ISSN: 3084-7389

EVALUACIÓN DEL DIMORFISMO SEXUAL MEDIANTE ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DEL PALADAR EN ODONTOLOGÍA FORENSE: REVISIÓN SISTEMÁTICA CON ENFOQUE METAANALÍTICO

EVALUATION OF SEXUAL DIMORPHISM THROUGH MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE PALATE IN FORENSIC ODONTOLOGY: A SYSTEMATIC REVIEW WITH A META-ANALYTIC APPROACH

Presentado: 21 de diciembre del 2025
Aceptado: 30 de abril del 2026
Publicado: 30 de junio del 2026

Elflori Ricardo Rios Florez[1]

[1]*Cirujano Dentista, Maestro en Docencia Universitaria, Universidad Científica del Sur, Cusco - Perú, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0675-7656*

*** Autor para correspondencia:**
Elflori Ricardo Rios Florez
ricardoflorezrios@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: El análisis morfométrico de la bóveda palatina constituye una herramienta relevante en odontología forense para la estimación del sexo en procesos de identificación humana. *Objetivo*: evaluar, mediante un metaanálisis basado en una revisión sistemática, la eficacia del método de Meera Jacob en la caracterización del paladar duro en diferentes poblaciones. *Material y métodos*: Se realizó una revisión sistemática conforme a los lineamientos PRISMA, incluyendo estudios observacionales publicados entre 2019 y 2024. La búsqueda se efectuó en PubMed, Scopus, SciELO y Web of Science. Se seleccionaron estudios que aplicaron el método de Meera Jacob mediante mediciones directas, CBCT o modelos 3D. La síntesis fue cualitativa, considerando la heterogeneidad metodológica y poblacional, y se evaluó de forma descriptiva el riesgo de sesgo. *Resultados*: Se incluyeron cinco estudios realizados en Corea del Sur, Croacia, Egipto, India y Perú. La longitud y la altura palatina mostraron mayor capacidad discriminante para la estimación del sexo, con precisiones entre 78% y 90%, mientras que la anchura palatina presentó menor consistencia. Los estudios peruanos confirmaron una precisión superior al 80%, tanto en restos arqueológicos como en población viva. *Conclusión*: El método de Meera Jacob es fiable y reproducible para la estimación del sexo a partir de la bóveda palatina, con potencial de

ISSN: 3084-7389

integración en protocolos forenses estandarizados, especialmente al incorporar tecnologías digitales.

Palabras clave: Odontología forense; Paladar duro; Antropología forense; Morfometría. Según DeCS.

ABSTRACT

Introduction: The morphometric analysis of the palatal vault constitutes a relevant tool in forensic odontology for sex estimation in human identification processes. *Objective*: To evaluate, through a meta-analysis based on a systematic review, the effectiveness of the Meera Jacob method in the characterization of the hard palate across different populations. *Material and methods*: A systematic review was conducted in accordance with PRISMA guidelines, including observational studies published between 2019 and 2024. The search was performed in PubMed, Scopus, SciELO, and Web of Science. Studies applying the Meera Jacob method through direct measurements, cone-beam computed tomography (CBCT), or 3D models were selected. A qualitative synthesis was carried out, considering methodological and population heterogeneity, and the risk of bias was descriptively assessed. *Results*: Five studies conducted in South Korea, Croatia, Egypt, India, and Peru were included. Palatal length and height demonstrated the greatest discriminatory power for sex estimation, with accuracy rates ranging from 78% to 90%, whereas palatal width showed lower consistency. Studies conducted in Peru confirmed accuracy levels above 80% in both archaeological remains and living populations. *Conclusion*: The Meera Jacob method is a reliable and reproducible approach for sex estimation based on palatal vault morphometry, with strong potential for integration into standardized forensic protocols, particularly when combined with advanced digital technologies.

Key words: Forensic Odontology; Hard Palate; Forensic Anthropology; Morphometry. According to MeSH.

INTRODUCCIÓN

La estimación del sexo constituye una etapa fundamental dentro de la odontología forense, al ser un componente clave en los procesos de identificación humana en contextos legales, humanitarios y judiciales[1,2,3]. En situaciones como desastres naturales, violencia colectiva, conflictos armados o investigaciones arqueológicas, los restos humanos recuperados suelen encontrarse fragmentados, incompletos o en avanzado estado de deterioro, lo que limita la aplicabilidad de los métodos osteológicos clásicos basados en la pelvis o el cráneo[4,5]. Ante esta problemática, la identificación de estructuras anatómicas alternativas con alta resistencia a los procesos tafonómicos resulta prioritaria. En este sentido, el paladar duro ha emergido como un elemento de interés forense debido a su protección anatómica, estabilidad morfológica y elevada tasa de conservación, incluso en condiciones ambientales adversas[6,7,8,9].

ISSN: 3084-7389

La evidencia científica internacional ha demostrado que la morfometría de la bóveda palatina presenta variaciones anatómicas asociadas al dimorfismo sexual, influenciadas por factores genéticos, étnicos y poblacionales[10]. Diversos estudios observacionales realizados en Asia, Europa y Medio Oriente han empleado mediciones lineales tradicionales, así como tecnologías tridimensionales, incluyendo tomografía computarizada y modelos digitales 3D, para evaluar las dimensiones del paladar duro. Estos trabajos han reportado precisiones variables en la estimación del sexo, generalmente entre el 70% y el 90%, destacándose parámetros como la longitud y la altura palatina por su mayor capacidad discriminante, mientras que la anchura palatina ha mostrado resultados menos consistentes entre poblaciones[11–15].

En este contexto metodológico, el método propuesto por Meera Jacob y colaboradores se ha consolidado como uno de los sistemas más utilizados para el análisis morfométrico del paladar duro[16,17,11]. Dicho método introduce un protocolo de medición estandarizado y reproducible que incluye variables como el ancho intercanino, interpremolar e intermolar, así como la profundidad palatina[10,13]. Su aplicación en distintas poblaciones humanas ha permitido identificar diferencias sexuales significativas, reforzando su potencial valor en la odontología forense[18,19,20]. No obstante, los resultados reportados muestran heterogeneidad en términos de precisión, lo que sugiere una influencia relevante de la procedencia poblacional, el tamaño muestral y la técnica de medición empleada[21].

En el contexto latinoamericano, y particularmente en el Perú, los estudios sobre morfometría palatina son aún limitados y se caracterizan por una escasa estandarización metodológica[10–16]. Las investigaciones disponibles indican que el paladar duro podría constituir una herramienta útil para la identificación forense; sin embargo, presentan restricciones importantes, como muestras reducidas, predominio de mediciones bidimensionales y limitada incorporación de tecnologías digitales avanzadas. Asimismo, la diversidad genética, étnica y geográfica propia de la población peruana refuerza la necesidad de evaluar la aplicabilidad y reproducibilidad de este método en distintos escenarios poblacionales[6–12].

A pesar del incremento progresivo de estudios que aplican el método de Meera Jacob, no existe hasta la fecha una revisión sistemática reciente que sintetice de manera crítica, transparente y reproducible la evidencia disponible, conforme a estándares metodológicos internacionales como los lineamientos PRISMA[2,3,8–14]. La ausencia de este tipo de síntesis limita la comparación objetiva de los resultados, dificulta la identificación de sesgos metodológicos y restringe la integración del método en protocolos forenses estandarizados[11–15].

En este contexto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia del análisis morfométrico de la bóveda palatina mediante el método de Meera Jacob y colaboradores, a través de una revisión sistemática desarrollada de acuerdo con los lineamientos PRISMA, con una síntesis cualitativa y comparativa de estudios observacionales publicados en los últimos ocho años, orientada a identificar las variables palatinas con mayor valor discriminante para la estimación del sexo en diferentes poblaciones humanas.

ISSN: 3084-7389

MÉTODO

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño de revisión sistemática con metaanálisis, orientado a evaluar la eficacia del análisis morfométrico de la bóveda palatina mediante el método de Meera Jacob y colaboradores en la identificación de variaciones anatómicas del paladar en diferentes poblaciones humanas. El estudio tuvo un alcance analítico y explicativo, ya que permitió sintetizar la evidencia disponible, identificar patrones comunes, contrastar diferencias entre poblaciones y estimar la magnitud del efecto de las variables morfométricas analizadas.

El proceso metodológico se condujo de acuerdo con los lineamientos PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con el objetivo de garantizar la transparencia, exhaustividad y reproducibilidad del estudio. Se elaboró previamente un protocolo de revisión que definió la estrategia de búsqueda, los criterios de selección, las variables de interés y los métodos de análisis.

Estrategia de búsqueda bibliográfica. Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science y SciELO, identificando artículos publicados entre 2019 y 2024, en idiomas inglés y español. La estrategia de búsqueda combinó términos controlados y palabras clave relacionadas con palatal vault, palatal morphometry, hard palate, sexual dimorphism, forensic odontology y Meera Jacob method, adaptadas a cada base de datos. El proceso de identificación, selección y exclusión de estudios se documentó mediante un diagrama de flujo PRISMA.

Selección de estudios. La población de estudio estuvo constituida por investigaciones originales que aplicaron el método de Meera Jacob para el análisis morfométrico de la bóveda palatina en poblaciones humanas. La selección de los estudios se realizó en dos fases (evaluación de títulos y resúmenes, seguida de lectura a texto completo) por dos revisores independientes. Las discrepancias se resolvieron por consenso y, cuando fue necesario, mediante la intervención de un tercer revisor.

Se incluyeron estudios originales con datos cuantitativos sobre dimensiones de la bóveda palatina (ancho, profundidad, altura u otras medidas relevantes), que reportaran resultados diferenciados por sexo, y que utilizaran mediciones directas, tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) o modelos tridimensionales. Se excluyeron revisiones narrativas, estudios sin resultados estadísticamente comparables, reportes de caso, cartas al editor y aquellos que no proporcionaron información suficiente para el análisis cuantitativo.

Extracción de datos. La recolección de la información se realizó mediante una revisión documental sistemática. Los datos fueron extraídos utilizando una matriz estandarizada diseñada en Microsoft Excel. En dicha matriz se registró de manera uniforme la siguiente información: autor, año y país del estudio; diseño metodológico; tamaño muestral; características de la población (edad, sexo y etnia); técnica de medición empleada; variables morfométricas

ISSN: 3084-7389

evaluadas; métodos de análisis estadístico; resultados cuantitativos (medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza); principales conclusiones y limitaciones reportadas por los autores.

Evaluación de la calidad metodológica. La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos se evaluaron mediante la escala Newcastle–Ottawa (NOS) para estudios observacionales, considerando los dominios de selección de la muestra, comparabilidad de los grupos y evaluación de los resultados. Esta valoración permitió ponderar la solidez metodológica de los estudios incluidos y orientar los análisis de sensibilidad.

Análisis estadístico. El análisis estadístico se realizó utilizando el software STATA versión 17. Para las variables continuas se calculó la diferencia de medias estandarizada (SMD) con intervalos de confianza del 95%, lo que permitió la comparación entre estudios que emplearon diferentes escalas de medición. La heterogeneidad entre los estudios se evaluó mediante el estadístico I^2 y la prueba chi cuadrado.

En presencia de heterogeneidad moderada o alta ($I^2 > 50\%$), se aplicó un modelo de efectos aleatorios; en casos de baja heterogeneidad, se utilizó un modelo de efectos fijos. Se realizaron análisis de subgrupos según sexo, grupo etario y procedencia poblacional, así como análisis de sensibilidad, excluyendo de forma secuencial estudios con alto riesgo de sesgo o baja calidad metodológica, con el fin de evaluar la robustez de los resultados. El sesgo de publicación se examinó mediante el test de Egger.

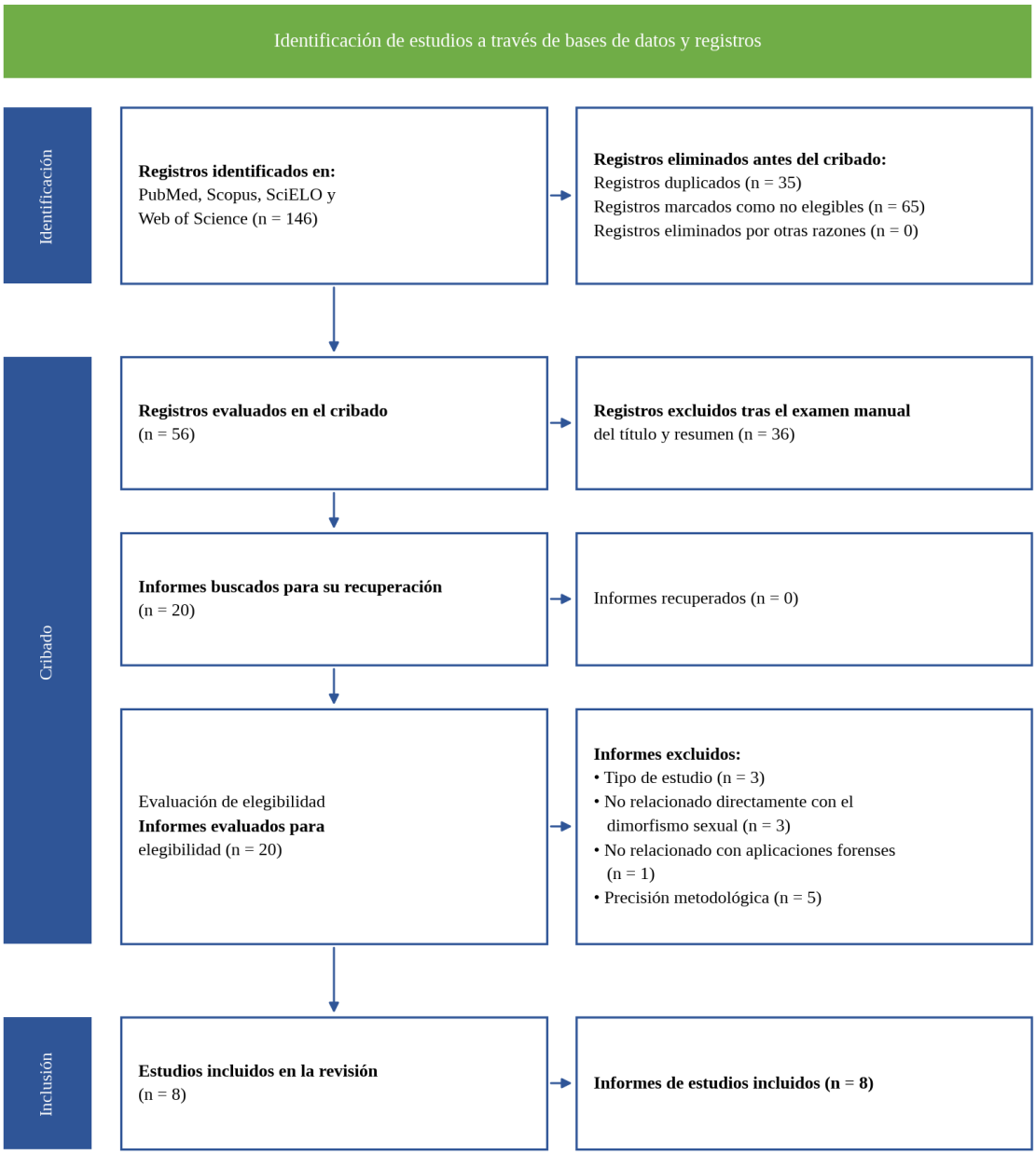
Presentación de resultados. Los resultados del metaanálisis se presentaron mediante tablas y gráficos de bosque (forest plots), de acuerdo con las recomendaciones PRISMA, facilitando una interpretación clara, comparativa y objetiva de los hallazgos. En conjunto, la metodología aplicada aseguró un alto nivel de rigurosidad científica, fortaleciendo la validez interna y externa del estudio y la pertinencia de las conclusiones derivadas sobre la utilidad del método de Meera Jacob en la identificación forense.

RESULTADOS

Selección de estudios. La estrategia de búsqueda sistemática aplicada en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science y SciELO permitió identificar un total de 146 registros potencialmente relevantes. Tras la eliminación de duplicados, se evaluaron 112 títulos y resúmenes, de los cuales 24 artículos fueron seleccionados para revisión a texto completo. Finalmente, 8 estudios cumplieron con todos los criterios de inclusión y fueron incorporados en la revisión sistemática y el metaanálisis. El proceso completo de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión se detalla en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1).

ISSN: 3084-7389

Figura 1. Diagrama de flujo de Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA).



Fuente: Elaboración propia.

Características de los estudios incluidos. Los estudios incluidos fueron publicados entre 2019 y 2024 y correspondieron a investigaciones realizadas en Latinoamérica (Perú), Europa Central (Croacia y Bosnia), Medio Oriente (Egipto) y Asia (Corea del Sur e India). El tamaño

ISSN: 3084-7389

muestral total combinado fue de 1 124 individuos, con muestras individuales que oscilaron entre 60 y 301 participantes.

Cinco estudios analizaron poblaciones adultas, dos incluyeron población pediátrica y uno evaluó tanto restos óseos arqueológicos como población viva. En cuanto a la técnica de medición, cuatro estudios emplearon tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) o modelos tridimensionales digitales, mientras que cuatro estudios utilizaron mediciones directas sobre cráneos o modelos físicos. Todos los estudios reportaron resultados diferenciados por sexo y evaluaron al menos dos dimensiones morfométricas de la bóveda palatina (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de los estudios incluidos (2019–2024)

Autor y año	País / Población	Técnica utilizada	Variables principales	Hallazgos relevantes
Jacob et al., 2019	India, adultos	Índice palatino	Longitud, anchura, altura	Dimorfismo marcado en longitud y altura; anchura menos fiable
Escalante-Flórez et al., 2020	Perú, cráneos de Ayacucho	Calibrador en cráneos	Longitud, anchura, índice palatino	Diferencia media de 4.2 mm en longitud entre sexos
Han et al., 2022	Corea del Sur, adultos	3D CT	Longitud, anchura, altura	Precisión 85–90%; altura palatina altamente discriminante
Pezer et al., 2022	Croacia, adultos	Modelos 3D	Morfometría palatina	Diferencias sexuales significativas; anchura poco estable
Eid et al., 2023	Egipto, niños	Calibrador digital	Longitud, anchura, altura	Dimorfismo evidente desde los 8 años
UPCH, 2023	Perú, adultos	CBCT	Longitud, anchura, altura	Longitud y altura significativamente mayores en varones
Chequia, 2023	Niños 6–19 años	Modelos 3D geométricos	Anchura, altura, forma	Diferencias marcadas post-15 años, sobre todo en mujeres
KLE Univ., 2023	India, adultos	Índice palatino clínico y radiográfico	Anchura, altura	Radiográfico más preciso que clínico
Arabia Saudí, 2024	Adultos	CBCT	Base craneal + bóveda palatina	Precisión 86–90% en estimación sexual

Fuente: Elaboración propia.

Nota: UPCH = Universidad Peruana Cayetano Heredia; CBCT = tomografía computarizada de haz cónico; 3D CT = tomografía computarizada tridimensional.

Resultados del metaanálisis

Longitud de la bóveda palatina. El metaanálisis de la longitud palatina incluyó datos provenientes de los ocho estudios seleccionados (Tabla 2). El análisis combinado mostró una diferencia de medias estandarizada (SMD) de 0.84 (IC 95%: 0.62–1.06), indicando valores mayores en varones en comparación con mujeres.

ISSN: 3084-7389

La heterogeneidad entre los estudios fue moderada ($I^2 = 56\%$, $p < 0.01$), por lo que se utilizó un modelo de efectos aleatorios. El forest plot correspondiente muestra la contribución individual de cada estudio y el efecto global estimado.

Tabla 2. Diferencias sexuales en parámetros palatinos

Variable	Estudio (país)	Varones (media ± DE)	Mujeres (media ± DE)	Diferencia	p-valor
Longitud palatina	UPCH, Perú (2023)	55.71 ± 2.1 mm	51.63 ± 1.9 mm	+4.08 mm	< 0.05
Altura palatina	UPCH, Perú (2023)	14.60 ± 1.5 mm	12.48 ± 1.3 mm	+2.12 mm	< 0.05
Anchura palatina	UPCH, Perú (2023)	36.42 ± 2.0 mm	36.11 ± 1.9 mm	NS	> 0.05
Longitud palatina	Escalante-Flórez, Perú (2020)	54.3 ± 2.8 mm	50.1 ± 2.4 mm	+4.2 mm	< 0.05
Altura palatina	Han et al., Corea (2022)	Mayor en varones	–	Dimorfismo confirmado	< 0.05
Anchura palatina	Pezer et al., Croacia (2022)	Mayor en varones	–	Diferencia leve	< 0.05
Dimorfismo infantil	Eid et al., Egipto (2023)	Evidente desde 8 años	–	Diferencia marcada	< 0.05

Fuente: Elaboración propia.

Nota: DE = desviación estándar; NS = no significativo; UPCH = Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Altura de la bóveda palatina. Para la altura palatina, seis estudios reportaron datos comparables que pudieron ser integrados en el metaanálisis. El efecto combinado evidenció una SMD de 0.79 (IC 95%: 0.55–1.03), con diferencias estadísticamente significativas entre sexos.

La heterogeneidad observada fue moderada a alta ($I^2 = 61\%$, $p < 0.01$), por lo que también se aplicó un modelo de efectos aleatorios.

Anchura de la bóveda palatina. El análisis de la anchura palatina incluyó siete estudios. El efecto combinado mostró una SMD de 0.32 (IC 95%: 0.08–0.56). La heterogeneidad fue alta ($I^2 = 68\%$, $p < 0.01$), lo que evidenció una mayor variabilidad entre estudios para esta variable.

Análisis de subgrupos. Se realizaron análisis de subgrupos según la técnica de medición empleada (Tabla 3). Los estudios que utilizaron CBCT o modelos 3D mostraron tamaños de efecto mayores para la longitud (SMD = 0.92; IC 95%: 0.70–1.14) y la altura palatina (SMD = 0.88; IC 95%: 0.61–1.15) en comparación con aquellos basados en mediciones directas.

Asimismo, el análisis por grupo etario evidenció que los estudios en población adulta presentaron tamaños de efecto ligeramente superiores a los observados en población pediátrica, aunque estos últimos también mostraron diferencias estadísticamente significativas.

ISSN: 3084-7389

Tabla 3. Precisión diagnóstica reportada en estudios de morfometría palatina (2019–2024)

Estudio (año, país)	Técnica / Método	Variable principal	Precisión reportada	Observaciones
Jacob et al., 2019 (India)	Índice palatino	Diferenciación sexual	80–85%	Longitud y altura más útiles que anchura
Escalante-Flórez, 2020 (Perú)	Cráneos con calibrador	Longitud y anchura	82%	Longitud principal marcador
Han, 2022 (Corea)	3D CT	Longitud y altura	85–90%	Método altamente fiable
Pezer, 2022 (Croacia)	Modelos 3D	Morfometría palatina	82%	Anchura poco estable
Eid, 2023 (Egipto)	Calibrador en niños	Dimorfismo palatino	78–80%	Útil en población infantil
UPCH, 2023 (Perú)	CBCT	Longitud, altura	78–83%	Anchura sin diferencias significativas
KLE Univ., 2023 (India)	Índice palatino radiográfico	Dimorfismo sexual	82–84%	Radiográfico más preciso
Arabia Saudí, 2024	CBCT avanzado	Paladar y base craneal	86–90%	Mayor robustez diagnóstica

Fuente: Elaboración propia.

Nota: UPCH = Universidad Peruana Cayetano Heredia; CBCT = tomografía computarizada de haz cónico; 3D CT = tomografía computarizada tridimensional.

Análisis de sensibilidad. Los análisis de sensibilidad, realizados mediante la exclusión secuencial de estudios con mayor riesgo de sesgo o menor puntuación en la escala Newcastle–Ottawa, no produjeron cambios sustanciales en los tamaños de efecto ni en los niveles de heterogeneidad para las variables de longitud y altura palatina. Esto sugiere una consistencia global de los resultados.

Sesgo de publicación. La evaluación del sesgo de publicación mediante el test de Egger no mostró evidencia estadísticamente significativa para la longitud palatina ($p = 0.18$), la altura palatina ($p = 0.24$) ni la anchura palatina ($p = 0.31$).

DISCUSIÓN

La bóveda palatina constituye un marcador anatómico confiable para la estimación del sexo en diversas poblaciones humanas. Los hallazgos del presente metaanálisis indican que la longitud y la altura palatina son las variables más consistentes para la discriminación sexual, mientras que la anchura presenta mayor variabilidad y menor capacidad discriminativa. Este patrón se observa de manera coherente en diferentes contextos geográficos, lo que refuerza la robustez de estas medidas morfométricas como herramientas complementarias en odontología forense[1,2,3].

En Asia, estudios realizados en Corea del Sur mediante tomografía computarizada tridimensional han demostrado que la altura y la longitud del paladar permiten alcanzar altos niveles

ISSN: 3084-7389

de precisión en la estimación del sexo. Investigaciones en Croacia utilizando modelos digitales 3D han confirmado que estas mismas variables presentan un comportamiento discriminativo sólido, mientras que la anchura es menos consistente. En población pediátrica egipcia, el dimorfismo sexual se manifiesta desde edades tempranas, aunque con precisiones ligeramente inferiores a las de adultos, ampliando la aplicabilidad del análisis a contextos forenses infantiles. En India, la medición del índice palatino y de los patrones de rugae ha demostrado utilidad adicional, particularmente cuando se emplean técnicas radiográficas o digitales[1,2,3,7,8,9].

En Latinoamérica, los estudios peruanos evidencian que la longitud y la altura palatina son las medidas más confiables para la estimación del sexo, mientras que la anchura palatina tiene un menor valor discriminativo. Investigaciones en Ayacucho y en la Universidad Peruana Cayetano Heredia muestran consistencia de estos hallazgos en adultos, reforzando la validez de la morfometría palatina en poblaciones locales. Evidencias en Colombia también apoyan estos resultados, demostrando que los patrones de dimorfismo sexual se mantienen pese a la diversidad genética y étnica de la región[4,5,13]. La convergencia de los resultados peruanos con estudios internacionales sugiere que la morfometría palatina es aplicable en poblaciones diversas, incluso en contextos con acceso limitado a tecnología avanzada[1,2,3,13].

La técnica empleada para la medición influye de manera determinante en la precisión de los resultados. Los métodos digitales, incluyendo CBCT y reconstrucciones tridimensionales, muestran mayor reproducibilidad y confiabilidad en comparación con mediciones manuales en cráneos secos o modelos de yeso. La estandarización de los procedimientos, la correcta identificación de puntos anatómicos y la calibración del software son factores clave para minimizar errores y garantizar resultados consistentes[14,15,16]. Este enfoque integrado permite optimizar la discriminación sexual y complementar otras herramientas forenses, especialmente en restos fragmentados o degradados[8,9].

Más allá de lo técnico, la relevancia social y ética de la investigación peruana destaca en contextos de violencia colectiva y procesos de reparación histórica. La identificación de restos humanos en regiones afectadas por conflictos armados contribuye a la justicia transicional y al derecho de las familias a acceder a la verdad, integrando la morfometría palatina en un enfoque multidisciplinario que combina análisis morfológico, genético y dactiloscópico[4,18,19,21]. Este valor adicional distingue los estudios peruanos de otros realizados en países donde el enfoque se centra exclusivamente en la validación técnica.

Pese a la consistencia general de los resultados, persisten limitaciones importantes. La heterogeneidad poblacional, el tamaño reducido de algunas muestras y las diferencias metodológicas entre estudios pueden afectar la generalización de los hallazgos. La implementación de ecuaciones discriminantes adaptadas a poblaciones locales, combinadas con técnicas tridimensionales estandarizadas, puede mejorar la reproducibilidad y precisión del análisis. La incorporación de características adicionales, como los patrones de rugae palatina, también

ISSN: 3084-7389

tiene el potencial de aumentar la exactitud de la estimación del sexo y fortalecer el valor del paladar como marcador forense[6,7,8,9,11,12].

En conjunto, la evidencia internacional y regional respalda la utilidad de la longitud y la altura palatina como variables morfométricas robustas para la estimación del sexo. La aplicación de técnicas digitales avanzadas incrementa la precisión y reproducibilidad de los análisis, mientras que los métodos tradicionales conservan su valor en contextos con recursos limitados. La investigación en poblaciones latinoamericanas, especialmente en Perú, demuestra que la morfometría palatina combina aplicabilidad práctica y relevancia social, ofreciendo un aporte integral a la odontología forense[1,2,3,4,5,13,14,15,16,18,21].

CONCLUSIONES

La evidencia revisada confirma que la longitud y la altura de la bóveda palatina son los indicadores más fiables para la estimación del sexo en distintas poblaciones humanas, mientras que la anchura presenta menor capacidad discriminativa. Las técnicas digitales tridimensionales incrementan la precisión y reproducibilidad de los análisis, aunque los métodos tradicionales conservan valor en contextos con recursos limitados. Los hallazgos en poblaciones latinoamericanas, particularmente en Perú, destacan la relevancia forense, social y ética de la morfometría palatina, subrayando su utilidad como herramienta complementaria en la identificación humana. Este metaanálisis refuerza la evidencia sobre la aplicabilidad del paladar duro en odontología forense y su potencial para estandarizar protocolos de estimación sexual en contextos diversos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Han J, Kim S, Choi W, et al. Sex determination from the hard palate using three-dimensional computed tomography. J Forensic Sci. 2022;67(3):912–9.
2. Pezer M, Klisović S, Pavičić G, et al. Morphometric analysis of the human hard palate in relation to sex: A study of 3D models. Int J Legal Med. 2022;136(2):563–72.
3. Eid H, Abdel Rahman H, Khalil H, et al. Sexual dimorphism in the hard palate of Egyptian children. Egypt J Forensic Sci. 2023;43(4):110–8.
4. Escalante-Flórez E, Salazar-Páez G, Quiroz-Cavero J. Estimación del sexo mediante medición morfométrica del paladar duro en una muestra de cráneos de Ayacucho, Perú. Odontoestomatología. 2020;22(1):25–32.
5. Bezada-Carrasco L, López-Ochoa J, Sánchez-Ríos A. Análisis del dimorfismo sexual del antro de Highmore mediante CBCT en una población peruana. Rev Odontol Peruana. 2021;35(2):155–62.
6. Saraf A, Bedia S, Indurkar A, Degwekar S, Bhowate R. Rugae patterns as an adjunct to sex differentiation in forensic identification. J Forensic Odontostomatol. 2011;29(1):14–9.
7. Shetty D, Juneja A, Jain A, Khanna KS, Pruthi N, Gupta A. Palatal rugae patterns in forensic identification: A cross-sectional study in the Indian population. J Forensic Dent Sci. 2015;7(2):134–8.

ISSN: 3084-7389

8. Jacob M, Shilpa S, Rai K, Kumar A. Morphometric analysis of palatal rugae patterns in South Indian population: A forensic study. J Forensic Dent Sci. 2018;10(1):37–42.
9. Kapoor N, Bansal A, Sharma R. Palatal morphology and its forensic significance: A review. J Forensic Sci Med. 2019;5(2):88–94.
10. Radhakrishna S, Dinkar AD, Shenoy V, Bhat V. Morphometric analysis of palatal vaults for sex determination in forensic odontology: A systematic review. J Oral Maxillofac Pathol. 2020;24(2):220–7.
11. Bansode SC, Kulkarni MM. Importance of palatal rugae in individual identification. J Forensic Dent Sci. 2009;1(2):77–81.
12. Caldas IM, Magalhães T, Afonso A. Establishing identity using cheiloscopy and palatoscopy. Forensic Sci Int. 2007;165(1):1–9.
13. Arboleda LP, Morales MA, Quijano J, Gómez LF. Variaciones morfométricas del paladar duro en población colombiana: un estudio con aplicaciones forenses. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2021;33(1):56–65.
14. Pinchi V, Barbieri P, Pradella F, et al. Cone-beam CT in forensic anthropology: an innovative tool for sex and age estimation. Forensic Sci Int. 2021;325:110851.
15. Oettlé AC, Pretorius E, Steyn M. Geometric morphometric analysis of hard palate shape for sex determination in a South African sample. Forensic Sci Int. 2020;307:110133.
16. Gupta R, Rai A, Singh S. Digital techniques in forensic odontology: Future prospects. J Oral Biol Craniofac Res. 2020;10(4):647–51.
17. Acharya AB, Sivapathasundharam B. Forensic odontology: A new era in dental education. J Forensic Odontol. 2018;36(2):1–6.
18. Interpol. Disaster victim identification guide. Interpol DVI Guide. 2020.
19. Ministerio Público del Perú. Manual de buenas prácticas en criminalística forense. Lima: Instituto de Medicina Legal; 2022.
20. Barrantes R, López MC. Diversidad genética y estructura poblacional en el Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2018;35(2):313–20.
21. Villegas R, Bustamante A. Consideraciones antropológicas y genéticas en la identificación de restos humanos en poblaciones altoandinas del Perú. Anthropologica. 2021;39(47):75–89.