

MORFOMETRÍA DEL SENO MAXILAR PARA ESTIMAR EL SEXO

MORPHOMETRY OF MAXILLARY SINUS TO SEX ESTIMATION

Milagros Umeres Alvis¹
 milagros_ua@hotmail.com
 ORCID: 0000-0002-7606-943X

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la efectividad de la morfometría de senos maxilares mediante tomografía computarizada médica en la estimación del sexo. **Materiales y métodos:** Estudio de tipo descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo, en 68 tomografías computarizadas médicas de senos paranasales del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital de Emergencias III Grau, 44 del sexo femenino y 24 del sexo masculino. Se realizó la observación de las tomografías en sus cortes axial y coronal y el registro de sus dimensiones para hallar su exactitud en la estimación del sexo. **Resultados:** Las dimensiones de altura y profundidad fueron relevantes para estimar el sexo. A través del análisis de función discriminante se precisó que la altura de ambos senos maxilares y el volumen del lado izquierdo son las que más diferencian la muestra (72%, 70,59% y 70,59%, respectivamente) con $p < 0,05$ (valor de significancia estadística). **Conclusiones:** La morfometría de senos maxilares puede determinar el

sexo hasta con un 58,8% de exactitud utilizando todas sus dimensiones y un 72% solo con la dimensión de altura.

Palabras clave: sexo, seno maxilar, tomografía computarizada

ABSTRACT

Objective: Assess the efficacy of maxillary sinus morphometry by computed tomography in sex estimation. **Methods:** This was a descriptive, retrospective, observational, cross sectional study. The sample included 68 paranasal sinuses from 44 women and 24 men attended at the Grau Emergency Hospital. Axial and coronal computed tomography images and measurements were made to assess the accuracy of sex determination. **Results:** Height and volume were important measurements to determine sex. The height of both maxillary sinuses and the volume of the left side were found to be the best discriminating parameters, being 72%, 70.59% and 70.59% respectively, with a statistically significant p

Citar como: Umeres-Alvis M. Morfometría del seno maxilar para estimar el sexo. Rev Cient Odontol (Lima). 2019; 7 (1): 23-33.

¹ UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR. LIMA, PERÚ.

value < 0.05. **Conclusion:** The accuracy of maxillary sinus morphometry in determining sex was 58.8% using all measurements and 72% with only the height of both sides.

Keywords: sex estimation, maxillary sinus, computed tomography

INTRODUCCIÓN

La estimación del sexo en cadáveres en avanzado estado de descomposición o en restos óseos constituye un paso importante para el proceso de identificación humana en el examen médico legal, para lo cual se utiliza la combinación de diferentes técnicas y métodos, los cuales dependen de los huesos disponibles y el estado de conservación en el que se encuentren ^(1,2).

El diagnóstico del sexo además de ser un componente fundamental del perfil biológico del individuo, también suele ser el primer aspecto que se evalúa, debido a que la estimación de los demás componentes como edad y estatura, dependen en su mayoría del sexo del individuo ⁽³⁾, lo que permite al investigador excluir aproximadamente a la mitad de la población ^(4,5).

En el cuerpo humano existen diferentes estructuras anatómicas que contribuyen a las ciencias forenses en la estimación del sexo, lo cual se basa en el dimorfismo sexual, que son las diferencias morfológicas, fisiológicas, bioquímicas y de comportamiento entre machos y hembras de una misma especie y es una característica importante de variación interespecífica tanto en poblaciones vivas como en restos humanos ⁽⁶⁾.

El examen de algunos huesos largos, de la pelvis, del cráneo, de las piezas dentarias y de las características sexuales

externas son útiles al realizar la reconstrucción del perfil biológico (edad, estatura, sexo, patrón ancestral). Entre los rasgos del complejo cráneo facial que se han sugerido como marcadores de dimorfismo sexual en diversas poblaciones, se destacan el reborde supraorbitario, la glabella, la mastoides, la forma de la órbita, la forma de las vías aéreas, la mandíbula, en especial la rama mandibular y el mentón, así como el borde inferior mandibular, el arco cigomático, la cresta occipital, entre otras. Se estima que, si se cuenta con el esqueleto entero, bien conservado y se conoce la variabilidad morfológica intragrupal de la población a la que perteneció, el diagnóstico del sexo se podrá realizar correctamente en un 100%; pero si solo se cuenta con los restos del cráneo sin la variabilidad intragrupal, la capacidad discriminante oscila entre un 80 y un 90% ⁽⁷⁾.

La odontología como ciencia médica comprende el estudio y diagnóstico de las enfermedades del aparato estomatognático. Por lo tanto, el profesional cirujano dentista posee el conocimiento de la anatomía y fisiología del aparato estomatognático conformado por la boca y las estructuras que la integran, y del aparato masticatorio, constituido no solo por las piezas dentarias, sino también por la articulación témporo mandibular, los músculos y los huesos del maxilar superior y mandíbula ⁽⁸⁾.

Los senos maxilares son los senos paranasales más grandes del cuerpo humano; estas grandes cavidades ocupan casi la totalidad de los cuerpos de los maxilares ⁽⁹⁾. Las dimensiones en el seno maxilar son muy variables y dependen de factores como la edad, sexo, raza y condiciones individuales ⁽¹⁰⁾. Radiográficamente, cada seno maxilar se presenta como una cavidad radiolúcida rodeada de una delgada línea radiopaca, que se encuentra a ambos lados de la fosa nasal y la fosa

ptérigomaxilar lateralmente, por encima de las piezas dentarias y por debajo de la cavidad orbitaria (11).

La tomografía computarizada constituye una técnica muy importante para la observación adecuada de los senos maxilares, ya que se puede visualizar hueso y tejidos blandos y obtener pequeñas secciones y múltiples proyecciones; estas estructuras pueden ser identificados a partir de tomografías computarizadas de senos paranasales (12). De esta manera, muchas publicaciones en diversos países, como la India, utilizan la tomografía computarizada para obtener dimensiones de estas estructuras con la ayuda de un *software*.

En explosiones, conflictos armados, y otros desastres masivos como aviones colisionados, cuando las estructuras óseas son importantes para estimar el sexo como el cráneo y pelvis, se encuentran ausentes o gravemente dañados, se ha reportado que los senos maxilares permanecen intactos (13,14).

Para la odontología forense, los senos maxilares representan estructuras importantes debido al análisis de su morfometría, pues permiten la descripción y comparación numérica de las formas biológicas. Al ser así, la presente investigación consideró medidas lineales de altura, ancho y profundidad, las cuales, al realizar una discriminación métrica atribuyen un valor especial al sexamiento en restos incompletos, presentándose como una alternativa y método complementario cuando estructuras óseas como la pelvis (96% de exactitud para estimar el sexo), el cráneo (92%) o las piezas dentarias, como los caninos (82% y 84%), no puedan estudiarse (15,16).

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la efectividad de la morfometría de senos maxilares para estimar el sexo en una tomografía

computarizada médica de individuos que acudieron al Hospital de Emergencias III Grau en 2017, así como establecer la relevancia de sus dimensiones de altura, ancho, profundidad y volumen, sus valores de dimorfismo sexual y, sobre todo, evaluar la exactitud de estas dimensiones en la estimación del sexo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La población estuvo constituida por 120 tomografías computarizadas médicas de senos paranasales del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital de Emergencias III Grau, 44 del sexo femenino y 24 del sexo masculino. Se seleccionaron las tomografías de pacientes mayores de 18 años, las cuales contenían información de fecha de nacimiento, edad y sexo, se excluyeron tomografías de pacientes edéntulos y aquellas que evidenciaron imágenes de fracturas que comprometían al hueso maxilar y patologías o lesiones que afecten la morfología de los senos maxilares.

La morfometría de los senos maxilares fue analizada en sus dimensiones de altura, profundidad, ancho y volumen. La estimación del sexo se realizó mediante el análisis discriminante, el cual consiste en la identificación de variables que diferencian (discriminan) a dos o más grupos, y con base en las cuales se crea una función capaz de discriminar con la mayor precisión posible a los individuos de uno u otro grupo, es decir, en sexo masculino o femenino (8), y estuvo determinado por los puntos de corte de las dimensiones de los senos maxilares que determinaron condiciones para el dimorfismo sexual.

La medida de la dimensión de altura de los senos maxilares estuvo representada por el diámetro máximo en sentido céfalo caudal, en una sección coronal de la imagen. La profundidad estuvo

representada por el diámetro máximo en sentido anteroposterior, en una sección axial. El ancho estuvo representado por el diámetro máximo en sentido medio lateral, observado en una sección axial de la imagen (figuras 1 y 2).

A partir de las medidas registradas, se calculó el volumen del seno maxilar derecho e izquierdo, utilizando la fórmula propuesta por Kanthem et al. (13).

$VOLUMEN = \text{Altura} \times \text{Profundidad} \times \text{Ancho} \times 0,5$

El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 21 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.), realizando la prueba T de Student, la estadística

descriptiva, estableciendo la planilla de datos, tablas de frecuencia y gráficos, para conocer el comportamiento de las variables estudiadas. Luego, se realizó el análisis de función discriminante que permitió obtener los parámetros más significantes y la elaboración de una fórmula predictiva para la estimación del sexo. Finalmente, se calculó y se obtuvo porcentajes de exactitud.

Los procedimientos realizados preservaron la integridad de la persona y el respeto a sus derechos, por lo cual se garantiza la confidencialidad de los datos obtenidos del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del hospital y la exposición de las imágenes solo se realizó justificando los fines de carácter académico.

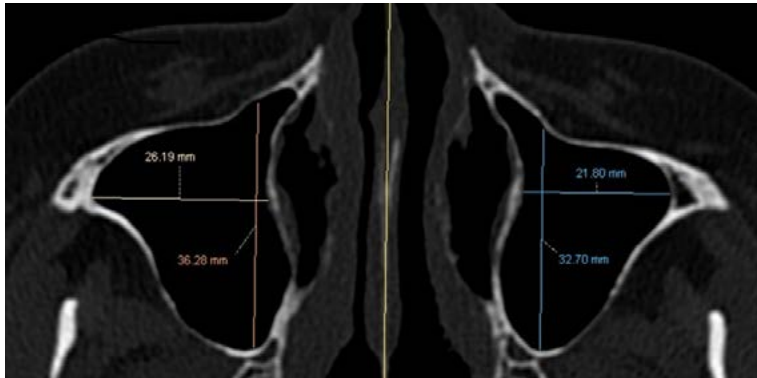


FIGURA 1. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE SENOS MAXILARES (CORTE AXIAL), SE OBSERVA LOS DIÁMETROS ANTEROPOSTERIOR Y TRANSVERSAL.

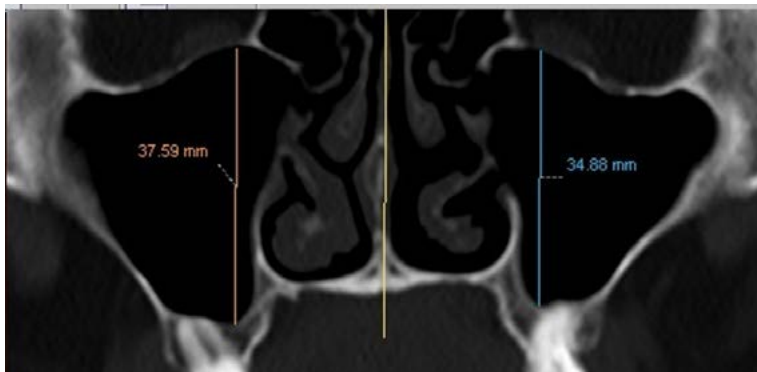


FIGURA 2. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE SENOS MAXILARES (CORTE CORONAL), SE OBSERVA EL DIÁMETRO CEFALOCAUDAL.

RESULTADOS

En la tabla 1, observamos que el estudio mostró que los valores de altura de ambos senos maxilares fueron más altos en el sexo masculino ($36,57 \pm 3,57$ para el lado derecho y $36,87 \pm 4,04$ para el lado izquierdo) que en el sexo femenino ($32,91 \pm 4,21$, $32,97 \pm 3,13$ para el lado derecho e izquierdo, respectivamente), con diferencias significativas de acuerdo con el sexo en ambos lados, derecho e izquierdo, con un valor de $p = 0,000$. Además, la dimensión de altura en el seno maxilar izquierdo fue mayor para ambos sexos con respecto al seno maxilar derecho.

El valor promedio del ancho del seno maxilar para el sexo femenino fue ligeramente mayor en el lado izquierdo ($25,32 \pm 3,65$) que en el lado derecho ($25,04 \pm$

$3,9$), para el sexo masculino fue mayor en el lado derecho ($26,79 \pm 3,66$) que en el lado izquierdo ($26,27 \pm 4,09$); no existieron diferencias estadísticamente significativas respecto al sexo para ambos senos maxilares ($p = 0,191$ y $p = 0,331$ para el lado derecho e izquierdo respectivamente).

En cuanto a la profundidad, el valor promedio para el sexo masculino fue ligeramente mayor en el lado izquierdo ($36,55 \pm 2,51$) que en el derecho ($36,15 \pm 2,64$); por el contrario, en el sexo femenino, el valor promedio de la profundidad fue mayor en el lado derecho ($34,97 \pm 3,11$) respecto del lado izquierdo ($34,53 \pm 4,02$). La dimensión de profundidad del seno maxilar izquierdo mostró diferencias significativas respecto al sexo ($p = 0,030$).

TABLA 1. COMPARACIÓN DE VARONES Y MUJERES RESPECTO A LAS DIMENSIONES DE ALTURA, ANCHO, PROFUNDIDAD Y VOLUMEN DE LOS SENOS MAXILARES DERECHO E IZQUIERDO DE ACUERDO A T- STUDENT

DIMENSIÓN	LADO	SEXO	n.º	MEDIA	D. E.	p
Altura	Derecho	Masculino	44	36,57	3,57	0,000*
		Femenino	24	32,91	4,21	
	Izquierdo	Masculino	44	36,87	4,04	0,000*
		Femenino	24	32,97	3,13	
Ancho	Derecho	Masculino	44	26,79	3,66	0,191
		Femenino	24	25,04	3,9	
	Izquierdo	Masculino	44	26,27	4,09	0,331
		Femenino	24	25,32	3,65	
Profundidad	Derecho	Masculino	44	36,15	2,64	0,121
		Femenino	24	34,97	3,11	
	Izquierdo	Masculino	44	36,55	2,51	0,030*
		Femenino	24	34,53	4,02	
Volumen	Derecho	Masculino	44	179,1	44,55	0,005*
		Femenino	24	147,32	42,32	
	Izquierdo	Masculino	44	179,12	44,56	0,002*
		Femenino	24	146,37	37,97	

* $p < 0,05$; D. E. es la desviación estándar y n es el número de casos.

La dimensión de volumen mostró valores promedio superiores en el sexo masculino ($179,1 \pm 44,55$ y $179,12 \pm 44,56$ para el lado derecho e izquierdo, respectivamente) con respecto al sexo femenino ($147,32 \pm 42,32$ y $146,37 \pm 37,97$ para el lado derecho e izquierdo, respectivamente). Además, las mujeres presentaron valores mayores en el seno maxilar derecho ($147,32 \pm 42,32$) en razón del lado izquierdo ($146,37 \pm 37,97$), existiendo diferencias estadísticamente significativas relacionadas al sexo en ambos senos maxilares ($p = 0,005$ y $p = 0,002$ para el lado derecho e izquierdo, respectivamente).

En el presente estudio se realizó el análisis discriminante para separar con la mayor precisión posible a los individuos de uno u otro grupo, es decir, del sexo masculino o femenino ⁽¹⁷⁾.

La tabla 2 nos presenta el análisis discriminante, el cual consiste en la identificación de variables que diferencian (discriminan) a dos o más grupos, y a partir de las cuales se crea una función capaz de discriminar con la mayor precisión posible a los individuos de uno u otro grupo. Todo valor mayor a los valores de condición de dimorfismo será clasificado como masculino.

TABLA 2. ESTIMACIÓN DEL SEXO POR ANÁLISIS DISCRIMINANTE A PARTIR DE LAS DIMENSIONES DE LOS SENOS MAXILARES DERECHO E IZQUIERDO

Dimensiones del seno maxilar	Valor de condición de dimorfismo	p*	β**
Altura derecha	D > 0,613	0,000	0,262
Altura izquierda	D > 0,691	0,000	0,262
Ancho derecho	D > 0,282	0,076	0,261
Ancho izquierdo	D > 0,156	0,331	0,262
Profundidad derecha	D > 0,2537	0,121	0,338
Profundidad izquierda	D > 0,369	0,03	0,28
Volumen derecho	D > 37,52	0,005	0,23
Volumen izquierdo	D > 40,86	0,002	0,25

*p es el valor de significancia, ** β es el coeficiente del análisis discriminante

Se construyó una función discriminante a partir de todas las dimensiones de ambos senos maxilares (altura, ancho,

profundidad, volumen). La ecuación discriminante resultó así:

$$D = -3.372 + 0.581ALD + (-0.374)ALI + 0.617AND + (-0.761)ANI + (0.416)PD + (-0.509)PI + (-0.104)VD + 0.125VI$$

Si $D > -2,947$ es clasificado como masculino.

En la tabla 3, observamos que las dimensiones con más exactitud para estimar el sexo en las mujeres, fueron la altura del seno maxilar derecho e izquierdo (84,09%), y el volumen del lado izquierdo (81,82%) y derecho (77,27%). El sexo masculino mostró mayores porcentajes de exactitud con las dimensiones de ancho del seno maxilar derecho y

profundidad derecha (54,17% para ambos). Los mayores porcentajes de exactitud del total de la muestra estuvieron determinados por las dimensiones de altura del seno maxilar derecho, altura del lado izquierdo y el volumen del seno maxilar izquierdo con 72,06%, 70,59% y 70,59%, respectivamente.

TABLA 3. ESTIMACIÓN DEL SEXO DE ACUERDO CON LAS DIMENSIONES DE AMBOS SENOS MAXILARES. PORCENTAJES DE EXACTITUD PARA EL SEXO FEMENINO, MASCULINO Y AMBOS

Dimensión del seno maxilar	Exactitud de estimación en el sexo femenino	Exactitud de estimación en el sexo masculino	Exactitud total
Altura derecha	84,09%	50,00%	72,06%
Altura izquierda	84,09%	45,83%	70,59%
Ancho derecho	65,91%	54,17%	61,76%
Ancho izquierdo	56,82%	50,00%	54,41%
Profundidad derecha	56,82%	54,17%	55,88%
Profundidad izquierda	63,64%	50,00%	58,82%
Volumen derecho	77,27%	45,83%	66,18%
Volumen izquierdo	81,82%	50,00%	70,59%
ALD-ALI-AND-ANI-PD-PI-VD-VI*	61,36%	54,17%	58,82%

*Altura derecha (ALD), altura izquierda (ALI), ancho derecho (AND), ancho izquierdo (ANI), profundidad derecha (PD), profundidad izquierda (PI), volumen derecho (VD), volumen izquierdo (VI).

DISCUSIÓN

La estimación del sexo como parte de la reconstrucción del perfil biológico del individuo hace uso de diferentes estructuras anatómicas del cuerpo humano, las cuales cuentan con cierto porcentaje de exactitud que limitan o potencian a la técnica utilizada. En el caso de esqueletos incompletos se consiguen resultados de clasificación por sexo del 92% con cráneo y hasta el 97% con cráneo y pelvis⁽¹³⁾.

En odontología, el interés por abordar otras estructuras del aparato estomatognático, además de las piezas dentales y rasgos cráneo faciales, ha hecho posible el estudio de estructuras como los senos maxilares, analizando sus dimensiones a través del diagnóstico por imágenes. En el presente estudio, se tomaron en cuenta las dimensiones de altura, profundidad, ancho y volumen de los senos maxilares derecho e izquierdo para la estimación del sexo.

Los resultados obtenidos en estudios internacionales para estimar el sexo a partir de estructuras del aparato estomatognático como los senos maxilares,

demuestran que las dimensiones de estas estructuras son estadísticamente significantes. Los parámetros que se toman en cuenta son la altura, la profundidad, el ancho, el área y el perímetro de ambos senos maxilares. Sin embargo, no se encontraron investigaciones que sirvan como antecedentes nacionales que orienten al investigador en cuanto a la realidad nacional y el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

Para las dimensiones de altura, ancho y profundidad de ambos senos maxilares, Ekizoglu et al.⁽¹⁸⁾ realizaron un estudio en 140 tomografías computarizadas y hallaron que estas tres dimensiones fueron estadísticamente significativas ($p = 0,001$), así mismo, reportaron que en las 140 tomografías computarizadas estudiadas, estas dimensiones presentaron un valor de $p = 0,001$. Prabhat et al.⁽¹⁹⁾ estudiaron 30 tomografías y reportaron que estos parámetros tuvieron una significancia de $p = 0,05$. En la presente investigación, se encontró que las medidas de altura y volumen de ambos senos maxilares, además de la profundidad del seno maxilar izquierdo, fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Ahmed et al.⁽²⁰⁾ estudiaron tomografías computarizadas de 30 cráneos y hallaron

significancia solo para las dimensiones de ancho izquierdo ($p = 0,015$) y volumen derecho ($p = 0,021$).

En cuanto a la diferencia entre ambos senos maxilares, Kanthem et al. ⁽¹³⁾ hallaron que el volumen del seno maxilar derecho presentó capacidad de dimorfismo (85,46%) con respecto al seno maxilar izquierdo (78,38%). Vidya et al. ⁽²¹⁾ encontraron que el volumen del seno maxilar derecho fue mayor que el izquierdo y el ancho del lado izquierdo fue mayor que el del seno maxilar derecho. En la presente investigación, se encontró que la altura en el seno maxilar izquierdo fue mayor para ambos sexos respecto del seno maxilar derecho ($p = 0,00$), lo que demuestra que el dimorfismo sexual se manifiesta también con relación al lado derecho o izquierdo en los senos maxilares.

Diversos investigadores realizan pruebas estadísticas como la regresión logística y el análisis de función discriminante para conocer cuáles son las dimensiones que separan más la muestra y permiten obtener porcentajes de exactitud para estimar el sexo. Así, Prabhat et al. ⁽¹⁹⁾, en su investigación de 30 tomografías computarizadas, hallaron un 80% de exactitud para la estimación en el sexo masculino y 86,7% en el sexo femenino, con un 83,3% de exactitud total utilizando todas las medidas. Sharma et al. ⁽²³⁾ encontraron una exactitud total de 67,03% en su estudio de 102 tomografías. Ahmed et al. ⁽²⁰⁾ en una muestra de 119 tomografías alcanzaron un 63,9% de exactitud para ambos sexos. Kotian et al. ⁽²⁴⁾ reportaron un porcentaje del 68,9% de exactitud utilizando todas las dimensiones en su estudio de 90 tomografías. En el presente estudio, se halló una exactitud total del 58,82%, siendo mayor para la estimación en el sexo femenino (61,36%) que en el masculino (54,17%), cifras que mejoraron utilizando solo la dimensión de altura del seno

maxilar derecho (72,06%) o izquierdo (70,59%), y un porcentaje aún mayor para la estimación en el sexo femenino (84,09% para ambos senos maxilares), estos porcentajes de exactitud menores pueden estar relacionados a la variabilidad intragrupal propia de la muestra estudiada, el componente etario y la cantidad de tomografías de estudio.

Existen investigaciones que utilizan técnicas radiográficas para determinar el sexo, basadas en estas estructuras anatómicas. Sidhu et al. ⁽²⁵⁾ realizaron su estudio en 50 radiografías cefalométricas, utilizando medidas de área y perímetro en grupos etarios, con una exactitud del 80% en el grupo etario de 20 a 25 años. A su vez, algunos autores han estudiado estructuras similares, como es el caso de los senos frontales. Verma et al. ⁽²⁶⁾ estudiaron 100 radiografías de senos frontales con porcentajes de exactitud del 40% y el 45% para el lado derecho e izquierdo, respectivamente. Belaldavar et al. ⁽²⁷⁾, en su investigación de senos frontales en 300 radiografías anteroposteriores, hallaron un 65,5% de exactitud utilizando todas sus medidas (altura, área y ancho de ambos senos maxilares).

Sidhu et al. ⁽²⁵⁾, en su estudio de 50 radiografías cefalométricas, alcanzaron una exactitud del 80% en el grupo etario de 20 a 25 años. En nuestra investigación, no se realizó una clasificación por grupos etarios; sin embargo, se alcanzó una clasificación correcta que sobrepasa al 50% del total de la muestra estudiada, e incluso del 72% al utilizar solo un parámetro para la determinación del sexo.

Se sugiere tomar en cuenta la presente investigación como un antecedente nacional para estudios posteriores que incrementen el tamaño de la muestra y realicen una distribución proporcional de los individuos del sexo femenino y masculino, y que tengan criterios de selección

con mayor capacidad para separar la muestra, como el patrón ancestral y la variación intragrupal, además de clasificar la muestra por grupos etarios para determinar los mejores porcentajes de exactitud del método en la estimación del sexo de dichos grupos.

CONCLUSIONES

1. La morfometría del seno maxilar en tomografía computarizada médica es efectiva para estimar el sexo como una alternativa y método complementario.
2. El análisis de las dimensiones del seno maxilar permite la obtención de un punto de corte para la estimación del sexo, lo cual, a su vez, hace posible establecer la existencia de dimorfismo sexual.
3. Algunas dimensiones del seno maxilar presentan dimorfismo sexual, lo cual revela la importancia del uso de estos parámetros en la identificación de

cadáveres y restos óseos, cuando otras estructuras óseas como pelvis y cráneo se encuentran comprometidas o no intactas.

4. La exactitud de esta propuesta de método para la estimación del sexo a través de las dimensiones del seno maxilar está de acuerdo con los porcentajes de exactitud demostrados con otras estructuras como pelvis y cráneo, lo cual se podría mejorar desarrollando mayores criterios de selección y filiación ancestral.

Contribución del autor: Milagros Umeres Alvis ha participado en la concepción del artículo, la recolección de información, su redacción y la aprobación de la versión final.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Conflicto de interés: La autora declara no tener conflicto de interés de ningún tipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guiglioni M, Bessone G, Juárez R. La morfología dental en contextos clínicos, antropológicos y forenses. *Rev Estomatol Hered*. 2014; 24 (3): 194-8.
2. Bhaskar BR. Sex determination from adult human humerus by discriminant function analysis. *Int J Res Med Sci*. 2017; 5 (9): 3891-7.
3. Franklin D. Forensic age estimation in human skeletal remains: current concepts and future directions. *Legal Med*. 2010; (12): 1-7.
4. Satis BNVS, Moolrajani C, Basnaker M, Kumar P. Dental sex dimorphism: using odontometrics and digital jaw radiography. *J Forensic Dent Sci*. 2017; 9 (1): 43.
5. Isaza J. La antropología física y el diagnóstico del sexo en el esqueleto a partir del cráneo: métodos actuales y futuras perspectivas. *Bol Antropol*. 2015; 30 (50): 94-126.
6. Bastir M, Godoy P, Rosas A. Common features of sexual dimorphism in the cranial airways of different human populations. *Am J Phys Anthropol*. 2011; 146 (3): 414-22.
7. Leigh SR. Evolution of human growth. *Evol Anthropol Issues News Rev*. 2001; 10 (6): 223-36.
8. Palma A, Sánchez F. Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica. 1.^a ed. Madrid: Paraninfo; 2007.
9. Moore K, Dalley A. Anatomía con orientación clínica. 5.^a ed. Ciudad de México: Médica Panamericana; 2007.
10. Delgadillo J. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. *Rev Kiru USMP*. 2005; 2 (1): 46-51.
11. Martínez M. Anatomía normal en la radiografía panorámica. *RAAO* 2008; 47 (3): 8-21.
12. Ruiz A. Evaluación radiográfica del seno maxilar mediante Icatvision. Estudio observacional retrospectivo de los factores etiológicos de las sinusitis maxilares. [Trabajo final de grado en Internet]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2011. Disponible en https://eprints.ucm.es/20132/1/Alexandra_Ruiz_Grau-Protocolo_de_investigaci%C3%B3n.pdf
13. Kanthem R, Guttikonda V, Yeuri S, Kumari G. Sex determination using maxillary sinus. *J Forensic Dent Sci*. 2015; 7: 163-7.
14. Bhosale RS, Zambare BR. Sexual dimorphism of femur in maharashtraian population. *IOSR-JDMS*. 2013; 6 (5): 39-42.
15. Krenzer U. Compendio de métodos antropológicos forenses. Tomo 2. Guatemala: CAFCA; 2006.
16. Bañuls I, Catala M, Plasencia E. Estimación del sexo a partir del análisis odontométrico de los caninos permanentes. *Rev Esp Antrop Fis*. 2014; (35): 1-10.

17. Mansegosa DA, Gianotti PS, Chiavazza H, Barrientos G. Funciones discriminantes para estimar el sexo a partir de huesos largos en poblaciones. *Chungara Rev Antrop Chil.* 2018; 50 (1): 155-64.
18. Ekizoglu O, Inci E, Hocaoglu E, Sayin I, Kayhan F, Ozgur I. The use of maxillary sinus dimensions in gender determination: a thin slice multidetector computed tomography assisted morphometric study. *J Craniofac Surg.* 2014; 2 (3): 957-60.
19. Prabhat M, Rai S, Kaur M, Prabhat K, Bratnagar P, Panjwani S. Computed tomography based forensic gender determination by measuring the size and volume of the maxillary sinuses. *J Forensic Dent Sci.* 2016; (8): 40-6.
20. Ahmed G, Gataa S, Fateh M, Mohammed N. CT scan images analysis of maxillary sinus dimensions as a forensic tool for sexual and racial detection in a sample of kurdish population. *Eur Sci J.* 2015; 11 (18): 272-81.
21. Vidya C, Shamasundar N, Manjunatha B, Keshav R. Evaluation of size and volume of maxillary sinus to determine gender by 3d computerized tomography scan method using dry skulls of south Indian origin. *Int J Cur Res Rev.* 2013; 5 (3): 97-100.
22. Prabhat M, Rai S, Kaur M, Prabhat K, Bratnagar P, Panjwani S. Computed tomography based forensic gender determination by measuring the size and volume of the maxillary sinuses. *J Forensic Dent Sci.* 2016; (8): 40-6.
23. Sharma Sk, Jehan M, Kumar A. Measurements of maxillary sinus volume and dimensions by computed tomography scan for gender determination. *J Anat Soc India.* 2014; (63): 36-42.
24. Kotian RP, Bakkanavar SM, Madhavan, Nayak VC, Pradhan P. Sex determination using (big bore 16 slice) multidetector computed tomography of maxillary sinus. *JKAMLS.* 2014; 23 (2): 15-9.
25. Sidhu R, Chandra S, Devi P, Taneja N, Sah K, Kaur N. Forensic importance of maxillary sinus in gender determination a morphometric analysis from Western Uttar Pradesh, India. *European J Gen Dent.* 2014; (3): 53-6.
26. Verma S, Mahima VG, Patil K. Radiomorphometric analysis of frontal sinus for sex determination. *J Forensic Dent Sci.* 2014; (6): 177-82.
27. Belaldavar C, Kotrashetti V, Hallikerimath S, Kale A. Assessment of frontal sinus dimensions to determine sexual dimorphism among Indian adults. *J Forensic Dent Sci.* 2014; (6): 25-30.

ARTÍCULO RECIBIDO: 29-12-2018

ARTÍCULO ACEPTADO: 10-04-2019