

Vegueta

ANUARIO DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

Volumen 26 Número 2 • Año 2026 • eISSN: 2341-1112



ULPGC
Universidad de
Las Palmas de
Gran Canaria

Vegueta

ANUARIO DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

ISSN: 1133-598X
eISSN: 2341-1112

Vol. 26, N°2
(2026)



Vegueta: Anuario de la Facultad de Geografía e Historia (ISSN: 1133-598X; eISSN: 2341-112) es una revista científica, editada por la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España). Se publica anualmente desde 1992 y es una revista interdisciplinar que acepta trabajos de investigación originales e inéditos en cualquiera de las lenguas habituales en el ámbito académico, sobre Historia, Geografía e Historia del Arte, una vez superan un proceso de evaluación anónimo por expertos anónimos (sistema de doble ciego). La revista se divide en tres secciones: Dossier, Estudios y Reseñas. La sección Dossier está abierta a la publicación de temas monográficos, necesariamente interdisciplinares, coordinados y revisados por un especialista en la materia. La sección Estudios publica trabajos de investigación originales e inéditos enviados a la revista, una vez superan el proceso de evaluación anónimo por expertos externos. Finalmente, la sección Reseñas publica recensiones críticas de monografías significativas en el ámbito temático de la revista.

Vegueta está indexada en Web of Science (Emerging Sources Citation Index), SCOPUS, European Reference Index for Humanities & Social Sciences (ERIH PLUS), REDIB, Google Scholar Metrics y Latindex, así como en directorios de revistas como Dialnet, DICE, RESH y MIAR. *Vegueta* es Q2 en Historia y en Arte y Humanidades (SJR 2025) y Q4 en Geografía, Planificación y Desarrollo (SJR 2025). Además, posee una categoría B en la Clasificación Integrada de Revistas Científicas (CIRC) y ha renovado en 2025 el Sello de Calidad FECYT, junto con la Mención de Buenas Prácticas Editoriales en Igualdad de Género.

Vegueta: Anuario de la Facultad de Geografía e Historia (ISSN: 1133-598X; eISSN: 2341-112) is a peer-reviewed journal edited by the Faculty of Geography and History of the University of Las Palmas de Gran Canaria. *Vegueta* has been published yearly since 1992. The main objective of this journal is to contribute to knowledge dissemination amongst researchers in the fields of History, Geography and History of Art. *Vegueta* includes original and unpublished research papers within the area of Humanities. To be considered for publication, the contributions must be written in any of the main scientific languages and go through a “double-blind” peer-reviewed process. The journal is divided into three sections: Monograph Section, Miscellanea and Reviews. The Monograph Section is open to monographic topics complying with the prerequisite of being interdisciplinary. This section is coordinated and reviewed by a research specialist in the field. The Miscellanea Section publishes original and previously unreleased contributions, after going through a “double-blind” peer-reviewed process. Finally, the Reviews Section is open to works about relevant books dealing with the major topics of the journal.

Vegueta is indexed in Web of Science (Emerging Sources Citation Index), SCOPUS, the European Reference Index for the Humanities & Social Sciences (ERIH PLUS), REDIB, Google Scholar Metrics, and Latindex, as well as in journal directories such as Dialnet, DICE, RESH, and MIAR. *Vegueta* is ranked Q2 in History and Arts and Humanities (SJR 2025) and Q4 in Geography, Planning and Development (SJR 2025). In addition, it holds a Category B rating in the Integrated Classification of Scientific Journals (CIRC) and renewed in 2025 the FECYT Seal of Quality, together with the Mention for Good Editorial Practices in Gender Equality.



Correspondencia / Mailing Address: *Vegueta*. Anuario de la Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Facultad de Geografía e Historia, Pza. de la Constitución, s/n. E-35004 Las Palmas de Gran Canaria. España. Teléfono: (+34) 928458920. Correo: revistavegueta@ulpgc.es Web: <http://revistavegueta.ulpgc.es/ojs>. DOI: <https://doi.org/10.51349/veg>

EQUIPO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

Dirección / Editor in Chief

Israel Campos Méndez (ULPGC, España)

Secretaría / Deputy Editor in Chief

María Luisa Monteiro Quintana (ULPGC, España)

Consejo de Redacción / Editorial Board

Juan Manuel Bello León (U. de La Laguna, España)
Darío Bernañ-Casasola (U. de Cádiz, España)
Carmina del Arco Aguilar (U. de La Laguna, España)
Ricardo del Molino García (U. Externado, Colombia)
Marta García Cabrera (ULPGC, España)
María Gómez Martín (U. de Cádiz, España)
Pablo Martínez Riquelme (U. de la Frontera, Chile)
Dulce Pimentel (U. Nova de Lisboa, Portugal)
Carlos Píriz González (U. de Cádiz)
Maria Antonietta Russo (U. de Palermo, Italia)
Jonathan Santana Cabrera (ULPGC, España)
Aaron Santana Cordero (U. de Salamanca, España)
Olatz Villanueva Zubizarreta (U. de Valladolid, España)

Consejo Asesor / Advisory Board

Manuel Ramón González Herrera (U. Autónoma de Ciudad Juárez, México)
Carmen Gaitán Salinas (Instituto de Historia del CSIC, España)
María Esther Chávez Álvarez (U. de La Laguna, España)
Elisa Guerra Doce (U. de Valladolid, España)
Gabriele Archetti (U. Cattolica del Sacro Cuore Brescia, Italia)
Claudio Azzara (U. degli Studi di Salerno, Italia)
Elena Catalán Martínez (U. del País Vasco, España)
Luisa María Muñoz Abeledo (U. Santiago de Compostela, España)
María Gabriela Huidobro (U. Andrés Bello, Chile)
Renata Senna Garraffoni (U. Federal do Paraná, Brasil)
Gloria Espigado Tocino (U. de Cádiz, España)
Edgardo Garrido Pérez (Estación Científica de COIBA AIP, Panamá)
Carlos Pereira da Silva (U. Nova de Lisboa, Portugal)
María José López Pozo (Loyola University, EEUU)

Edición / Edition

Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Colaboración / Collaboration

Departamento de Ciencias Históricas (ULPGC)
Departamento de Geografía (ULPGC)

Diseño y Maquetación / Design & Layout

Margullía – Cultura Digital

Los textos publicados en la revista Vegueta, edición impresa y electrónica, se encuentran en acceso abierto, distribuidos bajo los términos de la Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar (CC BY-NC-ND) 4.0, siendo necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total del contenido.

SUMARIO / SUMMARY

ESTUDIOS / STUDIES

PABLO ALONSO VILLA*, PEDRO PABLO ORTÚÑEZ GOICOLEA Y JOSÉ LUIS TANGARA COLQUE: El proyecto educativo boliviano en el siglo XIX: reformas e inestabilidad / *The Bolivian educational project in the 19th century: reforms and instability* 631-655

RAMÓN BETETA AVIO: El proceso de envejecimiento demográfico de Canarias (2000-2023) / *The demographic aging process of the Canary Islands (2000-2023)* 657-703

PABLO CAMUS GAYAN: Transformaciones históricas del régimen de aguas en Chile: entre el derecho civil, la regulación estatal y el libre mercado (1855-1981) / *Historical Transformations of the Water Regime in Chile: Between Civil Law, State Regulation, and the Free Market (1855-1981)* 705-729

CARLOS CÁRDENAS BLESÁ: El termalismo decimonónico: espacio de higiene y ocio. Estudio de caso del Balneario de Alhama de Murcia / *19th-Century thermalism: a space for hygiene and leisure. A case study of the Alhama de Murcia Spa* 731-753

ANTONIO CARRASCO-RODRÍGUEZ* Y VERÓNICA MATEO-RIPOLL: Archivos militares y patrimonio documental en la enseñanza universitaria de la Historia: innovación docente y eficacia didáctica / *Military Archives and Documentary Heritage in University History Teaching: Educational Innovation and Didactic Effectiveness* 755-783

M^a DE LAS NIEVES DELISAU JORGE: Retrato de una desconocida: Gina Berndtson en la Historia del Arte en Canarias, 1947-1948 / *Portrait of an unknown: Gina Berndtson in the History of Art in the Canary Islands, 1947-1948* 785-808

NOEMÍ DÍAZ RODRÍGUEZ: Iconografías del conflicto. Pompa y propaganda en torno a las series postales del «Oviedo, Ciudad Mártir» (1934-1937) / *Iconographies of the conflict. Pomp and propaganda surrounding the "Oviedo, Ciudad Mártir" (1934-1937) postcards* 809-841

JUAN L. FERNÁNDEZ-QUERO: Invernadero alpujarreño: figuras conservacionistas, explotación invernada, recursos territoriales, sostenibilidad ambiental y planificación y gestión / *Alpujarra greenhouse: conservationist figures, wintering exploitation, territorial resources, environmental sustainability and planning and management* 843-884

BEATRIZ FRIEYRO DE LARA: La «Familia» militar. Élite social y mercado de trabajo en Granada, 1930 / *The "Military Family". Social Elite and Labor Market in Granada 1930* 885-914

RUBÉN DE LA FUENTE NÚÑEZ: Conocimiento científico, política sanitaria, respuesta institucional y relación social de la epidemia de cólera 1884-1885 en España / *Scientific knowledge, health policy, institutional response and social relations during the cholera epidemic of 1884-1885 in Spain*

915-945

ANTONI GINOT-JULIÀ* Y GUILLEM ROCA CABAU: Del agua al mercado: el ciclo extractivo y comercial del pescado y sus desigualdades en la Cataluña bajomedieval / *From Sea to Market: The Extractive and Commercial Cycle of Fish and Its Inequalities in Late Medieval Catalonia*

947-974

CARLOS GONZÁLEZ CATALÁN: Entre romanos y bárbaros: la revuelta de los bátavos / *Between Romans and barbarians: the revolt of the Batavians*

975-1000

TAMARA GONZÁLEZ LÓPEZ: Nacidos invisibles: análisis de la omisión y recuperación de partidas bautismales en la Galicia interior (ss. XVIII-XIX) / *Invisible births: proceedings for ascertaining baptisms in inland Galicia (18th–19th centuries)*

1001-1024

RAFAEL U. GOSÁLVEZ, RAFAEL BECERRA-RAMÍREZ*, ESTELA ESCOBAR, AARÓN M. SANTANA-CORDERO Y NEMESIO M. PÉREZ: Changes in the geomorphology, vegetation and land use in the historical eruptions of the 20th and 21st centuries on La Palma (Canary Islands, Spain) / *Cambios en la geomorfología, vegetación y usos del suelo en las erupciones históricas de los siglos XX y XXI en La Palma (Islas Canarias, España)*

1025-1061

MARÍA GROVE-GORDILLO: La compañía Castelyn-Hickman: nuevos datos sobre los inicios de la inversión inglesa en Canarias (siglo XVI) / *The Castelyn-Hickman Company: new data on the beginnings of English investment in the Canary Islands (16th century)*

1063-1091

RICHARD GUAMÁN-CHULUNCHANA*, MATILDE ARNAY DE LA ROSA Y ALEJANDRA CALDERÓN ORDÓÑEZ: Bioantropología de las manos: estado actual del conocimiento y perspectivas de investigación futura / *Bioarchaeology of the Hands: Current State of Knowledge and Future Research Perspective*

1093-1128

ALEJANDRO GUERRERO GUTIÉRREZ: Gasto naval y desequilibrio financiero en el seno de la Armada: el caso de la Escuadra de Operaciones (1793-1799) / *Naval expenditure and financial imbalance within the Spanish Navy: the case of the Escuadra de Operaciones (1793-1799)*

1129-1150

KRISTÍN LOFTSDÓTTIR: Los moldes de yeso en El Museo Canario: una visión general de su origen y características / *The Plaster Casts in El Museo Canario: An Overview of their Origin and Characteristics*

1151-1182

HELENA LÓPEZ GÓMEZ: La Sucesión Imperial en Roma: estrategias y procesos de preparación de los herederos desde Augusto hasta Claudio / *The Imperial Succession in Rome: Strategies and Processes of Heir Preparation from Augustus to Claudius*

1183-1206

ANTONIO MARRERO ALBERTO: El grabado como modelo: fuentes visuales en la iconografía de San Diego de Alcalá / *The engraving as model: visual sources in the iconography of Saint Didacus of Alcalá* 1207-1229

JUAN JOSÉ MARTÍN GARCÍA: Contradicciones y desequilibrios de la industrialización burgalesa durante la Primera Guerra Mundial: una aproximación al estado de la cuestión a partir de los informes de los inspectores de trabajo / *Contradictions and imbalances of industrialization in Burgos during the First World War: an approach to the state of the question based on the reports of labor inspectors* 1231-1261

ARACELI MORENO COLL: ¿Un intruso en la escena? El necio sonriente en los *Desposorios de la Virgen* de Hernando de Llanos / *An Intruder in the Scene? The Smiling Fool in Hernando de Llanos' Marriage of the Virgin* 1263-1283

ENRIQUE MUÑOZ NIETO: Influencias estilísticas y compositivas en la producción de Bernardo L. Lorente Germán a través de nuevas pinturas / *Stylistic and compositional influences in the production of Bernardo L. Lorente Germán through new paintings* 1285-1306

SEBASTIÁN RODRÍGUEZ LEIVA*, RODRIGO HIDALGO DATTWYLER Y NORMA ANGÉLICA RODRÍGUEZ VALLADARES: Redes de valor ético, construcción de lugar y sustentabilidad en los territorios productores de palta en México y Chile / *Ethical value networks, place building, and sustainability in avocado-producing territories in Mexico and Chile* 1307-1331

ÁLVARO ROMERO GONZÁLEZ: La imagen del poder en Nueva España. Vestimentas, tejidos y colores en los armarios de los virreyes (1621-1644) / *The Image of Power in New Spain. Dress, Textiles, and Color in the Wardrobe of Viceroyes (1621-1644)* 1333-1354

MIRIAM SALINAS GUIRAO: La epidemia cólera de 1885. Revisión de la cronología y los fallecidos en el municipio de Cieza / *The cholera epidemic of 1885. Review of the chronology and deaths in the municipality of Cieza* 1355-1377

DENIS SANTOS GONZÁLEZ: Cultura material y formas de vida cotidiana en la sociedad campesina canaria. Una relectura del relato de viaje de René Verneau (1852-1938) / *Material culture and everyday life in Canarian peasant society. A reinterpretation of René Verneau's travelogue (1852-1938)* 1379-1401

RESEÑAS / REVIEWS

JUDIT GUTIÉRREZ DE ARMAS: Leonor Zozaya-Montes (ed.), *Los archivos y documentos de la Edad Media a la Contemporánea en Europa y América. Estudios de caso*, Gijón, Trea, 2025, 361 págs., ISBN: 978-84-10263-67-3 1405-1408

MARIO LUIS LÓPEZ DURÁN: Antonio Jiménez Estrella, Julián Lozano Navarro y Francisco Sánchez-Montes González (eds.). *La construcción de la memoria. El pasado y sus relatos en la Monarquía Hispánica*, Comares Historia, Granada, 2024, 270 págs. ISBN: 978-84-1369-691-1 1409-1413

ORIO LUIS GONZÁLEZ: Juan Ramón Núñez Pestano, María Eugenia Monzón Perdomo y Judit Gutiérrez de Armas (coords.), *La ruta de las haciendas: un recorrido por el paisaje cultural de las antiguas haciendas vitícolas del norte de Tenerife*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna, La Laguna, 2022, 1035 págs., 1.324 figs., ISBN: 978-84-16471-21-8 1415-1417

ANTONIO CÉSAR MORENO CANTANO: Marta García Cabrera, *Bajo las zarpas del león. La persuasión británica en España durante las guerras mundiales*, Madrid, Marcial Pons, 2022, 365 páginas, ISBN: 978-84-18752-34-6 1419-1423

NAYRA PÉREZ HERNÁNDEZ: María Elena Oliva Oliva, *Escrituras de la afrodescendencia. Debates y trayectorias de la intelectualidad negra/afrodescendiente en el siglo XX latinoamericano*. Ediciones Universidad Alberto Hurtado. Colección Antropología, 2024, 388 págs., ISBN 978-9563574845 1425-1427

PABLO REBOLLEDO DUJISIN: Bruno Sarrasin y Olivier Dehoorne (dirs.), *Postdéveloppement et tourisme. L'heure des choix*, Presses de l'Université du Québec, Collection Tourisme, Québec, 2025, 244 págs., ISBN: 9782760561977 (EPUB) 1429-1432

JUAN M. SANTANA PÉREZ: Francisco Javier Illana López, *Señorío y vasallaje. La venta de jurisdicciones en el reino de Jaén durante la Edad Moderna (1537-1804)*, Universidad de Jaén. UJA Editorial, Jaén, 2025, 258 págs., ISBN: 978-84-9159-651-6 1433-1435

Estudios / *Studies*

Bioarqueología de las manos: estado actual del conocimiento y perspectivas de investigación futura

Bioarchaeology of the Hands: Current State of Knowledge and Future Research Perspective

Richard G. Guamán Chulunchana
Universidad de La Laguna
<https://orcid.org/0000-0003-2189-1642>
rguamanc@ull.edu.es

Matilde Arnay de la Rosa
Universidad de La Laguna
<https://orcid.org/0000-0001-8966-1566>
matarnay@gmail.com

Alejandra C. Ordóñez*
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
<https://orcid.org/0000-0003-3568-3246>
alejandra.calderon@ulpgc.es

Recibido: 17/06/2025; Revisado: 28/11/2025; Aceptado: 10/12/2025

Resumen

El presente trabajo revisa el estado del conocimiento osteológico de los huesos de las manos y expone su valor en aspectos como la estimación del sexo, la determinación de la edad, la identificación de patrones de actividad y el estudio de patologías y traumatismos. Se sintetizan los principales avances en análisis métricos, morfológicos y tridimensionales, así como sus limitaciones derivadas de la conservación diferencial, de su frecuente infrarrepresentación en las excavaciones y de la escasa utilización de técnicas radiológicas. Se subraya el potencial de estos huesos para la reconstrucción biocultural, tanto en contextos forenses como en arqueológicos, especialmente cuando el cráneo o la pelvis está ausente. Se propone su incorporación sistemática en futuros estudios, con atención particular a las poblaciones arqueológicas de Canarias.

Palabras clave: osteología de las manos, arqueología, bioantropología, paleopatologías de las manos, dimorfismo sexual, bioarqueología.

Abstract

This study reviews current osteological knowledge on the bones of the hands and highlights their value for sex estimation, age assessment, identification of activity patterns, and the study of pathological and traumatic conditions. It synthesises the main advances in metric, morphological, and three-dimensional analyses, as well as the limitations derived from differential preservation, their frequent underrepresentation in excavations, and the limited use of radiological techniques. The

*Autora de correspondencia / *Corresponding author.*

potential of these bones for biocultural reconstruction in both forensic and archaeological contexts is emphasised, particularly when the skull or pelvis is absent. Finally, the work advocates for their systematic inclusion in future research, with specific attention to archaeological populations of the Canary Islands.

Keywords: Hand Osteology, Archaeology, Bioanthropology, Hand Paleopathology, Sexual Dimorphism.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de los restos óseos humanos constituye una herramienta fundamental para comprender aspectos biológicos, sociales y culturales de las poblaciones humanas del pasado. En investigaciones bioantropológicas, forenses y arqueológicas los restos óseos han aportado información valiosa para estudiar variables como la edad (IŞCAN y STEYN, 2013; LANGLEY y DUDZIK, 2018), la estatura (RAXTER *et al.*, 2006; BIDMOS, 2008; IŞCAN y STEYN, 2013), el sexo (BUKSTRA y UBELAKER, 1994; FRANKLIN *et al.*, 2005; IŞCAN y STEYN, 2013), las condiciones de la salud (AUFDERHEIDE y RODRÍGUEZ-MARTÍN, 1998; SAUER, 1998; ORTNER, 2003; SYMES *et al.*, 2012; WESTON, 2012), la organización social (MITTNIK *et al.*, 2019; RIVOLLAT *et al.*, 2023) e, incluso, los patrones de actividad (MARIOTTI *et al.*, 2004; MARIOTTI *et al.*, 2007; GALTÉS *et al.*, 2007; SANTANA-CABRERA, 2009; SANTANA-CABRERA, 2011; SANTANA-CABRERA *et al.*, 2012; LARSEN, 2015; KARAKOSTIS y LORENZO, 2016; KARAKOSTIS *et al.*, 2018; CARBALLO-PÉREZ *et al.*, 2020; CARBALLO-PÉREZ, 2023).

Tradicionalmente, la atención se ha centrado en los huesos largos de las extremidades y en el cráneo o la pelvis, ya que presentan una mayor densidad cortical, lo que facilita una mejor preservación y, a su vez, una mayor aplicabilidad en estudios osteobiográficos (STOJANOWSKI *et al.*, 2002; MANIFOLD, 2012). La percepción histórica y errónea de la poca utilidad de los huesos de las manos en trabajos científicos, frente a los elementos de mayor robustez, explicaría parcialmente su presencia limitada en la literatura científica y su omisión frecuente en los procesos de recuperación de muchas de las excavaciones arqueológicas más antiguas.

Estas limitaciones afectan directamente a las interpretaciones bioantropológicas de las poblaciones del pasado. Por ejemplo, si bien se ha evidenciado que existe asimetría direccional en las falanges, muy útil para determinar la lateralidad y su posición anatómica (STEELE, 2000), este análisis depende íntegramente de sus facetas articulares y de sus superficies condilares, especialmente vulnerables a la fragmentación. La pérdida de estos elementos morfológicos impide una reconstrucción completa de los patrones funcionales o de dominancia, entre otras cosas.

Los huesos pequeños, en particular, los correspondientes a las manos, han sido escasamente analizados en los estudios osteológicos (WHITE *et al.*, 2011). Sin embargo, en las últimas dos décadas se ha producido un notable incremento de las investigaciones sobre estas regiones anatómicas, poniendo de relieve su enorme

potencial bioantropológico. Sin duda, uno de los factores que ha contribuido a esta revalorización es la constatación de que la variabilidad tafonómica afecta de manera diferencial a las distintas partes del esqueleto (GONZÁLEZ, 2013; GONZÁLEZ-RABANAL *et al.*, 2017). Así, en diversas ocasiones, los huesos de las manos y los pies son los menos afectados por la meteorización, marcas de raíces, marcas de pisoteo o *trampling* (MENDONÇA *et al.*, 2010; BOTTINI *et al.*, 2020). Además, la morfología compacta y la ubicación anatómica de las manos favorecen el desplazamiento de éstas dentro del espacio sepulcral (SANTANA-CABRERA, 2019), lo que podría favorecer su preservación, al quedar «protegidas» por sedimentos u otros restos óseos de mayor tamaño. En consecuencia, aunque la supervivencia y la preservación de los restos óseos se correlaciona con su densidad mineral ósea (WILLEY *et al.*, 1997) e, incluso, con el sexo y la edad (STOJANOWSKI *et al.*, 2002; BELLO y ANDREWS, 2006; BELLO *et al.*, 2006), las manos pueden hallarse bien conservadas, permitiendo análisis bioantropológicos completos.

Recientes estudios han subrayado que, lejos de ser elementos marginales desde un enfoque bioantropológico, los huesos de las manos ofrecen información útil sobre las actividades (PACHECO-COMPAÑA *et al.*, 2012; KARAKOSTIS *et al.*, 2016; KARAKOSTIS *et al.*, 2018), las condiciones de vida (CAMPILLO VALERO, 1998; PACHECO-COMPAÑA *et al.*, 2012), el dimorfismo sexual (SCHEUER y ELKINGTON, 1993; FALSETTI, 1995; STOJANOWSKI, 1999; SULZMAAN *et al.*, 2008; MASTRANGELO, 2010; DE LUCA, 2011; KARAKOSTIS *et al.*, 2013; BARNES *et al.*, 2019; OZSOY *et al.*, 2019; TORRES *et al.*, 2020; MOHAMED *et al.*, 2020; RAD *et al.*, 2021; MORLESÍN y GARCÍA GURAIÉB, 2022) y la variabilidad biológica de las poblaciones humanas (TOCHERI *et al.*, 2008; LORENZO, 2015; ALMÉCIJA *et al.*, 2015; WILLIAMS-HATALA *et al.*, 2018; GONZÁLEZ y GREEN, 2023), entre otros aspectos.

A pesar de ello, la literatura arqueológica sólo proporciona evidencias esporádicas de estudios sobre huesos de las manos (MAFART, 1983; ETXEBERRÍA, 1983; CAMPILLO VALERO, 1998; IVES y BRICKLEY, 2004; JARA y FLORES, 2004; BOSTON, 2014; GRÜNECKER, 2014; CYBULSKI, 2014; LORENTZ y CASA, 2020; HERRERÍN-LÓPEZ y PÉREZ-GONZÁLEZ, 2021). La inmensa mayoría de los trabajos científicos de las manos pertenecen a situaciones clínicas (EATON *et al.*, 1984; KATARINCIC, 2001; GARCÍA-BERNAL, 2017), a casos forenses en poblaciones modernas (SINGH *et al.*, 2015; MALONE, 2015; YAACOB *et al.*, 2022), a trabajos experimentales (GRANERT *et al.*, 2011; GUSTUS y VAN DER SMAGT, 2016), o proyecciones paleontológicas (TRINKAUS, 1989; NIEWOEHRNER, 2005; TOCHERI *et al.*, 2003; TOCHERI *et al.*, 2005; MARZKE *et al.*, 2010; DOMÍNGUEZ-RODRIGO *et al.*, 2015; MARCHI *et al.*, 2017; BARDO *et al.*, 2020; DUNMORE *et al.*, 2020) con poca aplicación directa en contextos arqueológicos.

En el caso del archipiélago canario, existe una limitada bibliografía sobre los huesos pequeños -manos y pies- en contextos arqueológicos, aunque destacan algunos estudios sobre rasgos no-métricos de los huesos de los pies (COCKERILL *et al.*, 2020; COCKERILL *et al.*, 2022; COCKERILL, 2023) y un trabajo sobre la manufactura de molinos a través de la arqueología experimental (CARBALLO-PÉREZ *et al.*, 2023). Esta escasez de estudios limita el conocimiento sobre aspectos de la vida de las poblaciones antiguas de Canarias, como el dimorfismo sexual, la edad, la

paleopatología o las actividades rutinarias, que pueden detectarse mediante el análisis de los huesos de las manos.

El presente trabajo tiene como objetivo poner de manifiesto la relevancia del estudio de los huesos de las manos en contextos bioarqueológicos, mediante una revisión sistemática de la literatura especializada. Para ello, se exploran las principales contribuciones científicas relacionadas con el diagnóstico sexual, la asimetría y la bilateralidad, los marcadores óseos de actividades físicas, la paleopatología y los traumatismos. Se busca visibilizar el importante papel de estas estructuras óseas como testigos de la vida y la muerte de las sociedades pretéritas.

2. PARÁMETROS BIOLÓGICOS PARA EL ESTUDIO DE LAS MANOS

2.1. Anatomía de los huesos de las manos

La mano humana es una de las estructuras anatómicas más complejas del esqueleto apendicular. Está compuesta por tres grandes segmentos -carpianos, metacarpianos¹ y falanges- que, junto con el radio y el cúbito, configuran la unidad funcional mano-muñeca. En total, una mano contiene 27 huesos (*Fig. 1*): ocho carpianos, cinco metacarpianos y catorce falanges (entre proximales, mediales y distales) (WHITE *et al.*, 2011).

Los carpianos son huesos cortos e irregulares; se distribuyen en dos hileras y son los que permiten la movilidad y la estabilidad de la muñeca. Hilera proximal (de lateral a medial): escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme. Hilera distal (de lateral a medial): trapecio, trapezoide, hueso grande y ganchoso. Los metacarpianos son cinco huesos largos, cilíndricos y robustos. La parte proximal de los metacarpianos se conecta con los carpianos de la hilera distal, y en la parte distal se articulan con las falanges proximales. Por su parte, las falanges conforman los dedos y se articulan entre sí y con los metacarpianos mediante articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas. En conjunto, esta estructura ósea posibilita una gran destreza, fuerza y trabajo fino, especialmente con el pulgar (WHITE *et al.*, 2011).

¹ Por lo general, para enumerarse se usa una terminología romana: I, II, III, IV y V.

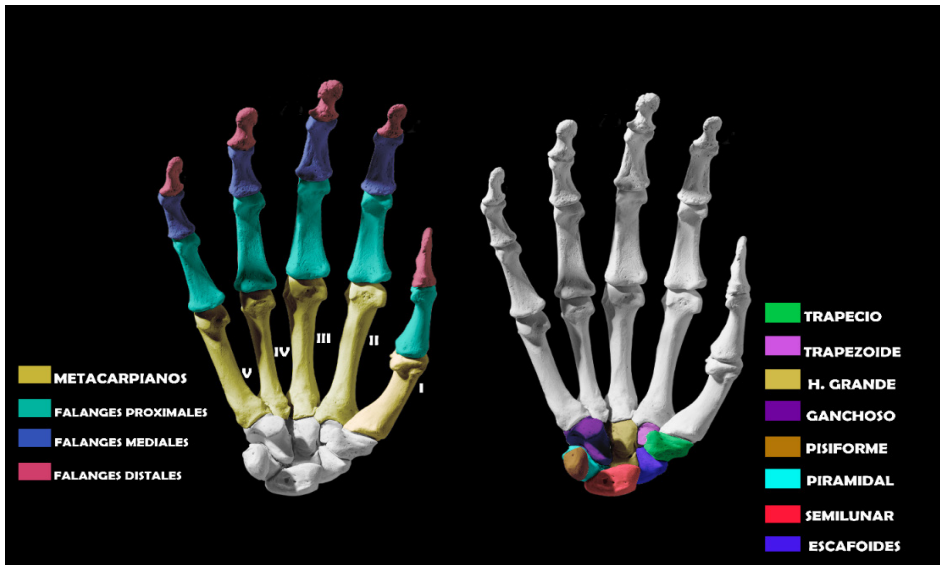


Figura 1: Ilustración de la anatomía de la mano en vista palmar (modificada de WHITE *et al.*, 2011).

La particular disposición de los huesos de la mano permite una amplia movilidad articular en la muñeca, con una notable capacidad de prensión (RODRÍGUEZ-RAMÍREZ *et al.*, 2020). Esta estructura sirve de soporte anatómico sobre el que se manifiestan distintos factores biológicos, entre ellos el sexo, la edad, la lateralidad, la presencia de patología, etc. Estos aspectos están estrechamente relacionados con la biomecánica y la morfología de los huesos de las manos (KARAKOSTIS Y HARVATI, 2021).

2.2. Estimación del sexo

Numerosos estudios han realizado análisis métricos y estadísticos sobre colecciones osteológicas modernas de sexo conocido y otras procedentes de contextos arqueológicos, con el objetivo de evaluar el diagnóstico sexual (Tabla 1). A pesar de su tamaño reducido, los huesos de las manos presentan un notable dimorfismo sexual en las poblaciones humanas.

El análisis de los carpianos ha mostrado diferencias significativas entre hombres y mujeres, tanto con metodologías modernas como con tradicionales. A través de imágenes de Tomografía Computarizada (TC) del volumen de los carpos se ha podido determinar que existe un marcado dimorfismo sexual, sobre todo en el Hueso Grande. Este resultado no influye en la morfología proporcional del carpo, la cual se mantiene constante entre los sexos (GURLEK, 2024). Los análisis osteométricos clásicos también han evidenciado un dimorfismo sexual

claro, utilizando funciones discriminantes, con valores que oscilan entre el 66,7% y el 98,9% de precisión, según el tipo de medida y hueso (SULZMANN, 2008; MASTRANGELO, 2010; DE LUCA, 2011; BARNES *et al.*, 2019; MORLESÍN Y GARCÍA GURAIÉB, 2022).

Con los metacarpianos, al igual que con los carpianos, la precisión aumenta o disminuye según el hueso y la población analizada, destacando el primer y segundo metacarpiano (MCI, MCII y MCIV), con unos valores generales de precisión entre el 51% y el 94% (SCHEUER y ELKINGTON, 1993; FALSETTI, 1995; SMITH, 1996; STOJANOWSKI, 1999; TORRES *et al.*, 2020; MORLESÍN Y GARCÍA GURAIÉB, 2022). En estos segmentos, las nuevas tecnologías también empiezan a jugar un papel importante mediante el uso de rayos X (RAD *et al.*, 2021) o TC (MOHAMMED *et al.*, 2020), con la creación de nuevos modelos discriminantes e incluso mejorando los resultados en los metacarpianos derechos.

Las falanges proximales, mediales y distales también han sido objeto de análisis osteométricos (SCHEUER y ELKINGTON, 1993; SMITH, 1996; KARAKOSTIS *et al.*, 2013; OZSOY *et al.*, 2019), especialmente en cuanto a sus longitudes máximas, aunque en menor medida que los carpianos o metacarpianos. Investigaciones centradas en poblaciones europeas y afroamericanas modernas han evidenciado que estos elementos anatómicos pueden alcanzar niveles de precisión para la determinación sexual iguales o superiores a los obtenidos con metacarpianos y presentar funciones discriminantes con una fiabilidad superior al 83% (SMITH, 1996; OZSOY, 2019).

Muchos de los estudios han utilizado medidas de longitud y de robustez, indicando que estas últimas pueden verse alteradas por factores funcionales o de carga mecánica (CASE y HEILMAN, 2006). En este sentido, las medidas de la longitud de los metacarpianos y de las falanges muestran tasas de clasificación superiores al 80% (RAD *et al.*, 2021; MORLESÍN Y GARCÍA GURAIÉB, 2022).

En general, los resultados sobre el diagnóstico sexual para las manos realizado por diferentes estudios son positivos, superando en muchos casos el 90% de precisión (SCHEUER y ELKINGTON, 1993; FALSETTI, 1995; MASTRANGELO, 2010; BARNES *et al.*, 2019; MORLESÍN Y GARCÍA GURAIÉB, 2022). En los metacarpianos destacan el MCII, MCI y MCIV con porcentajes cercanos o superiores al 90% (SCHEUER y ELKINGTON, 1993; FALSETTI, 1995; SMITH, 1996; TORRES *et al.*, 2020). Entre los carpianos, destacan de forma recurrente el trapecio, escafoides y semilunar con valores claramente superiores al 90% (MASTRANGELO, 2010; DE LUCA, 2011; BARNES *et al.*, 2019; MORLESÍN Y GARCÍA GURAIÉB, 2022). Sin embargo, la aplicación de las funciones discriminantes de poblaciones forenses modernas a contextos arqueológicos debe desarrollarse con cautela, dado que el dimorfismo sexual y su fiabilidad varían según la población y el contexto (MORLESÍN Y GARCÍA GURAIÉB, 2022). Por ejemplo, el MCIII y MCIV mostraron mayor rendimiento en una muestra egipcia (MOHAMED *et al.*, 2020), mientras que el Hueso Grande evidenció valores bajos en una muestra arqueológica argentina (MORLESÍN Y GARCÍA GURAIÉB, 2022). Por su parte, las falanges también han obtenido valores moderadamente altos (70% - 80%) tanto mediante análisis osteométricos clásicos como mediante otras herramientas tecnológicas (SCHEUER y ELKINGTON, 1993; SMITH, 1996; OZSOY

et al., 2019), lo que postula a las falanges como un indicador dimórfico a tener en cuenta (KARAKOSTIS *et al.*, 2013).

Tabla 1: Principales estudios sobre el dimorfismo sexual y sus porcentajes de precisión

Autores	Huesos	Población	% Fiabilidad	Huesos más dimórficos	Tipo de análisis
SCHEUER Y ELKINGTON (1993)	Metacar- pianos & Falanges Proximal- es 1	Británica. Moderna	74% - 94%	MCI (94%)	Funciones Discriminantes
FALSETTI (1995)	Metacar- pianos	Euroamericanos & Afroamericanos. Moderna	84.3% - 92%	MCII (92%)	Funciones Discriminantes
SMITH (1996)	Metacar- pianos & Falanges	Euroamericanos & Afroamericanos. Moderna	71.7%- 89.4%	MCII (89.4%)	Funciones Discriminantes
STOJANOWSKI (1999)	Metacar- pianos	Euroamericana & Afroamericana. Moderna	75% - 90%	MCIV (89%)	Funciones Discriminantes
SULZMANN <i>et al.</i> (2008)	Carpianos	Británica. Arqueológica (s. XVIII-XIX)	71.7% - 8.6%	Piramidal (88.6%)	Funciones Discriminantes
MASTRANGELO (2010)	Carpianos	Mediterránea & Mexicana. Moderna	71% - 98.9%	Mediterránea: Semilunar (98.9%) & Trapecio (97.1%). Mexicana: Escafoides (94.9%)	Análisis Discriminantes Multivariante
DE LUCA (2011)	Carpianos	Española & Mexicana. Moderna	81.3% - 92.3%	Española: Semilunar (97.8%) Mexicana: Escafoides (~92%)	Funciones Discriminantes
KARAKOSTIS <i>et al.</i> (2013)	Falanges proximal- es	Griega. Moderna	5.6% - 24.8%	Falanges Proximales 1 (24.8%)	%SD morfométrico grado de dimorfismo, no clasificatorio
BARNES <i>et al.</i> (2019)	Carpianos	Tailandesa. Moderna	84% - 92%	Trapecio (92%)	Regresión Logística Binaria
OZSOY <i>et al.</i> (2019)	Falanges	Turca. Moderna	70% - 83.3%	—	Análisis Discriminante & Rayos X
TORRES <i>et al.</i> (2020)	Metacar- pianos	Mexicana. Moderna	79.5% - 85.3%	MCII (85.3%)	Funciones Discriminantes

MOHAMED <i>et al.</i> (2020)	Metacar-pianos	Egiptia. Moderna	51% - 69%	MCIII (69%) & MCIV (68%)	Funciones Discriminantes & Tomografía Computarizada
RAD <i>et al.</i> (2021)	Metacar-pianos	Irani. Moderna	75.5% - 81.9%	MCI derecho (81.9%)	Funciones Discriminantes & Rayos X
MORLESÍN & GARCÍA GURAIÉB (2022)	Carpianos & Meta-carpianos	Argentina. Arqueológica	66.7% - 100%	100%: Escafoides, Trapecio, Ganchoso, MC1 & MCV	Funciones logísticas binarias

2.3. Estimación de la edad

La estimación de la edad es uno de los pilares fundamentales en la reconstrucción de perfiles biológicos de los individuos, aunque supone un desafío metodológico, ya que no existe consenso sobre el procedimiento más adecuado. Coexisten múltiples métodos, cuya utilización dependerá del contexto y del estado de conservación de los esqueletos. Además, en contextos arqueológicos, determinar la edad cronológica resulta inviable; sólo es posible acercarse a ella mediante la edad biológica, que puede verse alterada por otros eventos biológicos, como la afectación por diversas patologías. Hay que señalar que la denominada edad biológica depende, en gran parte, de la intensidad de determinadas alteraciones generadas por procesos como la osteoartritis, en los que también influyen poderosamente las actividades físicas.

La edad biológica puede determinarse a partir del grado de maduración ósea (Fig. 2), en la que los huesos de las manos se han convertido en un referente de especial interés, debido a su secuencia de desarrollo regular y predecible (MALAVÉ, 2000; WALDT y WOERTLER, 2014). En este sentido, el desarrollo óseo sigue un patrón ontogenético estructurado en 3 etapas: prenatal, postnatal y puberal. Así, en la etapa prenatal se empiezan a desarrollar las diáfisis de los huesos largos y de otros huesos, como el calcáneo o el escafoides. En la etapa postnatal, comienza la osificación progresiva de la epífisis y la apófisis, y entre el primer y el segundo año de vida aparecen los centros epifisarios de los metacarpos y las falanges. Durante la etapa puberal se produce el cierre epifisario generalizado, acompañado de la osificación de los sesamoideos (WALDT y WOERTLER, 2014; CUNNINGHAM *et al.*, 2016).

Sin duda, la evaluación radiográfica de las manos ha sido la técnica más utilizada para estimar la edad. Haghneghadar y colaboradores (2019) encontraron correlaciones significativas entre la edad ósea y las dimensiones de los metacarpianos y de sus articulaciones metacarpofalángicas. Por su parte, los métodos tradicionales también resultan útiles para estimar la edad. Alguno de ellos se basa en la comparación visual entre la radiografía del caso problema y las placas estándar por edad y sexo (GREULICH y PYLE, 1959), o en la asignación de puntuaciones numéricas en la maduración de los huesos, permitiendo un

cálculo más detallado y complejo, conocido como sistema de Tanner-Whitehouse (WALDT y WOERTLER, 2014). Sin embargo, Arciniega Ramos y colaboradores (2013) observaron discrepancias estadísticamente significativas entre las diferentes estimaciones de la edad obtenidas mediante métodos tradicionales (edad dental, edad ósea y edad cronológica), lo que evidencia que dichos indicadores no siempre coinciden entre sí en determinadas poblaciones o individuos.

A estos métodos hay que añadir las herramientas digitales como el atlas de Gilsanz y Ratib (2005) y los modelos de regresión (CAMARIERE *et al.*, 2008). Estos últimos incorporan mediciones precisas de los huesos carpianos para estimar la edad cronológica, con errores estándar inferiores a un año, lo que destaca su aplicabilidad transcultural. En este sentido, las nuevas tecnologías han ayudado a precisar la estimación de la edad incorporando métodos radiológicos automatizados y basados en la inteligencia artificial en poblaciones subadultas. Varios modelos de *deep learning* aplicados a radiografías de mano y muñeca han alcanzado errores absolutos medios entre 3,79 y 7,5 meses en rangos de 0-18 años,² optimizando y estandarizando procedimientos clásicos como los de Greulich-Pyle o Tanner-Whitehouse (KASANI y SAJEDI, 2023; SUTRISNO y RONNY, 2025). De forma complementaria, herramientas como BoneXpert³ y otros sistemas muestran una alta correlación con las valoraciones expertas, lo que reduce la variabilidad interobservador (ALAIMO *et al.*, 2024). Sin embargo, la comunidad científica insiste en que la edad ósea de la mano/muñeca no debe utilizarse de forma aislada, sobre todo para fijar la mayoría de edad, debido a la variabilidad biológica y a los márgenes de error inherentes. De hecho, en el ámbito forense, y en concreto en el contexto de menores no acompañados, se ha propuesto integrar de forma secuencial distintos indicadores de maduración, haciendo hincapié en el papel limitado de la mano cerca del umbral legal de los 18 años. En un reciente trabajo, Camariere y colaboradores (2023) evidenciaron que las radiografías de mano/muñeca permiten descartar edades < 16 años, pero su fiabilidad se reduce entre los 16 y 17 años y ≥ 18 años. Por lo tanto, es necesario combinar estos análisis con el desarrollo dental y la osificación de la clavícula.

La maduración estructural de los huesos carpianos también es útil para estimar la edad, empleando parámetros volumétricos derivados de reconstrucciones tridimensionales (GANHEWA *et al.*, 2024). Por ende, la edad puede estimarse más allá del crecimiento lineal, minimizando la variabilidad interobservador que afecta a los métodos tradicionales.

En suma, las manos ofrecen marcadores valiosos en poblaciones subadultas para la estimación de la edad, gracias a la secuencia de osificación epifisaria (BASS, 1995), pero su aplicabilidad en adultos es muy limitada. La maduración ósea se completa entre los 17 y 20 años, y a partir de este rango, la morfología dependerá de múltiples factores, como el sexo, la carga biomecánica, las patologías e incluso factores genéticos (ARCINIEGA RAMOS *et al.*, 2013). Por lo tanto, la estimación de la

2 El error absoluto medio disminuye a 3,5 meses entre el rango de 0 a 20 años (KASANI y SAJEDI, 2023).

3 Software automatizado de análisis radiográfico. Analiza la edad ósea mediante el reconocimiento morfológico de los huesos de la mano y la muñeca.

edad ha de hacerse con precaución, teniendo en cuenta todos estos parámetros y como método alternativo a otros métodos tradicionales.

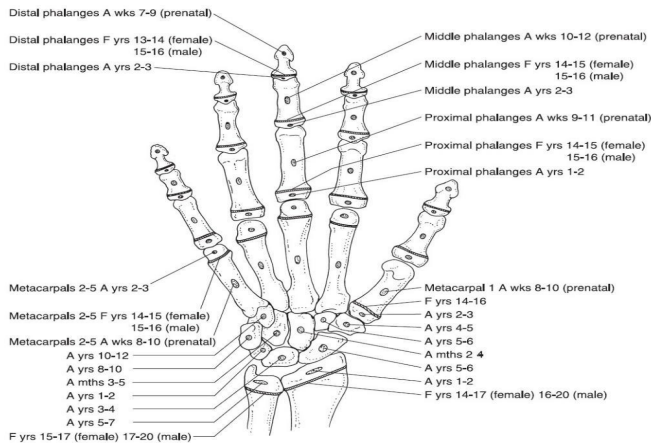


Figura 2. Tiempos de aparición (A) y de fusión (F) de los centros de osificación de la mano (CUNNINGHAM *et al.*, 2016). Vista Palmar.

2.4. Lateralidad y posición

Determinar la lateralidad de los metacarpianos e incluso de los carpianos constituye una tarea relativamente sencilla, ya que son huesos con características morfológicas asimétricas (WHITE *et al.*, 2011). Algunos estudios han desarrollado atlas gráficos con criterios visuales de todo el esqueleto, incluidos los metacarpianos y carpianos, para diferenciar entre la derecha e izquierda (ARGOTEN GONZÁLEZ Y SAN PEDRO, 2016).

Sin embargo, la situación resulta más complicada con las falanges, debido a su morfología relativamente uniforme y similar. A pesar de ello, varios estudios (CASE y HEILMAN, 2006; GARRIDO VARAS y THOMPSON, 2011) han evidenciado no solo la viabilidad de identificar la lateralidad de las falanges, sino también el dedo concreto, es decir, la posición exacta de la falange dentro de la mano correspondiente. Estos estudios utilizan, entre otros criterios, las proyecciones de los cóndilos de las cabezas articulares, el mayor desarrollo de los tubérculos radiales o las desviaciones de las superficies articulares hacia el lado cubital de las falanges proximales (Fig. 3).

Case y Heilman (2006) obtuvieron niveles altos de precisión para las falanges proximales (88% - 100%) y mediales (96% - 98%, con una caída del 78% para la FMIV), y niveles más variables para las distales (52% - 78%, excepto la FDI con un 94%). Garrido Varas y Thompson (2011) ampliaron los análisis con enfoques métricos en muestras modernas y arqueológicas de falanges proximales, reflejando, independientemente del sexo, una asignación lateral y posicional

correcta en el 100 % de los casos. Estos resultados disminuyeron al 92% cuando no estaban presentes todas las falanges de las manos; no obstante, sugieren patrones estructurales útiles para su clasificación.

Por otro lado, varios autores han documentado diferencias laterales significativas en los huesos de las manos (LAZENBY, 1994; SULZMANN *et al.*, 2008; BARNES *et al.*, 2019), en contraposición a otros estudios (MASTRANGELO *et al.*, 2011; TORRES *et al.*, 2020), que han reportado la ausencia de asimetría bilateral. Estas variaciones subrayan la necesidad de desarrollar análisis osteométricos y discriminantes propias para cada población y en su contexto cronocultural.

Sin duda, la determinación de la lateralidad ósea es fundamental en todos los estudios osteobiológicos, ya que evita duplicar elementos de un mismo individuo y asegurar el Número Mínimo de Individuos (NMI), especialmente en esqueletos desarticulados, y por ello ha sido objeto de estudios innovadores. No obstante, a pesar de los notables avances en el análisis morfológico y comparativo, persisten limitaciones estructurales que condicionan su precisión. La fragmentación y pérdida de las facetas articulares o superficies condilares -esenciales para determinar la lateralidad y posición- dificultan enormemente la asignación correcta. Esto repercute en las interpretaciones paleodemográficas, lo que podría explicar, en parte, la infrarrepresentación de los estudios sobre lateralidad en contextos arqueológicos.

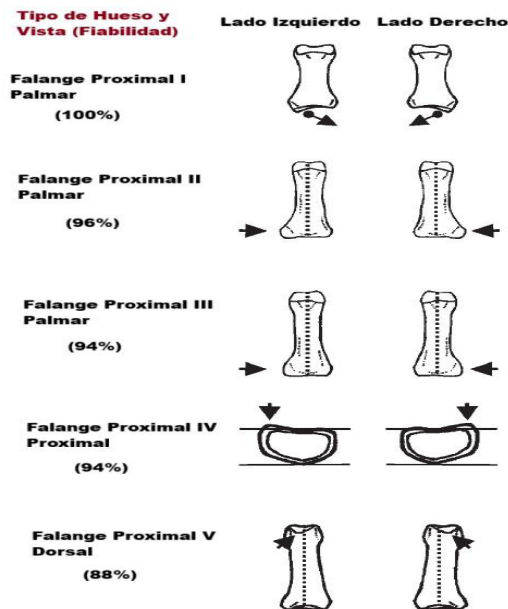


Figura 3: Lateralidad y fiabilidad de las falanges proximales (recogido de CASE y HEILMAN, 2006).

2.5. Paleopatología

Debido a la complejidad y funcionalidad anatómica de la mano, sus elementos óseos presentan numerosas alteraciones, sobre todo en forma de procesos degenerativos o traumáticos.

A nivel general, existe un amplio cuadro patológico que va desde enfermedades infecciosas (osteomielitis, tuberculosis, lepra, etc.); afecciones reumáticas (artritis reumatoidea, artritis hiperuricémica, etc.); patologías neurológicas (garra cubital, mano de la hemiplejía, mano de «predicador», acromegalia, poliomielitis, en gancho de los dedos, etc.); agenesias (ectrodactilia); anomalías congénitas (polidactilia, sindactilia, mano en «pinza de cangrejo», displasia frontoepifisaria, trisomía con cabalgamiento de los dedos, síndromes de Charlie, de Hanhart y de Pfeiffer; hasta traumatismos (punitivos y accidentales) (CAMPILLO VALERO, 1998).

Existen casos paleopatológicos más específicos, pero menos frecuentes, como la tuberculosis (CAMPILLO, 1986-1989), osteomielitis en los dedos (STEINBOCK, 1973), lepra (MØLLER-CHRISTENSEN, 1967); artritis hiperuricémica y reumatoidea (CAMPILLO, 1993-1994), artritis supurada curada (MALGOSA y CAMPILLO, 1991); flemón palmar (MAFART, 1983); osteoporosis de las manos (DUDAY, 1975); o exostosis (MACKE y MACKE-RIBET, 1994).

En contextos arqueológicos, las patologías más frecuentes son las lesiones degenerativas, como la osteoartritis, osteoartrosis o artrosis, que están vinculadas con cargas mecánicas repetitivas (SWANSON *et al.*, 1995; LARSEN, 2015). La artrosis u osteoartrosis (OA) es una de las enfermedades más documentadas en el registro humano (CUNHA, 2003), incluso vista en *Homo neanderthalensis* (ORTNER y PUTSCHAR, 1981). A nivel óseo, este trastorno bioquímico y biomecánico se manifiesta como la formación de osteofitos marginales en las cabezas de los metacarpianos y en sus bases, repercutiendo negativamente en sus articulaciones interfalángicas (PLATO y NORRIS, 1979; ROTHCHILD y MARTIN, 1993; AUFDERHEIDE y RODRÍGUEZ-MARTÍN, 2011; GRAUER, 2022). En casos más intensos, es común observar un aplanamiento o ensanchamiento de las superficies metacarpianas en sus partes distales; eburnación subcondral tanto en las cabezas como en las bases de éstas; y porosidad cortical irregular (TERRONO y HORNER, 2000).

En este sentido, destaca la degeneración que afecta a la articulación trapeciometacarpiana (TMC) conocida como rizartrosis (JARA y FLORES, 2004; GRÜNECKER, 2014; HERRERÍN-LÓPEZ y PÉREZ-GONZÁLEZ, 2021). Se trata del desgaste articular entre el trapecio y el MCI en una o ambas manos, que abarca hasta cuatro grados de afección según la intensidad de la enfermedad (EATON y LITTLER, 1973). Esta enfermedad es frecuente en el pulgar (BOUCHLIS *et al.*, 1997) y está caracterizada por el desgaste progresivo de la articulación TMC con la formación de osteofitos en las superficies articulares, aplanamiento de la base del MC1 y alteración del contorno articular del trapecio (VILLAFANE *et al.*, 2019; GARCÍA-BERNAL, 2017). Ocasionalmente y en el grado más severo, esta patología también afecta al escafoides, con eburnación en algunas de sus caras articulares (EATON *et al.*, 1984). Entre sus principales causas y factores de riesgo están el envejecimiento de la articulación y el consiguiente desgaste del cartílago en la base del pulgar,

el uso repetido de la articulación en determinados trabajos manuales, así como traumatismos o fracturas previos que pueden provocar la degeneración de la articulación (COX y MAYS, 2000; LARSEN, 2015).

Clínicamente, la rizartrrosis es relevante porque afecta en mayor medida a mujeres que a hombres (NEUMANN y BIELEFELD, 2003), entre la quinta y la séptima década de vida, y en poblaciones actuales se presenta de forma bilateral en un 30% de los casos, según la edad y la población estudiadas (XU *et al.*, 1998; KATARINCIC, 2001; HAARA *et al.*, 2004).

En cuanto a la documentación paleopatológica, sigue siendo fragmentaria y heterogénea. Si bien existe un amplio cuadro patológico (MØLLER-CHRISTENSEN, 1967; STEINBOCK, 1973; MAFART, 1983; CAMPILLO, 1986-1989), la mayoría de los estudios tratan las patologías de las manos de manera somera o aludiendo a procesos degenerativos generales. Esto dificulta enormemente establecer patrones comparativos y comprender la funcionalidad y la variabilidad clínica de las manos en el pasado. Varios trabajos han relacionado la artrosis manual con tareas repetitivas y específicas (PLATO y NORRIS, 1979; LARSEN, 2015; HERRERÍN-LÓPEZ y PÉREZ-GONZÁLEZ, 2021). De esta forma, estas lesiones suelen interpretarse como evidencia de actividades manuales importantes y cotidianas (HERRERÍN-LÓPEZ y PÉREZ-GONZÁLEZ, 2021; LARSEN, 2015). Otros autores afinan más en estos posibles marcadores ocupacionales, advirtiendo que las lesiones degenerativas pueden responder a factores como la edad, la carga mecánica, factores genéticos o procesos inflamatorios sistémicos (ROTHSCHILD y MARTIN, 1993; CUNHA, 2003).

En esta línea es reseñable la identificación de rizartrrosis en varios trabajos (COPE *et al.*, 2005; HERRERÍN-LÓPEZ y PÉREZ-GONZÁLEZ, 2021), lo que puede permitir comprender la compleja función de la mano en poblaciones del pasado, utilizada en movimientos como la prensión, la manipulación fina y la carga. Esta artrosis degenerativa suele asociarse a actividades manuales importantes, intensas o repetitivas, como el raspado de pieles o madera, la producción lítica, la preparación de alimentos mediante molienda o la producción de tejidos (CAPASSO *et al.*, 1999; RODRIGUES CARVALHO, 2004). Por el contrario, una lesión en el pulgar, como la rizartrrosis puede provocar importantes limitaciones cotidianas, ya que es fundamental para los movimientos de oposición y de pinza (COPE *et al.*, 2005; HERRERÍN-LÓPEZ y PÉREZ-GONZÁLEZ, 2021).

2.6. Traumatismos

Una de las alteraciones más frecuentes en contextos ortopédicos actuales son las fracturas de las manos (DEAN y LITTLE, 2011; MARTÍN FERRERO, 2015; LORENTZ y CASA, 2020; CHRISTODOULOU *et al.*, 2022), y en el ámbito arqueológico se consideran relativamente comunes (ROTHSCHILD y MARTIN, 1993; CAMPILLO VALERO, 1998; AUFDERHEIDE y RODRÍGUEZ-MARTÍN, 2011; JENNISON y BRINSDEN, 2019; LORENTZ y CASA, 2020; GRAUER, 2022; CALONGE y BAXARIAS-TIBAU, 2022).

En la actualidad, destacan las fracturas de las falanges y los metacarpianos, éstos últimos con una prevalencia entre el 40% y 47% con respecto al total de

las lesiones de las manos (ASHKENAZE y RUBY, 1991; HAUGHTON *et al.*, 2012; TANG y VARACALLO, 2022; MOORE y VARACALLO, 2023), que pueden deberse tanto a traumatismos accidentales como a conflictos interpersonales (BOSTON, 2014; CYBULSKI, 2014; LORENTZ y CASA, 2020). En este sentido, varios estudios han apuntado a una mayor incidencia en hombres que en mujeres, sobre todo en adultos jóvenes, con una prevalencia del 76% (ALMS, 1961; MARTÍN FERRERO, 2015; DE JONGE *et al.*, 1994; WERNITZ y VARACALLO, 2023).

Entre los metacarpianos, la fractura «del boxeador» es la más común y representa el 20% de las fracturas de la mano. Afecta al cuello del quinto metacarpiano, con desplazamiento volar (STERN, 2005; MARTÍN FERRERO, 2015; WERNITZ y VARACALLO, 2023), ya que es el hueso más vulnerable de la mano (HAUGHTON *et al.*, 2012). Por el contrario, otros autores (GREEN *et al.*, 2005; HAUGHTON *et al.*, 2012) informan que el MCII es el metacarpiano más afectado por este tipo de lesiones, causadas por golpes directos o aplastamientos.

Existen múltiples tipos de fracturas que afectan al cuerpo de los metacarpianos: oblicua, transversal, espiral o conminuta, y se pueden clasificar, a su vez, en intraarticulares (afectan a la superficie de la articulación) y extraarticulares (fuera de la superficie articular) (GREEN *et al.*, 2005; HAUGHTON *et al.*, 2012). A continuación, se describen brevemente sus características y mecanismos de producción:

Las fracturas oblicuas se caracterizan por presentar una línea de fractura diagonal con respecto al eje del metacarpiano. Éstas suelen producirse como resultado de fuerzas axiales combinadas con cargas rotacionales, pero las fuerzas de flexión con carga axial tienden a generar fracturas en mariposa con diferentes grados de conminución (MEUNIER *et al.*, 2004). Por su parte, las fracturas transversales se caracterizan por una línea de fractura recta y perpendicular al eje del metacarpiano. Suelen producirse por cargas axiales sobre la cabeza del metacarpiano y su angulación se orienta con el vértice hacia la cara dorsal; siendo los músculos interóseos los responsables del desplazamiento (GALÁN-SUÁREZ y CARVAJAL-FORERO, 2012). Por otro lado, las fracturas en espiral se caracterizan por una línea de fractura helicoidal en torno al hueso. Suelen producirse por fuerzas de torsión y se asocian con la deformación rotacional. Las fracturas conminutas se caracterizan por la fragmentación del metacarpiano en tres o más fragmentos y se producen por traumatismos de alta energía y carga (CHIN y VEDDER, 2008; HAUGHTON *et al.*, 2012).

De todo este tipo de fracturas, la oblicua del eje es la más frecuente, seguida de la transversal a mitad de la diáfisis y del cuello, mientras que las menos frecuentes son las que afectan la base y la cabeza del metacarpiano (MARTÍN FERRERO, 2015; HAUGHTON *et al.*, 2012). Así, las fracturas que afectan al cuello y a las diáfisis suelen deberse a mecanismos de carga axial o a traumatismos directos (HAUGHTON *et al.*, 2012).

A nivel clínico, la fractura del escafoides es la más frecuente entre los huesos del carpo y la segunda más común en la articulación de la muñeca, tras la fractura distal del radio. Su prevalencia actual oscila entre el 60% y el 70% (GREEN *et al.*, 2005) y suele producirse tras una caída sobre la mano extendida, afectando en mayor medida a los hombres adultos. En niños, es menos común debido a que

la osificación del escafoides se produce entre los 13 y 15 años (AMADIO, 1992). Pueden clasificarse según su localización en el tercio proximal, medio o distal del escafoides. Asimismo, estas fracturas pueden estar acompañadas de la luxación del semilunar o de una fractura transversal del hueso grande. También pueden clasificarse según la dirección de la fractura, siendo la más frecuente la conminuta. Gran parte de estas fracturas ocurren en el tercio medio del hueso, pudiendo ser transversales u oblicuas (GREEN *et al.*, 2005; ALNAEEM *et al.*, 2016).

A nivel arqueológico, los casos documentados de fractura del escafoides son muy escasos y la mayoría pertenecen a contextos de época medieval (MAFART, 1983; ETXEBERRÍA, 1983; CAMPILLO VALERO, 1998).

La ausencia general de estudios radiográficos, fotográficos y microhistológicos en muchos contextos bioarqueológicos limita el diagnóstico diferencial entre las diferentes patologías (IVES y BRICKLEY, 2004). Esto es especialmente evidente en el estudio de traumatismos en la mano, ya que la identificación de fracturas carpianas —en particular, las del escafoides— y de otros huesos de la mano requiere de radiografías en proyecciones anteroposterior (AP) y posteroanterior (PA) para su correcta documentación (IVES y BRICKLEY, 2004). La falta de este tipo de análisis ha contribuido a su escasa representación en la literatura arqueológica, en contraste con su alta frecuencia en los casos clínicos actuales. No obstante, su detección es fundamental para valorar las posibles consecuencias funcionales, incluida la reducción de la fuerza de agarre en casos de acortamiento metacarpiano (MEUNIER, 2004; CHIN y VEDDER, 2008), así como para discriminar entre traumatismos accidentales y posibles episodios de violencia interpersonal (HERRERÍN-LÓPEZ y PÉREZ-GONZÁLEZ, 2021; LARSEN, 2015).

En algunos casos, se interpretan las lesiones superficiales como fracturas o procesos degenerativos, sin poder descartar otras etiologías. A pesar de ello, se han documentado numerosos casos con diferentes patologías, desde enfermedades infecciosas hasta traumatismos (STEINBOCK, 1973; DUDAY, 1975; MAFART, 1983; ETXEBERRÍA, 1983; CAMPILLO, 1986-1989; CAMPILLO VALERO, 1998; ALNAEEM *et al.*, 2016; JENNISON y BRINDEN, 2019; LORENTZ y CASA, 2020; GRAUER, 2022).

3. MARCADORES ÓSEOS DE ACTIVIDADES FÍSICAS (MOAF) Y AVANCES METODOLÓGICOS

A lo largo de la vida, el esqueleto humano debe adaptarse a una multitud de cambios óseos provocados por los movimientos, mediante la interacción entre músculos, tendones y otros componentes (NIÑO, 2005). En este sentido, aunque los parámetros biológicos como el sexo, la edad, la lateralidad o la presencia de patologías óseas influyen en la variabilidad esquelética, los Marcadores Óseos de Actividades Físicas (MOAF) se abordan por separado, debido a que no forman parte de los factores biológicos intrínsecos, sino que son agentes secundarios que son manifestaciones derivadas de las cargas mecánicas ejercidas sobre los huesos y del uso repetitivo de actividades a lo largo de la vida (MARIOTTI *et al.*, 2007; KARAKOSTIS *et al.*, 2019; KARAKOSTIS y HARVATI, 2021).

Los MOAF se caracterizan por modificaciones en la estructura del hueso, impulsadas por diversas actividades y/o ocupaciones prolongadas (CAPASSO *et al.*, 1999; SANTANA CABRERA, 2009). Forman un conjunto de evidencias esqueléticas que reflejan la carga mecánica habitual, incluyendo cambios entésicos, enfermedades degenerativas articulares, fracturas por sobrecarga, deformaciones posturales y modificaciones geométricas derivadas de la sección externa de los huesos largos y del patrón de desgaste dental (MEYER *et al.*, 2011).

Asimismo, el análisis puede abordarse desde una perspectiva poblacional, considerando patrones generales o individuales, a través de las actividades específicas que cada sujeto pudo desempeñar (GIANOTTI, 2016).

3.1. Marcadores musculoesqueléticos en las manos

La remodelación ósea en las zonas de origen e inserción de músculos, tendones y ligamentos, provocada por contracciones musculares repetitivas, de alta intensidad o de alta tensión durante las actividades rutinarias, se manifiesta como entesopatía (SCHLECHT, 2012). Se trata, por tanto, de marcadores que representan modificaciones óseas adaptativas en las entesis, originadas como respuesta a las tensiones y cargas mecánicas (SANTANA-CABRERA, 2009, 2011).

Este tipo de estrés mecánico puede originar inserciones de tipo fibroso –a través del periostio mediante fibras de Sharpey– o de tipo fibrocartilaginoso, en las que participan estructuras como tendones, fibrocartílago no calcificado y calcificado, y hueso. En ambos casos, puede producir una hipertrofia ósea que se refleja en las superficies de inserción musculares con textura rugosa (HAWKEY y MERBS, 1995; BENJAMIN *et al.*, 2002).

La articulación de la muñeca-mano realiza complejos movimientos, como flexo-extensión, aducción-abducción y rotación axial, debido a la especial morfología de todos sus elementos biomecánicos. Estos movimientos son consecuencia del desarrollo filogenético de nuestra especie en respuesta a las necesidades funcionales de la mano a lo largo del tiempo (MEDINA-GONZÁLEZ *et al.*, 2016) facilitando funciones específicas, como la manipulación de herramientas y la especialización de tareas (HOOVER y BERBESQUE, 2018). Esto ha tenido un impacto en la morfología de los huesos que componen esta articulación.

Varios estudios (HERRERÍN LÓPEZ y PÉREZ GONZÁLEZ, 2021; KARAKOSTIS *et al.*, 2018) evidencian la presencia de entesopatías en las falanges, en sus áreas de inserción de los tendones flexores y extensores de los dedos. En este caso, el análisis de los dedos constituye un indicador claro de destreza manual y de uso repetitivo de las manos en las actividades cotidianas de los individuos (CAPASSO *et al.*, 1999; SCABUZZO, 2012; HERRERÍN LÓPEZ y PÉREZ GONZÁLEZ, 2021). Para ello, es imprescindible realizar también un análisis completo de los miembros superiores (sobre todo, del húmero, radio y cúbito), ya que los índices de robustez de los brazos y antebrazos pueden sugerir el desarrollo de actividades físicas importantes relacionadas con la manipulación de herramientas o útiles (SCABUZZO,

2012; SANTANA-CABRERA *et al.*, 2012; KARAKOSTIS *et al.*, 2016, 2018; HERRERÍN LÓPEZ y PÉREZ GONZÁLEZ, 2021; CARBALLO-PÉREZ, 2023).

Otros estudios han vinculado la hipertrofia de los músculos y tendones de las falanges, responsables de la flexión de los dedos al agarrar, con trabajos manuales especializados, como el trabajo de la cerámica (CRUZ PELETERO, 2009). En este sentido, la manufactura de la cerámica (junto con la producción de cueros y fibras vegetales) también ha sido relacionada con gestos musculares de flexión y pronosupinación del brazo en el contexto arqueológico canario (SANTANA-CABRERA, 2011), mediante el estudio de las entesis del radio, cúbito y húmero (SANTANA-CABRERA, 2009; 2011; SANTANA-CABRERA *et al.*, 2012).

Con este mismo enfoque, se han documentado análisis tridimensionales en los que las entesis correspondientes al *opponens pollicis* (dedo pulgar) presentan variaciones morfológicas significativas vinculadas al tamaño funcional, y no tanto a la edad ni a la longitud del hueso. Esto refuerza el papel de las falanges como marcadores estructurales de actividades manuales repetitivas y específicas (KARAKOSTIS *et al.*, 2017). En relación con el uso habitual y el agarre intenso y preciso, varios autores (LEMA y CRAGO, 1996; MARZKE *et al.*, 1998; WU, 2020) encontraron resultados similares en los segundos y quintos dedos, incluidos sus correspondientes metacarpianos. Por otro lado, autores como WU (2020) no identificaron marcadores de estrés ni fracturas ocupacionales entre los carpianos.

Existen otras actividades manuales que requieren de alta precisión muñeca-mano, como el raspado de pieles y maderas, la producción de industria lítica, la preparación de alimentos con molienda, la confección de artefactos con pulido (RODRIGUES CARVALHO, 2004) o la producción de tejidos (CAPASSO *et al.*, 1999). Estos han sido documentados en contextos de cazadores-recolectores, lo que remarca la viabilidad del uso de los huesos de la mano en este tipo de estudio (SCABUZZO, 2012).

En el contexto arqueológico canario, los primeros análisis sistemáticos fueron desarrollados por Santana Cabrera (2009, 2011) y Santana Cabrera y colaboradores (2012, 2015), evidenciando una división funcional entre sexos, a partir del análisis de las inserciones musculares del antebrazo de poblaciones antiguas de Gran Canaria. Demostraron que la robustez y la morfología del miembro superior están influidas por las actividades cotidianas y por las condiciones productivas propias del medio insular. Aunque estos trabajos no se enfocan directamente en las manos, sus análisis de los miembros superiores son claves para realizar inferencias, ya que estas regiones anatómicas (sobre todo el húmero, el radio y el cúbito) constituyen la base biomecánica asociada a las funciones manuales (CARBALLO-PÉREZ, 2011; SANTANA-CABRERA, 2009, 2011; SANTANA-CABRERA *et al.*, 2012, 2015; CARBALLO-PÉREZ *et al.*, 2021). A modo de ejemplo, los individuos de la isla de La Gomera presentaban promedios relativamente altos de la circunferencia entésica de los músculos de supinación-pronación del brazo y de la flexión-extensión de los dedos (extensor corto del pulgar y flexor superficial de los dedos). Por lo tanto, puede deducirse que las poblaciones de la isla de La Gomera realizaban tareas manuales con mucha frecuencia (CARBALLO-PÉREZ *et al.*, 2021).

En este sentido, persiste una labor importante en la reconstrucción sociolaboral en la que estudios previos han evidenciado patrones diferenciados por sexo en poblaciones prehispánicas canarias (SANTANA-CABRERA, 2009, 2011; SANTANA-CABRERA ET AL., 2012, 2015; CARBALLO-PÉREZ ET AL., 2021; CARBALLO-PÉREZ, 2023). En general, se observan gestos repetitivos de carácter doméstico: una mayor exigencia física en los hombres y movimientos de manipulación fina y actividades domésticas especializadas en las mujeres, incluyendo molienda, trabajo textil y manufactura artesanal (DELGADO DARIAS, 2009; MORALES MATEO, 2010; SANTANA-CABRERA, 2011). En análisis recientes se han observado valoraciones similares, en las que la biomecánica de las mujeres evidencia la relevancia de la fuerza del antebrazo en actividades de precisión, frente a una mayor carga en tareas pesadas en los hombres. Sin embargo, la variabilidad ocupacional de las sociedades del pasado exige un enfoque prudente, evitando atribuciones mecánicas directas entre patrones morfológicos y tareas específicas (CARBALLO-PÉREZ *et al.*, 2021).

Sin duda, la interpretación de las entesis como marcadores óseos de actividades físicas requiere de especial cautela. Se ha podido evidenciar que los cambios entesiales pueden verse afectados tanto por actividades como por variables biológicas, como el sexo y/o la edad (SANTANA-CABRERA *et al.*, 2012, 2015; KARAKOSTIS *et al.*, 2019; CARBALLO-PÉREZ y JIMÉNEZ BROBEIL, 2020; CARBALLO-PÉREZ *et al.*, 2023). Estudios experimentales también han evidenciado que el estrés biomecánico puede repercutir en la morfología entesial (KARAKOSTIS *et al.*, 2019), mientras otros autores señalan la edad como un factor altamente determinante en su remodelación (MARIOTTI *et al.*, 2007). No obstante, en las manos no se han registrado diferencias significativas por edad en algunas investigaciones (KARAKOSTIS *et al.*, 2016), lo que sugiere continuar ampliando la información sobre este tema y aclarar el comportamiento diferencial entre las distintas regiones anatómicas.

3.2. Evolución metodológica y perspectivas de análisis entesial

Analizar y comprender los cambios entésicos de la mano en su conjunto — esto es: el brazo y el antebrazo — es clave para realizar inferencias biomecánicas y ocupacionales de los individuos. De hecho, el estudio de los miembros superiores es significativo porque participan de manera central en las actividades diarias y en el manejo de herramientas mediante las diferentes acciones de las manos (CARBALLO-PÉREZ *et al.*, 2023).

En este sentido, existen diferentes métodos para el registro de cambios musculoesqueléticos en los miembros superiores (ROBB, 1998; MARIOTTI *et al.*, 2004, 2007; CARDOSO y HENDERSON, 2013; SANTANA-CABRERA, 2011; SANTANA-CABRERA *et al.*, 2013, 2015).

Son fundamentales los aportes de Mariotti y colaboradores, empezando con una propuesta inicial de registro estandarizado de cambios entésicos (2004), que fue ampliada con un sistema para analizar la robusticidad postcraneal (2007), que diferenciaba entre modificaciones fisiológicas y alteraciones patológicas. Los

trabajos de Mariotti (2004, 2007) mostraron la influencia significativa de la edad y, en menor medida, del sexo y de la actividad física en la morfología entesial, abriendo el camino para posteriores trabajos con enfoques cuantitativos y tridimensionales. Si bien sus trabajos no se enfocaron directamente en las manos, son relevantes para el análisis entesial del postcráneo.

También son reseñables varios trabajos (KARAKOSTIS y LORENZO, 2016; KARAKOSTIS *et al.*, 2017, 2018) que han analizado de manera directa el papel de las manos en relación con las entesis, y otros estudios (SANTANA-CABRERA, 2009, 2011; SANTANA-CABRERA *et al.*, 2012, 2015; CARBALLO-PÉREZ *et al.*, 2021, 2023) que la han analizado de manera indirecta a través de los estudios de los miembros superiores.

Sin duda, uno de los mayores aportes al campo del estudio de las manos, de forma directa, está relacionado con los trabajos de Karakostis (2025), Karakostis y colaboradores (2016, 2017, 2018, 2021) y de Eteson y colaboradores (2025). En un primer momento, Karakostis y Lorenzo (2016) caracterizaron la morfometría de las superficies entésicas del dedo pulgar, del índice y del meñique mediante análisis tridimensionales. Evidenciaron que el uso repetido de la mano puede influir notablemente en el tamaño de las entesis, con patrones asociados a actividades de agarre y manipulación. Esto se vio reforzado posteriormente como un método reproducible (geométrico-morfológico), en el que se observó que las manos presentaban patrones alométricos, especialmente en la inserción del músculo oponente del pulgar (KARAKOSTIS *et al.*, 2018). Además, Karakostis y colaboradores (2019) demostraron, mediante una experimentación en un modelo animal, que los patrones multivariantes de las entesis, en general, pueden reflejar una contracción muscular repetitiva, lo que valida la relación entre el uso mecánico y la morfología entesial.

Todo este desarrollo metodológico culminó en la formulación del sistema «VERA» (Validated Entheses-based Reconstruction of Activity) (KARAKOSTIS *et al.*, 2021), que estableció un marco sistemático para la reconstrucción de la actividad a partir de las entesis. Este modelo integró y amplió los avances previos en el análisis tridimensional de las manos (KARAKOSTIS y LORENZO, 2016), extendiendo su aplicación al estudio comparativo de diferentes grupos musculares y regiones anatómicas. Recientemente, su línea de trabajo incorporó un protocolo experimental EEG/EMG para analizar la interacción entre la activación cognitiva y la actividad muscular (ETESON *et al.*, 2025), abriendo nuevas vías para vincular los patrones neuromusculares con la interpretación osteoarqueológica. Finalmente, la actualización del método «VERA (2.0)» perfeccionó la semiautomatización del análisis tridimensional de superficies entésicas, incrementando la eficiencia, la precisión y la replicabilidad del registro morfológico (KARAKOSTIS, 2025).

Por lo tanto, los trabajos metodológicos han sido fundamentales para analizar el desarrollo de las entesis, donde los trabajos de Mariotti y colaboradores (2004, 2007) constituyeron uno de los puntos de partida para la estandarización a nivel macroscópico, diferenciando entre la robustez fisiológica y las entesopatías patológicas. En paralelo y concretamente para las manos, los trabajos de Karakostis (2025) y Karakostis y colaboradores (2016, 2017, 2018, 2019, 2021) introdujeron

numerosas herramientas tridimensionales y multivariantes que han permitido cuantificar la geometría entesial y explorar, así, la relación entre las sinergias musculares y la actividad manual. Estos enfoques analíticos posibilitan un marco operativo para el estudio de las manos en contextos bioarqueológicos, en los que la evaluación macroscópica inicial resulta fundamental para la interpretación funcional. Sin embargo, la extrapolación de estos métodos⁴ a contextos arqueológicos resulta altamente compleja, ya que requiere una conservación muy buena de los restos óseos (MARTÍN-PRATS *et al.*, 2022).

4. CONCLUSIONES

El presente estudio pone de relieve la gran utilidad del estudio de los huesos de las manos. Estos «pequeños grandes» huesos aportan información muy valiosa sobre aspectos como el sexo, la edad, el patrón de actividades, las condiciones de vida e incluso la variabilidad biológica de las poblaciones humanas del pasado. Se deben mostrar como una herramienta básica en la elaboración de perfiles biológicos, tanto en contextos forenses como en arqueológicos, y se postula como un elemento óseo complementario del cráneo o de la pelvis, máxime cuando éstos no están conservados.

La integración de sistemas de registro macroscópicos estandarizados sobre las extremidades superiores (MARIOTTI *et al.*, 2007; SANTANA-CABRERA, 2011; SANTANA-CABRERA *et al.*, 2012, 2015) junto con metodologías tridimensionales recientes sobre las manos (KARAKOSTIS y LORENZO, 2016; KARAKOSTIS *et al.*, 2018) constituye una vía sólida para formular interpretaciones precisas. No obstante, persisten desafíos importantes, especialmente en la distinción entre los efectos de la actividad física, la edad, el sexo y la patología. Del mismo modo, los escasos trabajos con ilustraciones de huesos en seco impiden comparar casos forenses y arqueológicos, lo que limita las interpretaciones paleodemográficas.

Por otro lado, la gran utilidad bioantropológica de los huesos de las manos, abordada en el presente trabajo, depende directamente de una buena conservación en el sitio y de una adecuada recuperación. A pesar de su reducido tamaño, estos elementos óseos pueden presentar una buena conservación relativa,⁵ incluso en contextos arqueológicos donde los huesos largos (habitualmente priorizados por las investigaciones osteológicas) se encuentran severamente deteriorados (HENDERSON, 1987; GONZÁLEZ, 2013). Sin embargo, esta condición no es universal: el pequeño tamaño de los huesos de las manos, la proporción significativamente mayor de tejido esponjoso que los huesos largos (BIEHLER-GOMEZ *et al.*, 2022) y su fragilidad, han favorecido su pérdida durante las excavaciones y su deterioro

⁴ En concreto, los presentados por Karakostis y Lorenzo (2016) y Karakostis y colaboradores (2017).

⁵ Los huesos de las manos y pies representan el 54,7% de los elementos con buen estado general, destacando, por el contrario, los huesos largos con un alto porcentaje (37,5%) en la categoría de «mala preservación» (GONZÁLEZ, 2013).

tafonómico, condicionando su conservación⁶ (MENDONÇA *et al.*, 2010; BOTTINI *et al.*, 2020). También, la alta fragmentación de las epífisis de los metacarpianos y la pérdida de huesos en las excavaciones comprometen la correcta identificación anatómica y los posteriores análisis métricos y paleopatológicos (MENDONÇA *et al.*, 2010; BOTTINI *et al.*, 2020).

No obstante, lejos de ser una región anatómica secundaria, el estudio de las manos permite aproximaciones paleodemográficas precisas al evidenciar los efectos de las cargas repetitivas, el estrés biomecánico y los eventos traumáticos. Futuras investigaciones deberán incorporar, por un lado, análisis radiográficos o TAC, y, por otro lado, bases osteométricas de poblaciones específicas y protocolos sistemáticos para la recuperación y el registro de los huesos de las manos en las excavaciones arqueológicas.

Este trabajo representa un primer paso para otorgar mayor relevancia a las manos en contextos bioarqueológicos. Si bien la revisión mantiene un alcance general sobre la literatura especializada, se propone como base para impulsar estudios específicos en las Islas Canarias, especialmente en Gran Canaria, donde este enfoque permanece poco explorado. Por lo tanto, sería oportuno analizar estos huesos y ahondar en los aspectos abordados en este trabajo, especialmente en el dimorfismo sexual, la paleopatología y los traumatismos, así como en los marcadores óseos de actividades físicas. Se ha evidenciado que el estudio de las manos contribuye de manera significativa a la comprensión biocultural de las poblaciones del pasado, ayudando a reconstruir patrones de trabajo, dinámicas de género y estrategias adaptativas al espacio-tiempo. Analizar con exactitud toda la información que pueden ofrecer las manos mediante análisis multidisciplinares puede ayudar a comprender mejor los estilos de vida de las poblaciones antiguas de Canarias.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a El Museo Canario de Las Palmas de Gran Canaria por facilitar el acceso a los materiales osteológicos analizados para el presente estudio y al proyecto *IsoCAN*, liderado por los investigadores Jonathan Santana Cabrera (ULPGC) y Rosa Fregel (ULL).

6. FINANCIACIÓN

Esta investigación, bajo el contrato predoctoral de Guamán-Chulunchana (TESIS2022010152), está cofinanciada por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación, y Sociedad de la Información de la Consejería de Universidades, Ciencia e Innovación y Cultura (ACIISI), y por el Programa Operativo Integrado del Fondo Social Europeo Plus (FSE+) de Canarias 2021-2027, Eje 3 Tema

⁶ Las falanges y las rótulas se desarticulan con facilidad, lo que aumenta la probabilidad de ser extraviadas (MENDONÇA *et al.*, 2010).

Prioritario 74 (85 %). La Doctora Alejandra C. Ordóñez se encuentra financiada por el contrato Ramón y Cajal RYC2024-050098-I.

7. REFERENCIAS

- ALAIMO, Davide; TERRANOVA, María Chara; PALIZZOLO, Ettore; DE ANGELIS, Manfredi; AVELLA, Vittorio; PAVIGLIANITI, Giuseppe; LO RE, Giuseppe; MATRANGA, Domenica; SALERNO, Sergio (2024): Performance of two different artificial intelligence (AI) methods for assessing carpal bone age compared to the standard Greulich and Pyle method, *Radiologia Medica*, 129(10): 1507-1512. <https://doi.org/10.1007/s11547-024-01871-2>
- ALMÉCJA, Sergio; SMAERS, Jeroen B.; JUNGERS, William L (2015): The evolution of human and ape hand proportions, *Nature Communications*, 6: 7717. <https://doi.org/10.1038/ncomms8717>
- ALMS, Michael (1961): Fracture mechanics, *The Journal of Bone & Joint Surgery. British Volume*, 43-B(1): 162-166. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.43B1.162>
- ALNAEEM, Hassan; ALDEKHAYEL, Salah; KANEVSKY, Johnathan; NEEL, Omar Fouda (2016): A systematic review and meta-analysis examining the differences between nonsurgical management and percutaneous fixation of minimally and nondisplaced scaphoid fractures, *The Journal of Hand Surgery*, 41 (12): 1135-1144.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.08.023>
- AMADIO, Peter C. (1992): Scaphoid fractures, *Orthopedic Clinics of North America*, 23(1): 7-17. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(20\)31710-7](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(20)31710-7)
- ARCINIEGA RAMOS, Norma Angelica; BALLESTEROS LOZANO, Mauricio; MELÉNDEZ OCAMPO, Arcelia (2013): Análisis comparativo entre la edad ósea, edad dental y edad cronológica, *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 1 (1): 33-37. [https://doi.org/10.1016/S2395-9215\(16\)30005-8](https://doi.org/10.1016/S2395-9215(16)30005-8)
- ARGOTE GONZÁLEZ, Naira; SAN PEDRO, Ziortza (2016): Atlas para la determinación de la lateralidad en restos óseos humanos, *Boletín Galego de Medicina Legal e Forense*, 22: 17-34. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12029.97763>
- ASHKENAZE, David M.; RUBY, Leonard K. (1992): Metacarpal fractures and dislocations, *Orthopedic Clinics of North America*, 23(1): 19-33. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(20\)31711-9](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(20)31711-9)
- AUFDERHEIDE, Arthur C.; RODRÍGUEZ-MARTÍN, Conrado (2011): *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*, reissued ed., Cambridge University Press, Cambridge.
- BASS, William. M. (1995): *Human osteology: A laboratory and field manual*, 4th ed., Missouri Archaeological Society, Columbia.
- BARDO, Ameline; MONCEL, Marie-Hélène; DUNMORE, Christopher J.; KIVELL, Tracy L.; POUYDEBAT, Emmanuelle; CORNETTE, Raphaël (2020): The implications of thumb movements for Neanderthal and modern human manipulation, *Scientific Reports*, 10: 19323. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75694-2>
- BARNES, A. Elise; CASE, D. Troy; BURNETT, Scott E.; MAHAKKANUKRAUH, Pasuk (2019): Sex estimation from the carpal bones in a Thai population, *Australian Journal*

- of *Forensic Sciences*, 52 (6): 665-680. <https://doi.org/10.1080/00450618.2019.1620856>
- BELLO, Silvia; ANDREWS, Petter (2006): «The intrinsic pattern of preservation of human skeletons and its influence on the interpretation of funerary behaviours», en Rebecca GOWLAND; Christopher KNÜSEL (eds.), *Social archaeology of funerary remains*, Oxbow Books, Oxford/Exeter: 1-13.
- BELLO, S.; THOMANN, Amiente; SIGNOLI, Michel; DUTOUR, Oliver; ANDREWS, Peter (2006): Age and sex bias in the reconstruction of past population structures, *American Journal of Physical Anthropology*, 129: 24-38. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20243>
- BENJAMIN, M., KUMAL, T., MILZ, S., BOSZCZYK, B. M., BOSZCZYK, A. A., RALPHS, J. R. (2002). The skeletal attachment of tendons e tendon «entheses». Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology; 133:931e45. [https://doi.org/10.1016/s1095-6433\(02\)00138-1](https://doi.org/10.1016/s1095-6433(02)00138-1)
- BIDMOS, Mubarak Ariyo (2008): Estimation of stature using fragmentary femora in indigenous South Africans, *International Journal of Legal Medicine*, 122 (4): 293-299. <https://doi.org/10.1007/s00414-007-0206-2>
- BIEHLER-GOMEZ, Lucie; MATTIA, Mirko; MONDELLINI, Marta; PALAZZOLO, Luca; CATTANEO, Cristina (2022): Differential skeletal preservation between sexes: a diachronic study in Milan over 2000 years, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 14: 147. <https://doi.org/10.1007/s12520-022-01616-0>
- BOSTON, C. (2014): «Those in peril on the sea: Trauma in two eighteenth- to early nineteenth-century British Royal Navy skeletal assemblages», en Christopher KNÜSEL; Martin J. SMITH (eds.), *The Routledge handbook of the bioarchaeology of human conflict*, Routledge, London/New York: 525-541.
- BOTTINI, Melina C.; ARRIETA, Mario A.; BERNARDI, Lila (2020): Tafonomía en restos óseos humanos del SO de la región pampeana: el sitio Médano Petroquímica (Puelén, La Pampa, Argentina), *Revista del Museo de Antropología*, 13 (3): 123-138. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n3.30056>
- BOUCHLIS, G.; BHATIA, A.; ASFAZADOURIAN, H.; TOUAM, C.; VACHER, C.; OBERLIN, C. (1997): Distal insertions of abductor pollicis longus muscle and arthritis of the first carpometacarpal joint in 104 dissections, *Annals of Hand and Upper Limb Surgery*, 16: 326-338. [https://doi.org/10.1016/S0753-9053\(97\)80047-6](https://doi.org/10.1016/S0753-9053(97)80047-6)
- BUIKSTRA, Jane E.; UBELAKER, Douglas H. (1994): *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*, Arkansas Archaeological Survey, Research Series No. 44, Fayetteville.
- CALONGE, Wenceslao M.; BAXARIAS-TIBAU, Joaquim (2022): Surviving an open metacarpal fracture in the Middle Ages: Complicated hand injury in an individual from the Sant Benet de Bagès Monastery (Barcelona, Spain), *Mega Journal Case Report*, 1: 2001-2007.
- CAMERIERE, Roberto; FERRANTE, Luigi; ERMENC, Branko; MIRTELLA, Dora; STRUS, Katja (2008): Age estimation using carpals: study of a Slovenian sample to test Cameriere's method, *Forensic Science International*, 174(2-3): 178-181. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.04.212>

- CAMERIERE, Roberto; SCENDONI, Roberto; FERRANTE, Luigi; MIRTELLA, Dora; ONCINI, Luigi; CINGOLANI, Mariano (2023): An Effective Model for Estimating Age in Unaccompanied Minors under the Italian Legal System, *Healthcare (Basel)*, 11(2): 224. <https://doi.org/10.3390/healthcare11020224>
- CAMPILLO, Domènec (1986-1989): Osteo-articular tuberculosis in the Middle Ages in Spain, *Empúries*, 48-50: 142-151.
- CAMPILLO, Domènec (1993-1994): *Paleopatología: Los primeros vestigios de la enfermedad*, Fundació Uriach-1838, Barcelona.
- CAMPILLO VALERO, Domènec (1998): Paleopatología de la mano, *Asclepio: Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia*, 50 (1): 223-250.
- CAPASSO, Luigi; KENNEDY, Kenneth; WILCZAK, Cynthia (1999): *Atlas of occupational markers on human remains*, Teramo, Edigrafital.
- CARBALLO-PÉREZ, Jared, JIMÉNEZ-BROBEIL, Sylvia A. (2020): La huella eterna del esfuerzo. Los marcadores óseos de actividad física en la población calcolítica del Dolmen del Cortijo de Los Vínculos, *CPAG*, 30: 351-379. <https://doi.org/10.30827/cpag.v30i0.15390>
- CARBALLO-PÉREZ, Jared; SÁNCHEZ-CAÑADILLAS, Elías, ARNAY-DE-LA-ROSA-, Matilde, HERNÁNDEZ-MARRERO, Juan Carlos, GONZÁLEZ-REIMERS, Emilio (2021): Quotidian lives on isolated boides: Entheseal changes and cross-sectional geometry among the aboriginal population of La Gomera (ca. 200-1500 AD, Canary Islands), *International Journal of Osteoarchaeology*: 1-16. <https://doi.org/10.1002/oa.2956>
- CARBALLO-PÉREZ, Jared, (2023): *La impronta de la vida cotidiana: La caracterización biomecánica de poblaciones norteafricanas antiguas a partir del análisis de la actividad física*, tesis doctoral, Universidad de La Laguna. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=320470>
- CARBALLO-PÉREZ, Jared., MARRERO-GORDILLO, Norberto., LACAVE-HERNÁNDEZ, Alberto, & ARNAY-DE-LA-ROSA, Matilde. (2023). Virtual skeletons and digital muscles: an experimental bioarchaeological approach to the pre-Hispanic production of millstones (Tenerife, Canary Islands). *Virtual Archaeology Review*, 14(28), 19-37.
- CARDOSO, Francisca Alves; HENDERSON, Charlotte Yvette (2013): The Categorisation of Occupation in Identified Skeletal Collections: A Source of Bias? *International Journal of Osteoarchaeology*. 196: 186-196.
- CASE, Troy D., HEILMAN, Jill (2006): New Siding Techniques for the Manual Phalanges: A Blind Test, *International Journal of Osteoarchaeology*, 16(4): 338-346. <https://doi.org/10.1002/oa.826>
- CHIN, Simon H.; VEDDER, Nicholas B. (2008): Metacarpal Fractures, *Plastic and Reconstructive Surgery*, 121 (1): 1-13. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000294704.48126.8c>
- CHRISTODOULOU, Neophytos; ASIMAKOPOULOS, Dimitrios; KAPETANOS, Konstantinos; SEAH, Matthew; KHAN, Wasim (2022): Principles of management of hand fractures, *Journal of Perioperative Practice*, 1-8. <https://doi.org/10.1177/17504589221119739>

- COCKERILL, Samuel James; ARNAY DE LA ROSA, Matilde; GONZÁLEZ REIMERS, Emilio (2020): ¿Trauma o rasgo epigenético? La diferencia entre la fractura de la apófisis posterior del astrágalo y el Os Trigonum de la población aborigen de Maspalomas, *Coloquios de Historia Canario Americana*. <https://revistas.grancanaria.com/index.php/CHCA/article/view/10647/10243>
- COCKERILL, Samuel James; ORDÓÑEZ, Alejandra, C.; GUAMÁN-CHULUNCHANA, Richard Giovanni; GONZÁLEZ-SERRANO, Javier; FREGEL, Rosa; DÍAZ-PÉREZ, Clara; GONZÁLEZ-REIMERS, Emilio; ARNAY-DE-LA-ROSA, Matilde (2022): The talus of the pre-Hispanic population from Punta Azul (El Hierro, Canary Islands): Variability and sexual dimorphism of nonmetric traits, *International Journal of Osteoarchaeology*, 32(6): 1198-1212. <https://doi.org/10.1002/oa.3127>
- COCKERILL, Samuel James (2023): *Different walks of death: Non-metric traits of the calcaneus and talus in Canarian aboriginals and other historical Canarian populations*, tesis doctoral, Universidad de La Laguna. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=320471>
- COPE, Janet M.; BERRYMAN, Alison C.; MARTIN, Debra L.; POTTS, Daniel D. (2005): Robusticity and osteoarthritis at the trapeziometacarpal joint in a Bronze Age population from Tell Abraq, United Arab Emirates, *American Journal of Physical Anthropology*, 126: 391-400. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20097>
- COX, Margaret; MAYS, Simon (2000): *Human osteology in archaeology and forensic science*, Greenwich Medical Media, London.
- CRUZ PELETERO, Laura (2009): El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: Estudio de los marcadores de actividad y estimación de la estatura de los restos recuperados de la Mezquita del Cristo de la Luz (Toledo). Universidad autónoma de Madrid. <http://hdl.handle.net/10486/3800>
- CUNHA, Eugenia (2003): Aproximación paleopatológica a algunas enfermedades reumáticas. En A. Isidro y A. Malgosa (Eds.), *Paleopatología. La enfermedad no escrita* (pp. 209-220). Masson. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=74046>
- CUNNINGHAM, Craig; SCHEUER, Louise; BLACK, Sue (2016): The upper limb, en Craig CUNNINGHAM; Louise SCHEUER; Sue BLACK (eds.), *Developmental juvenile osteology* (2.^a ed.): 283-350, Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382106-5.00010-4>
- CYBULSKI, J. S. (2014): Conflict on the northern Northwest Coast: 2000 years plus of bioarchaeological evidence, en Christopher KNÜSEL; Martin J. SMITH (eds.), *The Routledge handbook of the bioarchaeology of human conflict*, Routledge, London/ New York: 415-451.
- DEAN, Benjamin J. F.; LITTLE, Christopher (2011): Fractures of the metacarpals and phalanges, *The Hand*, 25: 43-56. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2010.10.008>
- DELGADO DARIAS, Teresa (2009): *La historia en los dientes. Una aproximación a la prehistoria de Gran Canaria desde la antropología dental*, Ediciones Cabildo de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria. <https://hdl.handle.net/20.500.12285/mdcte/2336>

- DE JONGE, J. J.; KINGMA, J.; VAN DER LEI, B.; KLASSEN, H. J. (1994): Fractures of the metacarpals. A retrospective analysis of incidence and aetiology and a review of the English-language literature, *Injury*, 25 (6): 365-369. [https://doi.org/10.1016/0020-1383\(94\)90127-9](https://doi.org/10.1016/0020-1383(94)90127-9)
- DE LUCA, Stefano (2011): *Identificación humana en antropología forense: aportaciones para la estimación de sexo y edad*, tesis doctoral, Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/21023>
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, Manuel; RAYNE PICKERING, Travis; ALMÉCJA, Sergio; HEATON, Jason L.; BAQUEDANO, Enrique; MABULLA, Audax; URIBELARREA, David (2015): Earliest modern human-like hand bone from a new >1.84-million-year-old site at Olduvai in Tanzania, *Nature Communications*, 6: 7987. <https://doi.org/10.1038/ncomms8987>
- DUDAY, Henri (1975): *Le squelette du sujet féminin de la sépulture préneolithique de Bonifacio (Corse)*, Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), Paris.
- DUNMORE, Christopher J.; SKINNER, Mathew M.; BARDO, Ameline; BERGER, Lee R.; HUBLIN, Jean-Jacques; PAHR, Dieter H.; ROSAS, Antonio; STEPHENS, Nicholas B.; KIVELL, Tracy L. (2020): The position of Australopithecus sediba within fossil hominin hand use diversity, *Nature Ecology & Evolution*, 4: 911-918. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1207-5>
- EATON, Richard G.; LITTLER, J. William (1973): Ligament reconstruction of the painful thumb carpometacarpal joint, *Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 55(8): 1655-1666.
- EATON, Richard G.; LANE, Lewis B.; LITTLER, J. William; KEYSER, John J. (1984): Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint: a long-term assessment, *Journal of Hand Surgery. American Volume*, 9(5): 692-699. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(84\)80015-5](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(84)80015-5)
- EBRÍ TORNÉ, Bernardo; EBRÍ VERDE, Inmaculada (2012): Índices numéricos Ebrí-metacarpofalángico y carpiano para el cálculo de la edad ósea y predicción de talla adulta, *Anales de Pediatría*, 76(4): 199-213. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.09.006>
- ETESON, Brienna; AFFINITO, Simona; KARAKOSTIS, Fotios Alexandros (2025): The mind & muscles: Introducing a validated EEG/EMG protocol for recording cognitive-muscular interactions in experimental archaeology, *PLOS One*, 20(5): e0324103. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324103>
- ETXEBERRÍA, Francisco. (1983). Estudio de la patología ósea en poblaciones de época Alto Medieval en el País Vasco. San Sebastián, Eusko-ikaskuntza.
- FALSETTI, Anthony B. (1995): Sex Assessment from Metacarpals of the Human Hand, *Journal of Forensic Sciences*, 40 (5): 774-776. <https://doi.org/10.1520/JFS15382J>
- FRANKLIN, Daniel; FREEDMAN, Leonard; MILNE, Nick (2005). Sexual dimorphism and discriminant function sexing in indigenous South African crania. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2004.08.001>

- GALÁN-SUÁREZ, Ricardo; CARVAJAL-FORERO, Carolina (2012): Fracturas de metacarpiaros: actualización de conceptos, *Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva*, 18(1): 56-68. https://revistacioplastica.com/files/6_FRACTURAS.pdf
- GARCÍA-BERNAL, Francisco Javier (2017): Tratamiento quirúrgico de la rizartrrosis: evaluación de resultados de distintas técnicas, *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 43(1): 55-62.
- GALTÉS, Ignasi; JORDANA, Xavier; GARCÍA-MORO, Clara; MALGOSA, Assumpció (2007): Marcadores de actividad en restos óseos: Marcadores musculoesqueléticos, *Cuadernos de Medicina Forense*, 13(48-49): 183-190.
- GANHEWA, Aparan. D., SETH, Ishith., WU, Rui., CHAE, Michael. P., TOBIN, Vicky., SMITH, Julian. A., HUNTER-SMITH, David. J., & ROZEN, Warren. M.. Exploring Age-Related Variations in Carpal Bone Volume: Implications for Clinical Practice and Anatomical Understanding. *HAND*. 2025;20(6):951-957. <https://doi.org/10.1177/15589447241242830>
- GIANNOTTI, P. S. (2016). Marcadores de estrés ocupacional en poblaciones históricas del Norte de Mendoza (s. XVI-XVII): Primeros resultados exploratorios. Comenchingonia. *Revista de Arqueología*, 20(1), 81-110. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-00272016000100004&script=sci_abstract
- GILSANZ, Vicente; RATIB, Osman (2005): *Hand bone age: A digital atlas of skeletal maturity*, Springer Science & Business Media, Berlin.
- GONZÁLEZ, Mariela (2013): Procesos de formación y efectos tafonómicos en entierros humanos: El caso del sitio Paso Alsina 1 en Patagonia Nororiental Argentina, *Magallania*, 41(1): 133-154. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9030766.pdf>
- GONZÁLEZ-RABANAL, Borja; GONZÁLEZ-MORALES, Manuel; MARÍN-ARROYO, Ana (2017): La tafonomía como marco metodológico para interpretar depósitos funerarios superficiales: estudio de la cueva sepulcral de El Espinoso (Ribadedeva, Asturias), *Trabajos de Prehistoria*, 74(2): 278-295. <https://doi.org/10.3989/tp.2017.12195>
- GONZÁLEZ, Matthew; GREEN, Steven (2023): Evolution of the Human Hand from Early Hominid to Today, *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*, 81(1): 34-40
- GRANERT, Oliver; PELLER, Martin; GASER, Christian; GROPPA, Sergiu; HALLETT, Mark; KNUTZEN, Arne; DEUSCHL, Günther; ZEUNER, Kristen E.; SIEBNER, Hartwig R. (2011): Manual activity shapes structure and function in contralateral human motor hand area, *NeuroImage*, 54(1): 32-41. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.08.013>
- GRAUER, Anee L. (ed.) (2022): *The Routledge handbook of paleopathology* (2nd ed.), Routledge.
- GREEN, David P.; PEDERSON, William C.; HOTCHKISS, Robert N.; WOLFE, Scott W. (eds.) (2005): *Green's operative hand surgery* (5th ed.), Elsevier Health Sciences.
- GREULICH, William Walter; PYLE, S. Idell (1959). *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist* (2nd ed.). Stanford University Press. ISBN: 9780804703987

- GRÜNECKER, Christiane (2014): *Effect of acupuncture on pain intensity and grip strength in symptomatic rhizarthrosis: Prospective, randomized, non-blinded clinical study with waiting list design*, tesis de maestría, Universidad de Oporto. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/77928/2/33954.pdf>
- GURLEK CELIK, Nihal; ERDEM, Saadet; KOC AK, Mehmet (2024): Volumetric Analysis of Carpal Bones by Sex with 3D Slicer Software Program, *International Journal of Morphology*, 42 (4): 1005-1010. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022024000401005>
- GUSTUS, Agneta; VAN DER SMAGT, Patrick (2016): Evaluation of joint type modelling in the human hand. *Journal of Biomechanics*, 49(13): 3097-3100. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2016.07.018>
- HAGHNEGAHDAR, Abdolaziz; PAKSHIR, Hamidreza; GHANBARI, Ilnaz (2019): Correlation between skeletal age and metacarpal bones and metacarpophalangeal joints dimensions, *Journal of Dentistry*, 20 (3): 159-164. <https://doi.org/10.30476/dentjods.2019.44904>
- HAARA, Mikko; HELIÖVAARA, Markku; KRÖGER, Heikki; AROKOSKI, Jari P.; MANNINEN, Pirjo; KÄRKKÄINEN, Alpo; KNEKT, Paul; IMPIVAARA, Olli; AROMAA, Arpo (2004): Osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb. Prevalence and associations with disability and mortality. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 86(7): 1452-1457. <https://doi.org/10.2106/00004623-200407000-00013>
- HAUGHTON, Daniel N.; JORDAN, David; MALAHAS, Marco; HINDOCHA, Sandip; KHAN, Wasim (2012): Principles of hand fracture management, *The Open Orthopaedics Journal*, 6: 43-53. <https://doi.org/10.2174/1874325001206010043>
- HAWKEY, Diane, MERBS, Charles. (1995). Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5, 324-338. <https://doi.org/10.1002/oa.1390050403>
- HENDERSON, Janet (1987): «Factors determining the state of preservation of human remains», en A. BODDINGTON; A. N. GARLAND; R. C. JANAWAY (eds.), *Death, decay and reconstruction: Approaches to archaeology and forensic science*, Manchester University Press, Manchester: 43-54.
- HERRERÍN LÓPEZ, J., PÉREZ GONZÁLEZ, C. (2021). Estudio antropológico de individuos exhumados en Herrera de Pisuerga (Palencia), C/Eusebio Salvador, 56. *Oppidum. Cuadernos de Investigación*, 17, 247-271. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231893>
- HOOVER, Kara C.; BERBESQUE, J. Colette (2018): Early Holocene morphological variation in hunter-gatherer hands and feet, *PeerJ*, 6: e5564. <https://doi.org/10.7717/peerj.5564>
- IŞCAN, Mehmet Yaşar; STEYN, Maryna (2013): *The human skeleton in forensic medicine* (3rd ed.), Charles C Thomas Publisher, Springfield.
- IVES, Rachel; BRICKLEY, Megan B. (2004): A procedural guide to metacarpal radiogrammetry in archaeology, *International Journal of Osteoarchaeology*, 14: 7-17. <https://doi.org/10.1002/oa.709>
- JARA, Hernán B.; FLORES, Álvaro (2004): Rizartrrosis, *Reumatología*, 20(1): 16-22.

- JENNISON, Toby; BRINSDEN, M. (2019): Fracture admission trends in England over a ten-year period, *Annals*, 101 (3): 208-214. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2019.0002>
- KARAKOSTIS, Fotios Alexandros; ZORBA, Eleni; MORATIS, Konstantinos (2013): Sexual dimorphism of proximal hand phalanges, *International Journal of Osteoarchaeology*, 25: 733-742. <https://doi.org/10.1002/oa.2340>
- KARAKOSTIS, Fotios Alexandros, LORENZO, Carlos (2016): Morphometric patterns among the 3D Surface áreas of human hand entheses, *American Journal of Physical Anthropology*, 160(4): 694-707. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22999>
- KARAKOSTIS, Fotios Alexandros; HOTZ, Gerard; SCHERF, Heike; WAHL, Joachim; HARVATI Katerina (2017): Occupational manual activity is reflected on the patterns among hand entheses, *American Journal of Physical Anthropology*, 164(164): 30-40. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23253>
- KARAKOSTIS, Fotios Alexandros; HOTZ, Gerard; SCHERF, Heike; WAHL, Joachim; HARVATI Katerina (2018): A repeatable geometric morphometric approach to the analysis of hand entheses three-dimensional form, *American Journal of Biological Anthropology*, 166: 246-260. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23421>
- KARAKOSTIS, Fotios Alexandros; JEFFERY, Nathan; HARVATI, Katerina (2019): Experimental proof that multivariate patterns among muscle attachments (entheses) can reflect repetitive muscle use, *Scientific Reports*, 9(16577). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53021-8>
- KARAKOSTIS, Fotios Alexandros; HARVATI, Katerina (2021): New horizons in reconstructing past human behavior: Introducing the «Tübingen University Validated Entheses-based Reconstruction of Activity» method, *Evolutionary Anthropology*, 30: 185-198. <https://doi.org/10.1002/evan.21892>
- KARAKOSTIS, Fotios Alexandros (2025): Introducing «Validated entheses-Based reconstruction of activity 2.0» (VERA 2.0): Semi-automated 3D analysis of bone Surface changes, *PLOS ONE*, 20(4): e0321479. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321479>
- KASANI, Amin Ahmadi; SAJEDI, Hedieh (2023): Hand bone age estimation using divide and conquer strategy and lightweight convolutional neural networks, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 120, 105935. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.105935>
- KATARINCIC, Julia A. (2001): Thumb kinematics and their relevance to function, *Hand Clinics*, 17(2): 169-174. [https://doi.org/10.1016/S0749-0712\(21\)00237-7](https://doi.org/10.1016/S0749-0712(21)00237-7)
- LANGLEY, Natlie R.; DUDZIK, Beatrix (2018): «The application of theory in skeletal age estimation», en Clifford BOYD & Donna BOYD (eds.), *Forensic Anthropology*. <https://doi.org/10.1002/9781119226529.ch6>
- LARSEN, Clark Spencer (2015): *Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton (2nd ed.)*, Cambridge University Press, Cambridge.
- LAZENBY, Richard. 1994. Identification of Sex from Metacarpals: Effect of Side Asymmetry. *Journal of Forensic Sciences*, 39 (5): 1188-1194. <https://doi-org.accedys2.bbt.ull.es/10.1520/JFS13704J>

- LEMAY, Michael A.; CRAGO, Patrick E. (1996): A dynamic model for simulating movements of the elbow, forearm, and wrist, *Journal of Biomechanics*, 29, 1319-1330. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(96\)00026-7](https://doi.org/10.1016/0021-9290(96)00026-7)
- LORENTZ, Kirsí O.; CASA, Bianca (2020): First metacarpal fractures from Chalcolithic Cyprus: A fall or a fist? *International Journal of Osteoarchaeology*, 30: 712-735. <https://doi.org/10.1002/oa.2905>
- LORENZO, Carlos (2015): The hand of the Neandertals: Dexterous or handicapped? *Journal of Anthropological Sciences*, 93: 181-183. <https://doi.org/10.4436/jass.93014>
- Macke, André.; Macke-Ribet, Christiane (1994): Paléodémographie et paléopathologie d'une population égyptienne inhumée dans la nécropole de la Vallée des Reines (Thèbes-Ouest, Haute-Égypte), *Anthropologie et Préhistoire*, 105: 5-28. ap-105/anthropologie-et-prehistoire-105-1994.html
- MAFART, Bertrand Yves (1983): *Paléopathologie osseuse au Moyen Âge en Provence*, Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), Paris.
- MALAVÉ, Y.; ROJAS, I. (2000): Análisis carpal como indicador de maduración ósea, *Acta odontológica venezolana*, 39(3): 4-9.
- MALGOSA, Assumpció; CAMPILLO, Domingo (1991): Visión general de las patologías halladas en los individuos de la necrópolis talayótica de S'Illet des Porros (Mallorca), en *Actas del IX Congreso Nacional de Historia de la Medicina*, septiembre 1989, Ayuntamiento de Zaragoza. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=590367>
- MALONE, Christina A. (2015): Photographic analyses using skin detail of the hand: a methodology and evaluation, *Journal of Forensic Sciences*, 60(2): 326-330. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12670>
- MANIFOLD, Bernadette M. (2012): Intrinsic and extrinsic factors involved in the preservation of non-adult skeletal remains in archaeology and forensic science, *Bulletin International Association of Paleodontology*, 6: 51-69. <https://hrcak.srce.hr/file/140566>
- MARCHI, Damiano; PROCTOR, Daniel J.; HUSTON, Emma; NICHOLAS, Christina L.; FISCHER, Florian (2017): Morphological correlates of the first metacarpal proximal articular surface with manipulative capabilities in apes, humans and South African early hominins, *C. R. Palevol*, 16: 645-654. <http://cr-palevol.fr/16/69>
- MARIOTTI, Valentina; FACCHINI, Fiorenzo; BELCASTRO, Maria Giovanna (2004): Enthesopathies-proposal of a standardized scoring method and applications, *Collegium Antropologicum*, 28 1): 145-159.
- MARIOTTI, Valentina; FACCHINI, Fiorenzo; BELCASTRO, Maria Giovanna (2007): The Study of Entheses: Proposal of a Standardised Scoring Method for Twenty-Three Entheses of the Postcranial Skeleton, *Collegium Antropologicum*, 31: 291-313.
- MARTÍN FERRERO, Miguel Ángel (2015): Traumatismos de la muñeca y la mano, y otras afecciones quirúrgicas de la mano, en Fernando MARCO MARTÍNEZ (dir.), Antonio URDA MARTÍNEZ-AEDO (ed. lit.) y Enric CÁCERES PALOU (aut.),

- Traumatología y ortopedia para el grado en medicina* (pp. 248-257), Elsevier España.
- MARTÍN-PRATS, Adyar; NAVARRO-MERINO, Fernando; ALEMÁN, Inmaculada (2022): *Patrones en las entesis de las manos y su vinculación con actividades manuales. Aplicación a la población argárica de «La Almoloya» (Pliego, Murcia)*, en Miguel C. Botella López; Inmaculada Alemán Aguilera; Carmen J. García García; Sylvia A. Jiménez Brobeil; Rosa M. Maroto Benavides; Fernando Navarro Merino (coords.): *Miradas actuales a la Antropología*, Editorial Universidad de Granada: 459-465.
- MARZKE, Mary W., TOTH, N., SCHICK, K., REECE, S., STEINBERG, B., HUNT, K., LINSCHIED, R. L., & AN, K. N. (1998). EMG study of hand muscle recruitment during hard hammer percussion manufacture of Oldowan tools. *American Journal of Physical Anthropology*, 105(3), 315-332. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199803\)105:3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199803)105:3)
- MARZKE, Mary W.; TOCHERI, Matthew; STEINBERG, B.; FEMIANI, John; REECE, S. P.; LINSCHIED, R. L.; ORR, Caley; MARZKE, Robert (2010): Comparative 3D quantitative analyses of trapeziometacarpal joint surface curvatures among living catarrhines and fossil hominins, *American Journal of Physical Anthropology*, 141: 38-51. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21112>
- MASTRANGELO, Paola (2010): Diagnóstico del sexo a través de los huesos del carpo de dos poblaciones de sexo y edad conocidos, tesis doctoral, Universidad de Granada. <https://produccioncientifica.ugr.es/documentos/618f4f759ff8c939aaca45a6>
- MASTRANGELO, Paola; DE LUCA, Stefano; SÁNCHEZ-MEJORADA, Gabriela (2011): Sex assessment from carpal bones: Discriminant function analysis in a contemporary Mexican sample, *Forensic Science International*, 209(1-3): 196.e1-196.e15. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.04.019>
- MEDINA GONZALEZ, Carlos; BENET RODRÍGUEZ, Mikahil; MARCO MARTÍNEZ, Fernando (2016): El complejo articular de la muñeca: aspectos anatofisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio, *MediSur*, 14(4): 430-446. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000400011
- MENDONÇA, Osvaldo; AGUERRE, Ana; BORDACH, María; AMMANN, Matías; ARRIETA, Mario; CROATTO, María; PERA, Lía (2010): Inclusiones funerarias y dimensiones sociales del comportamiento mortuorio en el Médano Petroquímica, depto. Puelén, provincia de La Pampa, en Mónica Berón; Leandro Luna; Mariano Benomo; Claudia Montalvo; Claudia Aranda; Manuel Carrera Aizpitarte (eds.), *Mamül Mapu. Pasado y presente desde la arqueología pampeana*, tomo I, pp. 227-237, Libros del Espinillo. <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/12662>
- MEUNIER, Matthew J.; HENTZEN, Eric; RYAN, Michael; SHIN, Alexander Y.; LIEBBER, Richard L. (2004): Predicted effects of metacarpal shortening on interosseous muscle function, *The Journal of Hand Surgery*, 29 (4): 689-693. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2004.03.002>

- MEYER, C., NICKLISCH, N., HELDA, P., FRITSCH, B., ALT, K. (2011). Tracing patterns of activity in the human skeleton: an overview of methods, problems, and limits of interpretation. *Journal of Comparative Human Biology*, 62, 202-217. DOI: 10.1016/j.jchb.2011.03.003
- MITTNIK, Alissa; MASSY, Ken; KNIPPER, Corina; WITTENBORN, Fabian; FRIEDRICH, Ronny; PFRENGEL, Saskia; BURRI, Marta; CARLICH-WITJES, Nadine; DEEG, Heidi; FURTWÄGLER Anja; HARBECK, Michaela; VON HEYKING, Kristin; KOCIUMAKA, Catharina; KUCUKKALIPCI, Isil; LINDAUER, Susanne; METZ, Stephanie; STASKIEWICZ, Anja; THIEL, Andreas; WAHL, Joachim; HAAK, Wolfgang; PERNICKA, Ernst; SCHIFFELS, Stephan; STOCKHAMMER, Philipp W.; KRAUSE, Johannes (2019): Kinship-based social inequality in Bronze Age Europe, *Science*, 366(6466): 731-734. <https://doi.org/10.1126/science.aax6219>
- MOHAMED, Mennatallah Mahmoud; AHMED, Hala; HASSAN, Osama A.; ABDELWAHAB, Moustafa A.; YOUNIS, Rehab Hosni (2020): The accuracy of sex determination by metacarpal parameters using multi-detector computed tomography scanning in Egyptian population, *MJMR*, 31 (1): 129-134. <https://doi.org/10.21608/mjmr.2022.221421>
- MØLLER-CHRISTENSEN, Vilhelm (1967): Evidence of leprosy in earlier peoples, en Don BROTHWELL; A. T. SANDISON (eds.), *Diseases in antiquity: A survey of the diseases, injuries, and surgery of early populations* (pp. 295-306), Charles C Thomas. https://www.ccthomas.com/details.cfm?P_ISBN13=9780398089092
- MOORE, Alicja; VARACALLO, Matthew (2023): Metacarpal hand fracture (Archived), en *StatPearls*, StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536960/>
- MORALES-MATEOS, Jacob (2010): *El uso de las plantas en la prehistoria de Gran Canaria: alimentación, agricultura y ecología. Monografía Cueva Pintada 1*. Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.
- MORLESÍN, Milena; GARCÍA GURAIÉB, Solana (2022): Determinación del sexo a partir de carpos y metacarpos de la colección arqueológica del lago Salitroso (Santa Cruz, Argentina), *Intersecciones en Antropología*, 67-79. <https://doi.org/10.37176/iea.23.Especial1.2022.711>
- NEUMANN, Donald A.; BIELEFELD, Teri (2003): The carpometacarpal joint of the thumb: Stability, deformity, and therapeutic intervention, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33(7):396-399. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.7.386>
- NIEWOEHNER, Wesley Allan (2005): «A geometric morphometric analysis of late Pleistocene human metacarpal 1 base shape», en SLICE, Dennis E. (eds) *Modern Morphometrics in Physical Anthropology. Developments in Primatology: Progress and Prospects*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/0-387-27614-9_13
- NIÑO, Francis Paola. 2005. Metodología para el registro de marcadores de estrés músculo-esquelético. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 19(36), 255-268. <https://www.redalyc.org/pdf/557/55703612.pdf>

- ORTNER, Donald J.; PUTSCHER, Walter G. J. (1981). *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Smithsonian Institution Press, City of Washington.
- ORTNER, Donald J. (2003): *Identification of pathological conditions in human skeletal remains* (2nd ed.), Academic Press.
- ÖZSOY, Tanju; ÖNER, Zülal; ONER, Serkan (2019): An attempt to gender determine with phalanx length and the ratio of phalanxes to whole phalanx length in direct hand radiography, *Medice Science*, 8(3): 692-697. <https://doi.org/10.5455/cienciasmedicas.2019.08.9074>
- PACHECO COMPAÑA, Francisco Javier; GAGO VIDAL, Bruno; VALERO GASALLA, Javier (2012): Patologías frecuentes en la mano y la muñeca, *FMC: Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 19 (8): 463-471. <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2012.06.004>
- PLATO, Chis; NORRIS, Arthur H. (1979): Osteoarthritis of the hand: Age-specific joint-digit prevalence rates, *American Journal of Epidemiology*, 109(2): 169-180. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a112672>
- RAD, Arezoo Habibi; MOHAMMADI, Soosan; BABAHAJIAN, Asrin; YOUSEFINEJAD, Vahid (2021): Sex determination based on dimension wrist and metacarpals in contemporary Iranian population, *Forensic Imaging*, 26(1): 200464. <https://doi.org/10.1016/j.fri.2021.200464>
- RAXTER, Michelle; RUFF, Christopher B.; AUERBACH, Benjamin M. (2006): Revision of the Fully technique for estimating statures, *American Journal of Physical Anthropology*, 130(3): 374-384. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20361>
- RIVOLLAT, Maïté; BENJAMIN ROHLACH, Adam; RINGBAUER, Harald; CHILDEBAYEVA, Ainash; MENDISCO, Fanny; BARQUERA, Rodrigo; SZOLEK, András; LE ROY, Mélie; COLLERAN, Heidi; TUKE, Jonathan; ARON, Franziska; PEMONG, Marie-Hélène; SPÄTH, Ellen; TÉLOUK, Philippe; REY, Léonie; GOUDE, Gwenaëlle; BALTER, Vincent; KRAUSE, Johannes; ROTTIER, Stéphane; DEGUILLLOUX, Marie-France; HAAK, Wolfgang (2023): Extensive pedigrees reveal the social organization of a Neolithic community, *Nature*, 618: 123-128. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06350-8>
- ROBB, John E. (1998). The Interpretation of Skeletal Muscle Sites: A Statistical Approach. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8, 363-377. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1212\(1998090\)8:5<363::AID-OA438>3.0.CO;2-K](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(1998090)8:5<363::AID-OA438>3.0.CO;2-K)
- RODRIGUES CARVALHO Claudia. (2004). Marcadores de estrés ocupacional em populações sambaquieiras do litoral Fluminense. Tesis Doctoral Inédita. Fundación Osvaldo Cruz. Río de Janeiro.
- RODRÍGUEZ RAMÍREZ, Dimitri., RUIZ MORENO, Carlos Eduardo., NIETO BAYONA, M. A., LEURO TORRES, S. L. T., GÓMEZ RUEDA, M. Ángel. (2020). La mano. Aspectos anatómicos I. Generalidades, osteología y artrología. *Morfología*, 12(1), 11-30. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfologia/article/view/88606>
- ROTHSCHILD, Bruce M.; MARTIN, Larry D. (1993): *Paleopathology: Disease in the fossil record*, CRC Press.
- SANTANA-CABRERA, Jonathan (2009): Marcadores óseos de actividad física en la población aborigen de Gáldar, memoria para la obtención del DEA,

- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, *Vegueta: Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*, 11: 101-122. <https://revistavegueta.ulpgc.es/ojs/index.php/revistavegueta/article/view/61/113>
- SANTANA-CABRERA, Jonathan (2011): *El trabajo fosilizado: Patrón cotidiano de actividad física y organización social del trabajo en la Gran Canaria prehispánica*, tesis doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/7138>
- SANTANA-CABRERA, Jonathan; VELASCO-VÁZQUEZ, Javier; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, Amelia (2012): Patrón cotidiano de actividad física y organización social del trabajo en la Gran Canaria prehispánica (siglos xi-xv): la aportación de los marcadores óseos de actividad física, *Tabona: Revista de Prehistoria y de Arqueología*, 19: 125-163. [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4725/TB_19_\(2011-12\)_05.pdf?sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/4725/TB_19_(2011-12)_05.pdf?sequence=1)
- SANTANA-CABRERA, Jonathan; VELASCO-VÁZQUEZ, Javier; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, (2015). Entheseal changes and sexual división of labor in a North-African population: The case of the pre-Hispanic period of the Gran Canaria Island (11th-15th c. CE). *HOMO- Journal of Comparative Human Biology*, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2014.10.005>
- SANTANA-CABRERA, Jonathan (2019): Apuntes para el análisis e interpretación de contextos arqueológicos con restos óseos humanos, *Revista Atlántica-Mediterránea*, 21: 29-55. https://doi.org/10.25267/rev_atl-mediterr_prehist_arqueol_soc.2019.v21.03
- SAUER, Norman J. (1998): «The timing of injuries and manner of death: Distinguishing among antemortem, perimortem, and postmortem trauma», en Kathy J. REICHS (ed.), *Forensic osteology* (2nd ed., pp. 321-332), Charles C Thomas.
- SCABUZZO, Clara (2012): Estudios bioarqueológicos de marcadores de estrés ocupacional en cazadores recolectores pampeanos del Holoceno Temprano-medio. Análisis de la serie esquelética de Arroyo Seco 2, *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 14(1): 17-31.
- SCHUEER, J. L.; ELKINGTON, N. M. (1993): Sex determination from metacarpals and the first proximal phalanx, *Journal of Forensic Science*, 38(4): 769-778. <https://doi.org/10.1520/JFS13472J>
- SCHLECHT, S. (2012). Understanding entheses: bridging the gap between clinical and anthropological perspectives. *Anatomical Record*, 295, 1239-1251. DOI: 10.1002/ar.22516
- SINGH, Bahadur; KRISHAN, Kewal; KANCHAN, Tanuj (2015): Extra phalangeal crease - A trait in forensic identification, *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 35: 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.06.009>
- SMITH, S. L. (1996): Attribution of Hand Bones to Sex and Population Groups, *Journal of Forensic Sciences*, 41 (3): 469-477. <https://doi.org/10.1520/JFS13937J>
- STEELE, James (2000): Handedness in past human populations: skeletal markers, *Laterality*, 5(3): 193-220. <https://doi.org/10.1080/713754380>
- STEINBOCK, R. Ted (1976): *Paleopathological diagnosis and interpretation: Bone diseases in ancient human populations*, Charles C Thomas.

- STERN, Peter Joseph (2005): Fractures of the metacarpals and phalanges, en David P. GREEN; Robert N. HOTCHKISS; William C. PEDERSON; Scott W. WOLFE (eds.), *Green's operative hand surgery* (5th ed., pp. 247-342), Elsevier.
- STOJANOWSKI, Christopher M. (1999): Sexing Potential of Fragmentary and Pathological Metacarpals, *American Journal of Physical Anthropology*, 109: 245-252.
- STOJANOWSKI, Christopher; SEIDEMANN, Ryan M.; DORAN, Glen H. (2002): Differential skeletal preservation at Windover Pond: causes and consequences, *American Journal of Physical Anthropology*, 119: 15-26. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10101>
- SULZMANN, Catherine Eileen; BUCKBERRY, Jo L.; PASTOR, Robert F. (2008): The utility of carpals for sex assessment: A preliminary study, *American Journal of Physical Anthropology*, 135(1): 252-262. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20738>
- SUSMAN, Randall L. (1979): Comparative and functional morphology of hominoid fingers, *American Journal of Biological Anthropology*, 50 (2): 215-236.
- SUTRISMO, Sony; RONNY. (2025): Artificial Intelligence in Bone Age Assessment of Pediatric Hand-Wrist X-Rays: Systematic Review and Meta-Analysis of Studies from 2019-2024, *Journal of Postgrad Medical Institute*, 39(1): 3-21. <https://jpmi.org.pk/index.php/jpmi/article/view/3492>
- SWANSON, Alfred B.; DE GROOT SWANSON, Genevieve; GORAN-HAGERT, Carl (1995): Evaluation of impairment of hand function, en James HUNTER; E. MACKIN; A. CALLAHAN (eds.), *Rehabilitation of the hand: Surgery and therapy* (pp.1839-1896), Mosby.
- TANG, Alex; VARACALLO, Matthew A. (2022): Anatomy, shoulder and upper limb, hand carpal bones, en *StatPearls*, StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535382/>
- TERRONO, A L.; HORNER, G. (2000): Carpometacarpal pain: Is it osteoarthritis? *The Journal of Musculoskeletal Medicine*, 17 (12): 744-753.
- TOCHERI, Matthew W.; RAZDAN, Anshuman; WILLIAMS, Robert Charles; MARZKE, Mary W. (2005): A 3D quantitative comparison of trapezium and trapezoid relative articular and nonarticular surface areas in modern humans and great apes, *Journal of Human Evolution*, 49: 570-586. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10235>
- TOCHERI, Matthew W.; ORR, Caley M.; JACOFISKY, Marc C.; MARZKE, Mery W. (2008): The evolutionary history of the hominin hand since the last common ancestor of *Pan* and *Homo*, *Journal of Anatomy*, 212: 544-562. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2008.00865.x>
- TORRES, Guillermo; MENÉNDEZ GARMENDIA, Antinea; SÁNCHEZ-MEJORADA, Gabriela; GÓMEZ-VALDÉS, Jorge A. (2020): Estimación del sexo con metacarpos y metatarsos para la población mexicana, *Revista Española de Medicina Legal*, 46(1): 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.reml.2018.09.005>
- TRINKAUS, Erik (1989): Olduvai Hominid 7 trapezial metacarpal 1 articular morphology: contrasts with recent humans, *American Journal of Physical Anthropology*, 80: 411-416. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330800402>

- VILLAFANE, Jorge Hugo; VALDES, Kristin; PEDERSINI, Paolo; BERJANO, Pedro (2019): Thumb carpometacarpal osteoarthritis: A musculoskeletal physiotherapy perspective, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(4): 908-912. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.02.018>
- WERNTZ, Ryan L.; VARACALLO, Matthew A. (2023): Metacarpal fracture, en *StatPearls*, StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551532/>
- WALDT, Simone, WOERTLER, Klaus (2014). Measurements and classifications in musculoskeletal radiology. Stuttgart: Thieme. <https://doi.org/10.1055/b-002-91661>
- WESTON, Darlene A. (2012): Nonspecific infection in paleopathology: Interpreting periosteal reactions, *Clinical Anatomy*, 25(3): 287-303. <https://doi.org/10.1002/ca.21204>
- WHITE, Tim D.; BLACK, Michael T.; FOLKENS, Pieter A. (2011): *Human osteology* (3rd ed.), Academic Press.
- WILLEY, Patrick; GALLOWAY, Alison; SNYDER, Lynn (1997): Bone mineral density and survival of elements and element portions in the bones of the Crow Creek massacre victims, *American Journal of Physical Anthropology*, 104: 513-528. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199712\)104:4<513::AID-AJPA6>3.0.CO;2-S](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199712)104:4<513::AID-AJPA6>3.0.CO;2-S)
- WILLIAMS-HATALA, Erin Marie; HATALA, Kevin G.; GORDON, Mckenzie; KEY, Alastair; KASPER, Margaret; KIVELL, Tracy (2018): The manual pressures of stone tool behaviors and their implications for the evolution of the human hand, *Journal of Human Evolution*, 119: 14-26. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2018.02.008>
- WU, Yaohan (2020): *Using enthesal changes on hands and forearms to study habitual heavy manual use*, tesis doctoral, ProQuest Dissertations Publishing.
- XU, Liangfeng; STRAUCH, Robert J.; ATESHIAN, Gerard A.; PAWLUK, Robert J.; MOW, Van C.; ROSENWASSER, Melvin Paul (1998): Topography of the osteoarthritic thumb carpometacarpal joint and its variation with regard to gender, age, site, and osteoarthritic stage, *Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 80(3): 454-464. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(05\)80463-0](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(05)80463-0)
- YAACOB, Roszaharah; HADI, Helmi; IBRAHIM, Haidi; ZAJARIA, Yusmazura; NIK Hassan, Nik F. (2022): Evaluating the potential application of palmprint creases density for sex determination: an exploratory study, *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 12 (26): 1-8.



ULPGC
Universidad de
Las Palmas de
Gran Canaria

Facultad de
Geografía e Historia



Colaboran:
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HISTÓRICAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA