

ARCHAEOFAUNA

INTERNATIONAL JOURNAL OF ARCHAEOZOOLOGY



ARCHAEOFAUNA

ARCHAEOFAUNA es una revista anual que publica trabajos originales relacionados con cualquier aspecto del estudio de restos animales recuperados en yacimientos arqueológicos. Los manuscritos deben enviarse a:

ARCHAEOFAUNA is an annual journal that publishes original papers dealing with aspects related to the study of animal remains from archaeological sites. Manuscripts should be sent to:

EUFRASIA ROSELLÓ IZQUIERDO

Laboratorio de Arqueozoología. Dpto. Biología. Universidad Autónoma de Madrid
28049 Madrid. España (Spain)

Para la elaboración de manuscritos, que serán evaluados por un mínimo de dos revisores externos, consultar las instrucciones de la contraportada. Todos los manuscritos no conformes con las normas de publicación serán automáticamente devueltos a los autores. Cada autor o grupo de autores recibirán un pdf de su trabajo.

For preparation of manuscripts, that will be evaluated by a minimum of two external referees, please follow the instructions to authors. All manuscripts not conforming to these instructions will be automatically returned to the authors. Each author (or group of authors) will receive a pdf of his/her (their) work.

Director: ARTURO MORALES MUÑIZ

Laboratorio de Arqueozoología. Dpto. Biología. Universidad Autónoma de Madrid
28049 Madrid. España (Spain)

Comité editorial / Editorial board:

U. ALBARELLA. Department of Archaeology, University of Sheffield, UK.

D. BENNET. equinestudies.org, USA.

I. CRUZ. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Argentina.

M. DOMÍNGUEZ RODRIGO. Departamento de Prehistoria, Universidad Complutense, Spain.

K. EMERY. Florida Museum of Natural History, USA.

E.M. GEIGL. Institute Jacques Monod, UMR CNRS Université Paris Diderot, France.

H. GREENFIELD. University of Manitoba and St. Paul's College, Winnipeg, Canada.

A. HADJIKOUMIS. Department of Archaeology, University of Sheffield, UK.

L. JONSSON. Gothenburg Museum of Natural History, Sweden.

C. LEFÈVRE. Muséum national d'Histoire naturelle UMR 7209, Paris.

A. LUDWIG. IZW, Humboldt-Universität zu Berlin, Germany.

R.H. MEADOW. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, USA.

M. MORENO GARCÍA. Instituto de Historia, CSIC, Spain.

N. MUNRO. Anthropology Department, University of Connecticut, USA.

J. NADAL LORENZO. Secció de Prehistoria i Arqueologia, Universitat de Barcelona, Spain.

N. SYKES. University of Exeter, UK.

M. ZEDER. Smithsonian Institution, Washington DC, USA.

Revista incluida en las bases de datos ICYT (CINDOC), Catálogo Latindex, Zoological Record, The Arts & Humanities Citation Index y Current Contents / Arts & Humanities (JCR)

ARCHAEOFAUNA

Laboratorio de Arqueozoología. Depto. Biología.
Universidad Autónoma de Madrid
Cantoblanco 28049. Madrid. España

Editor: Eufrasia Roselló Izquierdo

Editor Adjunto / Assitant Editor: Laura Llorente Rodríguez

Faculty of Archaeology, Universiteit Leiden, The Netherlands. l.llorente.rodriguez@arch.leidenuniv.nl



LAZ

Diseño y maquetación:

Ismael Sánchez Castro

Tel.: 670 763 012

ismasan76@gmail.com

Imprime:

Impresores Digitales S.L.

FRONTISPIECE: The animals from miniature no. 5 of the *Cantiga 29, fol 44r. Códice Rico. Biblioteca del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial.*

ISSN - 1132-6891

ARCHAEOFAUNA

INTERNATIONAL JOURNAL OF ARCHAEOZOOLOGY



Depósito Legal: M. 30872-1992

Diseño y maquetación:
Ismael Sánchez Castro
Tel.: 670 763 012
ismasan76@gmail.com

Imprime:
Impresores Digitales S.L.

Índices/Contents

Gift of the Mamelukes: Animal ambassades as vectors of exotic fauna introductions in the Spanish Middle Ages. El regalo de los mamelucos: Las embajadas animales como vectores de introducciones de fauna exótica en la Edad Media española. <i>Dolores Carmen Morales-Muñiz & Arturo Morales-Muñiz</i>	7-19
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.001	
Análisis de las cuentas de conchas marinas del collar y la pulsera del cerro de las chinchillas (Rioja, Almería, España). <i>M^a de La Paz Román-Díaz, Diego Moreno & Adolfo Moreno-Márquez</i>	21-40
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.002	
Evidencias tafonómicas y biomoleculares de termoalteración y formación de los depósitos óseos de peces dulceacuícolas en el sitio arqueológico San Pedro de la Depresión Momposina, Colombia. Taphonomic and biomolecular evidence of thermoalteration and formation of freshwater fish bone deposits at the San Pedro archaeological site of the Momposina Depression, Colombia. <i>Saán Flórez-Correa, Sneider Rojas-Mora, Sergio Solari-Torres & Luz Fernanda Jiménez-Segura</i>	41-62
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.003	
Negro sobre blanco. La explotación de pingüinos y cormoranes en la Patagonia Austral durante el Holoceno. Black on white. The exploitation of penguins and shags in Southern Patagonia during the Holocene. <i>Isabel Cruz & Bettina Ercolano</i>	63-80
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.004	
A Pack of Hounds and its Master? A Bi-Species Burial from the Necropolis of Deir El-Banat (Fayum). <i>G.A. Belova, B.F. Khasanov, O.A. Krylovich, S. Ikram, D.D. Vasyukov & A.B. Savinetsky</i>	81-100
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.005	
Crevettes marines et dulcicoles: critères d'identification des restes archéologiques. Application au quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique, France). <i>Aurelia Borvon & Yves Gruet</i>	101-122
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.006	
La malacofauna de la villa romana de Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà). <i>Josep Burch, Margarida Casadevall, Simonas Valiuska & Vianney Forest</i>	123-138
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.007	
Comparación de dos sistemas de registros zooarqueológicos rápidos y sus resultados interpretativos a través de la Presencialidad Multivariable. Ventajas e inconvenientes. Comparison of two rapid zooarchaeological recording systems and their interpretative results through Multivariate Presence. Advantages and disadvantages. <i>Alejandro Beltrán Ruiz & Laura María Arenas Gallego</i>	139-158
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.008	
La identidad de los Camélidos mochica mediante la osteometría de la primera falange, costa norte del Perú. <i>Víctor F. Vásquez Sánchez & Teresa E. Rosales Tham</i>	159-175
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.009	
Announcements	177

La identidad de los Camélidos mochica mediante la osteometría de la primera falange, costa norte del Perú

VÍCTOR F. VÁSQUEZ SÁNCHEZ¹ & TERESA E. ROSALES THAM²

¹Centro de Investigaciones Arqueobiológicas Andinas-ARQUEOBIOS
Apartado Postal 595, Trujillo. Perú.
vivasa2401@yahoo.com

²Escuela de Arqueología de la Universidad Nacional de Trujillo.
Apartado Postal 595. Perú.
trosales@unitru.edu.pe

(Received 11 September 2023; Revised 30 October 2023; Accepted 8 November 2023)



RESUMEN: La cultura Moche que alcanzó un alto desarrollo tecnológico en cerámica, metalurgia, textilera, agricultura, también tiene evidencias de crianza local de rebaños de camélidos. Los restos óseos de los camélidos se hallan diseminados en todos los sitios mochica de la costa norte, escenario donde florecieron los mochica. El análisis zooarqueológico y en especial el osteométrico de primeras falanges de seis sitios mochica: Sipán, Cerro Chopén, Huaca Colorada, Huaca del Sol, Huaca de la Luna y Guadalupe, permiten rescatar la identidad de los camélidos que habitaron estos sitios entre 650 a 700 años d.C., lo cual está basada en la medición de 624 primeras falanges, que arrojan la presencia de dos tipos de camélidos domésticos, uno grande y otro pequeño, además de un grupo intermedio que tiene gradientes de tamaños superpuestos entre el grande y pequeño camélido. La eficiencia de la osteometría con esta muestra es de 51.9% para la identificación de ambos grupos, siendo un 48.1% para los indeterminados, lo cual puede tener una explicación en los modelos zoológicos clinales de los mamíferos domésticos cuando son sometidos a cambios de ecología desde su origen histórico.

PALABRAS CLAVE: MOCHE, OSTEOMETRÍA, CAMÉLIDOS, PRIMERA FALANGE

ABSTRACT: The Moche culture, which achieved a high technological development in ceramics, metallurgy, textiles, and agriculture, also has evidence of local breeding of herds of camelids. The skeletal remains of camelids are scattered throughout the Moche sites on the northern coast, the scene where the Mochica flourished. The zooarchaeological and especially the osteometric analysis of first phalanges from six Mochica sites: Sipán, Cerro Chopén, Huaca Colorada, Huaca del Sol, Huaca de la Luna and Guadalupe, allow us to rescue the identity of the camelids that inhabited these sites between 650 to 700 years AD, which is based on the measurement of 624 first phalanges, which show the presence of two types of camelids domestic, one large and one small, in addition to an intermediate group that has overlapping size gradients between the large and small camelids. The efficiency of osteometry with this sample is 51.9% for the identification of both groups, being 48.1% for the indeterminate, which may have an explanation in the clinal zoological models of domestic mammals when they are subjected to changes in ecology since its historical origin.

KEYWORDS: MOCHE, OSTEOLOGY, CAMELIDS, FIRST PHALANX

INTRODUCCIÓN

Los arqueozoólogos del área andina tienen diversas dificultades que se plantean con los huesos de *Camelidae* a nivel de identificación. Las dificultades se presentan para poder separar los restos de los camélidos silvestres, de los domésticos, y el mayor problema para los especialistas, es que a nivel arqueozoológico es aún imposible diferenciar con seguridad las cuatro especies de camélidos sudamericanos, en función de los huesos o fragmentos de huesos, especialmente los de “llama”, “alpaca” y “guanaco” (Stahl, 1988). Hay muy escasos caracteres osteológicos que pueden ser utilizados para identificar huesos de *Camelidae* a nivel de especie, y se ha tenido que recurrir a los análisis osteométricos, basándose generalmente en el trabajo de Kent (1982).

Wing (1977) en base a un análisis multivariado realizado sobre huesos de animales modernos, había logrado separar grupos por tamaños, uno que contiene las formas grandes (“guanaco” y “llama”) y otro, con las formas pequeñas (“alpaca” y “vicuña”) (Wing, 1972, 1977).

Recientemente se ha evaluado el potencial para la identidad taxonómica de los restos de camélidos, utilizando nuevas medidas de las primeras falanges, que según Kent (1982) son las que prometen una mayor confiabilidad estadística para la identificación mediante osteometría, y tratan de demostrar que las primeras falanges delanteras son las que mejor distinguen entre las dos especies silvestres (“guanaco” y “vicuña”), sin embargo la distinción entre las formas domésticas (“llama” y “alpaca”) y su ancestros silvestres, no es concluyente (Le Neun *et al.*, 2023).

La discusión sobre la identidad de las primeras falanges de camélidos se ha realizado también, teniendo en cuenta las propuestas evolutivas de las especies silvestres, y sus derivados domésticos, especialmente para el área andina del Perú. Así se maneja los postulados que la “llama” es la especie domesticada a partir del “guanaco”, y la “alpaca” es la especie doméstica a partir de la “vicuña” (Gentry *et al.*, 2004). Todo esto sobre la base de datos que propuso Kent (1982) al medir elementos post-craneales de “guanacos”, “llamas”, “alpacas” y “vicuñas”, de un sitio alto andino, La Raya (4.300 msnm), en el departamento de Puno (sur-este andino), utilizando un estudio de multivariadas a partir de la morfología de diversos elementos óseos post-craneales.

Un estudio genético-molecular reciente, indica que el análisis de muestras óseas arqueológicas de

Ecuador y Bolivia, identificadas mediante ADN como “alpacas”, comparten ascendencia mitocondrial silvestre con el “guanaco” y la “vicuña”, y que esta hibridación habría ocurrido antes de la conquista española (Díaz-Lameiro *et al.*, 2022), como una propuesta contraria a la de Wheeler (1995). Así el nuevo modelo filogenético de las cuatro especies de camélidos sudamericanos tiene una modificación sustancial, que adiciona otra dificultad para la interpretación a partir de una identificación osteométrica de los restos óseos de los yacimientos del área andina peruana.

En el presente trabajo y a partir del análisis de muestras de primeras falanges delanteras y traseras de seis sitios arqueológicos de la época mochica en la costa norte del Perú, se realizaron análisis osteométricos de muestras significativas recuperadas de excavaciones realizadas entre 2007 y 2015. Los objetivos son demostrar la eficiencia y confiabilidad estadística del análisis multivariante de Kent (1982) en las primeras falanges para separar el grupo grande y grupo pequeño, y así tratar de explicar la presencia de las dos especies domesticadas que aparecen en los resultados del desarrollo de las fórmulas discriminantes.

PRINCIPALES SITIOS MOCHICA EN LA COSTA NORTE DEL PERÚ

La cultura Moche se desarrolló entre los siglos I y VII d.C., teniendo como escenario la desértica franja de la costa norte del Perú. En este tipo de hábitat y dentro del esplendor de una civilización con alto grado de desarrollo tecnológico en cerámica, metalurgia, hidráulica, agricultura y pesca, también se desarrolló un alto nivel de actividades pecuarias, como es el caso de la ganadería de camélidos.

En este territorio se desarrollaron diversos sitios con ocupaciones de esta cultura que tienen una cobertura geográfica desde los 6° 50' LS hasta los 8° 58' LS. Entre estas latitudes se ubican los seis sitios arqueológicos de donde provienen las muestras analizadas, estos son: Sipán, Cerro Chépén, Huaca Colorada, Huaca del Sol, Huaca de la Luna y Guadalupito (Figura 1).

El primer sitio de donde provienen las muestras estudiadas es Sipán, un sitio emblemático de la cultura Moche, por el famoso descubrimiento del Señor de Sipán, un personaje de la nobleza mochica que fue recuperado con un rico ajuar funerario y que

data de 250 años d.C. Está ubicado en el departamento de Lambayeque a 100 msnm, y las muestras analizadas, provienen de contextos denominados, Patio 1 y Patio 2, que son contextos adyacentes a la plataforma funeraria donde se rescataron los restos del Señor de Sipán. El Patio 1, está ubicado entre la Pirámide Ceremonial y la Plataforma Funeraria, y el Patio 2 entre la Pirámide Político-Administrativa y la Pirámide Ceremonial. En el Patio 2 se registraron tumbas y contextos domésticos de ocupación moche tardío, y en el Patio 1, hubo viviendas que también datan del moche tardío, entre 650 años d.C. a 700 años d.C. (Chero, 2015).



FIGURA 1

Ubicación de los sitios mochica estudiados en la costa norte del Perú (Cortesía de Nicolas Tripceovich, Universidad de California, Berkeley).

Cerro Chepén, es el segundo sitio mochica con muestras de primeras falanges que se han analizado. Está ubicado en el departamento de La Libertad, del periodo Moche tardío (650 a 700 años d.C.), que está ubicado en la provincia de Chepén, valle de Jequetepeque, Departamento de La Libertad (Figura 1). Su altitud es de 322 msnm y sus coordenadas geográficas son $7^{\circ} 13' 26''$ de latitud sur, y $79^{\circ} 25' 96''$ de longitud oeste.

Archaeofauna 33(1) (2024): 159-175

Este sitio se distingue por la monumentalidad de sus edificaciones, todas las grandes construcciones del sitio se concentran al interior del Sector Monumental. Se distinguen claramente nueve grandes edificios y algunos conjuntos arquitectónicos menores, de carácter periférico. De entre los primeros, cuatro edificios (IV, VI, VIII y IX) se destacan por ostentar una posición preferencial dentro del sector monumental. La muestra de primeras falanges de camélidos proviene del Edificio IV, que presenta una arquitectura llamativa dentro de todo el sitio y cronológicamente asignada al mochica tardío (Rosas, 2007).

El siguiente sitio es conocido como Huaca Colorada, también de la época moche tardío, ubicada en el valle de Jequetepeque, costa norte del Perú, a unos 600 km al norte de la ciudad de Lima. Perteneció al distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad, ubicada a $7^{\circ} 45'$ de latitud sur, $79^{\circ} 45'$ y 78° de longitud oeste y 90 msnm, consiste en una plataforma elevada y larga, construida posiblemente sobre una colina natural y que lo arqueólogos lo han dividido en tres sectores: A, B y C. La cima de la plataforma consiste en dos o más series de edificaciones rectilíneas superpuestas construidas de adobes y fue un importante centro ceremonial y político en el valle de Jequetepeque (Swenson *et al.*, 2009).

En el templo principal (sector A), se halla una zona de aproximadamente 110 m por 150 m, con abundantes evidencias de preparación de alimentos y acumulación de desechos domésticos; luego tenemos el área de sitios domésticos (sector B) y el área de procesamiento de metales (sector C). De estos dos últimos sectores, provienen las muestras de primeras falanges analizadas.

Dos sitios emblemáticos de la época moche en la costa norte son aquellos ubicados en el complejo arqueológico Huacas del Sol y la Luna. Éste se encuentra ubicado en el valle bajo de Moche, en su margen izquierda, en una pequeña planicie al pie del cerro Blanco. Geográficamente pertenece al distrito de Moche, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, su altitud es de 50 msnm, y sus coordenadas geográficas son $78^{\circ} 59' 35''$ de longitud oeste y $8^{\circ} 07' 35''$ de latitud sur y 36 msnm.

En este complejo se reúnen las edificaciones de la Huaca del Sol y Huaca de la Luna, que han sido consideradas como el centro político de la cultura moche (Bawden, 1977) y la planicie que divide ambas huacas ha sido denominada la Zona Urbana

Moche (ZUM). Frente a Huaca de la Luna se encuentra la Huaca del Sol, la cual han dividido en cuatro sectores para realizar excavaciones, así del sector 4 (lado sur de la huaca), provienen las muestras de primeras falanges analizadas. Para el caso de Huaca de la Luna, la muestra de primeras falanges de camélidos, provienen de diversos conjuntos arquitectónicos que están en la planicie y constituidos por áreas que estuvieron destinadas a cumplir funciones específicas de índole doméstica y artesanal. Su configuración arquitectónica se remonta a la fase moche tardío, en la cual se desarrolló la ZUM, al pie de Huaca de la Luna.

El último sitio de ocupación moche, de donde provienen las muestras de primeras falanges analizadas, es Guadalupito, un centro regional de los mochicas asociado con cerámica de la fase moche tardío. Guadalupito es un sitio arqueológico ubicado en el distrito de la provincia de Virú, en el departamento de La Libertad. Se ubica a 8° 57' LS y 78° 37' LO, a 31 msnm, y aproximadamente a unos 117 kilómetros al sur de la ciudad de Trujillo.

Este sitio, identificado por Wilson (1988), tiene una presencia Moche para la fase tardía de esta ocupación y tuvo una gran importancia en el pasado, por estar justo arriba del canal que aprovisiona de agua a la Pampa de los Incas. De este sitio proviene otra muestra de primeras falanges de camélidos que forman parte del análisis de los seis sitios de la fase moche tardía.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras arqueológicas

Las muestras de primeras falanges delanteras y traseras provienen de seis sitios de la época moche tardío (650 a 700 años d.C.), de la costa norte del Perú, tenemos: Sipán, con un total de 158 primeras falanges, Cerro Chepén con 22 primeras falanges, Huaca Colorada con 139 primeras falanges, Huaca del Sol con 19 primeras falanges, Huaca de la Luna con 270 y Guadalupito con 16 primeras falanges. Todas las muestras fueron recuperadas de las excavaciones de los seis sitios arqueológicos y fueron analizados entre 2007 y 2016, dentro de las actividades de los referidos proyectos arqueológicos. Los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio del Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Pa-

leoecológicas Andinas-ARQUEOBIOS, con sede en la ciudad de Trujillo-Perú.

Osteometría y análisis discriminante

Las cinco medidas para las primeras falanges de camélidos, propuestas por Kent (1982) realizadas para las muestras de los seis sitios, son:

- P1V1: Longitud máxima
- P1V2: Ancho medio-lateral de la superficie articular proximal
- P1V3: Ancho dorso-plantar de la superficie articular proximal
- P1V4: Ancho plantar de la superficie articular distal
- P1V5: Ancho dorso-plantar de la superficie articular distal

Estas medidas se hicieron teniendo en cuenta la metodología de Driesch (1976) y Kent (1982). Antes de realizar la osteometría, se tuvo en cuenta que las primeras falanges (P1) estuvieran bien fusionadas, sin termo-alteración y meteorización, además de separadas en delanteras y traseras, teniendo en cuenta los ángulos de los cóndilos distales. La especificidad y reproducibilidad de cada medida depende de la precisión en la toma de las cinco variables, en las diversas direcciones y ángulos de los planos de estas. Las cinco variables medidas fueron tomadas tres veces para asegurar la precisión de estas y se utilizó el promedio de las tres. Las medidas se realizaron con un calibrador digital de marca Mitutoyo (Mitutoyo American Corporation, Japón), con precisión de ± 0.05 mm. Los datos de las medidas promediados fueron ingresados en una hoja de cálculo Excel de Microsoft Office 2019, donde se había incluido las fórmulas para cada especie y para las cinco variables, ambas falanges (delanteras y traseras) y sometidas a un análisis discriminante para determinar los coeficientes de clasificación para cada especie de camélido.

El valor más alto obtenido del coeficiente de clasificación para las medidas de cada falange en las fórmulas es la que señala a que especie corresponde la falange. Adicionalmente los valores obtenidos de las variables P1V2 (ancho proximal latero medial) y P1V3 (ancho proximal anteroposterior) para cada caso, fueron impuestas en un diagrama

bivariado para observar cuales falanges clasifican en el grupo de los grandes camélidos (“guanaco” y “llama”) y cuales en el grupo de los pequeños camélidos (“vicuña” y “alpaca”), según la propuesta de Miller (1979) (Figura 2).

Una vez obtenidos los coeficientes de clasificación para cada falange y observadas aquellas falanges que clasifican en su respectivo grupo (grande y pequeño), se excluyeron aquellas que ocupan espacios intermedios entre ambos grupos, entendiéndose que estas falanges no tienen bien definida su clasificación, pudiendo tener características intermedias entre ambos grupos de camélidos, o por desventajas de la base de datos de Kent (1982).

Estadísticas descriptivas (x, ds y v) de P1V2 y P1V3 y porcentaje de eficiencia

Teniendo en cuenta que se tenía una buena muestra de primeras falanges medidas, se realizó estadísticas descriptivas de P1V2 y P1V3, con la finalidad de conocer los promedios de las medidas, tamaños máximos y mínimos y conocer el coeficiente de variación para cada una de las muestras

de cada sitio, y conocer la homogeneidad o heterogeneidad de las muestras, para inferir si se trata de rebaños homogéneos y también hacer las comparaciones entre sitios y cantidades de muestras.

Con los valores obtenidos de los coeficientes de clasificación y los diagramas bivariados, se cuantificó las primeras falanges que clasifican para el “grupo grande” (guanaco y llama) y el “grupo pequeño” (alpaca y vicuña). Aquellos valores de los coeficientes de clasificación bien definidos fueron contrastados con la ubicación de estas primeras falanges en su respectivo grupo en los diagramas bivariados, excluyéndose aquellas falanges que no se ubicaban (por el rango de medidas para cada especie) en los sitios correspondientes a los grupos grandes y pequeños.

Una vez obtenidas las cantidades de primeras falanges bien clasificadas para cada grupo, se distribuyeron estos valores para cada sitio (incluyendo las primeras falanges indeterminadas), para luego calcular el porcentaje de eficiencia de la osteometría, basados en la cantidad total de primeras falanges analizadas y así desde este ratio de eficiencia, expresado en porcentaje, poder conocer aproximadamente la cantidad aproximada de falanges que permiten conocer los porcentajes de los grupos

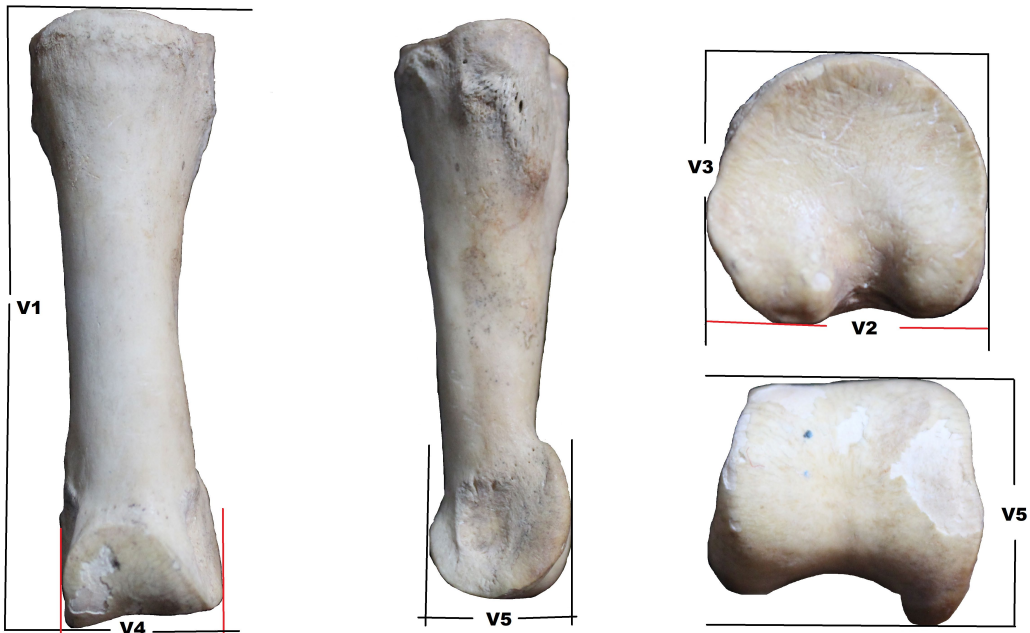


FIGURA 2

VARIABLES MEDIDAS EN UNA PRIMERA FALANGE DE *Lama glama* “llama”.

grandes y grupos pequeños de camélidos para esta fase de la época moche.

muestras, que nos permiten estimar la homogeneidad de las poblaciones de camélidos mochica (Tablas 1 y 2; Figuras 3 y 4).

RESULTADOS

Estadísticas descriptivas de PIV2 y PIV3

Se presentan las estadísticas descriptivas de las medidas de 624 P1 de los seis sitios mochica, mostrando los valores promedio, máximos, mínimos y los coeficientes de variación observados en las

Diagramas bivariados PIV2 vs PIV3

Estos diagramas permiten observar los espacios que ocuparon los tres grupos de camélidos identificados mediante su gradiente de tamaño en función de la base de datos moderna de La Raya, estudiadas por Kent (1982).

PIV2	Sipán	Cerro Chepen	Huaca Colorada	Huacas del Sol y La Luna	Guadalupito
Promedio	19,22	17,7	18,4	18,84	18,9
DS	1,2	1,23	1,17	1,52	1,14
Máximo	22,53	19,64	22,39	23,74	20,26
Mínimo	15,6	15,7	15,52	14,78	17,09
V	6,25	6,9	6,3	8	6
N	158	22	139	274	16

TABLA 1

Promedios, DS, máximos, mínimos y V de las medidas de PIV2 de los seis sitios mochica de la costa norte del Perú.

PIV3	Sipán	Cerro Chepen	Huaca Colorada	Huacas del Sol y La Luna	Guadalupito
Promedio	17,23	15,95	16,8	17,47	17,22
DS	1,38	1,26	1,32	1,62	1,17
Máximo	20,5	18,75	21,55	22,86	18,68
Mínimo	13,89	13,53	13,35	13,86	15,1
V	8	7,9	7,8	9,2	6,8
N	158	22	139	274	16

TABLA 2

Promedios, DS, máximos, mínimos y V de las medidas de PIV3 de los seis sitios mochica de la costa norte del Perú.

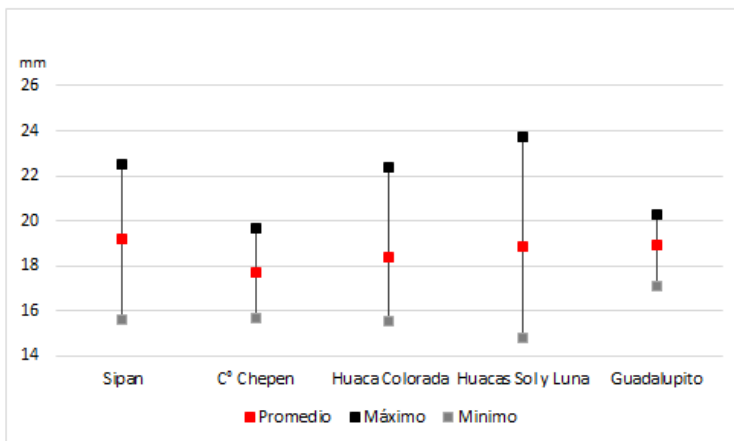


FIGURA 3

Promedios, máximos y mínimos de PIV2 según sitios.

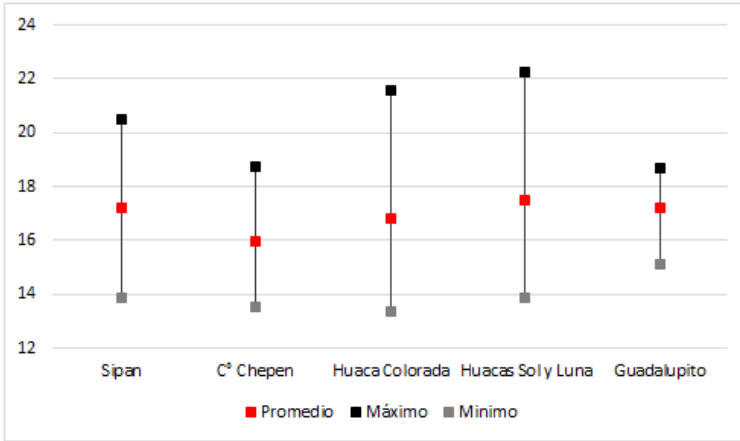


FIGURA 4

Promedios, máximos y mínimos de PIV3 según sitios.

SIPÁN (Figura 5)

Este diagrama fue obtenido a partir del análisis de 90 P1 de la temporada de excavaciones del año 2008. Se identificaron 13 P1 que corresponden al grupo grande, 33 P1 al grupo pequeño y 44 P1 a los indeterminados, dentro de la elipse.

HUACA COLORADA (Figura 7)

Para Huaca Colorada con los materiales de la temporada 2010, de un total de 42 P1 se identificaron cuatro P1 del grupo grande, 14 P1 del grupo pequeño y 24 P1 indeterminados (elipse).

CERRO CHEPÉN (Figura 6)

En este sitio se identificaron, una P1 del grupo grande, 13 P1 del grupo pequeño y ocho indeterminados, de un total de 22.

HUACA DEL SOL (Figura 8)

En la Huaca del Sol a partir de 19 P1, se identificaron cuatro P1 para el grupo grande, 11 P1 para el pequeño y cuatro indeterminados (elipse). Se observa cuatro P1 muy arriba en el espacio del grupo grande que clasificaron como guanacos y que discutimos más adelante.

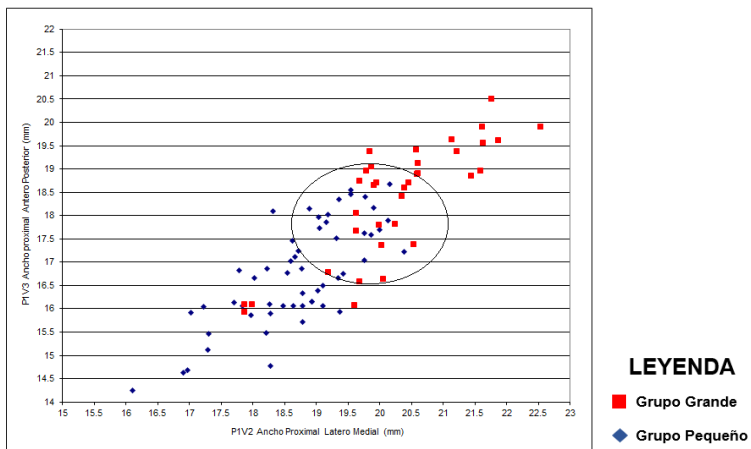


FIGURA 5

Diagrama bivariado de las medidas de PIV2 vs PIV3 de las falanges de Sipán.

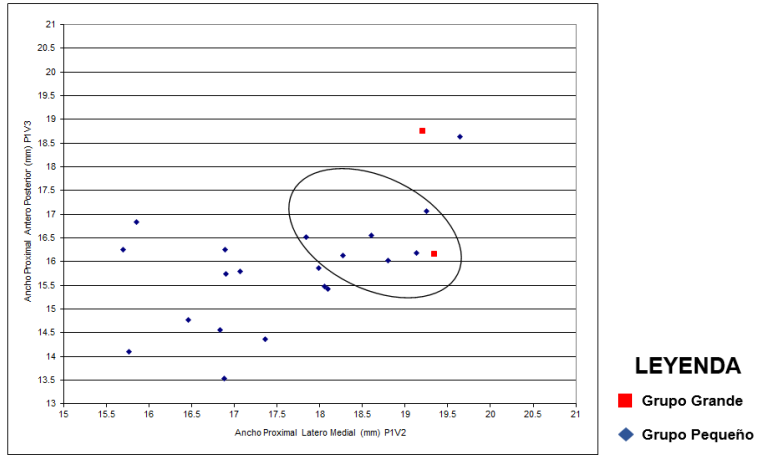


FIGURA 6

Diagrama bivariado de las medidas de PIV2 vs PIV3 de las falanges de Cerro Chapén.

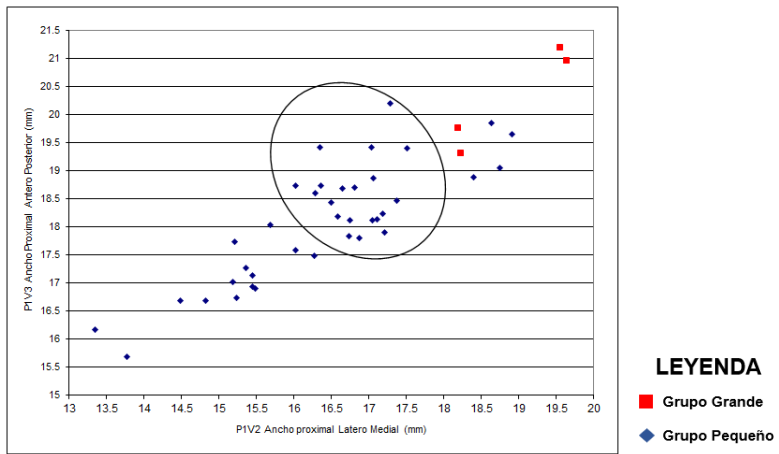


FIGURA 7

Diagrama bivariado de las medidas de PIV2 vs PIV3 de las falanges de Huaca Colorada.

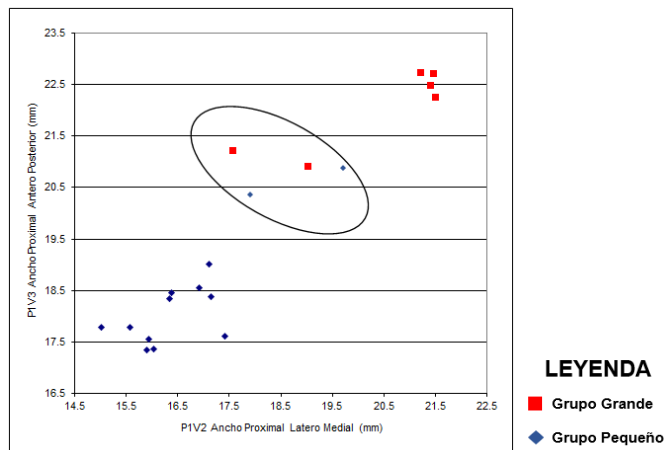


FIGURA 8

Diagrama bivariado de las medidas de PIV2 vs PIV3 de las falanges de Huaca del Sol.

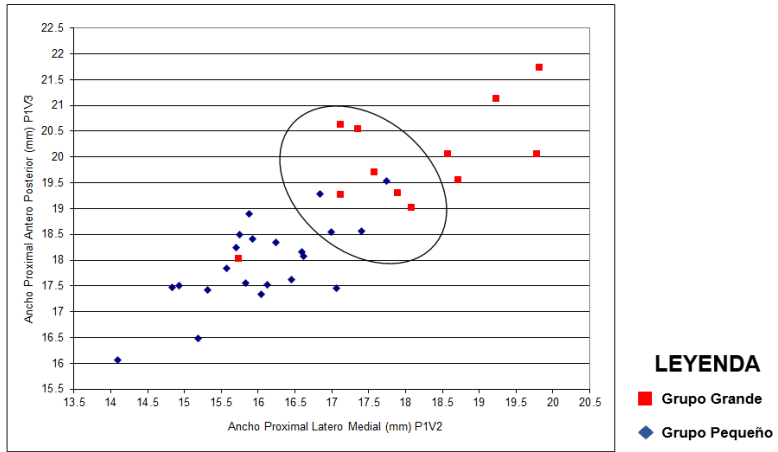


FIGURA 9

Diagrama bivariado de las medidas de P1V2 vs P1V3 de las falanges de Huaca de la Luna.

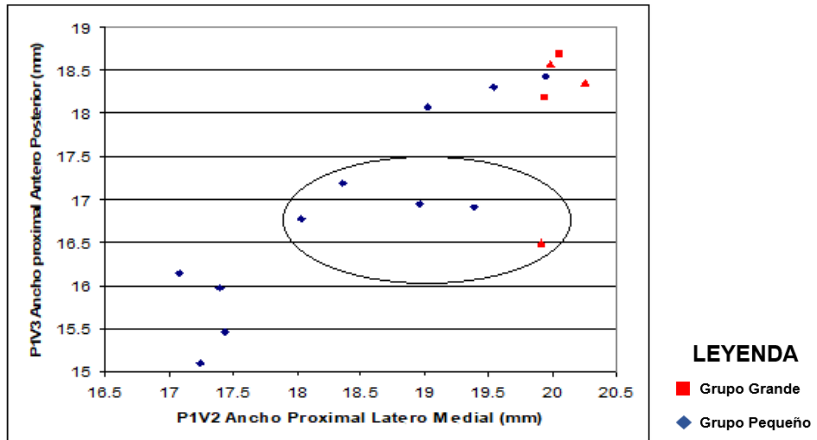


FIGURA 7

Diagrama bivariado de las medidas de P1V2 vs P1V3 de las falanges de Guadalupe.

HUACA DE LA LUNA (Figura 9)

Para la temporada 2004 de este sitio se analizaron 34 P1, identificándose cinco P1 para el grupo grande, 19 P1 para el pequeño y 10 P1 indeterminados (elipse).

GUADALUPITO (Figura 10)

A partir de una muestra de 16 P1 de la temporada 2008, se identificaron cuatro P1 para el grupo grande, cuatro P1 para el grupo pequeño y ocho P1 indeterminados (cinco en la elipse y tres ocupando el espacio del grupo grande).

RESUMEN: EFICIENCIA DE LA OSTEOMETRÍA

De un total de 624 P1 medidas, se presenta la clasificación por grupo, indeterminadas para cada sitio estudiado, con el porcentaje final de eficiencia del método osteométrico, tanto para las P1 grandes y pequeños, y se observa un alto porcentaje de indeterminados (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Bonavía (1996) fue el primero que promovió la discusión sobre la presencia de los camélidos en

Sitio	P1 Grandes	P1 Pequeños	P1 Indeterm.	Total
Sipán	26	46	86	158
Cerro Chepén	1	13	8	22
Huaca Colorada	12	58	69	139
Huacas Sol y Luna	42	118	129	289
Guadalupito	4	4	8	16
Total	85	239	300	624
% Eficiencia	13,62179487	38,30128205	48,07692308	
	51,9		48,1	

TABLA 3

Porcentaje de eficiencia de la osteometría en la P1 de camélidos de sitios mochica, costa norte del Perú.

tiempos mochica en la costa norte, citando trabajos de especialistas zooarqueólogos, que indicaban la presencia de grandes rebaños para el área geográfica de Trujillo (ubicación de las huacas del Sol y de La Luna). Los estudios de Pozorski (1979), indicaban que los rebaños de “llamas” estaban bajo el control del estado mochica y que suministraban la mayoría de las proteínas animales consumidos (aproximadamente 90%), lo cual sugería que hubo una crianza local (avalada posteriormente por perfiles etarios y estudios isotópicos) mantenida por el gobierno mochica, con el objetivo de obtener carne, lana, transporte y diversos productos que aportan estos herbívoros que eran utilizados en su totalidad.

Por otro lado, estaba el tema de la adaptación de los camélidos a los ecosistemas costeros prehispánicos, donde se cuestionaba que los pastos vegetales costeros producían un crecimiento anormal de la dentición ocasionando problemas en la crianza de los rebaños, a diferencia de los pastos de la sierra que tienen más sílice y permiten un crecimiento adecuado para seguir alimentándose sin problemas. Todo este argumento ha sido debatido y Wing (1973) ha indicado que solo la “vicuña” tiene incisivos de crecimiento continuo y por lo tanto las otras especies podrían haberse alimentado sin problemas.

Nuevos estudios zooarqueológicos permitieron presentar información de perfiles etarios de varias colecciones óseas de camélidos de la ZUM (Huaca de la Luna) donde la curva de mortalidad indicaba crianza local, y por lo tanto una evidencia de la presencia de rebaños en ecosistemas costeros de la época mochica (Vásquez *et al.*, 2003), los cuales también se presentaban en sitios como Sipán (Vásquez & Rosales, 2009b) y Huaca Colorada (Vásquez & Rosales, 2011a). En otra línea de investigación, los análisis de isótopos estables de

$\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ aplicados a una colección de primeras falanges de la ZUM, medidas y clasificadas por osteometría, indicaban que hay dos especies domésticas de camélidos consumiendo pastos costeros, e incluso una de ellas, clasificada como *Lama glama* “llama”, estaba pastando cerca a la orilla marina, consumiendo posiblemente *Distichlis spicata* “grama salada”, una Poaceae que crece adyacente a las playas y que tiene alto contenido de sílice, y cuyos restos microbotánicos, como polen y tejido foliar, fueron aislados de muestras de coprolitos (Vásquez *et al.*, 2020).

La adaptación de los rebaños de camélidos a ecosistemas costeros prehispánicos, ya está demostrado con diversos estudios zooarqueológicos e isotópicos, no solamente de la ZUM en Huaca de la Luna, sino también en Sipán, Cerro Chepén, Huaca Colorada, Huaca del Sol, Huaca de la Luna y Guadalupito, y otros dos sitios estudiados como Pampa Grande en Lambayeque (Shimada & Shimada 1981, 1985), Galindo en el valle de Moche (Pozorski, 1979) y las investigaciones realizadas por Bonavía (1996), por lo cual el debate sobre la adaptación de los rebaños de camélidos a ecosistemas costeros prehispánicos, ha sido superado y aceptado con las diversas evidencias.

Uno de los problemas cruciales que ha tenido la zooarqueología de camélidos en la costa norte del Perú, ha sido establecer la identificación taxonómica mediante la osteometría. Los primeros estudios osteométricos de primeras falanges y otros huesos, fue realizado a una colección de camélidos que estaban como ofrendas de entierros humanos asociados a la cultura Lambayeque (700 – 1375 años d.C.) los cuales se encontraban por encima del templo mochica que posteriormente fuera puesto al descubierto en el complejo arqueológico El Brujo. Para esta muestra de camélidos, se aplicaron métodos combinados: osteometría, estudios de

dentición y microscopía de la fibra (varias ofrendas tenían aún fibra adherida a los huesos). Los resultados arrojaron la presencia de las dos especies domésticas mediante la osteometría, morfología y esmalte de incisivos, y la microscopía de la fibra, indicaba que era más fina que sus similares modernas (Kent *et al.*, 2000).

Posteriormente la osteometría fue utilizada en los restos óseos de camélidos de sitios mochica de la costa norte, Sipán (Vásquez & Rosales, 2008a, 2009b, 2010a, 2011a, 2012a), Cerro Chepén (Vásquez & Rosales, 2004a, 2005a, 2006a), Huaca Colorada (Vásquez & Rosales, 2008b, 2009c, 2010b, 2011b, 2012b, 2013a, 2014a), Huaca del Sol (Vásquez & Rosales, 2011c, 2013b), Huaca de la Luna (Vásquez & Rosales, 2003, 2004b, 2005b, 2006b, 2007, 2008c, 2009d, 2010c, 2011d, 2012c, 2013c, 2014b, 2015, 2017), y Guadalupito (Vásquez & Rosales, 2008d), incluso estudios isotópicos no publicados de materiales de Sipán y Huaca Colorada (Vásquez & Rosales 2018, manuscrito inédito). Los resultados tienen como denominador común, la identificación de las dos especies domésticas, tal como se presentan en los resultados y con el adicional que los isótopos estables realizados en P1 (medidas y clasificadas) confirman que las dos especies domésticas vivían y pastaban en ecosistemas costeros con una notable adaptación al paisaje y sus pastos locales.

LA IDENTIDAD DE LOS CAMÉLIDOS MOCHICA

La naturaleza precisa de la economía mochica durante su última ocupación dependió de si los rebaños de camélidos, que constituían aproximadamente 90% de la ingesta de carne en ese momento, provenían de “guanacos” *Lama guanicoe*, “llamas” *Lama glama*, o “alpacas” productoras de lana, *Vicugna pacos*; se descarta en este caso la presencia de vicuñas, *Vicugna vicugna* porque su hábitat está en los andes por encima de 3500 msnm.

Las dificultades para distinguir positivamente entre estas tres especies, es complicada, y con los estudios moleculares se ha llegado a proponer que el proceso de domesticación ha sido complejo y multispecífico (Díaz-Lameiro *et al.*, 2022), lo cual deben tener un efecto sobre la identidad de los camélidos, además de factores ambientales y culturales. Desde el siglo pasado se conocen tres

técnicas de identificación de camélidos que han sido utilizados por los zooarqueólogos andinos, la primera técnica implicaba la obtención de una sección delgada de hueso para ser analizada con luz polarizada, y así diferenciar los camélidos silvestres de los domésticos (Pollard & Drew, 1975); la segunda técnica es el análisis de morfología y esmalte de los incisivos, que permite reconocer la “vicuña” por sus incisivos largos y cilíndricos, con presencia de esmalte solo en el lado lingual, que permite separar de las tres especies restantes, que tienen similar morfología, y la última es la osteometría, basada en la observación de gradientes de tamaño entre los camélidos vivos y ordenados desde el tamaño mayor a menor, es decir: guanaco>llama>alpaca>vicuña.

Según Miller & Gill (1990) el uso de la osteometría mediante las gradientes de tamaños de las especies modernas de camélidos sudamericanos para distinguir la identidad entre las especies dentro de los restos óseos, ha tenido limitados éxitos, por la superposición del tamaño de las especies vecinas en el gradiente, por lo tanto no puede considerarse una herramienta de diagnóstico precisa para la identificación de un elemento óseo individual, lo que implica que para lograr un resultado confiable, debe utilizarse una buena cantidad de datos complementarios, como los de contexto arqueológico y la cultura donde derivan estos restos (Miller & Gill, 1990).

Para el caso de las muestras mochica, hay una superposición de las primeras falanges mochica entre el espacio que ocupan las posibles “llamas” y “alpacas” identificadas para los seis sitios mochica estudiados, como se observan en las Figuras 5 a 10. En el diagrama bivariado de Sipán (Figura 5) con una muestra de 158 primeras falanges medidas, hay 26 P1 que se ubican correctamente en el gradiente de tamaño del grupo grande (“guanaco” y “llama”) y 46 P1 se ubican en el espacio del grupo pequeño (para este caso, solo la “alpaca”). Sin embargo, hay una importante cantidad de 86 P1 que están superpuestos entre ambos grupos y son considerados como indeterminados (Figura 5, Tabla 3). Estos podrían ser híbridos, pero tiene que comprobarse. Esta misma situación se presenta para los demás sitios (Figuras 6 a 10).

Los resultados de la osteometría de las P1 de los seis sitios mochica, a partir de sus medidas, y la base moderna de Kent (1982) que provienen de la colección de referencia de La Raya, deben ser interpretadas teniendo en cuenta las variaciones

fenotípicas entre las poblaciones, las elevadas tasas de hibridación (considerando importantes rebaños para la época), deriva genética, posibilidad de una raza geográfica de “llama” pequeña para tiempos mochica (Bonavía, 1996), el efecto de consumo de pastos costeros en la nutrición y en la osteología de los camélidos mochica, y los efectos de la latitud y altitud en el tamaño (Vásquez & Rosales, 2009a). Sin embargo, será difícil demostrar con material moderno, porque actualmente en estas áreas geográficas no existe crianza de camélidos de ninguna de las especies domésticas, y los camélidos mochicas son extintos.

Esta situación en común que se observa en los diagramas de los seis sitios, que es la zona intermedia donde aparecen falanges que clasifican para “llamas” y “alpacas”, en otro caso falanges del grupo grande que ocupan el espacio del grupo pequeño, es un resultado problemático, porque las falanges que clasifican como “llama” y están en el espacio del grupo pequeño, probablemente representan un tamaño cercano para la especie “alpaca”, y sería sorprendente reportar una población de “llamas” prehispánicas en los sitios mochica que sea de menor tamaño promedio que los estándares modernos y aquellos criados en el altiplano de La Raya de donde procede la colección moderna estudiada por Kent (1982). También hay una situación contraria de P1 clasificadas como “alpacas” y que ocupan el espacio del grupo grande, que se observa para Huaca Colorada (Figura 7) y Guadalupito (Figura 10), y que posiblemente son debido a procesos evolutivos clinales de los camélidos mochica.

Hay evidencias en las manifestaciones de la cerámica escultórica mochica, de la representación de la “llama”, pero no hay representaciones del “guanaco”, “alpaca” y “vicuña” (Lavallée, 1970). La mayoría de las representaciones que hicieron los mochicas, muestran a “llamas” con un cuello corto, diferentes a las grandes “llamas” altoandinas. Vásquez & Rosales (2009a) han propuesto un modelo de especiación geográfica, a partir de una colonia fundadora de camélidos domésticos andinos (la especie fundadora) que comienzan a ocupar las ecologías costeras prehispánicas y por aislamiento geográfico tienen cambios morfológicos adaptativos y genéticos, hasta alcanzar un punto en que la diferencia es una nueva forma que podría ser la “llama” de cuello y extremidades cortas que representaron los mochicas en su cerámica. Teniendo en cuenta este modelo de especiación, hay que tomar en cuenta que el crecimiento, tamaño y forma

de los huesos, se halla controlado genéticamente, y que las diferencias fenotípicas se incrementan generacionalmente, como parte del modelo clinal de especiación.

Si estos eventos de índole genético funcionaron como describe el modelo clinal especiación, habría un camélido doméstico con fenotipo similar a la “llama”, pero con un tamaño diferente a las “llamas” andinas, en este caso más pequeña, con disminución del largo del cuello, extremidades cortas, parecidas a las que representaron escultóricamente y que la osteometría las clasifica como “alpacas” teniendo en cuenta el gradiente de tamaños de la base moderna de La Raya.

Observamos en la mayoría de los sitios moche, tres grupos de tamaños: el pequeño, el intermedio y el grande, estos resultados también han sido obtenidos utilizando el método k-NN para P1 de la Plataforma de Huaca de la Luna e indican que este grupo intermedio podría sugerir la aparición de híbridos (Le Neun *et al.*, 2023). La evidencia de hibridación en tiempos prehispánicos ha sido descartada por Wheeler (1995), pero está sustentada con estudios de ADN antiguo de muestras de camélidos de Ecuador y Bolivia por Díaz-Lameiro *et al.* (2022) y también por Díaz-Maroto *et al.*, (2021). Esta evidencia genética-molecular abre la posibilidad que hubiera híbridos llama/alpaca, conocidos como “waris”, en tiempos prehispánicos, porque le cruce entre una “llama” y una “alpaca” podría producir descendientes del tamaño general de los camélidos indeterminados o desconocidos de la época mochica.

Hay un consenso en los estudios osteométricos sobre P1 de camélidos de sitios Mochica y Lambayeque (época Chimú) que hay presencia de ambos camélidos domésticos en los ecosistemas costeros prehispánicos, los perfiles etarios demuestran crianza local, y los estudios isotópicos indican pastoreo local, si hay este sustento, es compatible deducir que hubo rebaños mixtos (Kent *et al.*, 2000, Vásquez *et al.*, 2003, 2020; Le Neun *et al.*, 2023), lo cual indicaría cruce entre ambas especies, para obtener el vigor del híbrido, un proceso empleado en la genética de la crianza y el mejoramiento selectivo de ganado. Esto tiene muchas posibilidades de haberse producido en tiempos prehispánicos, si tenemos en cuenta el alto nivel tecnológico alcanzado por la cultura Moche (Donnan, 1978).

Los valores de las estadísticas descriptivas de la PIV2 (Tabla 1, Figura 3) han permitido conocer

aspectos sobre la homogeneidad de los rebaños de donde provienen estas falanges. Tenemos muestras grandes para Sipán ($n=158$), Huaca Colorada ($n=139$) y Huacas del Sol y la Luna ($n=274$), y se han obtenido valores de V (Coeficiente de Variación) para las muestras de estos sitios que tienen 6.25 para Sipán, 6.9 para Cerro Chepén, 6.3 para Huaca Colorada, 8 para Huacas del Sol y la Luna y 6 para Guadalupito (Tabla 1). Estos valores de V de los camélidos mochica indican que habrían provenido de poblaciones homogéneas, que, según Simpson *et al.* (1960) nos indica que valores de V de 5 a 6, son medidas promedio para la mayoría de las especies de mamíferos que provienen de poblaciones homogéneas. Los valores de V para los camélidos mochica de Guadalupito ($V=6$) probablemente reflejan el tamaño de una muestra pequeña ($n=16$), y se comprueba cuando se obtiene otros valores con tamaños de muestras grandes, por ejemplo, de Huacas del Sol y de la Luna ($n=274$) donde el valor de V es 8. Para P1V3 las tendencias de las medidas son similares a P1V2, pero los valores de V se incrementan a 8 para Sipán, 7.9 para Cerro Chepén, 7.8 para Huaca Colorada, 9.2 para Huacas del Sol y la Luna y 6.8 para Guadalupito (Tabla 2, Figura 4). Esto puede tener algún significado en alguna característica anatómica en la osteología de esta medida en las P1, si tenemos en cuenta que hay variaciones entre los gradientes de tamaño y lo que identifican los coeficientes de clasificación.

Estas estadísticas no pueden considerarse infalibles, pero han demostrado ser útiles para ampliar las posibilidades de identificación de los camélidos de sitios arqueológicos costeros, y han permitido identificar algunos individuos dentro del tamaño del grupo grande ("llama"), otros del grupo pequeño ("alpaca") y un grupo intermedio que hemos denominado "indeterminados". Sobre la posibilidad que hayan sido capturados "guanacos" y se encuentren en las muestras mochica, se puede indicar que en la Huaca del Sol (Figura 8) hay cuatro P1 que clasificaron con *Lama guanicoe* "guanaco", sin embargo es difícil que los mochica hayan dedicado tiempo y energía para hacer cacería de este camélido silvestre, aún, cuando hay referencias de la presencia de "guanacos" en las lomas costeras en la época húmeda (invierno costero) y que luego migran hacia las vertientes occidentales de los andes en épocas secas (Brack & Mendiola, 2000). Lo más probable es que estas P1 de Huaca del Sol sean atribuidas a "llamas" grandes andinas, aque-

llas "cargueras" que bajaban a la costa por el comercio sierra-costa.

En la Tabla 3 se ha resumido la eficiencia de la osteometría de la P1 para las muestras de los seis sitios mochica, y podemos observar una alta cantidad de P1 indeterminadas y que son aquellas que tienen medidas superpuestas entre ambos grupos que si están identificados y ubicadas correctamente en su espacio de gradiente de tamaño. El porcentaje de estas muestras indeterminadas es 48.07%, y reuniendo las identificaciones de los grupos grandes y pequeños, tenemos 51.9% de eficiencia para la técnica osteométrica, que se desglosa en un 13.6% para el grupo grande, es decir "llamas" y 38.3% para el grupo pequeño, en este caso "alpacas". Estos resultados nos indicarían a priori y en forma relativa que habría más camélidos pequeños, en este caso "alpacas". Si los mochica tuvieron en consideración que la economía en base a los camélidos era la de proveer más carne y lana, la mayor proporción de crianza de "alpacas" por encima de las "llamas" resulta lógica, sin embargo, tenemos el posible evento evolutivo que pudo haberse sucedido con el modelo de especiación por aislamiento geográfico, es decir la presencia de una nueva "llama" con características del gradiente de una "alpaca" según los datos de La Raya.

Wing (1977) indica que diferencias ocasionadas por el consumo de nuevos pastos y otros factores ambientales entre la puna y la costa puede haber contribuido a la disminución del tamaño del cuerpo, además de la clina zoológica clásica en la que individuos de una sola especie que se han difundido a otras áreas geográficas desde su punto de origen histórico, y haber tenido que adaptarse progresivamente a nichos ecológicos diferentes, se convierten en ecotipos durante el proceso de especiación. Si tenemos en cuenta estos modelos evolutivos, es posible que uno de los camélidos domésticos mochica sean un ecotipo con características favorables de mayor carne y lana de buena calidad que habrían prosperado en estos tiempos y que la osteometría por ser un proceso estadístico no puede resolver directamente.

CONCLUSIONES

Es aún prematuro sacar conclusiones firmes a partir de los datos obtenidos con la osteometría de las P1 mochica, sin embargo, nos ha proporcionado varias observaciones importantes y, problemas por

resolver con los restos óseos de los camélidos domesticados utilizados en diversos sitios de la época moche. Con los estudios zooarqueológicos de las colecciones de los seis sitios mochica de la costa norte, se puede indicar que hubo crianza y pastoreo local, presencia de dos especies domesticadas (una grande y otra pequeña) y una importante economía basada en el cuidado y mantenimiento de estos rebaños, información que en el siglo pasado era desconocida. También se descarta con esta investigación, la presencia de las dos especies de camélidos silvestres, “guanaco” y “vicuña” en los sitios mochica de la costa norte, primero por ser alopátricas y porque en el caso del “guanaco” no habría representado una fuente importante en su economía, teniendo además en cuenta que los mochica dedicaban sus actividades a la cacería de venados, que si tiene evidencias osteológicas (huesos de venado) y pictóricas (escenas de cacerías). Se comprueba que la base moderna de gradientes de tamaño de los camélidos de La Raya no funciona tal como indica Kent (1982) con 100% de confiabilidad de la P1 delantera y 97% de confiabilidad de la P1 trasera, por lo cual esta técnica tiene que utilizarse con los problemas que se afronta en cuanto a su confiabilidad y a la clina evolutiva de los camélidos en los andes y en la costa.

AGRADECIMIENTOS

Todos estos análisis no hubieran sido posibles, si los directores de los referidos proyectos no hubieran depositado su confianza en nosotros, en este sentido agradecemos al Dr. Walter Alva (Sipán), Dr. Marco Rosas (Cerro Chepén), Dr. Edward Swenson (Huaca Colorada), Dr. Santiago Uceda (Huacas del Sol y de la Luna), quién nos permitió además realizar con estos materiales nuestras tesis doctorales, y Dr. Claude Chapdelaine (Guadalupe). Para el Dr. Jonathan Kent (Universidad de Denver) por brindarnos la oportunidad en 1996, de hacer los análisis de los materiales de ofrendas de camélidos de entierros Lambayeque en la Huaca Cao Viejo, complejo arqueológico El Brujo, valle de Chicama, La Libertad, gracias por el aporte de sus enseñanzas y experiencia.

REFERENCIAS

BAWDEN, G. 1977: *Galindo and the Nature of the Middle Horizon in the Northern Coastal Peru*. Department of

Anthropology, Harvard University. Cambridge, Massachusetts.

BONAVÍA, D. 1996: *Los Camélidos Sudamericanos. Una introducción a su estudio*. Instituto Francés de Estudios Andinos-Universidad Particular Cayetano Heredia-Conservation International, Lima.

BRACK, A. & MENDIOLA, C. 2000: *Ecología del Perú*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Editorial Bruño, Lima.

CHERO, L. 2015: *Nuevos aportes en la investigación arqueológica de Sipán*. Museo de Sitio Huaca Rajada-Sipán y Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque.

DÍAZ-LAMEIRO, A.M.; KENNEDY, J.G.L.; CRAIG, S.; ISBELL, W.H.; STAHL, P.W. & MERRIWETHER, D.A. 2022: Ancient DNA confirms crossbreeding of domestic South American camelids in two pre-conquest archaeological sites. *Journal of Archaeological Science* 141: 1-8 (105593).

DÍAZ-MAROTO, P.; REY-IGLESIA, A.; CARTAJENA, I.; NÚÑEZ, L.; WESTBURY, M.V.; VARAS, V.; MORAGA, M.; CAMPOS, P.F.; OROZCO-TERWENGEL, P.; MARÍN, J.C. & HANSEN, A.J. 2021: Ancient DNA reveals the lost domestication history of South American camelids in Northern Chile and across the Andes. *Elife* 10 (e63390).

DONNAN, C.B. 1978: *Moche Art of Peru. Pre-Columbian Symbolic Communication*. Museum of Cultural History, University of California, Los Angeles.

DRIESCH, A. von den 1976: *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin of the University of Munich. Peabody Museum Press, Munich.

GENTRY, A.; CLUTTON-BROCK, J. & GROVES, C.P. 2004: The naming of wild animal species and their domestic derivatives. *Journal of Archaeological Science* 31: 645-651.

KENT, J. 1982: *The domestication and exploitation of the South American camelids: Methods of analysis and their application to circum-lacustrine archaeological sites in Bolivia and Peru*. Washington University-St. Louis. University Microfilms, Ann Arbor.

KENT, J.; VÁSQUEZ, V. & ROSALES, T. 2000: Pastoreo y manejo de camélidos en la época Lambayeque: datos zooarqueológicos. En: Mengoni, G.; Olivera, D. & Yacobaccio, H. (eds.): *El uso de los camélidos a través del tiempo*: 131-143. Grupo de Zooarqueología de camélidos e International Council for Archaeozoology, Buenos Aires.

LAVALLÉE, D. 1970: Les Représentations animales dans la céramique Mochica. Université de Paris. *Mémoires de l'Institut d'Ethnologie-IV. Institut d'Ethnologie. Musée d'Homme*, Paris.

- LE NEUN, M.; DUFOUR, E.; GOEPFERT, N.; NEAUX, D.; WHEELER, J.C.; YACOBACCIO, H.; MENGONI GONALONS, G.L.; ELKIN, D.; GASCO, A. & CUCCHI, T. 2023: Can first phalanx multivariate morphometrics help document past taxonomic diversity in South American camelids? *Journal of Archaeological Science: Reports* 47: 1-10 (103708).
- MILLER, G. 1979: *An Introduction to the Ethnoarchaeology of the Andean Camelids*. Department of Anthropology, University of California, Berkeley.
- MILLER, G.R. & GILL, A.L. 1990: Zooarchaeology at Pirincay, a formative period site in highland Ecuador. *Journal of Field Archaeology* 17(1): 49-68.
- POLLARD, G. & DREW, I. 1975: Llama Herding and Settlement in Prehispanic Northern Chile: Application of an Analysis for Determining Domestication, *American Antiquity* 40: 296-305.
- POZORSKI, S. 1979: Late prehistoric llama remains from the Moche Valley, Peru. *Annals of the Carnegie Museum of Natural History* 48: 139-170.
- ROSAS, M. 2007: Nuevas perspectivas acerca del colapso Moche en el bajo Jequetepeque: Resultados preliminares de la segunda campaña de investigación del proyecto arqueológico Cerro Chepén. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 36(2): 221-240.
- SHIMADA, M. & SHIMADA, I. 1981: Explotación y manejo de los recursos en Pampa Grande, sitio Moche V. Significado del análisis orgánico. *Revista del Museo Nacional* Tomo XLV: 19-73.
- 1985: Prehistoric llama breeding and herding on the north coast of Peru. *American Antiquity* 50: 3-26.
- SIMPSON, G.G.; ROE, A. & LEWONTIN, R.C. 1960: *Quantitative Zoology*. Harcourt, Brace and Company, New York.
- STAHL, P.W. 1988: Prehistoric camelids in the lowlands of Western Ecuador. *Journal of Archaeological Science* 15(4): 355-365.
- SWENSON, E.R.; CHIGUALA, J.Y. & WARNER, J.P. 2009: *Proyecto de investigación arqueológica Jatanca, valle de Jequetepeque. Informe final, Temporada 2008*. Universidad de Toronto, Qetzal S.A.C., University of Kentucky.
- VÁSQUEZ, V. & ROSALES, T. 2003: Análisis Zooarqueológico de CA-27, CA 35 y Plaza 3, Zona Urbana Moche-Huaca de la Luna. Temporada 2003. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
- 2004a: Análisis Arqueozoológico y Arqueobotánico de Cerro Chepén. Temporada 2004. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Cerro Chepén.
 - 2004b: Análisis de restos orgánicos (zoológicos y botánicos) de CA-30, CA-35 y Plaza 3, Zona Urbana Moche-Huaca de la Luna, Temporada 2004. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2005a: Arqueozoolología y Arqueobotánica de los restos de la Estructura IV, Cerro Chepén. Temporada 2005. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Cerro Chepén.
 - 2005b: Análisis de restos orgánicos (zoológicos y botánicos) de CA-35 y CA-17, Zona Urbana Moche-Huaca de la Luna, Temporada 2005. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2006a: Arqueozoolología y Arqueobotánica de los restos de la Estructura IX: Unidad Arquitectónica 29, Cerro Chepén. Temporada 2006. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Cerro Chepén.
 - 2006b: Análisis de restos orgánicos (zoológicos y botánicos) de CA-21, CA-39 y CA-40, Zona Urbana Moche-Huaca de la Luna. Temporada 2006. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2007: Análisis de restos orgánicos (zoológicos y botánicos) de CA-41, CA-42, Plaza 4 y Plaza 5, Núcleo Urbano Moche. Huaca de la Luna. Temporada 2007. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2008a: Análisis de restos de fauna de Sipán. Temporada 2007. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Sipán.
 - 2008b: Análisis de restos de fauna y vegetales de Jatanca. Temporada 2007. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca-Huaca Colorada, valle de Jequetepeque.
 - 2008c: Análisis de restos de fauna y botánicos de Plataforma I, Plataforma III y Frontis Norte. Huaca de la Luna. Temporada 2008. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2008d: Análisis de restos de fauna Sector Guadalupito. Temporada 2008. Informe presentado a la dirección del Proyecto Santa de la Universidad de Montreal (PSUM): El Estado de Moche del Sur en el valle de Santa: Expansión, Invasión y Migración.
 - 2009a: Osteometría y genética de los camélidos mochica, costa norte del Perú. *Revista del Museo de Antropología* 2(1): 141-150.
 - 2009b: Análisis de restos de fauna y vegetales de Sipán-Temporada 2009. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Sipán.
- Archaeofauna 33(1) (2024): 159-175

- 2009c: Análisis de restos de fauna y vegetales de Jatanca. Temporada 2008. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca-Huaca Colorada, valle de Jequetepeque.
 - 2009d: Análisis de restos de fauna y botánicos de Avenida Norte, CA-39, CA-42, CA-43, Plataforma III y Plaza 1. Huaca de la Luna. Temporada 2009. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2010a: Análisis de restos de fauna y botánicos de Sipán. Temporada 2010. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Sipán.
 - 2010b: Análisis de restos de fauna y vegetales del sitio Huaca Colorada. Temporada 2009. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca-Huaca Colorada, valle de Jequetepeque.
 - 2010c: Análisis de restos de fauna y botánicos de CA-39, CA-43 y CA-44. Huaca de la Luna. Temporada 2010. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2011a: Análisis de restos de fauna y botánicos de Sipán. Temporada 2011. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Sipán.
 - 2011b: Análisis de restos de fauna y botánicos del sitio Huaca Colorada. Temporada 2010. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca-Huaca Colorada, valle de Jequetepeque.
 - 2011c: Análisis de restos de fauna y botánicos de Huaca del Sol-Sección 2. Temporada 2011. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2011d: Análisis de restos de fauna y botánicos de Plaza 1, Plataforma I y III. Huaca de la Luna. Temporada 2011. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2012a: Análisis de restos de fauna y botánicos de Sipán, Sector I, Sub-Sector Huaca I. Temporada 2012. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Sipán.
 - 2012b: Análisis de restos de fauna y vegetales de Huaca Colorada, Temporada 2011. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca-Huaca Colorada, valle de Jequetepeque.
 - 2012c: Análisis de restos de fauna y botánicos de CA-45, CA-45b, CA-46, CA-47 y Plaza 1-Huaca de la Luna, Temporada 2012. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2013a: Análisis de restos de fauna y vegetales de Huaca Colorada, valle de Jequetepeque. Temporada 2012. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca-Huaca Colorada, valle de Jequetepeque.
 - 2013b: Análisis de restos de fauna y botánicos de Huaca del Sol-Sección 4. Temporada 2013. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2013c: Análisis de restos de fauna y botánicos de CA-47, CA-48 y Terraza 1. Huaca de la Luna. Temporada 2013. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2014a: Análisis de restos de fauna y vegetales de Huaca Colorada. Temporada 2014. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca-Huaca Colorada, valle de Jequetepeque.
 - 2014b: Análisis de restos de fauna y botánicos de CA-45, CA-50, CA-51 y Plaza 1. Huaca de la Luna. Temporada 2014. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2015: Análisis de restos de fauna y botánicos de CA-45, CA-50, CA-51 y Plaza 1. Huaca de la Luna. Temporada 2015. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2017: Análisis de restos de fauna y botánicos de CA-55, CA-56, CA-57, Callejón 15, Callejón 16, Callejón 17, Callejón 18, Callejón 19, Ladera Sur y Plaza 10. Huaca de la Luna. Temporada 2017. Informe presentado a la dirección del Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna.
 - 2018: Análisis de isótopos estables $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de primeras falanges de camélidos de Sipán y Huaca Colorada (manuscrito inédito).
- VÁSQUEZ, V.; ROSALES, T.; MORALES-MUÑIZ, A. & ROSELLÓ, E. 2003: Zooarqueología de la Zona Urbana Moche, Complejo Huacas del Sol y la Luna, valle de Moche. En: Uceda, S. & Mujica, E. (eds): *Moche. Hacia el final del milenio*: 33-64. Volumen 2. Pontificia Universidad Católica del Perú-Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.
- VÁSQUEZ, V.; REDONDO, R.; ROSALES, T.; DORADO, G. & PEIRÓ, V. 2020: Osteometric and Isotopic ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) evidence of Pre-Hispanic camelid-herd breeding in Moche site of “Huaca de La Luna” (North coast of Peru). *Journal of Archaeological Science: Reports* 29 (102083).
- WHEELER, J.C. 1995: Evolution and present situation of the South American Camelidae. *Biological Journal of the Linnean Society* 54: 271–295.
- WILSON, D.J. 1988: *Prehispanic Settlement Patterns in the Lower Santa Valley, Peru: a regional perspective on the*

origins and development of complex North Coast society. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.

WING, E. 1972: Utilization of animal resources in the Peruvian Andes. In: Seiichi, I. & Terada, K. (eds.): *Andes 4: Excavations at Kotosh, Peru 1963 and 1964*: 327-351. University of Tokyo Press, Tokyo.

— 1973: *Utilization of Animal Resources in the Andes*. Report to the National Science Foundation (GS 3021).

— 1977: Animal domestication in the Andes. In: Reed, C.A. (eds): *Origins of Agriculture*: 837-859. Mouton, The Hague.

INFORMACIÓN A LOS AUTORES

a) Los originales pueden redactarse en español, inglés, alemán o francés. Los editores pueden considerar, en determinadas circunstancias, la publicación de originales en otros idiomas. En cualquier caso se proporcionará un resumen y palabras clave en español y en inglés.

b) Los originales no deberían sobrepasar 20 páginas A4 (29,5 x 21 cm) incluyendo tablas y figuras. En caso de trabajos más extensos contáctese con el editor. Los manuscritos deberán remitirse a arturo.morales@uam.es.

c) Las figuras y tablas deberán ser originales y de gran calidad. Las leyendas de figuras y de tablas deberán remitirse, numeradas, en ficheros independientes y serán concisas e informativas.

d) Estructuración del manuscrito. El orden requerido en los manuscritos de carácter experimental es el siguiente: Título del trabajo; Autor(es) y Centro(s) de trabajo; Resumen y Palabras Clave; Abstract y keywords; Introducción; Discusión; Conclusiones; Agradecimientos (optativo); Referencias. Si el trabajo así lo requiere, resultados y discusión pueden agruparse en el mismo epígrafe. En manuscritos no experimentales, la estructuración del trabajo se deja a la libre decisión del(de los) autor(es).

e) las citas bibliográficas en el texto incluirán autor y año de publicación, por ejemplo (Smith 1992) o (Smith & Jones, 1992). En trabajos con tres o más autores usar (Martín *et al.*, 1993). En trabajos del(de los) mismo(s) autor(es) y año, se procederá a identificar cada trabajo con letras (a, b, c, etc...) tras la fecha.

f) Referencias. Sólo se incluirán aquellas citadas en el texto y se hará del siguiente modo:

PÉREZ, C.; RODRÍGUEZ, P. & DÍAZ, J. 1960: Ecological factors and family size. *Journal of Bioethics* 21: 13-24.

RUIZ, L. 1980: *The ecology of infectious diseases*. Siglo XXI, Madrid.

g) Los autores son los únicos responsables de los contenidos de sus artículos.

INFORMATION FOR AUTHORS

a) Manuscripts can be submitted in Spanish, English, German and French. Under certain circumstances papers may also be published in other European Community languages. All papers will include an abstract and keywords in English and Spanish.

b) Manuscripts should usually not exceed 20 A4 printed pages (29,5 x 21 cm), including figures and tables. For longer manuscripts, contact the editor. Manuscripts should be submitted to arturo.morales@uam.es.

c) Figures and tables must be original and high quality. Figure legends should be numbered with arabic numerals and given on a separate file. Figure and table legends should be concise and informative.

d) Papers should be organized as follows: Title, name and mailing address(es) of author(s). Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References. Results and Discussion may be treated together if this is appropriate. Non-experimental works can be organized in the way which the author(s) think(s) is the most appropriate one.

e) Citations in the text should be with author and date of publication, e. g., (Smith, 1992) or (Smith & Jones, 1992) with comma between author and date; for two-author papers, cite both authors; for papers by three or more authors, use Martín *et al.*, 1993. For two or more papers with the same author(s) and date, use, a, b, c, etc., after the date.

f) References: only papers cited in the text should be included; they should be arranged as indicated in point «f» of the other column.

g) Authors are responsible for the contents of their manuscripts.

ÍNDICE / CONTENTS

Gift of the Mamelukes: Animal ambassades as vectors of exotic fauna introductions in the Spanish Middle Ages. El regalo de los mamelucos: Las embajadas animales como vectores de introducciones de fauna exótica en la Edad Media española. <i>Dolores Carmen Morales-Muñiz & Arturo Morales-Muñiz</i>	7-19
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.001	
Análisis de las cuentas de conchas marinas del collar y la pulsera del cerro de las chinchillas (Rioja, Almería, España). <i>M^a de La Paz Román-Díaz, Diego Moreno & Adolfo Moreno-Márquez</i>	21-40
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.002	
Evidencias tafonómicas y biomoleculares de termoalteración y formación de los depósitos óseos de peces dulceacuícolas en el sitio arqueológico San Pedro de la Depresión Momposina, Colombia. Taphonomic and biomolecular evidence of thermoalteration and formation of freshwater fish bone deposits at the San Pedro archaeological site of the Momposina Depression, Colombia. <i>Saán Flórez-Correa, Sneider Rojas-Mora, Sergio Solari-Torres & Luz Fernanda Jiménez-Segura</i>	41-62
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.003	
Negro sobre blanco. La explotación de pingüinos y cormoranes en la Patagonia Austral durante el Holoceno. Black on white. The exploitation of penguins and shags in Southern Patagonia during the Holocene. <i>Isabel Cruz & Bettina Ercolano</i>	63-80
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.004	
A Pack of Hounds and its Master? A Bi-Species Burial from the Necropolis of Deir El-Banat (Fayum). <i>G.A. Belova, B.F. Khasanov, O.A. Krylovich, S. Ikram, D.D. Vasyukov & A.B. Savinetsky</i>	81-100
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.005	
Crevettes marines et dulcicoles: critères d'identification des restes archéologiques. Application au quartier portuaire romain de Saint-Lupien à Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique, France). <i>Aurelia Borvon & Yves Gruet</i>	101-122
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.006	
La malacofauna de la villa romana de Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà). <i>Josep Burch, Margarida Casadevall, Simonas Valiuska & Vianney Forest</i>	123-138
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.007	
Comparación de dos sistemas de registros zooarqueológicos rápidos y sus resultados interpretativos a través de la Presencialidad Multivariable. Ventajas e inconvenientes. Comparison of two rapid zooarchaeological recording systems and their interpretative results through Multivariate Presence. Advantages and disadvantages. <i>Alejandro Beltrán Ruiz & Laura María Arenas Gallego</i>	139-158
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.008	
La identidad de los Camélidos mochica mediante la osteometría de la primera falange, costa norte del Perú. <i>Víctor F. Vásquez Sánchez & Teresa E. Rosales Tham</i>	159-175
http://www.doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.009	
Announcements.....	177