo sexual.

Finalmente, con todas las variables obtenidas del proceso mastoideo se halló la ecuación de función discriminante específica en la población de la India de la parte del norte.

Sáez A y Manríquez G (2004)²², estudiaron 80 cráneos humanos que pertenecían a la colección Cementerio General de Santiago de Chile, donde explicaron el dimorfismo sexual mediante la variación morfológica. La variabilidad presente en los cráneos masculinos y femeninos se analizaron mediante la morfometría geométrica esto mediante el triángulo formado por los puntos craneométricos mastoideale, asterion y porion. Se concluyó con los resultados hallados que el tamaño y el sexo influyen de manera significativa sobre la forma del cráneo. De las variables analizadas, para el triángulo mastoideale, el tamaño fue la variable que ejerció mayor influencia sobre la forma. Se manifiestan las ventajas de la morfometría geométrica para el estudio de la variabilidad de la forma de objetos biológicos, como también se sugiere el uso del área del triángulo Mastoideale definido por Airton y Segre (2003) cuyo análisis reveló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos femenino y masculino, confirmando la importancia de la zona mastoidea como un importante indicador de sexo en cráneos completos y/o fragmentados para casos de antropología forense y bioantropología de poblaciones extintas.

3.2 BASES TEÓRICAS

3.2.1 GENERALIDADES

La aplicación de la odontología forense en la identificación de restos óseos es de suma importancia ya que a partir de estos podemos lograr estimar el sexo, la edad, estatura y el ancestro; todo esto por medio del estudio de aspectos fisiológicos y las variaciones que se adquieren a lo largo del desarrollo del ser humano. Dentro de la identificación humana en

antropología forense los huesos más considerados para la identificación humana se encuentran la pelvis y el cráneo.^{23,24}

3.2.2 IDENTIFICACIÓN HUMANA

Dentro de la identificación del esqueleto humano las características anatómicas y médicas son los dos aspectos principales para establecer la identidad. La estimación del dimorfismo sexual en restos óseos humanos es considerado vital en la identificación y es crucial para un análisis posterior. La pelvis se considera el mejor hueso para determinar el sexo de un individuo; cuando la pelvis no está disponible, el cráneo también se considera ampliamente como el mejor indicador de sexo. En el cráneo, el hueso mastoideo es robusto y resistente, lo que permite soportar el daño físico, por lo que se encuentra comúnmente intacto en esqueletos, así como, en cráneos fragmentado, la apófisis mastoides permanece intacto.

3.2.3 IDENTIFICACIÓN DE CADÁVERES Y RESTOS ÓSEOS

La identificación forense del individuo, el sexo y la edad biológica es un proceso mediante el cual las ciencias forenses logran estimar morfológicamente o cuantitativamente los parámetros en la identificación humana sin ellos no sería posible la identificación de un sujeto (vivo, muerto) o restos óseos.²⁵ La identificación es un elemento esencial y primario de carácter jurídico que certifica la correspondencia adecuada, no existiendo dos personas idénticas ya que los detalles anatómicos o funcionales lo identifican e individualizan.²⁶

Por ello se han desarrollado métodos y formas en la identificación forense dentro de los más importantes y más fiables son los métodos primarios

que tratan de los análisis odontológicos comparativos, las huellas dactilares y los de perfiles de ADN; mientras que los métodos secundarios son la descripción personal y los datos médicos, así como las pistas y la ropa encontradas en el cuerpo²⁷.

3.2.3 .1 MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN PRIMARIOS

3.2.3.1.1 Análisis de huellas dactilares

Las huellas dactilares son unipersonales: No existe una igualdad totalitaria entre las crestas papilares de los dedos entre dos individuos ni entre las de dedos distintos de una misma persona. Las huellas dactilares se forman al cuarto mes de vida intrauterina y no se alteran ni después del fallecimiento. Las huellas dactilares pueden identificarse y registrarse para ser recuperado fácilmente cuando se requiera para la comparación²⁶.

3.2.3.1.2 Análisis de ADN

El análisis del ADN es método de probada eficacia para las identificaciones, la información contenida en una célula es exclusiva de cada persona y, por consiguiente, es diferente entre personas (salvo en el caso de gemelos un vitelinos). Este método puede ser usado aun cuando se dispongan de restos humanos muy fragmentados y en avanzado estado de descomposición. Para comparar perfiles de ADN pueden utilizarse perfiles de familiares o muestras extraídas de la propia víctima o de sus efectos personales^{27,28,29}.

3.2.3.1.3 Odontología forense

Por su individualidad, las estructuras dentarias, así como la mandíbula humana son propicias en la identificación de cadáveres. Los registros dentales son obtenidos y registrados en el momento de la exploración forense, luego estos datos pueden ser comparados con los datos que registraron los cirujanos dentistas operadores de la víctima en el proceso de su vida. Las estructuras dentarias y los maxilares pueden presentar características congénitas y adquiridas que sirven para probablemente tener el origen racial, su régimen, hábitos alimentarios y sus prácticas de higiene bucal. Las estructuras dentarias están protegidas en la cavidad oral y soportan bien los efectos del ambiente exterior antes, durante y después de la muerte. Las estructuras dentarias debido a su composición (compuestas por sustancias más duras y resistentes del cuerpo) conservan su integridad. Esto rige de igual manera en los tratamientos dentales, como los tratamientos restaurativos, endodónticos y protésicos (fijos y removibles), ya que son tratamientos únicos para cada persona^{27,28}.

3.2.3.2 MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN SECUNDARIOS

3.2.3.2.1 Descripciones personales y datos médicos

Este método comprende en puntualizar los datos básicos (edad, género, altura, etnia) y características específicas. Las cicatrices, los datos médicos y extracciones quirúrgicas de órganos, pueden dotar información fundamental sobre el historial médico de la víctima. Los tipos de cirugía que presentan la víctima deben tenerse sobre todo las que son de característica individualizadora

con rasgos identificadores fiables los números únicos que se encuentran en los marcapasos cardíacos y en prótesis. También los tatuajes, lunares y rasgos desfigurados sirven como indicadores de la identidad^{27,28}.

3.2.3.2.2 Pistas y ropa

Este método abarca todos los efectos encontrados junto con el cadáver, como billetera, ropa, alhajas, objetos personales, fotos personales, etc. Las alhajas con inscripciones grabadas podrían contribuir con datos fundamentales en la identificación de un cadáver. Sin embargo, se tiene que tener en cuenta la posibilidad de que algunas de estas pistas no pertenezcan a la persona que las lleva encima (posiblemente una persona porte documentos de identidad de otra, o bien que lleve objetos personales que le han sido prestados; posiblemente también, en la fase de recopilación de datos, por error, se hayan introducido esos objetos en una bolsa que no les corresponde). Las joyas son más valiosas para la identificación si están firmemente unidas al cuerpo de la víctima (piercings)²⁸.

3.2.4 ANTROPOLOGÍA FORENSE

La antropología física se ve aplicada aquí, mediante la resolución de procesos legales. La identificación del esqueleto o restos humanos no identificados son importantes para los aspectos legales.³⁰

La antropología es una disciplina amplia que puede abordar la identificación de restos óseos humanos de manera holística e integral, considerando al ser social, cultural y biológico en el tiempo y el espacio desde sus tres divisiones menores: antropología socio-cultural, arqueología y antropología biológica; es por ello que los antropólogos

forenses para poder identificar restos humanos trabajan en conjunto con patólogos forenses, odontólogos e investigadores de homicidios para identificar el cadáver, debido a que el hueso al ser un órgano resistente a la descomposición, se vuelve en la mayoría de los casos la única evidencia.^{31,32}

3.2.5 OSTEOLOGÍA FORENSE

Sub-disciplina de la antropología forense que aborda principalmente el análisis de los esqueletos humanos con propósitos medico legales. Esta disciplina descifra las causas y circunstancias en la cual falleció un individuo a partir de las características y el contexto de los restos óseos; por ello la aplicación de la osteología forense se presenta en investigaciones de restos humanos ya sea por muerte natural, homicidios, suicidios desastres naturales; y entre otros casos.³³

3.2.6 RECONSTRUCCIÓN OSTEOBIOGRÁFICA

El objetivo principal al encontrarnos con restos óseos es generar la osteobiografía, con ello se puede abordar su identidad, acercarnos sobre todo al conjunto de rasgos personales y características individuales que lo personalizan haciéndolo diferente a los demás logrando así su individualidad.³⁴

En los procedimientos de identificación de sin documentos de identidad, sin fotografías ,sin huellas dactilares es necesario el análisis de sus restos óseos y dentales con la finalidad de reconstruir la osteobiografía dando una valiosa información sobre la estatura, edad, sexo, ancestros, asi como la base de su dieta,también las sobre las deficiencias que pueden

presentarse en el desarrollo de los infantes, los aspectos genéticos e histomorfométricos.²⁴

a) Metodología de la estimación del sexo

Para llegar a la identificación del sujeto lograr determinar el sexo en el resto encontrado es de vital importancia. La suma de las características individuales de cada uno de los huesos será fundamental para la determinación del sexo.²⁴

b) Metodología de la estimación de la edad

La determinación de la edad puede ser dada mediante el estudio de las piezas dentales ya que su desarrollo dental es controlado por factores genéticos y debido a ello la influencia ambiental es baja. En individuos adultos el desgaste que puede presentar la pieza dental del resto hallado es un rasgo importante en la determinación de la edad.^{24,35}

c) Metodología de la estimación de la Estatura

La reconstrucción de la estatura ,que se basa en el estudio del material óseo, era de interés de antropólogos desde hace mucho tiempo . La distancia que comprende entre el suelo y el punto mas elevado del cráneo es lo que se define como la altura para ello se hace uso del plano de Frankfort.³⁶ Las estructuras dentarias pueden ser utilizadas para estimar la altura; esto debido estos son proporcionales a la cabeza, proporcionales a la forma de arcada dentaria y al todo el individuo de forma conjunta. Muchos autores han confeccionado varios métodos y fórmulas en la estimación de la talla del individuo.²⁴

d) Metodología de la Estimación de los Ancestros

En investigaciones forenses se trabajan con tres grupos raciales (caucasoide, negroide y mongoloide) las características métricas y morfológicas en el cráneo nos permitirá valorar a que grupo racial corresponde. Dentro de los indicadores más utilizados se encuentran: la distancia intraorbital, las características de huesos nasales, apertura nasal, el prognatismo alveolar, la proyección de los malares y la morfología palatina de incisivos.²⁴

3.2.7 DEFINICIÓN DE DIMORFISMO SEXUAL

Definido como la expresión de un conjunto de características que se manifiestan diferencialmente en individuos masculinos y femeninos. Estas diferencias morfológicas observables entre los sexos se producen durante la ontogenia de los individuos y están relacionadas con cambios en los parámetros temporales y/o espaciales del crecimiento y desarrollo, siendo estos procesos observables en diferentes especies.³⁷

3.2.8 MÉTODOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL DIMORFISMO SEXUAL

Desde el nacimiento las diferencias sexuales se hacen presente ya en la infancia así como la adolescencia estas diferencias se ven más marcadas y así será a través del paso de los años; y por ellos cuanto mayor sea una víctima los métodos usados para poder reconocer su sexo serán más

seguros. El hueso más seguro para la determinación del sexo son los detalles de las pelvis y si no se cuenta con ella o esta incompleta pueden apoyarse de otras estructuras óseas.³⁸

La estimación del sexo en esqueletos en desarrollo puede darse mediante la comparación del grado de calcificación de las estructuras dentarias con el estado de maduración del esqueleto post craneal.³⁹ El método se basa en la comparación del desarrollo dental con el desarrollo post craneal, los datos son obtenidos independientemente utilizando los registros establecidos para el sexo masculino. Si los dos resultados tienen similitud con los registros entonces la víctima probablemente sea un varón y si los resultados difieren notoriamente el esqueleto sea probablemente del sexo femenino.³⁹

La identificación del sexo en esqueletos se recomienda realizarlos en estructuras maduras debido a que el error es significativamente menor. Las diferencias sexuales están bien definidas a partir de los 18 años de edad, las diferencias significativas son en tamaño y forma. En el sexo femenino los huesos son más cortos, más delgados, y no muestran muchos relieves que sean sinuosos todo esto en comparación al sexo masculino.³⁹

PELVIS, Es una estructura ósea que permite la obtención de datos más seguros y en mayor cantidad en el dimorfismo sexual.⁴⁰ Se tiene que tener en cuenta que la pelvis en el sexo femenino difiere en sus características en relación al sexo masculino siendo esta más robusta y más tosca en estos últimos.³⁸

ESCOTADURA CIÁTICA, La escotadura en el sexo femenino es mas ancha, por lo general forma un ángulo de unos 60° en comparación con el masculino que forma un ángulo de 30° esto por ser más estrecha.³⁹

PUBIS, Estructura ósea que en el sexo femenino difiere del sexo masculino teniendo en cuenta las características que se pueden observar como el ángulo sub púbico, el arco ventral, el contorno de la porción medial de la rama isquion púbica, etc. Todos estos son características distintivas que nos permitirán una adecuada identificación del cadáver..^{38,39}

LA BASE CRANEAL, especialmente la región occipital comprendida por el agujero occipital y los cóndilos occipitales conforman una región diagnóstica diferenciadora del patrón racial y del dimorfismo sexual.⁴¹

3.2.9 ESTIMACIÓN DEL DIMORFISMO SEXUAL A TRAVÉS DEL CRÁNEO

Para estimar el sexo en el cráneo, está presenta características especiales, los cuales mencionaremos a continuación:

- 1) El cráneo femenino es más pequeño en general que en cráneo masculino.
- 2) En el sexo femenino las características frontales son más marcadas mientras que en el masculino es la zona parietal.
- 3) Las caras articulares del occipital en relación a la primera vertebra, en el sexo femenino son más cortas y más anchas, mientras que en el sexo masculino son más largas y menos anchas.

4) La apófisis mastoidea en el sexo masculino es más ancha y más fuerte mientras que en el sexo femenino es menos ancha.

5) La apófisis estiloides es de mayor longitud en el sexo masculino.

6) El ángulo del maxilar inferior es más marcado en el sexo masculino mientras que en el sexo femenino este ángulo es más obtuso dándole una conformación más suave en esta región en el sexo femenino.

3.2.10 ESTIMACIÓN DEL DIMORFISMO SEXUAL A TRAVÉS DEL PROCESO MASTOIDEO

El hueso temporal es el hueso del cráneo más complejo de todo el esqueleto humano. Es el más importante de la base de cráneo lateral; es un hueso par, irregular, que en su interior contiene los órganos de la audición y del equilibrio. El hueso temporal consta de tres partes:

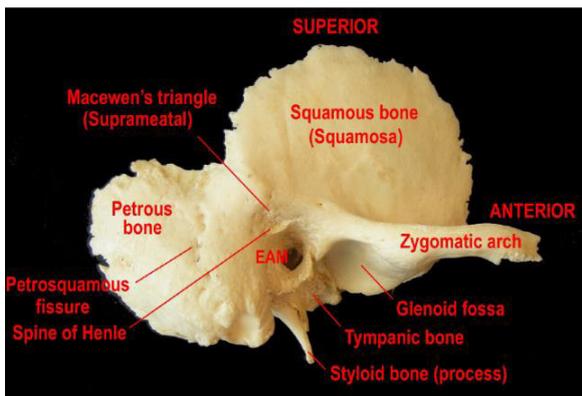
1. Parte escamosa: es una lámina delgada de gran tamaño que forma la parte anterior, superior de este hueso y la pared lateral de la fosa craneal media.⁴²

2. Parte Petrosa: porción medial de forma triangular y que se encuentra entre el occipital y el esfenoides. Esta parte del hueso contiene el oído interno.⁴²

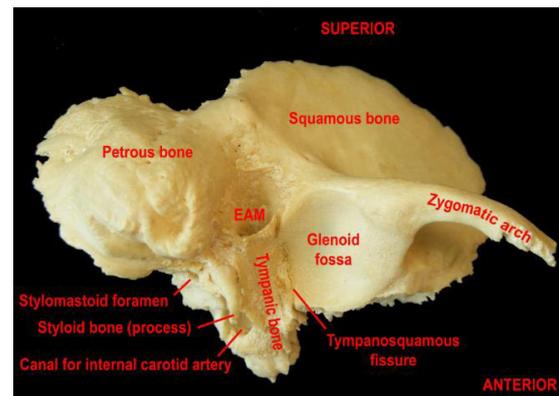
3. Parte mastoidea o timpánica: En esta parte existen unas células mastoideas que se encuentran separadas del encéfalo por una delgada capa de tejido óseo. Esta parte se ubica por debajo y atrás del conducto auditivo externo.^{42,43}

La parte mastoidea del cráneo presenta un área de interés en varios investigadores debido a la resistencia que ofrece esta estructura ósea al daño esto gracias a dos razones: a la posición anatómica en la base del cráneo y la estructura compacta de la región petrosa que generalmente permanece íntegra.

Superficie lateral del hueso temporal



Superficie inferior del hueso temporal



Fuente. Bohne B, Militchin V. Anatomy of the human temporal bone. Department of Otolaryngology - Head and Neck Surgery. Washington University. 1 Edition; 2012. 44

3.2.10.1 PROCESO MASTOIDEO

3.2.10.1.1 Definición

La mastoides es una saliente de la parte postero-inferior del lóbulo temporal, formando una apófisis. Está muy cerca del nervio facial, del lóbulo temporal y del seno venoso. Situados detrás de la oreja externa, la mastoides está formada por cavidades llenas de aire. Estas cavidades son diferentes en número y tamaño según la anatomía de cada individuo. La más grande de estas cavidades es el antro. Es a través de él que la mastoides puede comunicar con el aire de la caja del tímpano jugando así un papel de resonancia.⁴⁵

3.2.10.1.2 Desarrollo embriológico

A la tercera semana de vida intrauterina aparecen los primeros signos de desarrollo del oído, entre las estructuras que se forman surge el divertículo de Kolliker el cual dará origen a la mastoides del hueso temporal.^{42,43}

Poco antes del nacimiento surge de la caja un pequeño divertículo que termina en una dilatación mayor. Son el futuro antro mastoideo y aditus ad antrum. De este antro surgirá ya en la vida extrauterina (y tras el inicio de la respiración) la formación y neumatización de las celdillas mastoideas. El peñasco alcanza aproximadamente el 46% de su tamaño completo durante los primeros 2 años de la vida, después de lo cual la tasa de crecimiento disminuye notablemente hasta que el crecimiento se detiene aproximadamente a los 20 años de edad.⁴⁶ El proceso mastoideo se desarrolla después del segundo año, cuando es invadido por extensiones del antro timpánico para formar las células aéreas mastoideas. La parte mastoidea alrededor del segundo año aparece como un pequeño botón, y gradualmente crece hacia abajo para formar una palanca cefálica para los músculos esternocleidomastoideo, esplenio y traqueo-mastoideo. El período de su crecimiento más activo está marcado por la erupción de los dientes permanentes.⁴⁷

3.2.10.1.3 Plano superficial

Piel gruesa, sin cuero cabelludo y lisa en su mayor parte a excepción de la parte superior y posterior, donde es cubierta por cabello, en la capa más interna encontramos el tejido subcutáneo, fascias de revestimiento de los músculos que se insertan en la parte posterior de la apófisis mastoides.

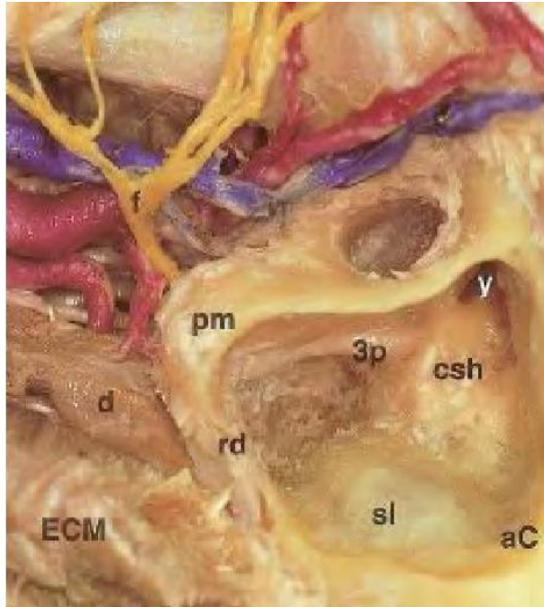
La punta de la mastoides se encuentra formada por la escama del temporal y la base o cara lateral del peñasco. Entre estas dos estructuras se forma, la fisura petro escamosa externa. Por detrás y debajo de la sutura petro escamosa externa se insertan los músculos esternocleidomastoideos, el esplenio y el músculo complejo menor otorgándole de esta manera la apariencia rugosa a su superficie.⁴⁵

3.2.10.1.4 Vasos y Nervios

El tejido subcutáneo contiene vasos, nervios y algunos nódulos linfáticos. Las celdillas mastoideas se encuentran irrigadas por la arteria estilo mastoidea y por la arteria meníngea media. La irrigación arterial accede a las cavidades por la sutura petro escamosa externa. También se encuentra, en la parte posterior de la región, la vena emisaria mastoidea. Los vasos linfáticos drenan del siguiente modo: unos, en los nódulos linfáticos mastoideos situados en el tejido subcutáneo, los otros vasos linfáticos hacen el drenaje en los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos.^{45,43}

Los nervios que encontramos en la región se dividen en sensoriales y motores. Los sensoriales provienen del nervio auricular mayor y occipital

menor del plexo cervical mientras que los nervios motores provienen del auricular posterior del nervio facial.⁴³



Fuente. Beltrán J, Virós B, Orús C. Bases anatómicas del oído y el hueso temporal. [internet]. Libro virtual de formación en ORL. Disponible en: <http://seorl.net>.⁴⁸

3.2.10.1.5 Enfermedades asociadas a la mastoides

a) La mastoiditis, Es una enfermedad asociada con la mastoides, es una infección de la apófisis mastoides.

b) Cáncer Mastoideo, Los tumores malignos o progresivos y perjudiciales de la mastoides son poco comunes, pero de los tumores que se manifiestan en la mastoides, la mayoría son carcinomas de células escamosas.⁴⁶

c) Colesteatoma, es una lesión no neoplásica caracterizada por la presencia de epitelio escamoso queratinizado en el oído medio, apófisis mastoides o el epítimpano. Presenta un patrón de crecimiento

independiente capaz de reemplazar la mucosa, generar reabsorción ósea y tender a recurrir tras su extracción.⁴⁶

3.2.10.2 IMPORTANCIA DE LA MASTOIDE EN LA IDENTIFICACIÓN HUMANA

El proceso mastoideo del cráneo presenta un área de interés en varios investigadores debido a su resistencia al daño por su posición anatómica en la base del cráneo y la estructura compacta que generalmente permanece íntegra, es por ello que partes del cráneo humano como el proceso mastoides han sido analizados en la identificación humana para estimar el dimorfismo sexual mediante la determinación del ancho, longitud, altura, perímetro, área y volumen del proceso mastoides.

3.2.10.3 EL DIFORFISMO SEXUAL A TRAVES DEL PROCESO MASTOIDEO

Para determinar el dimorfismo sexual se utilizan diversas metodologías métricas siendo las principales:

- TRIÁNGULO MASTOIDEO

Para la aplicación de la presente metodología se establece un total de seis medidas craneales directas mediciones pertenecientes al triángulo mastoideo se tomó cada cráneo de acuerdo con la medición estándar técnicas recomendadas por Martin y Saller, y Singh y Bhasin.

1) Longitud Asterion - Mastoidale (izquierda)

2) Longitud de Asterion - Porion (izquierda)

3) Longitud de Porion - Mastoidale (izquierda)

4) longitud Asterion - Mastoidale (derecha)

5) Longitud de Asterion - Porion (derecha)

6) Longitud de Porion - Mastoidale (derecha)

- TRIÁNGULO OPISTION BIMASTOIDEO

Para la aplicación de la presente metodología se establece un total de tres medidas craneales directas mediciones pertenecientes al triángulo opistion-bimastoideo se tomó cada cráneo de acuerdo con la medición estándar técnicas recomendadas por Martin y Saller, y Singh y Bhasin.

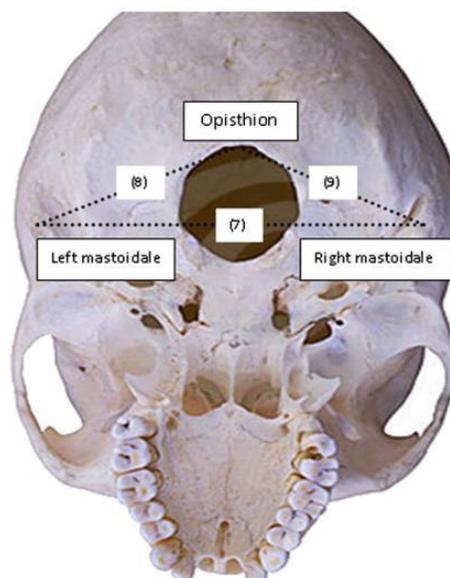
1) La amplitud bimastoideo, Mastoidale izquierda a Mastoidale derecha, se tomó como la base del triángulo.

2) Longitud de Mastoidale derecho a Opisthion.

3) Longitud de Mastoidale izquierdo a Opisthion.

Posteriormente, los tres puntos se unieron para formar el triángulo.

El área se calculó utilizando la fórmula de Herón.



Fuente. Jain D, Jauja OP, Nath S. Sex determination of human crania using Mastoid triangle and Opisthion-Bimastoid triangle. Journal of Forensic and Legal Medicine 2013;20: 255-259.¹⁶

3.2.11 PUNTOS CRANEOMÉTRICOS

Los puntos craneométricos, son puntos que se encuentran en determinados sitios del cráneo, que sirven como puntos de referencia para establecer los límites de ciertos diámetros.

Se consideran a los puntos que se encuentran en la línea media, como "puntos impares", y los puntos que se encuentran en la región lateral como "puntos pares".⁴⁹

3.2.11.1 PUNTOS CRANEOMÉTRICOS MEDIOS

En total se cuenta con 12 puntos craneométricos medios:

- 1) Glabella: Punto craneométrico medio y equidistante entre ambos arcos superciliares correspondiente con la protuberancia frontal media.
- 2) Punto mentoniano: Punto craneométrico ubicado en la zona más anterior e inferior de la eminencia mentoniana.
- 3) Punto alveolar: Punto que se sitúa en el hueso palatino donde logran converger los huesos maxilares y el proceso.
- 4) Punto subnasal o espinal: Es aquel punto craneométrico ubicado en la parte más anterior y central de la espina nasal inferior.
- 5) Ofrion: Es el punto que se encuentra en la línea media que une los dos arcos superciliares.

- 6) Punto nasal o nasion: Punto de unión de los huesos propios de la nariz con el hueso frontal
- 7) Obelion: Se encuentra al nivel del compartimiento del agujero parietal.
- 8) Basion: Punto craneométrico ubicado en la parte más anterior y media del agujero occipital o magno.
- 9) Opistion: Punto craneométrico más posterior y medial del agujero occipital o magno.
- 10) Bregma: Es aquel punto craneométrico donde la sutura frontal, la suturas sagital y metopica logran converger.
- 11) Lambda: Punto craneométrico donde se unen las suturas sagital y occipitoparietal.
- 12) Inion: Es aquel punto medio ubicado en la protuberancia occipital externa.

3.2.11.2 PUNTOS CRANEOMÉTRICOS LATERALES

Son 8 los puntos craneométricos laterales y son los siguientes:

- 1) Gonion: Punto que se ubica en la parte externa del vértice angular de la mandíbula en su parte externa.
- 2) Punto Yugular: Punto craneométrico que se ubica en la base inferior del cráneo, específicamente en el tubérculo yugular.

- 3) Glenion: Punto que se encuentra en el fondo de la cavidad glenoidea del hueso temporal.
- 4) Punto Malar: Punto que se ubica en la protuberancia del pómulo en su cara externa.
- 5) Dacrion: Punto donde se une la sutura vertical del maxilar y con el hueso lacrimal (unguis).
- 6) Stefanion: Punto de convergencia de la línea curva del temporal con la sutura frontoparietal.
- 7) Pterion: este punto se ubica en la fosa temporal y es donde se encuentran el parietal, frontal, temporal y ala mayor del esfenoides.
- 8) Asterion: Punto craneométrico donde convergen el occipital, parietal y porción mastoidea del temporal.

3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Identificación odontológica forense: Es la contrastación de los datos antemortem con los datos postmortem registrados los cuales proporcionan al odontólogo forense características distintivas suficientes para lograr la identificación de una persona.
- Dimorfismo sexual: conjunto de características que se manifiestan diferencialmente en individuos masculinos y femeninos de la misma edad.
- Proceso mastoideo: Es una saliente de la parte postero-inferior del lóbulo temporal, se ubica por debajo y atrás del conducto auditivo externo.

- Triángulo mastoideo: Área formada por la unión de tres puntos de referencia craneométricos Porion, Asterion, Mastoidale
- Triángulo opistion-bimastoideo: Área formada por la unión de tres puntos de referencia craneométricos Mastoidale derecho, Opistion, Mastoidale izquierdo.

3.4 HIPÓTESIS

H1: Los valores del área del triángulo opistion bimaistoideo en tomografías computarizadas “cone beam” de pacientes de la Facultad de Odontología de la UNMSM presentan dimorfismo sexual.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	ONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	ESCALA	VALORES
ÁREA DEL TRIÁNGULO OPISTION BIMASTOIDEO	Superficie formada por la unión de los puntos mastoidale derecho a opistion, opistion a mastoidale izquierdo y de mastoidale izquierdo a mastoidale derecho.	<ul style="list-style-type: none"> - Distancia del punto opistion al punto mastoidale derecho - Distancia del punto opistion al punto mastoidale izquierdo - Distancia del punto mastoidale derecho al mastoidale izquierdo 	Razón	Milímetros
SEXO	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Datos obtenidos de las tomografías	Nominal	F= Femenino M= Masculino

IV. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo **Observacional** debido a que no se ejerció ninguna intervención en las variables; **Descriptivo**, ya que no hubo intervención del investigador quien solo hizo el registro de los datos; y **Retrospectivo**, ya que, se obtuvo las tomografías “cone beam” de los pacientes de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1 POBLACIÓN

La población estuvo conformada por 920 tomografías computarizadas tomadas a pacientes que acudieron a la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

4.2.2 MUESTRA

La muestra es probabilística, para obtener el tamaño muestral se usó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times S^2}{E^2(N - 1) + Z^2 \times S^2}$$

Y la selección de la misma fue de manera aleatoria simple mediante números generados por el ordenador.

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

Z=valor correspondiente al nivel de confianza del 95% (1,96)

S=varianza de la población en estudio de la investigación base (2,853)

E= margen de error del trabajo de investigación base (0,190)

$$n = \frac{920 \times 1,96^2 \times 2,853^2}{0,190^2 \times 919 + 1,96^2 \times 2,853^2}$$

$$n = 446,39$$

Se utilizó 450 tomografías computarizadas “cone beam” de los cuales 269 son de sexo femenino y 181 son de sexo masculino.

4.2.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Tomografías de pacientes comprendidos en el rango de 20 a 50 años.
- Tomografías de pacientes sin alteraciones óseas congénitas o adquiridas en el proceso mastoideo.
- Tomografías de pacientes que contaron con el sexo del paciente.

4.2.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Tomografías de pacientes con destrucción del proceso mastoideo.
- Tomografías de pacientes con operación mastoidea quirúrgica.
- Tomografías computarizadas “cone beam” con distorsiones o deficiencias en la calidad que dificultaron en la identificación adecuada de las diversas estructuras anatómicas.

4.2.2.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Imágenes que se obtuvieron de las tomografías computarizadas “cone beam” de pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

4.3.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

- En primera instancia se solicitó a las autoridades correspondientes de la Facultad de Odontología de la UNMSM la autorización para llevar a cabo la ejecución de la investigación (obtención de tomografías).
- Se otorgó un código de identificación para lograr individualizar las tomografías.
- Posteriormente se elaboró un instrumento de recaudación de los datos la cual contenía género ,código de identificación ,perímetro y área del triángulo opistion bimastoideo.

- El investigador seleccionó 15 tomografías de la población con las cuales calibró el investigador bajo la supervisión del especialista de radiología (Dr. Carlos Vigo García).
- El investigador y el especialista evaluaron por separado las imágenes tomográficas para determinar la concordancia inter-examinador y asegurar que la capacitación fuera correcta. Se procedió con la prueba estadística coeficiente de correlación intraclase con el fin de establecer la concordancia inter-examinador, obteniéndose la fiabilidad para la distancia O – MD (0,984), O – MI (0.973) y MD – MI (0.989).
- El investigador analizó en dos momentos las tomografías con un intervalo de 7 días y se sometió a la prueba estadística de correlación intraclase para determinar la concordancia intraexaminador, obteniéndose para la distancia O – MD una fiabilidad de 0,981, para la distancia O – MI una fiabilidad de 0.977, para la distancia MD – MI una fiabilidad de 0.983.
- Las TCHC que se emplearon en este estudio fueron obtenidas a partir del equipo Point 3D Combi 2520. Sus parámetros de operación son de 5mA, 90kV. Presenta un área total activa de 13.05x13.05cm, A/D Convert de 14 bit, FOV de 120x90mm, 140x90mm, un tiempo de reconstrucción de 10~40seg, tamaño de Voxel de 0.230 a 0.303mm y tiempo de escaneo de 19 seg.
- Una vez abierta la tomografía a través del Software Real Scan, se observó las cuatro ventanas de corte multiplanar, procedimos a entrar en la ventana del corte axial, en ella se procedió a la alineación del

rafe medio rotando o no el cráneo de izquierda a derecha o de derecha a izquierda según conveniencia para poder tenerla paralela al eje de rotación vertical. Una vez centrada la imagen se procedió a movilizar la barra de desplazamiento hasta llegar a observar el agujero magno, luego se pasó a la vista del corte coronal y se ubicó los puntos más bajos de ambas mastoides haciendo uso de la barra de desplazamiento y rotando la tomografía de derecha a izquierda o de izquierda a derecha según conveniencia hasta que se logró que ambos puntos estén paralelos; finalmente en el corte axial se desplazó hasta obtener una vista en la cual se pueda observar ambas mastoides y la aparición del agujero magno, con la imagen ya estabilizada se procedió a realizar las mediciones correspondientes.

- Se realizó las mediciones longitudinales de Mastoidale derecho a Opistion, Opistion a Mastoidale izquierdo y Mastoidale izquierdo a Mastoidale derecho.
- Se halló el área y el perímetro del triángulo formado por la unión de las longitudes de Mastoidale derecho a Opistion, Opistion a Mastoidale izquierdo y Mastoidale izquierdo a Mastoidale derecho.
- Finalmente se llevó a cabo la realización del proyecto de investigación y de esta manera se completó la ficha de recolección con todos las cifras obtenidas.

4.3.2 PROCESAMIENTO DE DATOS

- Las fichas fueron previamente revisadas y codificadas y aquellas que presentaron error fueron excluidas, se hizo el procesamiento de los datos mediante una laptop Hp sus Corei 3, Windows 10; el Software IBM SPSS Statistics v. 24 y el programa Excel.
- Se halló el perímetro del triángulo opistion bimastoideo mediante la sumatoria de los lados formado por la unión de las longitudes de mastoidale derecho a opistion, opistion a mastoidale izquierdo y mastoidale izquierdo a mastoidale derecho.
- Se hallò el área del triángulo opistion bimastoideo mediante la formula de Herón.

$$\text{Área del triángulo} = \sqrt{S(S-MD-O)(S-MI-O)(S-MD-MI)}$$

$$* S = (MD-O + MI-O + MD-MI) / 2$$

4.3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

- En el análisis descriptivo de los datos se realizó mediante la tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y para las variables cualitativas a través de las tablas de frecuencia.
- La normalidad de los datos se halló por el procedimiento de la Formula kolmogorov smirnov (KS), y se obtuvo que la distancia de mastoidale derecho a opistion tiene distribución normal ($p=0,20$), la distancia mastoidale izquierdo a opistion tiene distribución normal

($p=0,063$), la distancia de mastoide derecho a mastoide izquierdo tiene distribución normal ($p=0,174$) y el área presenta distribución normal ($p=0,170$).

- Las variables MD-O, MI-O, MD-MI, Área todas ellas tienen distribución normal ($p>0,05$). Así que la prueba T de Student en la correlación de variable fue aplicada.
- Se utilizó ,finalmente, la prueba estadística de análisis discriminante, a fin de lograr hallar la ecuación de regresión lineal predictora en la estimación del dimorfismo sexual, todo ello en base a las variables estudiadas.

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación se basa en la aplicación de los principios de beneficencia, autonomía, justicia y no maleficencia, respetando la dignidad humana; es por ello que las imágenes tomográficas de los pacientes de la Facultad de Odontología obtenidas para el estudio, corresponden a pacientes que han firmado un consentimiento informado, las cuales se encuentran depositadas en la base de datos de tomografías de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología. Las imágenes tomográficas para el presente estudio no fueron indicadas y/o tomadas de forma deliberada para el presente estudio, sino estas, fueron indicadas como método auxiliar para el diagnóstico definitivo del paciente así poder brindar un plan de tratamiento definitivo en las diversas especialidades odontológicas.

La información de los datos del paciente como el nombre, sexo, serán confidenciales y no se divulgarán.

Los datos que se hallaron, como las medidas para la obtención del triángulo opistion bimastoideo, fueron usados exclusivamente para la presente investigación; así como los resultados obtenidos.

Los resultados que se lograron obtener en el estudio están orientados a que sean aplicados en la odontología forense, teniendo en cuenta que el proceso de la estimación del sexo es un proceso fundamental para lograr establecer la identidad de un individuo.

La investigación busca con los resultados obtenidos, ir encaminando a la par con el avance de las ciencias forenses, los diversos enfoques de estudio en cuanto a la estimación del dimorfismo sexual en la identificación de un individuo.

V. RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de la muestra según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	269	59,8%
Masculino	181	40,2%
Total	450	100,0%

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 1, se visualiza que la muestra está constituida por 450 tomografías, de las cuales el 59,8% corresponde al sexo femenino y el 40,2% al masculino.

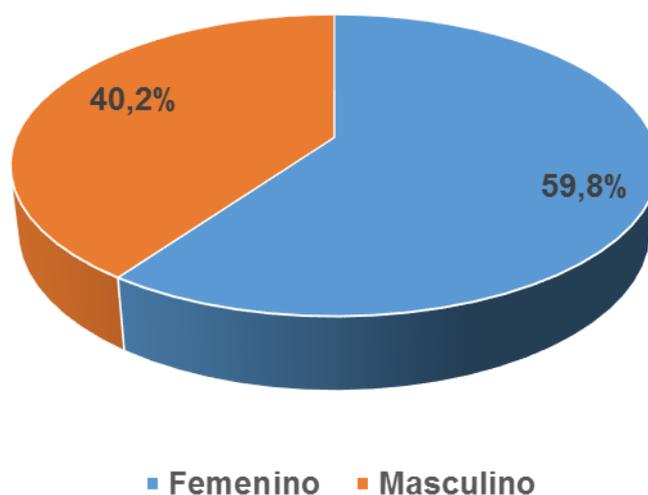


Gráfico 1. Distribución de la muestra según sexo.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos según sexo

Sexo	Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Femenino	MD-O	269	49,0	74,9	60,49	3,637
	MI-O	269	51,4	70,5	60,11	3,325
	MD-MI	269	95,4	131,5	110,41	5,827
	Área	269	550,6	1913,3	1323,38	224,203
Masculino	MD-O	181	53,0	76,9	62,75	3,663
	MI-O	181	53,1	70,9	62,27	3,352
	MD-MI	181	98,6	132,3	114,49	5,288
	Área	181	776,5	2041,5	1423,11	240,064

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 2 se observa que la media de MD-O, es mayor en el sexo masculino (62.75) respecto al femenino (60.49). Respecto a la media de MI-O, es mayor en el sexo masculino (62.27) respecto al femenino (60.11). En relación a la media de MD-MI, es mayor en el sexo masculino (114.49) respecto al femenino (110.41). En referencia a la media del área, es mayor en el sexo masculino (1423.11 mm³) respecto al femenino (1323.38 mm³).

Tabla 3. Comparación entre ambos sexos las variables MD-O, MI-O, MD-MI, ÁREA

Variable	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Diferencia de medias	Prueba t de Student	p-value
MD-O	Femenino	269	60.49	3.64	-2.26	-6.45	< 0.001
	Masculino	181	62.76	3.66			
MI-O	Femenino	269	60.11	3.33	-2.16	-6.74	< 0.001
	Masculino	181	62.27	3.35			
MD-MI	Femenino	269	110.41	5.83	-4.09	-7.57	< 0.001
	Masculino	181	114.49	5.29			
Área	Femenino	269	1323.38	224.20	-99.73	-4.49	< 0.001

Masculino	181	1423.11	240.06
-----------	-----	---------	--------

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 3, visualizamos que el promedio para la distancia MD-O en el sexo femenino es 60,49 mm con una desviación estándar de 3,63; mientras que para el sexo masculino es 62,75 con una desviación estándar de 3,66. El promedio para la distancia MI-O en el sexo femenino es 60,1 con una desviación estándar de 3,25, mientras que para el sexo masculino es 62,27 con una desviación estándar de 3,35. El promedio para la distancia MD-MI en el sexo femenino es 110,40 con una desviación estándar de 5,82, mientras que para el sexo masculino es 114,49 con una desviación estándar de 5,28 y el promedio del área para el sexo femenino es 1323,38 con una desviación estándar de 224,20 mientras que para el sexo masculino es 1423,11 con una desviación estándar de 240,05. Los resultados que se obtuvo para los varones son mayores en comparación al de las mujeres en tanto se dice que hay diferencia significativa al comparar ambos sexos por medio de la prueba t obteniendo un $p < 0.001$.

Tabla 4. Análisis discriminante por sexo y su predictibilidad

MD-O			
D = -16.833 + 0.274x(MD-O)			
Wilks Lambda = 0.915, p-value < 0.001	Mujeres	Varones	General
Porcentaje de grupo con una predicción precisa	63.9%	63.0%	63.5%
Función centroide de grupo	-0.250	0.371	Varones D> 0.01
MI-O			
D = -18.277 + 0.300x(MI-O)			
Wilks Lambda = 0.908, p-value < 0.001	Mujeres	Varones	General
Porcentaje de grupo con una predicción precisa	67.3%	63.5%	65.7%

Función centroide de grupo	-0.261	0.387	Varones D> 0.01
MD-MI			
D = -19.950 + 0.178x(MD-MI)			
Wilks Lambda = 0.887, p-value < 0.001	Mujeres	Varones	General
Porcentaje de grupo con una predicción precisa	66.2%	68.0%	66.8%
Función centroide de grupo	-0.293	0.435	Varones D> 0.01
ÀREA			
D = -5.910 + 0.004x(ÀREA)			
Wilks Lambda = 0.957, p-value < 0.001	Mujeres	Varones	General
Porcentaje de grupo con una predicción precisa	60.6%	55.8%	58.6%
Función centroide de grupo	-0.174	0.258	Varones D> 0.01

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, Podemos observar la ecuación de regresión lineal para cada una de las variables analizadas.

En relación a la variable MD-O, si se utiliza la ecuación y se obtiene valores mayores a 0.01 esto indicaría que sería un varón y si los datos obtenidos son menores a 0.01 indicaría que sería una mujer. Cuando se empleó la ecuación se logró estimar en un 63.9% para sexo femenino y 63.0% para sexo masculino, y en forma general se logró estimar el sexo en un 63.5%.

En la variable MI-O, Si al utilizar la ecuación se consigue valores mayores a 0.01 sería un varón y si los datos hallados son valores menos a 0.01 pertenecerá a una mujer. Usando la ecuación logramos predecir en un 67.3% al sexo femenino y 63.5% al sexo masculino, y en forma global se logró estimar el sexo en un 65.7%.

En referencia a la variable MD-MI, si al utilizar la ecuación se adquiere valores mayores a 0.01 nos indicaría que es del sexo masculino y en contraparte si adquirimos valores menores a 0.01 nos indicaría que es del sexo femenino. Cuando se empleó la ecuación estimamos en un 68.0% al sexo masculino,

mientras que al sexo femenino en un 66.2% , y en forma general se logró estimar en un 66.8%.

En relación a la variable área, si al utilizar la ecuación obtenemos valores mayores a 0.01 nos indicaría que estamos frente un varón y en el caso contrario los valores son menores a 0.01 nos indicaría que estamos frente a una mujer. Al emplear la ecuación se logró estimar en un 60.6% al sexo femenino y 55.8% al sexo masculino, y en forma general se logró estimar en un 58.6%.

Tabla 5. Análisis discriminante usando los coeficientes de la función para discriminar sexos

D = -16.532-0.137(MD-O)-0.116(MI-O)+0.249(MD-MI)+0.003(AREA)			
Wilks Lambda = 0.879, p-value < 0.001	Mujeres	Varones	General
Porcentaje de grupo con una predicción precisa	66,9%	64,6%	66.0%
Función centroide de grupo	-0.304	0.452	Varones D > 0.01

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5, podemos observar la ecuación de regresión lineal que se pudo hallar con todas las medidas analizadas. Se visualiza que el coeficiente de la Lambda de Wilk tiene un valor de 0.879, en consecuencia, se logra probar la independencia entre sí de todas las variables utilizadas. También se puede apreciar la predictibilidad del dimorfismo usando la ecuación de regresión lineal ,si obtenemos valores mayores a 0.01 en la ecuación, entonces nos señalaría que estamos frente a un varón y mientras que si obtenemos valores menores a 0.01 nos señalaría que estamos frente a una mujer. La ecuación logró predecir en un 66.9% en el caso de las mujeres y 64.6% en el caso de los varones, y de forma general en un 66.0%.

VI. DISCUSIÓN

En la identificación de las personas fallecidas en masas debido a accidentes, desastres naturales y desapariciones no es nada raro encontrar huesos incompletos o apenas fragmentos de ellos; es por ello que es muy útil poner en práctica diferentes métodos de identificación humana.^{1,24}

En el Perú aún falta establecer parámetros métricos y morfológicos en la estimación del dimorfismo sexual con fines forenses por medio de las características anatómicas de la base de cráneo, la presente investigación se basó en el estudio de D. Jain y col. quienes evaluaron el triángulo opistion bimaistoideo en cráneos humanos secos para la estimación del sexo; mientras que el estudio desarrollado se realizó en tomografías teniendo en cuenta que las mediciones en tomografías son clínicamente precisas y confiables.^{16,50'}

En base al objetivo de la investigación se obtuvo diferencias significativas entre los valores del sexo femenino y masculino en todas las variables que fueron estudiadas. Para el sexo masculino los valores fueron significativamente mayores en comparación al sexo femenino.

Para poder obtener la ecuación de regresión lineal con los parámetros significativos se empleó la prueba estadística de análisis discriminante de esta forma se obtuvo que la distancia MD-MI es el mejor parámetro que logra establecer en un 66.8% el dimorfismo sexual, también se logra establecer que los valores del área del Opistion bimaistoideo en el sexo masculino es de 1423.38 ± 224.20 y en el femenino es de 1323.11 ± 240.06 , siendo el masculino significativamente mayor.

Jain *et al*¹⁶, analizó diversas medidas en los cráneos para instaurar estándares en la estimación del dimorfismo sexual a través de los valores hallados al medir las distancias: de mastoide derecho a mastoide izquierdo, mastoide derecho a opistion, mastoide izquierdo a opistion; encontrando que la longitud bimaistoidea tiene la mayor predictibilidad con el 75%, concordante con el estudio realizado, pero en el porcentaje se obtuvo 66.8% de predictibilidad. La variabilidad de los resultados puede deberse a la cantidad de muestra utilizada en el presente estudio, también se tiene que tener en cuenta que el estudio fue realizado en pacientes y la precisión de las distancias entre puntos de referencia pueden verse afectadas por una disminución en la calidad de la imagen debido a la atenuación de los tejidos blandos y el movimiento del paciente.

Jain *et al*¹⁶, evaluaron el dimorfismo sexual mediante la longitud de mastoide derecho a opistion; obteniendo el valor de 56.11 ± 1.19 en el sexo masculino, mientras que en el sexo femenino el valor de 52.11 ± 1.09 y con un 70% de predictibilidad para el dimorfismo sexual; mientras que en nuestro estudio se obtuvo el valor de 62.76 ± 3.64 para el sexo masculino,

60.49 ± 3.66 para el sexo femenino y con un 63.5% de predictibilidad para el dimorfismo sexual.

Otra medida que evaluaron para el dimorfismo sexual fue mediante la longitud de mastoide izquierda a opistion obteniendo el valor de 55.49 ± 1.24 para los varones, mientras que para las mujeres se obtuvo el valor de 51.35 ± 1.07 y con un 70% de predictibilidad para el dimorfismo sexual; mientras que en nuestro estudio se obtuvo para los varones el valor de 62.27 ± 3.35, para las mujeres el valor de 60.49 ± 3.66 y con un 63.5% de predictibilidad para el dimorfismo sexual.

Una de las debilidades del presente estudio estaría dada por el protocolo de escaneo, como el tamaño y el número de vòxeles de la imagen que proyecta la máquina y el software de imágenes.

De acuerdo con el estudio, al tener naturaleza aleatoria se facultaría el uso de la fórmula de función discriminante en predictibilidad del dimorfismo en totalidad de la población analizada y así se lograría extrapolarla.

Los resultados obtenidos ayudan a la predictibilidad del dimorfismo en las ciencias forenses, sobre todo cuando se necesite llevar la identificación de la víctima y solo se hallan partes óseas incompletas, entonces al solo contar con un segmento que represente alguna de estas medidas sería suficiente.

VII. CONCLUSIONES

- Los valores del área del triángulo opistion bimaistoideo fueron mayores en el sexo masculino al compararlo con el sexo femenino en tomografías “cone beam” de los pacientes de la Clínica Odontológica de la UNMSM.

- Los valores de la distancia mastoide derecha a opistion fueron más altos en los varones en comparación con los valores obtenidos en las mujeres en las tomografías “cone beam” de pacientes de la Clínica Odontologica de la UNMSM.
- Los valores de la distancia mastoide izquierdo a opistion fueron mayores en el sexo masculino en comparación al sexo femenino en tomografías “cone beam” de pacientes de la Clínica Odontológica de la UNMSM.
- Los valores de la distancia mastoide derecha a mastoide izquierdo fueron más altos en los varones en comparación a los valores obtenidos en las mujeres en tomografías “cone beam” de pacientes de la Clínica Odontológica de la UNMSM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Buchner A. The identification of human remains. *Int Dent J* 1985;35(4):307–11.
2. Iscan W, Krogman M. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. III. (Springfield, ed.). USA: 1986
3. Galdames I, Russo P, Matamala D, Smith R. Sexual dimorphism in the foramen magnum dimensions. . *Int J Morphol* 2009;27(1):21–3.
4. Gapert R, Black S, Last J. Sex determination from the occipital condyle: discriminant function analysis in an eighteenth and nineteenth century British sample. *Am J Phys Anthr.* 2008;138(4):384–9.
5. Nagaoka T, Shizushima A, Sawada J, Tomo S, Hoshino K, Sato H, Hirata K. Sex determination using mastoid process measurements: Standards for Japanese human skeletons of the medieval and early modern periods. *Anthropol.Sci* .[Internet]. 11 de septiembre de 2007 [citado 14 de noviembre de 2007] 116(2):105–13. Disponible en : <http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/ase/070605?from=CrossRef>. PDF
6. Paiva L, Segre M. Sexing the human skull through the mastoid process. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo* 2003;58(1):15–20.
7. Saavedra de Paiva,L.Segre M. Sexing the human skull through the mastoid process. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. Sao. Paulo.* 2003;55(1):15–20.
8. Bhayya H, Tejasvi A, Jayalakshmi B,Reddy M. Craniometric assessment of gender using mastoid process.*J Indian Acad Oral Med Radiol* 2018;30:52–

75.

9. Buran F, Can I, Ekizoglu O, Balci A. Estimation of age and sex from bimastroid breadth with 3D computed tomography. *Rom J Leg Med* 2018;26(1):56–61.
10. Allam F, Allam M. Sex discrimination of mastoid process by anthropometric measurements using multidetector computed tomography in Egyptian adult population. *Egypt. J. Forensic Sci.* 2016;6(4):361–9.
11. Passey J, Mishra S, Singh R, Sushobhana K, Singh S. Sex determination using mastoid process. *J. Med. Sci.* 2015;6:93–5.
12. Petaros A, Sholts S, Slaus M, Bosnar A. Evaluating Sexual Dimorphism in the Human Mastoid Process: A Viewpoint on the Methodology. 2015;601(April):593–601.
13. Madadin M, Menezes R, Dhafeeri O, Kharoshah M, Ibrahim R, Nagesh K. Evaluation of the mastoid triangle for determining sexual dimorphism: A Saudi population based study. *Forensic Sci Int.* 2015;254(244):1–4.
14. Sadeq N. Validity of 3D Reconstructed Computed Tomographic Image in Using Craniometrical Measurements of the Skull for Sex Differentiation (An Iraqi Study). *Validity of. J Bagh Coll. Dent.* 2015;27:2015;27:72-77.
15. Yilmaz M, Yüzbaşıoğlu N, Cicekcibasi A, Seker M. The Evaluation of Morphometry of the Mastoid Process Using Multidetector Computed Tomography in a Living Population. *J. Craniofacial Surg.* . 2015;1:259–63.
16. Jain D, Jasuja O, Nath S. Sex determination of human crania using Mastoid

- triangle and Opisthione Bimastoid triangle. *J. Forensic Leg. Med.* 2013;20:255–9.
17. Bhayya H, Tejasvi A, Jayalakshmi B. Sex determination of human crania using Mastoid triangle and Opisthione Bimastoid triangle. *J. Forensic Leg. Med.* 2013;20(4):255–9.
 18. Mazza B. Determinación sexual en cráneos de sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. Una aproximación desde análisis cualitativos y cuantitativos. *Rev. Argentina Antropol. Biológica.* 2013;15(1):15–28.
 19. Saini V, Srivastava R, Rai R, Shamal S. Sex Estimation from the Mastoid Process Among North Indians. *J Forensic Sci* 2012;57(2):434–39.
 20. Manoonpol C. Sex determination using mastoid process measurement in Thais. *J Med Assoc Thai.* 2012;95(3):423–9.
 21. Sumati, Patnaik V, Phatak A. Determination of sex from Mastoid process by discriminant function analysis. *J. Anat.Soc. India.* 2010;59(2):222–8.
 22. Sáez A, Manrique G. Efectos del Dimorfismo Sexual en la Variación Morfológica de Cráneos de la Población Chilena. Análisis de Morfometría Lineal y Morfometría Geométrica. *V Congr. Chil. Antropol. Col. Antropólogos Chile A. G, San Felipe.* 2004;2:964–73.
 23. Da Silva R, De la Cruz B, Daruge E. La importancia de la documentación odontológica en la identificación humana. *Acta Odontol. Venez.* 2005;43(2):25–33.
 24. Suarez D. Reconstrucción osteobiográfica en odontología forense. *Odontol.*

Sanmarquina 2014;17(1):44–6.

25. De Luca S. Identificación Humana en antropología forense: Aportaciones para la estimación de sexo y edad. [Tesis doctoral]Granada: Laboratorio de Antropología de la Universidad de Granada;2011.
26. Villalain J, Puchalt F. *Identificación antropológica policial y forense*. Valencia, España: Tirant lo Blanch.; 2000.
27. Martínez J. Proposal of a dental symbolism and its utility in the analysis of dental diversity for forensic identification Department of Stomatology Department of Legal Medicine, Toxicology and Physical Anthropology University of Granada. *J. Forensic Sci.* 2012;57(1):76–85.
28. Interpol. Guía para la identificación de víctimas de catástrofes. 2009. Available at: <https://www.interpol.int/es/.../Guía-para-la-identificación-de-víctimas-de-catástrofes>.
29. Decorte R. Genetic identification in the 21st century—Current status and future Developments. *Forensic Sci Int.* 2010;201(1):160–4.
30. Caballero H. Odontología Legal y Forense. 1^a ed. Lima: Editorial UNMSM; 2010. 500 p.
31. Klepinger L. *Fundamentals of Forensic Anthropology*. 1^a ed. Canadá: John Wiley & Sons; 2006. 200 p.
32. White T, Folkens P. *Human Osteology*. 2^a ed. California: Academic Press, 2005. 592 p.

33. Sheuer L, Black S. *Forensic human identification: and introduction*. CRC Press U.S.A.; 2006;25: 199-230.
34. Cattaneo C. Forensic anthropology: development of a classical discipline in the new millennium. *Forensic Sci. Int.* 2007;165(1):185–93.
35. Smith BH. *Standars of Humam tooth formation and dental age assessment*. En Kelly M, Larsen C[editores]. *Advances in dental anthropology*. New York: Wiley-Liss;1991:143 -168.
36. Byers S. *Introduction in forensic anthropology*. A textbook. Allyn and Bacon, Boston, Sydney, Tokyo.2001
37. Blanco M, Godfrey L. Craniofacial Sexual Dimorphism in *Alouatta palliata*, the mantled howling monkey. *J Zool.* 2006;270(2):268–76.
38. Ubelaker D. *Enterramientos humanos excavación, análisis, interpretación*. 20va ed. 30th Street, Washington D.C. sociedad de ciencias aranzadi zientzi elkartea munibe. 2007:203.
39. Hunt E, Gleiser I. The estimation of age and sex of preadolescent children from bones and teeth. *J. Am. Assoc. Phys. Anthropol.* 1955;13(3):479–487.
40. Ramírez O. Descripción de la anatomía quirúrgica del hueso temporal y el foramen yugular. [trabajo de investigación] Bogotá .*Univ. Nac. Colomb. Fac. Med. Dep. Cirugía Unidad Otorrinolaringol.* 2015.
41. Góngora L, Montilla A. Embriología del oído. En: Del Pilar P, Pérez R, Sprekelsen M. *Man. Otorrinolaringol. Infant.*1ed; España: Elsevier. 2012;1:3-7.

42. Schmid H, Dahm P. Die postnatale Entwicklung des menschlichen Os temporale. *Gegenbaurs Morphol Jahrb.* 1977;123:451–85.
43. Suárez C, Gil-Carcedo L, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J. *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello* .2.^a ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2008. In:; 2008.
44. Bohne B, Militchin V. Anatomy of the human temporal bone. Department of Otolaryngology - Head and Neck Surgery. Washington University. 1 Edition; 2012
45. Scheuer L, Black S. *Developmental juvenile osteology*. London: Academic Press. 2000.
46. Cohen M, Callejas C, Salgado M. Fisiopatología del colesteatoma originado a partir de un bolsillo de retracción. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2006;66:39–46. 46.
47. Martin R, Saller K. *Lehrbuch der Anthropologie*. vol. 3. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag; 1957
48. Beltrán J, Virós B, Orus C. *Bases anatómicas del oído y el hueso temporal. Libro virtual de formación en ORL*. Barcelona; 2008. Available at: <http://seorl.net>.
49. Thais D, Zamora T, Patricia D, Denis B. Determinación de las tablas de puntos craneométricos basadas en cefalometría de veracruzanos : estudio con cadáveres recientes de casos médico-legales en el Distrito de Xalapa , Ver . Artículo Original. 2017;2(2):1–10.

50. Berco M, Rigali P, Miner M, DeLuca S, Anderson N, Will L. Accuracy and reliability of linear cephalometric measurements from cone-beam computed tomography scans of a dry human skull. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(1):17-24

ANEXOS

Anexo 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



1. DATOS GENERALES:

N°:

- Edad:

- Sexo:

TRIÁNGULO OPISTION – BIMASTOIDEO	
Distancia Mastoidale derecho-Opistion	
Distancia Mastoidale izquierdo-Opistion	
Distancia Mastoidale derecho- Mastoidale izquierdo	
Perímetro del triángulo (MD-O +MI-O +MD-MI)	
Área del triángulo $\sqrt{s(s-MD-O)(s-MI-O)(s-MD-MI)}$ *S= (MD-O +MI-O+MD-MI) / 2	

Anexo 2

MEDIDAS DEL TRIÁNGULO OPISTION BIMASTOIDEO EN CORTE AXIAL CON EL SOFTWARE POINTNIX



Ubicación del punto opistion

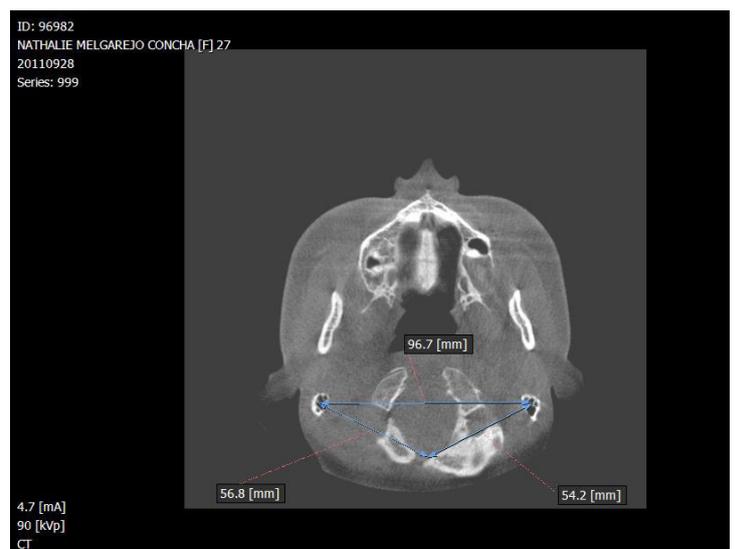


Ubicación del punto mastoideale derecho y procedemos a la medición de la distancia O-MD.



Anexo 3

Ubicación del punto mastoideale izquierdo y procedemos a la medición de la distancia O-MI



Medición de la distancia mastoideale izquierdo a mastoideale derecho (MI-MD)



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y EXTENSION UNIVERSITARIA

**EL DIRECTOR DEL CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y
EXTENSION UNIVERSITARIA, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, QUE SUSCRIBE:**

HACE CONSTAR

Que, la Bach. MILAGROS SEVILLANO ROQUE, ejecutará su Proyecto de Tesis titulado: “VALORES DEL AREA DEL TRIANGULO OPISTION BIMASTOIDEO EN TOMOGRAFIAS COMPUTARIZADAS “CONE BEAM” EN EL DIMORFISMO SEXUAL DE PACIENTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNMSM”.

Asimismo, se le autoriza el ingreso a la Clínica de Imagenología para realizar mediciones de tomografías tomadas a pacientes de enero a julio y de agosto a diciembre del año 2017, a partir del día lunes 26 de agosto al 16 de setiembre año en curso, y en el horario de los lunes de 15:00 a 17:00 horas, brindándosele las facilidades que el caso amerita.

Lima, 23 de agosto de 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

C.D Esp. WALTER FERNANDEZ GALLO ZAPATA
DIRECTOR
Centro de Responsabilidad Social y Extensión Universitaria

mye.



Anexo 4



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Medicina
Comité de Ética en Investigación
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"



ACTA N°. 19-0053

CÓDIGO DE PROYECTO: N°.0053

ACTA DE EVALUACIÓN ÉTICA

En Lima, a los diez días del mes de julio de 2019, se realizó la **revisión ética expeditiva** de las recomendaciones Metodológicas y Éticas incorporadas como sugerencias de corrección al proyecto: **"Valores del área del triángulo opistión bimastoideo en tomografías computarizadas "cone beam" en el dimorfismo sexual de pacientes de la Facultad de Odontología de la UNMSM"**, presentada por la Bach. Milagros Sevillano Roque, ha cumplido satisfactoriamente.

"El presente documento tiene vigencia a partir de la fecha y expira el 09 de julio del 2020"

RESULTADO: PROYECTO APROBADO


UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA
Dr. RICARDO TERUKINA TERUKINA
Presidente
del Comité de Ética de Investigación

Lima, 10 de julio del 2019

Anexo 5

CONSTANCIA DE EXPERTO CALIBRADOR

NOMBRE DEL EXPERTO: Carlos VIGO GARCÍA

GRADO: Maestro en Estomatología

ESPECIALIDAD: Radiología Oral y Maxilofacial.

Por medio de la presente hago constar que actué como experto en el proceso de calibración realizado por la estudiante **SEVILLANO ROQUE Milagros** quien está realizando su trabajo de investigación titulado "**Valores del área del triángulo opistion bimotoideo en tomografías computarizadas "cone beam" en el dimorfismo sexual de pacientes de la facultad de odontología de la UNMSM**"

Lima, 05 de agosto del 2019

Mag.Esp.C.D Carlos VIGO GARCÍA

DNI: 41097970

COP N° 20666