

Explotación de camélidos durante las fases Mochica III y Mochica IV en el conjunto arquitectónico 35 del complejo arqueológico Huacas del Sol y de la Luna. Una aproximación osteométrica.

Phool Nivardo Rojas Cusi

Becario del CONCYTEC y candidato a master por la Universidad de Rennes 1 (Francia) y la Universidad Nacional de Trujillo (Perú). eMail: phoolrojas12@gmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar las estrategias de explotación de camélidos durante las fases Mochica III y Mochica IV, mediante los análisis discriminatorios, exploratorios y estadísticos aplicados a la primera falange. Las investigaciones en el complejo arqueológico de la Huaca del Sol y de la Luna han mostrado una importante ocupación desde la fase III, con el establecimiento de zonas de explotación de recursos y el desarrollo de un núcleo urbano regido por un Estado Teocrático. Durante la fase IV los grandes cambios en la organización tecnológica están vinculados a los procesos de cambio de subsistencia y a la generación de nuevas formas económicas que permitieron la emergencia de un Estado Secular. Los resultados revelan una presencia mayoritaria de alpacas en ambas fases, con el fin de obtener productos derivados de la carne y la fibra. Por otro lado, durante la fase III, se muestra la superposición de especímenes y una alta variabilidad intraespecífica, en contraste con la fase IV que denota una mayor diferenciación de los especímenes y una alta estabilidad de las poblaciones intraespecíficas.

Palabras claves: Camélidos, explotación, cambios socioeconómicos, osteometría.

Abstract

The objective of this research work is to evaluate the strategies for the use of camelids during the Mochica III and Mochica IV phases, through discriminatory, exploratory and statistical analyzes applied to the first phalanx. The investigations in the archaeological complex of the Huaca del Sol y de la Luna have shown an important occupation since phase III, with the establishment of areas for the use of resources and the development of an urban nucleus governed by a Theocratic State. During phase IV the great changes in the technological organization are linked to the processes of change of subsistence and the generation of new economic forms that allowed the emergence of a Secular State. The results reveal a majority presence of alpacas in both phases, in order to obtain products derived from meat and fiber. On the other hand, during phase III, the superposition of specimens and a high intraspecific variability are shown, in contrast to phase IV, which denotes a greater differentiation of the specimens and a high stability of the intraspecific populations.

Keywords: Camelids, utilization, socioeconomic changes, osteometry.

Introducción

Los camélidos sudamericanos son los mamíferos ungulados de mayor tamaño en el área andina, son una fuente estable de bienes primarios y secundarios obtenidos y distribuidos de manera directa e indirecta (Mengoni, 1996, 2013; Wheeler, 1999; Moore, 2016). En los Andes, el amplio espectro de adaptabilidad a las dinámicas regionales en cada escenario geográfico, propició formas cada vez más diferenciadas y sofisticadas de explotación de los recursos animales desde sociedades de cazadores-recolectores hasta sociedades estatales.

Desde la aparición de los primeros camélidos domésticos en el sitio de Telarmachay (a 4200 msnm), en el departamento de Junín (Perú) entre 6500 y 6000 a.p. (Wheeler, 1999), la llegada a los diferentes tipos de ecosistemas de este importante recurso dependió de la *Regla de Inclinación Geográfica*, es decir, de la similitud y distancia geográfica existente entre los centros poblados regulares y los centros de domesticación (Uzawa, 2008). De este modo, fue posible proveer de productos a las sociedades andinas a partir del manejo de los rebaños de camélidos.

En el horizonte temprano (900-200 años a.C.), el inicio de la complejidad social y el establecimiento de sitios monumentales, permitió la configuración de una red extendida de intercambio que promovió el transporte de bienes entre diferentes regiones, trayendo consigo la difusión de los camélidos a gran escala, particularmente en el norte peruano (Uzawa, 2008). En el valle de Moche, Pozorski (1976) reporta la aparición de restos óseos de camélidos en el sitio de Caballo Muerto sugiriendo su importación desde la sierra, con el fin proveer progresivamente de una fuente de proteína estable alternativa a los recursos marinos.

El aumento en el consumo de camélidos en numerosos sitios costeros sugiere una mayor dependencia de los productos provenientes de la sierra (Shimada y Shimada, 1985; Bonavia, 1996). De acuerdo con Wing (1985) a partir de 450 años a.C. la presencia de camélidos comienza a ser más abundante. En consecuencia, se inicia el control local de los rebaños para ser utilizados en el transporte, la alimentación y en el sistema religioso como ofrendas en los contextos funerarios.

Presencia de camélidos en el Complejo arqueológico Huacas del Sol y de la Luna

El complejo arqueológico Huacas del Sol y de la Luna es un centro urbano, administrativo y ceremonial que se ubica en el valle de Moche a 6 km del litoral (Fig. 1). Está construido completamente de adobes paralelepípedos con una extensión de 290 m de norte a sur y 210 m de este a oeste, abarcando 60 hectáreas (Uceda, 1997, 2005).

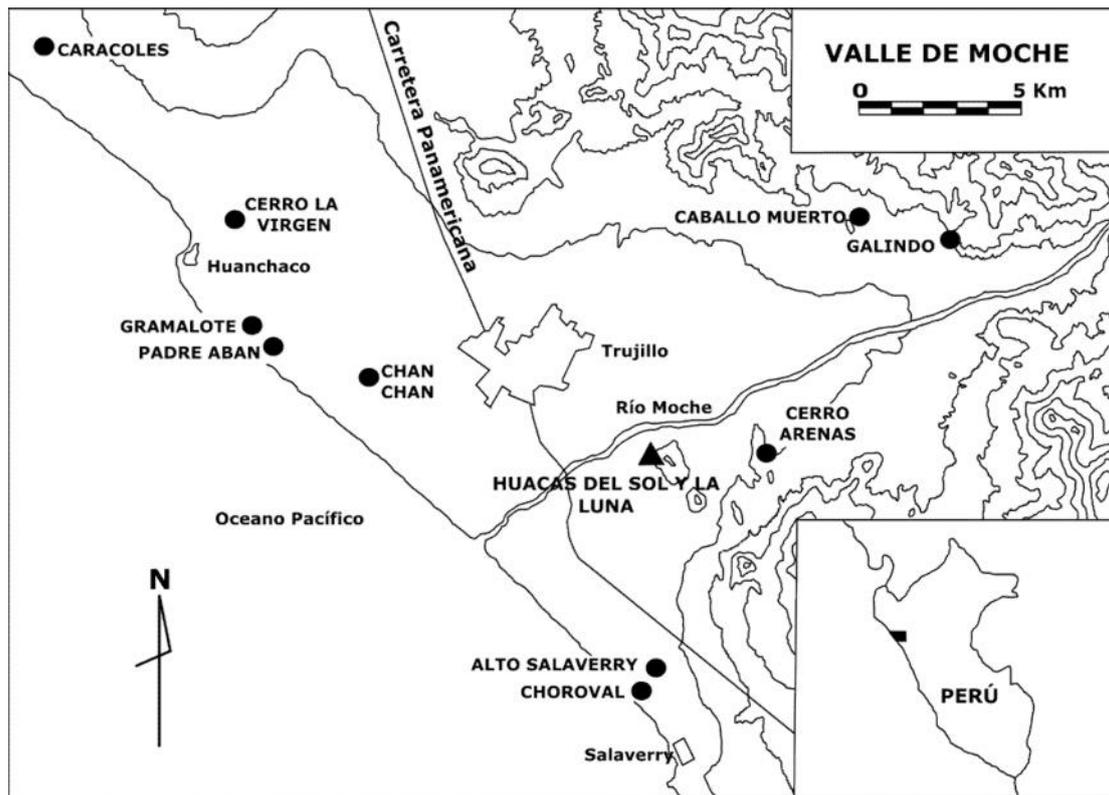


Figura 1. Plano de ubicación del Complejo Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna. Tomado de: Pozorski (1979).

La datos cronológicos con fechas calibradas muestran un periodo de ocupación desde el 50 al 885 años d.C., estas fechas están asociados a los estilos cerámicos Mochica II, III y IV (Uceda y Meneses, 2016). La relación estratigráfica ha demostrado que en las Huacas de Moche, el estilo Mochica III está presente entre 50 años d.C. y 630 años d.C. mientras que el estilo Mochica IV entre 390 años d.C. y 885 años d.C. asimismo, ambos estilos coexistieron entre 390 años d.C. y 630 años d.C.

Las primeras investigaciones sobre la subsistencia de los pobladores del valle de Moche fueron llevados a cabo por Pozorski (1976 y 1979) sugiriendo que los habitantes de las Huacas de Moche eran dependientes de la carne de camélido, el cual era controlada y distribuida por el estado Mochica. El análisis de los restos orgánicos recuperados en los basureros de los espacios domésticos y ceremoniales mostró una representación del 90% de elementos óseos de camélidos sobre otros taxones.

Desde el año 1997 hasta la actualidad, Vásquez y Rosales realizan el estudio de los restos orgánicos provenientes del Complejo Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna, proporcionando información sobre el aprovechamiento de camélidos en el periodo Mochica a través del análisis del perfil biológico, marcadores tafonómicos y osteometría. Los resultados alcanzados muestran la identificación de "alpacas" (*Vicugna pacos*) predominantemente, seguido de "llamas" (*Lama glama*) y eventualmente "vicuñas" (*Vicugna vicugna*) y guanacos (*Lama guanicoe*) demostrando el uso de rebaños mixtos.

Presencia de camélidos en el Conjunto Arquitectónico 35 (CA 35)

El conjunto arquitectónico 35 (CA35) se encuentra entre los cuadrantes E4 y F4 del sector urbano, tiene 15 m de sur a norte y 33 m de este a oeste con un área total de 495 m² (Tello et al, 2002, 2004, 2006). El CA35, está constituido por áreas de actividad doméstica, contiene 17 ambientes con un vestíbulo en común agrupadas en 2 subconjuntos o unidades arquitectónicas independientes unidas a través de una sola estructura (Fig. 2).

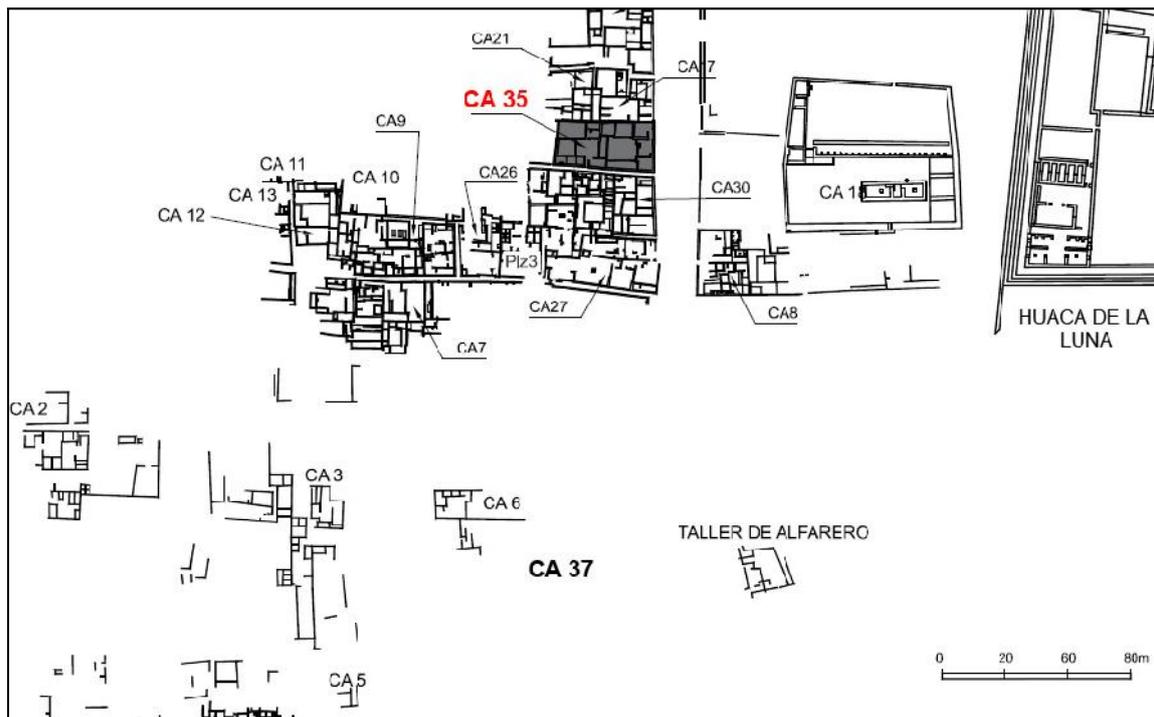


Figura 2. Plano de ubicación del conjunto arquitectónico 35 (CA35) en la Zona Urbana Moche. Tomado de: Tello (2013).

La dieta de los residentes del CA35 tenía un alto nivel de proteínas y calorías la cual se encontraba conformada en su mayoría por recursos marinos y terrestres con una gran variedad de especies (Tello et al, 2006). La principal fuente de carne fue proporcionada por los mamíferos (70.3%), peces (25.6 %) y aves (0.1%), según el Número de Especímenes Identificados (NISP), asimismo, los camélidos son los mamíferos con mayor presencia en los diferentes estratos y contextos pertenecientes al CA35 (Vásquez y Rosales, 2008c, 2012d, 2013b).

En el CA35, se presenta un cambio progresivo con respecto al acceso de los recursos, indicando un creciente nivel socioeconómico, manifestado en el abandono de los moluscos y aves marinas comunes en el Mochica III y el aumento paulatino en el volumen de camélidos y peces para la fase Mochica IV (Tello et al, 2013; Vásquez y Rosales, 2013b). Lo cual, implica una gran actividad de pesca con embarcaciones y aparejos de pesca en la orilla y en alta

mar, así como, el mantenimiento de los rebaños de camélidos en la Zona Urbana Moche para su explotación (Vásquez y Rosales, 2013b).

Con relación a la identificación de especies de camélidos por medio de la osteometría y la presencia de esmalte dentario en los incisivos, se ha demostrado que en la fase Mochica III, las proporciones de “llamas” y “alpacas” son similares, en cambio para la fase Mochica IV, la presencia de “alpacas” se incrementa (Vásquez y Rosales, 2012d). Asimismo, se ha reportado la intersección de “llamas” y “alpacas” en los grupos de clasificación osteométrica, lo cual, podría tratarse de posibles híbridos como resultado del cruce interespecífico (Vásquez y Rosales, 2013b).

Fases Mochica III y Mochica IV en el complejo arqueológico Huacas del Sol y de La Luna

Las ocupaciones continuas e ininterrumpidas de sitios mochicas y el desarrollo de procesos a largo plazo demuestran el éxito del establecimiento de una elite dominante. Las relaciones políticas, económicas, ideológicas y coercitivas permitieron la estructuración de estrategias para el control y legitimación de su posición social (Castillo y Uceda, 2008; Chapdelaine et al, 1997), dichas dinámicas se han manifestado mediante la producción y acumulación de bienes, así como la supervivencia exitosa de algunas tradiciones socioculturales.

Las investigaciones en el complejo arqueológico de la Huaca del Sol y de la Luna han mostrado una importante ocupación desde la fase Mochica III (300-650 años d.C.), con el establecimiento de zonas de explotación de recursos y el desarrollo de un núcleo urbano con una trama compuesta por ejes principales y accesos a diferentes sectores (Castillo y Uceda, 2008). Acorde al orden socioeconómico, regido por un estado teocrático, que basó su poder principalmente en la manipulación de las expresiones materializadas de su ideología.

El colapso del estado teocrático se debió al debilitamiento de las elites que ostentaban el poder por factores ambientales y presiones sociales externas como el posicionamiento de grupos culturales que comenzaron a tomar importancia ganando adeptos y erigiendo enclaves en cuellos de valle (Castillo y Uceda, 2008). En el valle de Moche, dichos cambios trajeron consigo el abandono del Templo Viejo y el desuso de ciertos íconos en la temática religiosa, ejemplificados por el mural denominado “*La rebelión de los artefactos*” que según Uceda (2005) marca el cambio sociocultural de un periodo a otro.

Durante la fase Mochica IV (650-850 años d.C.) ocurrieron grandes cambios en la organización tecnológica que están vinculados a los procesos de cambio de subsistencia y a la generación de nuevas formas económicas que permitieron la emergencia de un Estado Secular (Uceda y Meneses, 2016) con una práctica sociopolítica que incluye un aparato burocrático especializado (Tantaleán, 2005). Una expresión importante es el intento de construir el

Templo Nuevo incorporando elementos arquitectónicos utilizados en el Templo Viejo como respuesta a la reducida y debilitada elite sacerdotal.

La intromisión de productos foráneos en el valle de Moche durante la fase Mochica IV, provocó un re-direccionamiento del flujo de bienes producidos en los talleres, permitiendo el control de la producción en las residencias (Uceda, 2005). En este sentido, el poder adquisitivo y la emergencia de algunas elites en el sector urbano se debe a la acumulación de mercancías, y por tanto, el enriquecimiento de los señores de la Zona Urbana Moche.

Explotación de camélidos en sociedades complejas

En las sociedades complejas, una de las características más importante es el desarrollo de una economía especializada a partir de políticas estatales, mostrando una especialización en la explotación de animales y un mayor control, lo cual, afianza el poder de la élite dominante (Crabtree, 1990; deFrance, 2009; Mengoni, 2013). De manera que, la entidad política se encarga de reducir los impactos de la sobreexplotación, incorporando medidas tales como el incremento en la variabilidad de recursos faunísticos y botánicos, el manejo de las zonas de alimentación y las poblaciones de animales, la importación de productos alternos por medio del comercio, así como el uso de tecnologías involucradas en la explotación.

La gestión de los recursos puede mostrarse a partir de los mecanismos de control reproductivo que están destinados al mantenimiento del equilibrio de los rebaños (Flores-Ochoa, 1988; Bonavia, 1996; Vásquez y Rosales, 2012d). Los pastores de camélidos reducen la cantidad de machos en edad reproductiva para evitar disputas en el rebaño y propiciar la llegada de las nuevas crías disminuyendo el estrés alimenticio, asimismo, se sacrifican a los animales enfermos o aquellos que causan algún conflicto en el rebaño, lo cual permite obtener beneficios a largo plazo.

Por otro lado, en una sociedad compleja, cuyo objetivo es buscar la rentabilidad económica, las acciones de control de los rebaños de acuerdo al sexo, edad y especie permiten la reducción del comportamiento territorial, asignar funciones específicas y mantener los rebaños en mejores condiciones, obteniendo un alto rendimiento del recurso faunístico (Pozorski y Pozorski, 2003; Vásquez y Rosales, 2012d; Moore 2016). Estas medidas permiten satisfacer la demanda de los diferentes segmentos particulares de la sociedad con productos primarios como carne y fibra, para ser destinados a la fabricación u obtención de ciertos bienes, tales como textiles o *ch'arki*.

El efecto de la regla de Bergmann en la morfometría de camélidos

La *Regla de Bergmann* (1847) propone que las poblaciones animales homeotermas incrementan su tamaño corporal en correlación directa con el incremento de la latitud y la disminución de la temperatura, debido a que el aumento en el volumen de masa disminuye la tasa metabólica, lo que resulta en una menor pérdida de calor relativo corporal. Esta medida adaptativa,

tendría una mayor validez en un nivel intraespecífico y en regiones con una baja competencia trófica (Ashton et al, 2000).

En Sudamérica, este fenómeno provoca que los camélidos desarrollaran características distintas de acuerdo a la geografía del continente. En la región austral, los estudios osteométricos muestran una relación positiva del incremento del tamaño de los guanacos y la segregación morfométrica con el aumento de la latitud y el cambio climático (L'Heureux 2005, 2007; Izeta et al, 2009a, 2009b; Izeta 2010).

En la región boreal, los estudios en Pirincay han mostrado la presencia de una "llama" de talla baja en el periodo formativo de Ecuador (Miller y Gill, 1990). De otra parte, las primeras aproximaciones sobre un fenotipo distinto criado en el periodo mochica provienen de las escenificaciones de la cerámica, que muestran camélidos con extremidades y cuellos cortos (Bonavia, 1996). Asimismo, los estudios osteométricos han revelado la superposición de los gradientes morfométricos de los individuos que clasifican para "llama" y "alpaca", lo cual podría tomarse como un modo de especiación geográfica o vicariante a partir de primeras colonias criadas en ecosistemas costeros (Vásquez y Rosales, 2009).

En suma, los aspectos que involucran la explotación de camélidos desde una perspectiva diacrónica son relevantes para la observación del grado de incidencia de los procesos socioeconómicos en las actividades de producción del recurso faunístico a través de la osteometría. Así también, el estudio podría determinar la influencia de factores adaptativos y biológicos en la disposición de los gradientes morfométricos.

Materiales y Métodos

Para este estudio se ha seleccionado la primera falange, que es uno de los elementos óseos con mayor abundancia debido a su buena conservación en los contextos arqueológicos demostrando un alto potencial resolutivo en la discriminación de los grupos de camélidos sudamericanos (grupo grande: "guanaco" y "llama", y grupo pequeño: "vicuña" y "alpaca"). Asimismo, su estudio goza de una gran difusión en las investigaciones arqueológicas y permite la comparación de los datos obtenidos (Kent, 1982; Izeta et al, 2009b, Vásquez y Rosales, 2009; Gasco, 2012).

Las primeras falanges fueron recolectadas teniendo en cuenta la asociación estratigráfica, la seriación cerámica y la datación radiocarbónica que caracteriza a cada fase en los distintos ambientes, pisos (P) y rellenos de piso (RP). La fase Mochica IV esta constituida por el P1, RP1, P2 y RP2, por su parte la fase Mochica III se conforma por el P3, RP3, P4, RP4, P5, RP5, P6 y RP6. La osteometría realizada se basa en las medidas de las cinco variables propuestas por Kent (1982) que fueron aplicadas a las primeras falanges delanteras y traseras.

Los elementos óseos utilizados para el análisis osteométrico fueron seleccionados teniendo en cuenta: a) la diferencia existente en los cóndilos distales entre falanges delanteras y traseras, b) la fusión completa de las

epífisis y los centros de osificación, c) cualquier tipo de alteración de orden biológico y/o antrópico que comprometa la conservación del elemento óseo y d) cualquier tipo de patología que pueda cambiar la morfología ósea.

Los valores métricos fueron obtenidos con un calibrador con una precisión de ± 0.02 y fueron procesadas en unidades milimétricas (mm) tomadas tres veces para obtener un promedio y así evitar los sesgos y el solapamiento de los valores (Rosales, 1998).

Los datos osteométricos obtenidos fueron ingresados en una hoja de cálculo Excel de Microsoft Office 2013 y fueron diferenciadas mediante las fórmulas de clasificación desarrolladas por Kent (1982) para cada especie de acuerdo a los gradientes morfométricos que los caracterizan.

Con el motivo de observar las tendencias en el agrupamiento de los elementos se efectuaron análisis exploratorios y estadísticos. En este aspecto, se ha realizado un diagrama de superposición combinando las variables P1V2 (Ancho Proximal Latero Medial) y P1V3 (Ancho Proximal Antero Posterior), variables discriminatorias de los dos grupos de camélidos que permiten separar por gradiente de tamaño a las especies.

Dentro de las técnicas de análisis de multivariantes, se ha empleado el análisis de conglomerados por el método UPGMA (*Unweighted Pair Group using Arithmetical Averages*) que genera matrices de distancias representados en dendrogramas o fenogramas a fin de agrupar los datos como unidades taxonómicas independientes, lo que permite, observar las relaciones interespecíficas en los camélidos identificados.

También se ha aplicado el APC (Análisis Principal de Componentes) (Shennan, 1992; Baxter, 2016). De modo que, la relación de los datos interespecíficos de los camélidos se demuestra mediante la proximidad espacial cartesiana en un diagrama de dispersión.

Otra técnica a considerar fue el uso de las medidas de tendencia central, específicamente las Medias Geométricas (MG). Siguiendo a L'Heureux (2005, 2007) e Izeta (2010), la MG puede tomarse como una medida general que representa el tamaño del elemento óseo, obtenida mediante el cálculo de la raíz enésima del producto de "n" valores de un conjunto de "n" números positivos, bajo la fórmula:
$$\sqrt[n]{(X_1)(X_2)(X_3)\dots(X_n)}$$

Los datos están representados en diagramas de cajas y bigotes para cada primera falange construidos a partir de los cuartiles 1 (Q1) y 3 (Q3), que concentran los datos con respecto a su media (Q2) y permiten apreciar la simetría y la equidistancia de los datos (Córdova, 2008; Baxter, 2016).

Los análisis estadísticos de multivariantes y de tendencia central, así como la representación gráfica de los datos fueron elaborados con el programa *Palaeontological Statistic* (PAST) versión 3.0. El cual ofrece una plataforma de fácil acceso y ejecución (Fernández-Martínez, 2015).

Resultados

El resultado del análisis osteométrico de las primeras falanges delanteras comprenden 98 ejemplares: 32 falanges delanteras pertenecen a la fase Mochica III y 28 falanges delanteras a la fase Mochica IV. Por su parte, el resultado de las primeras falanges traseras está compuesto por 15 elementos de la fase Mochica III y 23 elementos de la fase Mochica IV.

Aplicación de coeficientes de clasificación

Los valores morfométricos obtenidos por la aplicación de los coeficientes de clasificación en las falanges delanteras para la fase Mochica III indican un número de 21 especímenes de alpaca, 6 especímenes de llama, 3 especímenes de guanaco y 2 especímenes de vicuña (Tabla 1). Por su parte, en la muestra de la fase Mochica IV se evidencian 21 especímenes de alpaca, 6 especímenes de llama y 1 espécimen de vicuña (Tabla 2).

La clasificación de las falanges traseras ha permitido identificar en la fase Mochica III: 13 especímenes de alpaca y 2 especímenes de llama (Tabla 3). En caso de la fase Mochica IV se ha identificado 15 especímenes de alpaca, 8 especímenes de llama y 1 espécimen de guanaco (Tabla 4).

Tabla 1. Datos osteométricos de las primeras falanges delanteras de camélidos en la Fase Mochica III.

FASE MOCHICA III									
ID	1° FALANGE DELANTERA				COEFICIENTES DE CLASIFICACIÓN				TAXA IDENTIFICADO
	FP1V1	FP1V2	FP1V4	FP1V5	CCG	CCL	CCA	CCV	
340	67.64	18.92	16.93	15.11	230.17	250.98	252.13	247.28	Vicugna pacos
821	61.65	19.39	16.19	14.85	204.99	230.72	234.15	224.95	Vicugna pacos
823	59.31	18.18	16.15	13.94	162.91	198.97	207.09	196.49	Vicugna pacos
825	66.93	20.01	17.47	16.07	230.61	255.55	254.7	244.43	Lama glama
826	66.22	18.63	15.39	15.13	234.96	246.62	250.83	250.6	Vicugna pacos
827	65.28	18.9	15.5	15.12	232.32	245.77	249.48	247.58	Vicugna pacos
828	72.45	20.63	17.42	15.96	303.17	307.5	299.63	298.18	Lama glama
715	56.76	19.53	14.52	13.3	217.47	232.33	235.94	231.45	Vicugna pacos
830	61.12	17.53	14.32	14.44	184.71	204.45	216	214.45	Vicugna pacos
831	60.62	17.18	14.21	14.55	169.9	192.86	206.57	204.3	Vicugna pacos
735	65.27	19.08	15.74	13.72	255.88	264.13	263.63	264.55	Lama glama
737	59.32	18.38	15.4	14.35	175.38	204.49	213.1	204.87	Vicugna pacos
740	59.72	17.96	15.46	13.72	175.9	204.53	213.07	206.62	Vicugna pacos
743	72.14	20.13	16.27	14.43	330.35	320.71	312.06	319.17	Lama guanicoe
746	69.44	19.46	19.9	15.2	209.52	251.28	247.63	232.17	Lama glama
773	63.32	20.18	16.1	14.8	246.21	260.73	259.5	253.69	Lama glama
722	68.69	19.81	16.64	14.6	279.43	286.01	281.54	281.38	Lama glama
723	55.71	17.32	14.09	12.48	163.48	188.54	200.48	197.37	Vicugna pacos
724	71.39	21.08	16.67	15.73	323.27	319.01	309.85	311.1	Lama guanicoe
727	60.88	17.13	15.16	14.28	158.62	189.34	201.97	196.53	Vicugna pacos
728	57.59	18.31	16.23	14.26	144.06	186.24	195.84	181.61	Vicugna pacos
729	62.06	18.66	16.47	13.89	197.98	226.01	229.77	222.1	Vicugna pacos
730	62.91	19.19	15.45	13.92	238.84	250.94	252.38	250.71	Vicugna pacos
731	60.16	18.09	14.34	13.61	205.19	220.17	228.09	227.64	Vicugna pacos
732	54.82	16.79	13.91	12.95	135.15	166.7	182.75	177.59	Vicugna pacos
733	60.13	17.8	14.14	13.39	203.43	217.53	226.26	227.09	Vicugna vicugna
753	57.23	17.57	14.25	13.26	169.69	193.92	205.45	201.84	Vicugna pacos
754	63.06	17.45	14.44	14.75	193.44	210.93	222.03	221.86	Vicugna pacos
1258	58.7	18.04	15.06	13.07	186.16	210.19	217.79	213.46	Vicugna pacos
721	58.22	19.51	14.71	13.59	222.56	236.69	239.89	235.85	Vicugna pacos
1543	67.48	19.17	15.07	13.97	286.9	282.92	281.29	287.75	Vicugna vicugna
1544	72.98	20.5	16.79	14.9	332.41	325.15	315.19	320.12	Lama guanicoe

Tabla 2. Datos osteométricos de las primeras falanges delanteras de camélidos de la Fase Mochica IV.

FASE MOCHICA IV									
ID	1° FALANGE DELANTERA				COEFICIENTES DE CLASIFICACIÓN				TAXA IDENTIFICADO
	FP1V1	FP1V2	FP1V4	FP1V5	CCG	CCL	CCA	CCV	
8	67.64	18.92	16.93	15.11	230.17	250.98	252.13	247.28	<i>Vicugna pacos</i>
421	67.24	19.63	16.11	15.18	260.48	269.73	268.75	267.2	<i>Lama glama</i>
49	66.71	20.35	17.15	15.4	254.93	271.94	268.37	261.22	<i>Lama glama</i>
491	56.13	17.39	14.74	12.95	150.53	182.48	194.62	187.98	<i>Vicugna pacos</i>
406	68.31	18.77	16.34	15.41	237.52	253.05	255.32	253.17	<i>Vicugna pacos</i>
493	54.15	16.63	14.44	12.64	119.91	158.24	174.47	166.73	<i>Vicugna pacos</i>
780	58.13	18.53	16.04	14.67	152.29	191.44	200.78	187.19	<i>Vicugna pacos</i>
782	57.83	18.49	15.22	13.25	185.53	211.26	217.98	211.45	<i>Vicugna pacos</i>
783	66.49	19.61	17.18	15.41	230.46	253.52	253.24	245.2	<i>Lama glama</i>
796	53.17	17.02	13.34	12.42	144.96	171.48	186.8	183.38	<i>Vicugna pacos</i>
713	60.21	17.22	14.62	13.36	179.25	201.71	212.52	211.08	<i>Vicugna pacos</i>
716	58.03	18.83	17.75	12.88	159.12	205.21	208.28	191.94	<i>Vicugna pacos</i>
719	54.65	18.05	14.44	13.46	153.07	183.94	195.79	187.34	<i>Vicugna pacos</i>
742	60.89	17.44	14.23	14.49	180.68	201.02	213.28	211.62	<i>Vicugna pacos</i>
744	58.98	17.92	15.11	14.15	166.98	196.45	206.91	199.76	<i>Vicugna pacos</i>
745	59.94	18.2	14.97	13.93	190.19	212.68	220.77	216.39	<i>Vicugna pacos</i>
749	67.6	18.99	15.47	14.91	260.6	265.73	266.83	269.03	<i>Vicugna vicugna</i>
767	53.54	18.65	14.75	14.06	145.2	180.79	192.24	179.53	<i>Vicugna pacos</i>
771	66.68	20.39	17.11	15.81	249.91	268.19	265.48	257.38	<i>Lama glama</i>
776	65.17	20.35	16.94	16.15	232.09	254.71	254.2	243.73	<i>Lama glama</i>
777	62.17	20.49	15.95	14.98	244.26	259.18	258.01	250.91	<i>Lama glama</i>
778	59.93	17.93	14.85	14.56	174.11	200.17	210.97	205.24	<i>Vicugna pacos</i>
720	63.42	18.41	16.2	15.33	184.89	214.74	222.09	213.54	<i>Vicugna pacos</i>
750	52.68	16.54	13.5	12.58	120.9	154.4	172.42	166.87	<i>Vicugna pacos</i>
752	63.76	17.84	15.12	14.53	203.11	221.67	229.75	228.37	<i>Vicugna pacos</i>
757	53.37	16.41	13.4	12.24	130.77	160.72	178	174.74	<i>Vicugna pacos</i>
751	68.46	18.64	16.87	15.49	224.56	246.15	248.79	244.21	<i>Vicugna pacos</i>
758	57.05	17.82	14.72	13.16	168.74	195.92	206.07	200.52	<i>Vicugna pacos</i>

Tabla 3. Datos osteométricos de las primeras falanges traseras de camélidos en la Fase Mochica III.

FASE MOCHICA III										
ID	1° FALANGE TRASERA					COEFICIENTES DE CLASIFICACIÓN				TAXA IDENTIFICADO
	BP1V1	BP1V2	BP1V3	BP1V4	BP1V5	CCG	CCL	CCA	CCV	
822	59,32	19,27	16,85	14,57	14,52	306.196	314.058	316.143	306.546	<i>Vicugna pacos</i>
824	53,66	16,76	14,16	13,58	12,57	228.038	243.868	254.109	251.806	<i>Vicugna pacos</i>
829	54,23	17,46	14,69	14,34	13,6	233.24	250.725	259.722	254.696	<i>Vicugna pacos</i>
832	53,43	16,39	14,72	12,84	13,02	208.032	225.064	239.663	234.726	<i>Vicugna pacos</i>
833	53,05	16,55	15,03	12,84	12,89	220.19	236.014	249.426	242.893	<i>Vicugna pacos</i>
736	55,5	17,92	16,03	14,05	12,63	307.523	314.943	317.117	309.639	<i>Vicugna pacos</i>
738	55,62	18,08	15,25	14,68	12,63	301.468	310.706	311.608	307.026	<i>Vicugna pacos</i>
747	58,53	17,65	15,19	14,62	13,48	283.303	293.725	297.572	296.724	<i>Vicugna pacos</i>
748	59,47	17,96	16,26	14,18	13,11	322.955	327.351	328.351	324.811	<i>Vicugna pacos</i>
770	56,61	18,88	16,25	14,46	13,33	310.128	317.79	318.682	309.553	<i>Vicugna pacos</i>
725	58,57	17,5	15,14	13,94	13,33	269.656	279.774	286.012	285.063	<i>Vicugna pacos</i>
726	57,7	18,78	16,14	14,77	13,53	313.309	321.007	321.281	314.228	<i>Vicugna pacos</i>
734	58,07	18,87	16,09	15,45	13,91	318.134	327.062	325.954	319.672	<i>Lama glama</i>
755	56,55	16,79	15,16	14,03	12,67	281.236	291.289	296.613	295.428	<i>Vicugna pacos</i>
761	58,13	18,67	16,07	15,19	13,63	320.189	328.089	327.188	321.512	<i>Lama glama</i>

Tabla 4. Datos osteométricos de las primeras falanges traseras de camélidos en la Fase Mochica IV.

FASE MOCHICA IV										
ID	1° FALANGE TRASERA					COEFICIENTES DE CLASIFICACIÓN				TAXA IDENTIFICADO
	BP1V1	BP1V2	BP1V3	BP1V4	BP1V5	CCG	CCL	CCA	CCV	
413	62,52	18,59	16,9	14,93	14,16	343.733	346.838	345.295	342.039	Lama glama
422	60,01	17,64	16,04	15,73	14,44	311.22	321.695	322.617	321.29	Vicugna pacos
156	59,39	18,52	16,59	14,62	13,54	330.715	335.557	335.09	329.252	Lama glama
211	54,91	17,65	15,82	14,63	13,09	295.734	306.668	309.562	302.631	Vicugna pacos
471	64,62	20,1	18,62	16,44	15,04	419.425	417.423	406.648	398.465	Lama guanicoe
492	49,27	15,99	13,5	12,92	10,86	223.626	239.452	250.157	247.125	Vicugna pacos
494	48,4	16,02	14,02	12,98	11,22	223.522	240.429	251.754	245.592	Vicugna pacos
795	55,57	17,86	16,11	14,03	12,95	298.582	307.207	310.662	302.736	Vicugna pacos
797	52,66	16,38	15,03	13,42	12,62	241.067	256.175	266.66	261.014	Vicugna pacos
714	59,66	18,75	16,25	16,15	13,22	372.1	375.649	367.989	365.257	Lama glama
717	63,75	19,65	16,61	15,72	14,43	356.505	359.059	353.763	351.319	Lama glama
718	56,22	17,58	16,56	14,67	14,51	276.861	290.691	297.171	288.139	Vicugna pacos
739	58,21	19,39	17,18	16,16	14,62	346.514	354.724	350.672	340.162	Lama glama
764	53,34	16,54	16,48	13,73	12,83	288.75	299.676	306.33	297.003	Vicugna pacos
765	57,12	19,52	16,58	16,04	14,07	339.197	347.753	343.491	333.63	Lama glama
766	52,55	18,09	15,47	14,36	13,2	263.772	278.469	284.135	273.784	Vicugna pacos
768	58,01	18,77	16,02	14,86	14	297.577	307.389	309.308	302.553	Vicugna pacos
774	52,23	16,11	14,91	13,64	12,41	246.772	261.99	271.631	266.887	Vicugna pacos
779	57,42	20,25	17,42	16,51	14,91	351.478	360.27	354.624	340.593	Lama glama
756	52,84	17,42	14,83	13,42	12,44	246.416	260.028	268.465	261.664	Vicugna pacos
759	52,01	16,53	14,87	13,34	11,78	260.14	272.5	280.307	274.938	Vicugna pacos
760	58,34	18,53	15,79	14,61	13,74	294.313	303.522	306.023	300.924	Vicugna pacos
762	56,77	19,74	15,37	15,26	13,27	310.391	319.102	316.895	309.802	Lama glama
763	52,15	16,06	14,25	13,47	11,58	250.822	264.344	272.696	270.768	Vicugna pacos

La clasificación de Kent (1982) aplicado a ambas fases muestra cantidades similares en la representación de camélidos, demostrando estrategias de producción dirigidas al manejo de rebaños específicos. Es posible que los altos índices de alpacas se deriven de una explotación concentrada en productos como la fibra y la carne. Por otro lado, la baja cantidad de llamas en ambas muestras pueden derivar de individuos utilizados como animales de carga que alternativamente eran aprovechados.

Los ejemplares clasificados como vicuñas podrían asociarse a un consumo eventual o a fallas estructurales en su consistencia ósea debido a que estos camélidos comparten características morfológicas muy cercanas a las alpacas (Vásquez y Rosales, 2012d, 2016). La identificación de guanacos en ambas fases podría estar relacionada a la obtención de camélidos en ecosistemas altoandinos próximos a la costa o de llamas cargueras que han alcanzado un tamaño similar al guanaco en los gradientes morfométricos.

Análisis bivariado

El diagrama de dispersión bivariado a partir de la correlación positiva de las variables P1V2 (Ancho Proximal Latero Medial) y P1V3 (Ancho Proximal Antero Posterior) de la primera falange delantera y trasera de la fase Mochica III muestra a los camélidos del grupo grande (llama y guanaco) en el extremo superior derecho y los camélidos del grupo pequeño (alpaca y vicuña) en el extremo inferior izquierdo (Fig. 3 y 4).

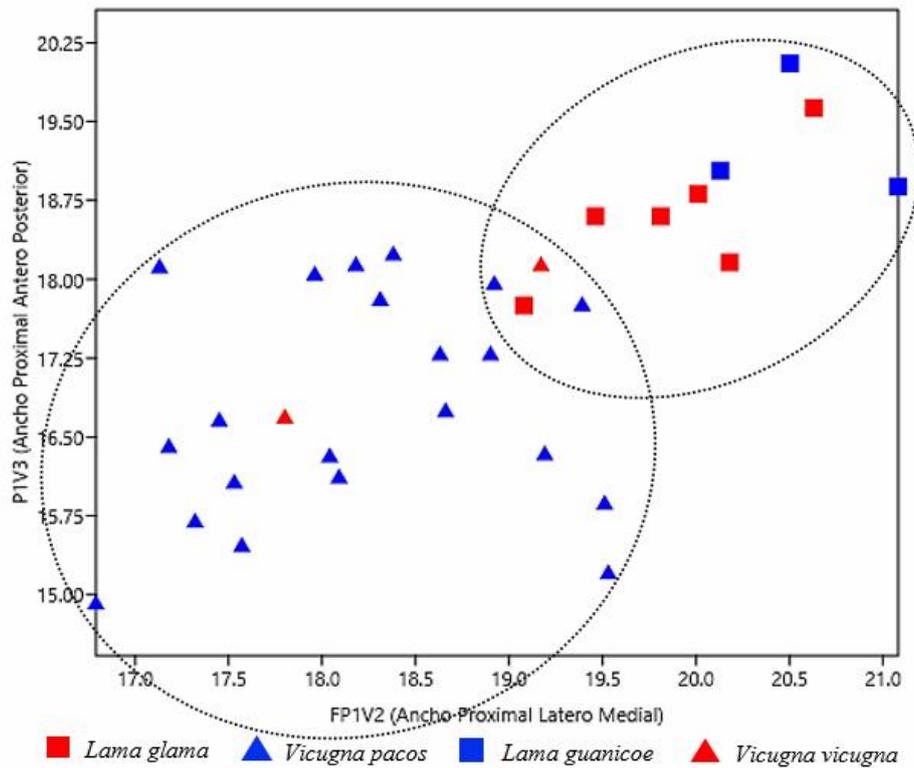


Figura 3. Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange delantera. Fase Mochica III.

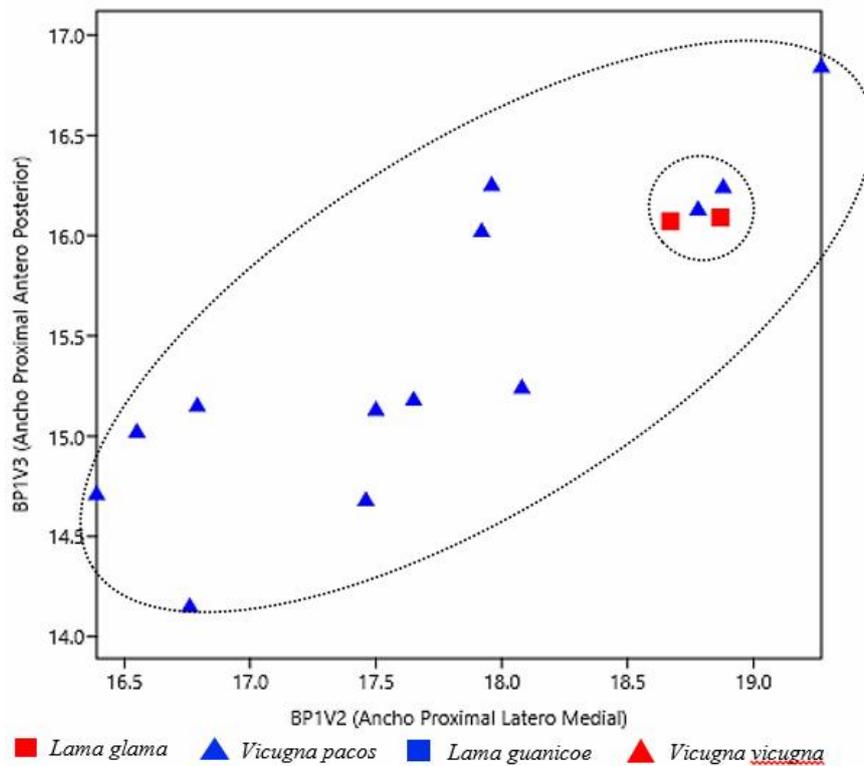


Figura 4. Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange trasera. Fase Mochica III.

Es posible observar una mayor concentración espacial de los ejemplares del grupo grande en contraste con la dispersión de ejemplares del grupo

pequeño en el eje de las abscisas, demostrando una alta variabilidad intragrupal. La superposición de los especímenes muestra la intersección de los grupos en esta fase sugiriendo gradientes morfométricos similares entre ellos, especialmente en las primeras falanges traseras.

En la fase Mochica IV observamos que la concentración de especímenes muestra la divergencia entre los grupos grande y pequeño (Fig. 5 y 6). La dispersión en el eje de las abscisas sugiere una significativa variabilidad interna en ambos grupos. La superposición de los especímenes es muy baja, en caso de la primera falange trasera la superposición de algunos especímenes podría estar relacionada a su parcial eficacia osteométrica con respecto a la primera falange delantera.

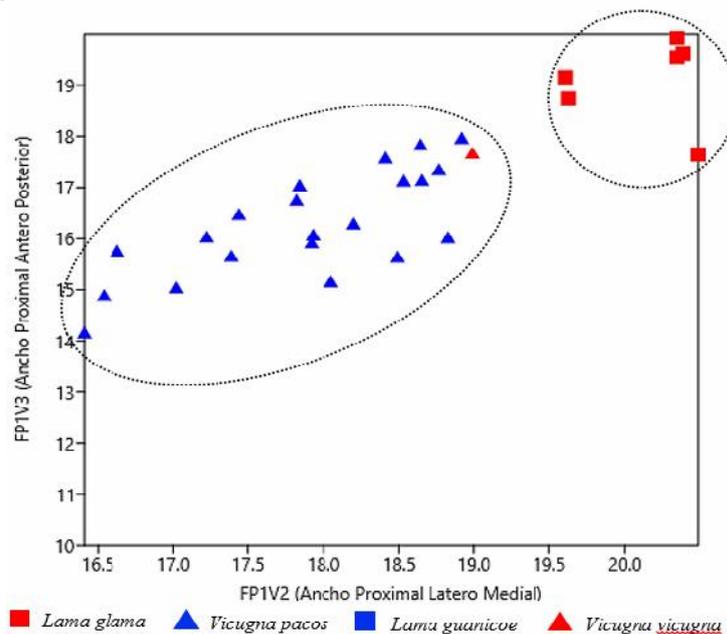


Figura 5. Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange delantera. Fase Mochica IV.

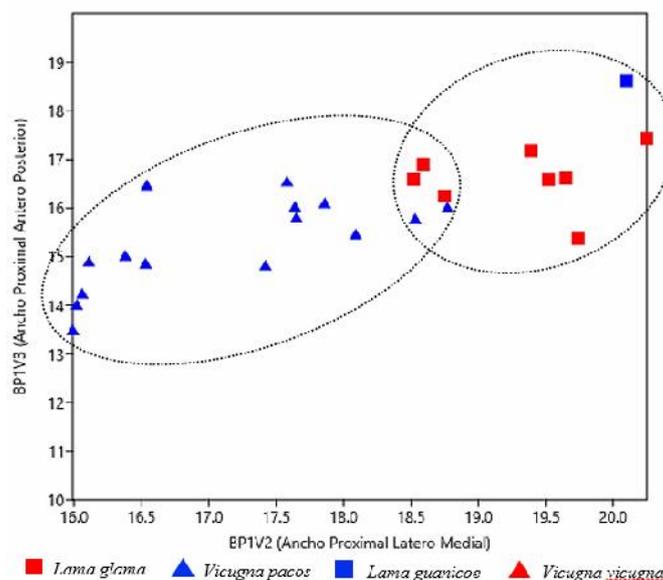


Figura 6. Gráfico de dispersión bivariado de la primera falange trasera. Fase Mochica IV.

Análisis de conglomerados por UPGMA

En el análisis de conglomerados por el método de UPGMA los resultados alcanzados dependieron de la recurrencia de las variables medidas (Baxter, 2016). El agrupamiento de los especímenes se ejemplifica mediante la descripción de las relaciones dadas en el conjunto de datos disponibles, que se asocian de acuerdo a su semejanza taxonómica dentro de los gradientes morfométricos vinculados a los camélidos sudamericanos.

El dendrograma obtenido a partir de la primera falange delantera en la fase Mochica III muestra el distanciamiento del material de control, falanges de Cabra moderna (Ca-M) provenientes de la colección de referencia del Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas – ARQUEOBIOS, utilizadas para demostrar la eficacia del método y las mediciones tomadas (Fig. 7).

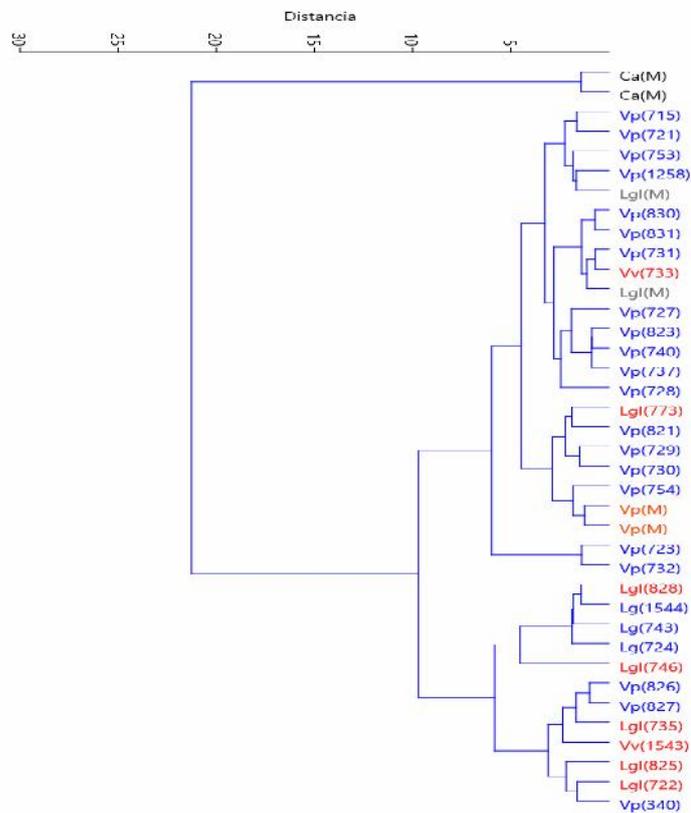


Figura 7. Dendrograma resultado del análisis de conglomerados de la primera falange delantera. Fase Mochica III. Lgl (*Lama glama*), Vp (*Vicugna pacos*), Lg (*Lama guanicoe*), Vv (*Vicugna vicugna*), Ca (*Capra aegogrus*).

El agrupamiento de los camélidos, con un coeficiente de correlación de 0.86, establece dos grandes conglomerados: un conglomerado conformado por la mayoría de especímenes de alpacas, que incluye a los ejemplares de “llama” (Lgl-M) y “alpaca” modernos (Vp-M), estos últimos pertenecen al Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas – ARQUEOBIOS, y un conglomerado que de acuerdo a la similitud de los datos asocia a especímenes de llama, guanaco, alpaca y vicuña. Además, se observa en

ambos conglomerados asociaciones parciales de especímenes de alpacas que forman subconjuntos de similitud taxonómica.

En comparación, los conglomerados representados en el dendrograma que pertenecen a la primera falange trasera, con un coeficiente de correlación de 0.95, muestran dos subgrupos: el primer subgrupo está constituido mayoritariamente por especímenes de “alpaca” que vincula a corta distancia dos especímenes de “llama”, en contraste, el segundo subgrupo está compuesto por especímenes parcialmente homogéneos de “alpacas” (Fig. 8). Las distancias en las matrices denotan una variabilidad taxonómica entre los especímenes de alpaca.

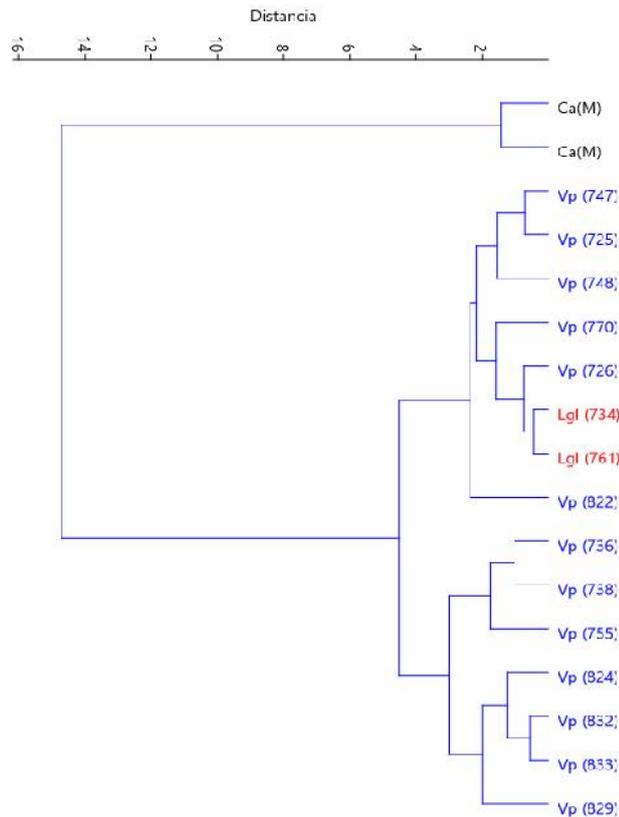


Figura 8. Dendrograma resultado del análisis de conglomerados de la primera falange trasera. Fase Mochica III. Lgl (*Lama glama*), Vp (*Vicugna pacos*), Lg (*Lama guanicoe*), Vv (*Vicugna vicugna*), Ca (*Capra aegagrus*).

Las relaciones de similitud en los conglomerados de camélidos en la fase Mochica III muestran a llamas, alpacas, guanacos y vicuñas entremezcladas en una matriz de distancia con agrupaciones parciales de alpacas. Este hecho estaría asociado al efecto filogenético del cruce bidireccional en camélidos, con fines adaptativos o de mejoramiento, que denota una dominancia jerárquica de las alpacas.

La aplicación del análisis de conglomerados en las primeras falanges delanteras de la fase Mochica IV, con un coeficiente de correlación de 0.85, revela dos grandes conglomerados en la misma distancia (Fig. 9). El primer conglomerado expone subgrupos concentrados de alpaca y llama asociados a

las alpacas modernas, con una clara distancia en la distribución con respecto a subgrupos de llamas en las ramas inferiores, el segundo conglomerado se divide en dos subgrupos, por un lado, se muestra ejemplares de alpaca reunidos a diferentes distancias incluyendo las muestras de llama moderna y en el otro se aprecia la asociación homogénea de especímenes de alpaca.

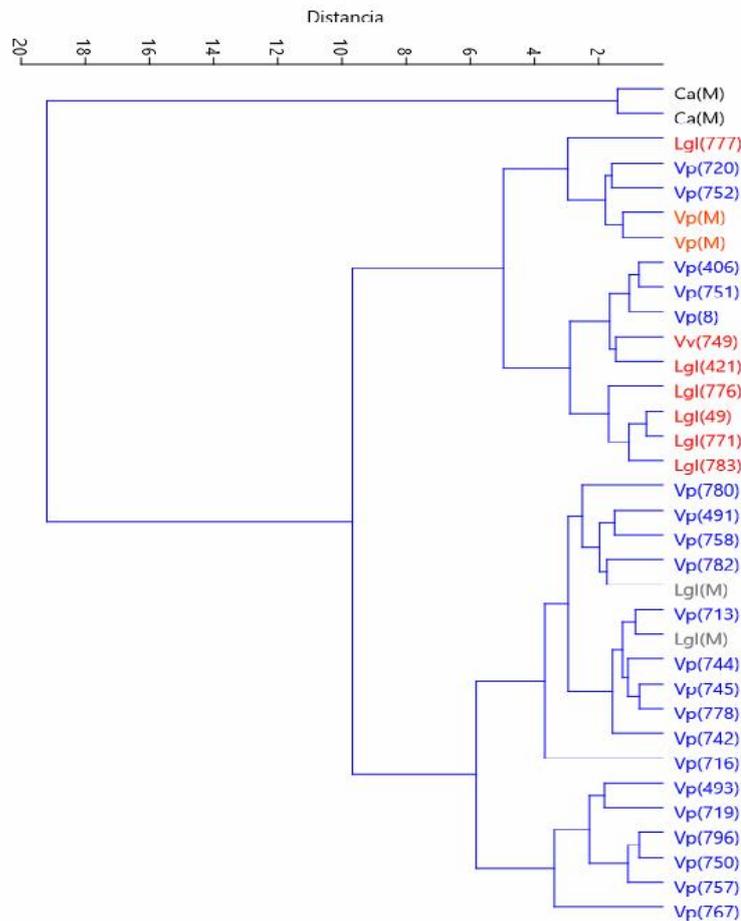


Figura 9. Dendrograma resultado del análisis de conglomerados de la primera falange delantera. Fase Mochica IV. Lgl (*Lama glama*), Vp (*Vicugna pacos*), Lg (*Lama guanicoe*), Vv (*Vicugna vicugna*), Ca (*Capra aegogrus*).

Por su parte, el dendrograma de la primera falange trasera, con un coeficiente de correlación de 0.81, muestra dos grandes agrupaciones, una en la que se agrupan subgrupos de llamas y alpacas en diferentes distancias que incluyen un espécimen de guanaco asociado a dos especímenes de “llamas”. La agrupación de “llamas” y “alpacas” se muestra de manera más concentrada y con una distribución equilibrada (Fig. 10). El otro conglomerado presenta un grupo de alpacas con diferentes vínculos en su matriz de distancia que revelan la recurrencia de valores muy similares.

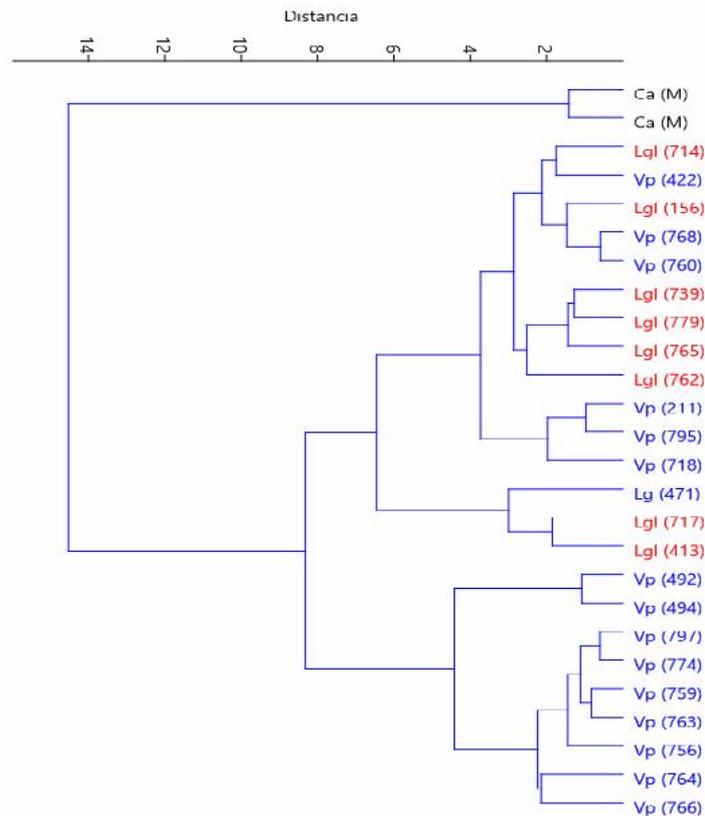


Figura 10. Dendrograma resultado del análisis de conglomerados de la primera falange trasera. Fase Mochica IV. Lgl (*Lama glama*), Vp (*Vicugna pacos*), Lg (*Lama guanicoe*), Vv (*Vicugna vicugna*), Ca (*Capra aegagrus*).

En la fase Mochica IV se observa la conjunción de especímenes en dos grandes grupos. El primer conglomerado en ambas falanges muestra especímenes asociados en subgrupos más concentrados con un grado de similitud y distribución muy similares, lo cual, respondería a un mejor manejo de los rebaños y su utilización para funciones diferenciadas. El segundo conglomerado representado agrupa especímenes de alpacas de manera homogénea, es posible que en esta fase se haya producido la especiación local de algunos grupos sometidos a una selección constante.

Análisis Principal de Componentes (APC)

El APC ha sido utilizado como método de comprobación en el ordenamiento de los datos obtenidos por otros métodos de análisis multivariantes. Los resultados son expresados en un diagrama de dispersión con valores correlativos que se aproximan a la unidad acompañada de la información provista por el porcentaje del total de la variación que explican los primeros componentes del análisis. Hemos considerado la muestra de cabra moderna (Ca-M), para determinar la fiabilidad del posicionamiento espacial de los especímenes en los diagramas.

El APC de la primera falange delantera de la fase Mochica III muestra dos grupos divididos por el eje que representa el componente 1, un agrupamiento que muestra ejemplares de alpaca, vicuña y llama moderna del

lado izquierdo y un agrupamiento de especímenes de llama, alpaca, guanaco, vicuña y alpaca moderna en el lado derecho (Fig. 11).

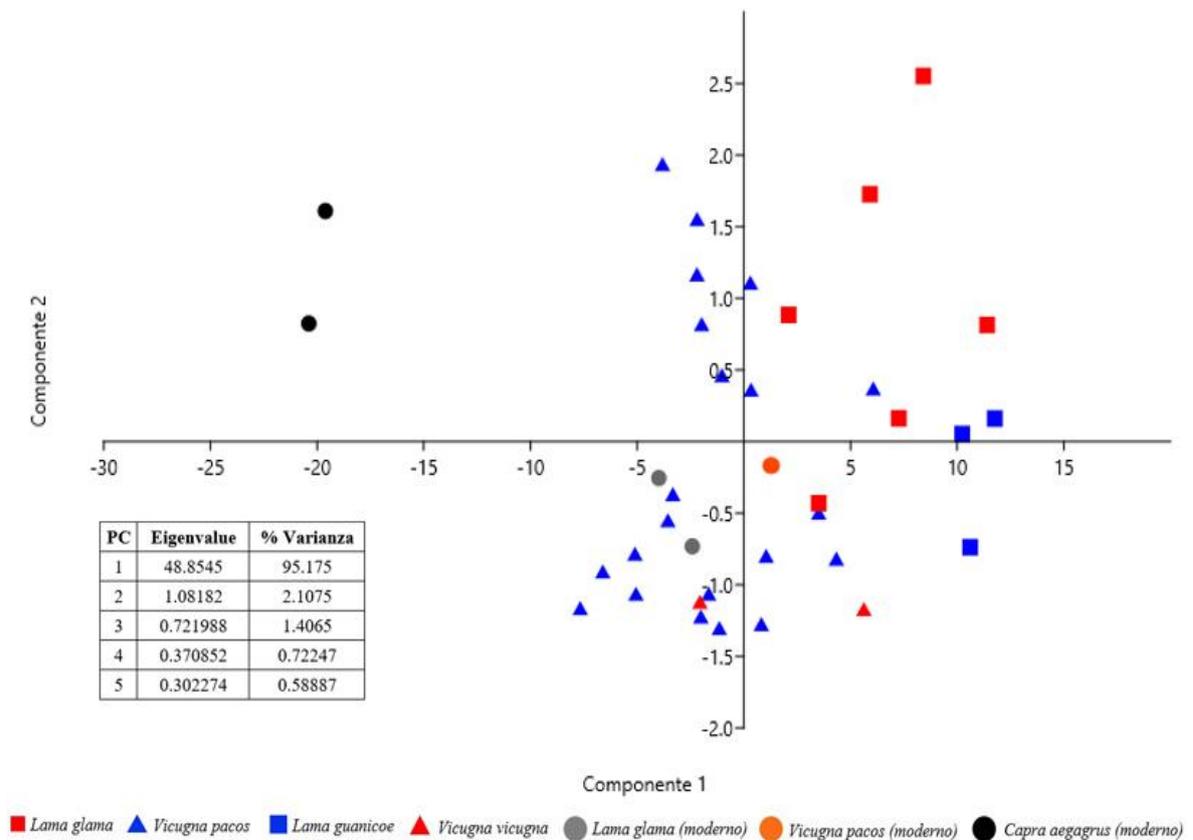


Figura 11. Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange delantera. Fase Mochica III.

El cuadrante superior izquierdo denota la dispersión de ejemplares de alpaca muy cercanos a los límites del eje que forman un conjunto separado. El cuadrante inferior izquierdo está conformado por un grupo concentrado de especímenes de alpaca, vicuña y llama demostrando similitudes en sus medidas. El cuadrante superior derecho muestra ejemplares de llama dispersos mientras que las dimensiones de alpacas y guanacos alcanzan los límites de los ejes. Igualmente, el cuadrante inferior derecho muestra la dispersión de los ejemplares de alpaca, llama, vicuña, guanaco y alpaca moderna.

En el mismo orden, el APC de la primera falange trasera resalta la dispersión de especímenes de alpaca en los cuadrantes inferiores separados por el eje que representa el componente 2, mientras que los cuadrantes superiores agrupan especímenes de alpaca muy cercanos al eje, conformando un subgrupo de similitud morfológica (Fig. 12). El cuadrante superior derecho muestra la superposición de ejemplares de llama en el posicionamiento espacial de ejemplares de alpaca lo cual indica una intersección de los gradientes.

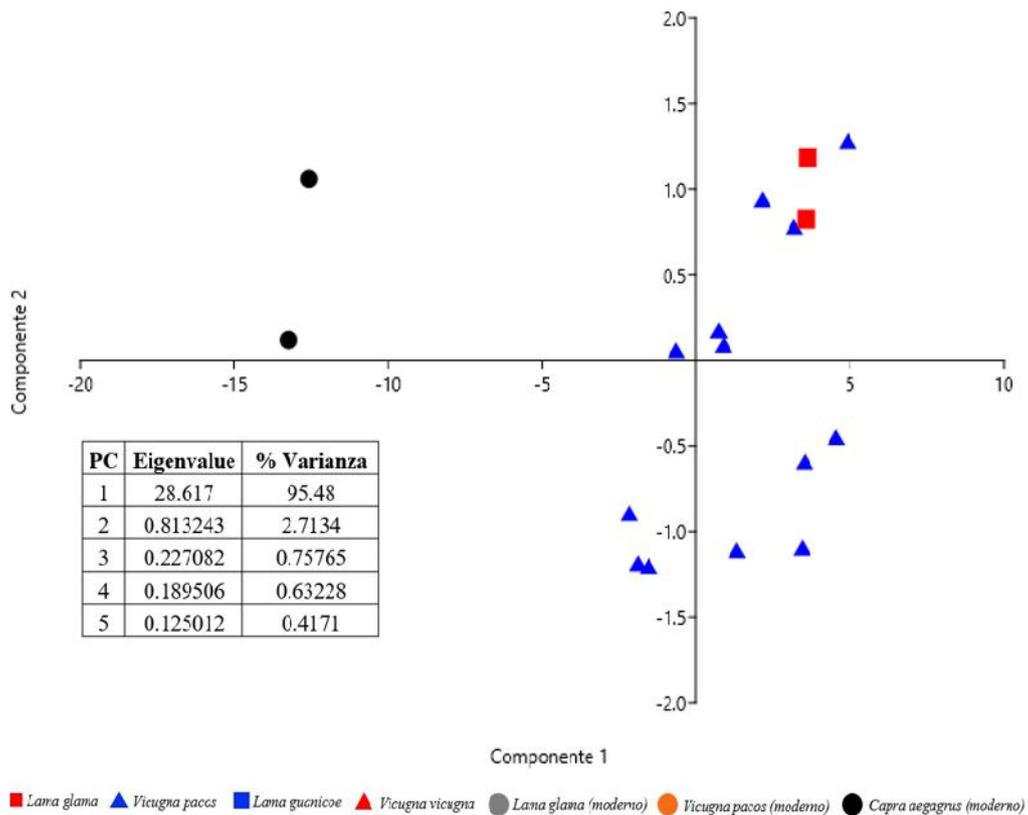


Figura 12. Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange trasera. Fase Mochica III.

En la fase Mochica III, existe un gran número de especímenes de alpaca representado en el sector izquierdo separado por el eje del componente 1, lo cual indica grupos invariables de alpacas diferenciados por los gradientes morfométricos, en la primera falange delantera las llamas modernas están incluidas en este sector, es posible que la talla de alpacas alcanzara gradientes de los grupos de talla grande. En el sector izquierdo del componente 1, se observa grupos intersectados muy cercanos a los ejes del componente 2, lo que demuestra los efectos de la bidireccionalidad en algunas poblaciones, en contraste se observa en el cuadrante superior de la primera falange delantera la separación de algunos ejemplares de llama que conformarían un subgrupo separado de otros camélidos.

En el APC de la primera falange delantera de la fase Mochica IV se observa dos conjuntos de camélidos con respecto al eje del componente 1: el primer conjunto muestra el agrupamiento de alpacas de forma dispersa y aglutinadas en el eje con la intromisión de ejemplares de llama moderna, el segundo conjunto muestra la agrupación de especímenes de llamas, alpacas, vicuñas y alpacas modernas de manera heterogénea (Fig. 13). El cuadrante superior derecho conforma la conjunción de especímenes de llama de manera más consistente con superposición de un ejemplar de alpaca, del mismo modo, en el cuadrante inferior derecho se muestra la distribución de especímenes de alpaca relacionados a la muestra de alpaca moderna.

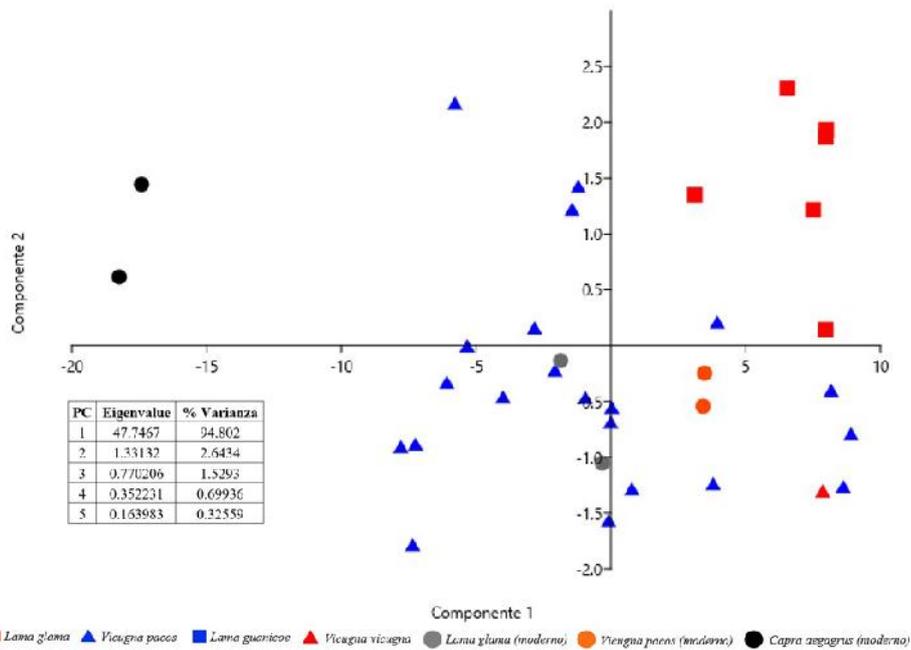


Figura 13. Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange delantera. Fase Mochica IV.

Por otro lado, el APC de la primera falange trasera permite observar la agrupación de alpacas en el lado izquierdo del eje que representa el componente 1, especialmente en el cuadrante inferior izquierdo, en el lado derecho del eje se muestra la agrupación de llamas con la superposición de algunos ejemplares de alpaca muy cercanos a cada lado del eje que representa el componente 2 (Fig. 14).

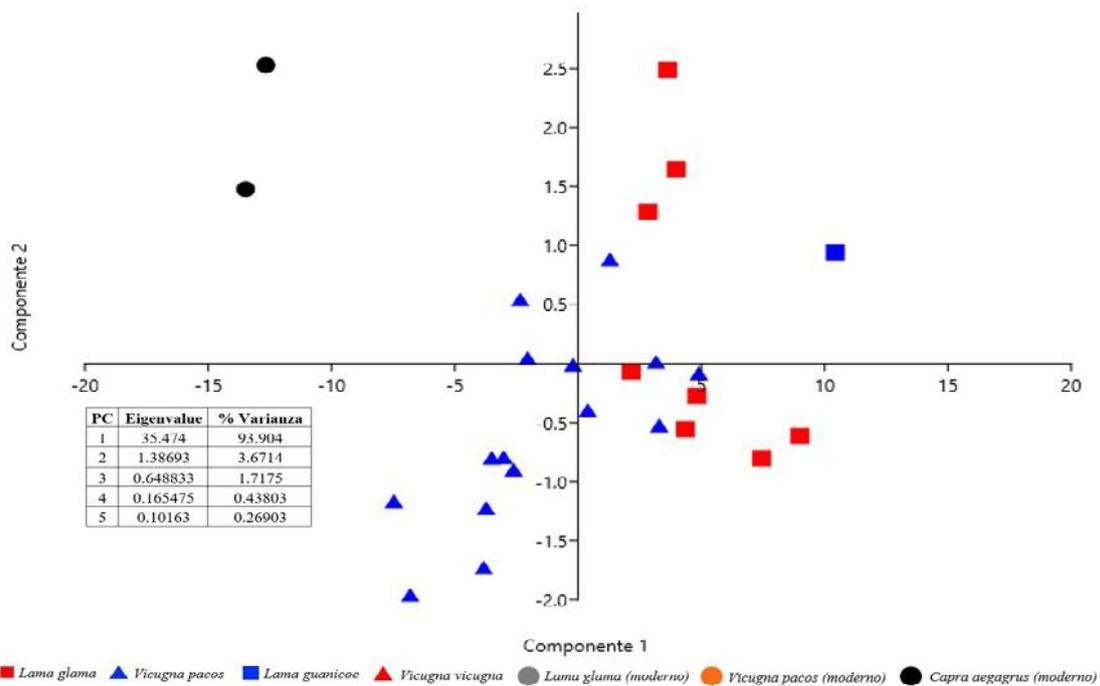


Figura 14. Diagrama de dispersión resultado del Análisis Principal de Componentes de la primera falange trasera. Fase Mochica IV.

La disposición de los especímenes de llama en el cuadrante superior derecho denota un patrón disperso relacionado a las dimensiones de sus medidas, en comparación, los especímenes de llama en el cuadrante inferior derecho muestran un grupo más concentrado rodeado de la dispersión de algunos ejemplares de alpacas muy cercanos al eje del componente 2, demostrando la pertenencia a un grupo de similitud morfométrica independiente.

En la Fase Mochica IV el posicionamiento con respecto al eje que representa el componente 1 aglutina especímenes de alpaca en el lado izquierdo con un patrón disperso como resultado de la variabilidad morfométrica intragrupal, mientras que en el lado derecho del eje, se separan los grupos de especímenes de llama siguiendo patrones de dispersión y concentración que son resaltantes a pesar de la superposición de otros ejemplares de camélidos. En este sentido, los grupos de camélidos en la fase Mochica IV parecen ser más estables que los camélidos de la fase Mochica III.

El APC demuestra una gran capacidad resolutive que permite la separación de camélidos por medio de las gradientes morfométricas establecidos por el análisis de conglomerados. En nuestro caso, el componente 1 ha demostrado poblaciones de camélidos diferenciables por sus patrones de dispersión, concentración y superposición, asimismo el componente 2 permitió el agrupamiento de grupos con una cercanía intragrupal.

Análisis de Medias Geométricas (MG)

El diagrama de cajas y bigotes de la primera falange delantera presenta, de acuerdo a la proyección de la media, la similitud en cuanto al grupo de las alpacas en las fases Mochica III y Mochica IV, en el mismo sentido se muestra el grupo de las llamas para ambas fases (Fig. 15). La media en el grupo de las vicuñas se proyecta a las cajas conformadas por las alpacas, lo cual demuestra su proximidad en sus gradientes morfométricos. Del mismo modo, en la fase Mochica III, la proyección de la media del grupo de los guanacos es similar al grupo de las llamas.

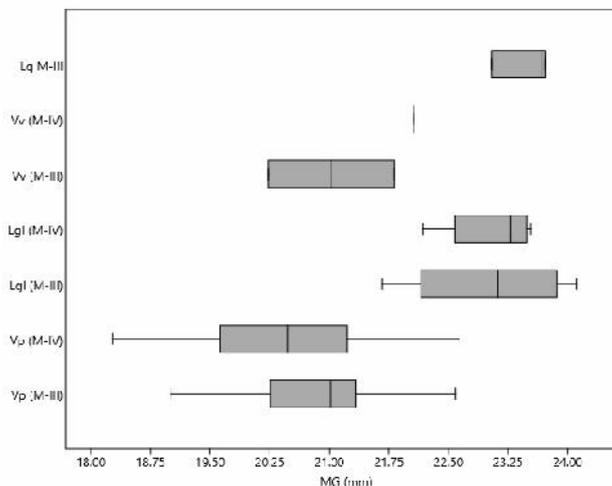


Figura 15. Diagrama de caja y bigote de las medias geométricas de la primera falange delantera. Lgl (*Lama glama*), Vp (*Vicugna pacos*), Lg (*Lama guanicoe*), Vv (*Vicugna vicugna*).

La distribución de los datos en el grupo de las alpacas en la fase Mochica III denota un patrón asimétrico, es decir, la línea media no se encuentra a la mitad de la caja y los bigotes no muestran la misma extensión, en tal sentido, la baja equidistancia de los datos con respecto a su media demuestra una alta variabilidad de los datos que se concentran en la caja, por el contrario, en la fase Mochica IV, las alpacas muestran un patrón simétrico regular. En el caso de las cajas pertenecientes a la llamas el patrón asimétrico se presenta en la fase Mochica III en oposición a la fase Mochica IV. Por otro lado, el grupo de guanacos se muestra simétrico mientras que el grupo de las vicuñas es de distribución asimétrica.

En el caso de las primeras falanges traseras la proyección de las medias para los grupos de alpacas es similar en ambas fases, lo cual, no se replica en la proyección de la media en los grupos de llamas, debido probablemente a la falta de ejemplares para su comparación o a la heterogeneidad en las poblaciones (Fig. 16). El grupo de los guanacos se muestra muy distante en su distribución, tratándose de un ejemplar divergente al grupo de las llamas en ambas fases. Los grupos de alpacas indican un patrón asimétrico, en contraposición, las llamas se muestran de manera más homogénea.

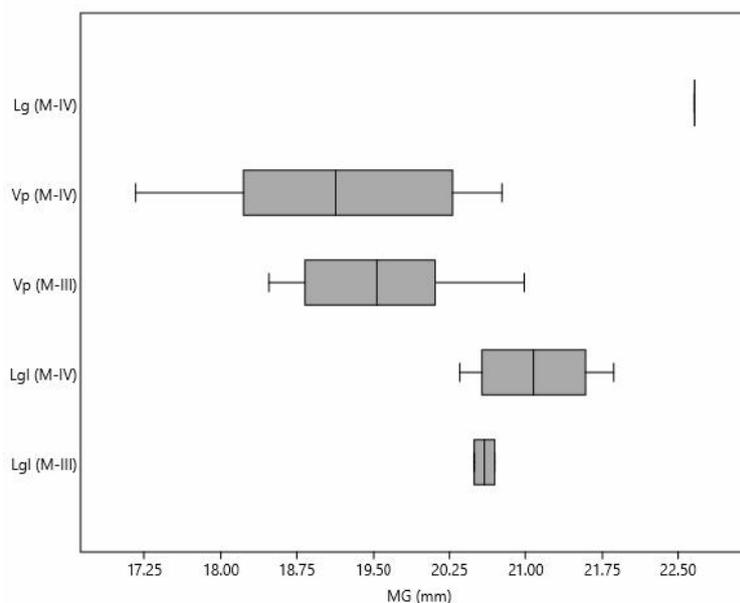


Figura 16. Diagrama de caja y bigote de las medias geométricas de la primera falange trasera. Lgl (*Lama glama*), Vp (*Vicugna pacos*), Lg (*Lama guanicoe*), Vv (*Vicugna vicugna*).

Los grupos de llamas y vicuñas, en ambas fases, no muestran pautas de traslape o superposición, en cuanto a los límites de las cajas, la concentración de los datos es divergente y por lo tanto se tratan de poblaciones independientes. Sin embargo, los límites máximo y mínimo representados por los extremos de los bigotes determinan el grado de incidencia del efecto conocido como "cruce bidireccional" en algunos individuos.

La concentración de datos en la construcción de cajas y bigotes permite diferenciar la disposición de los grupos grandes y pequeños en ambas fases,

demonstrando la estabilidad y la superposición de los gradientes morfométricos de los camélidos sudamericanos.

Discusión

Los estudios osteométricos muestran una presencia mayoritaria de alpacas para ambas fases, lo cual, se asocia a la optimización en la explotación de productos derivados de la fibra y la carne. La presencia de llamas, por otro lado, obedece a un consumo alterno al transporte de bienes intervale e intravalle siguiendo patrones de control reproductivo, el sacrificio de especímenes que muestran alguna enfermedad o son problemáticos para el rebaño.

Este hecho, aún requiere de investigaciones extensivas e intensivas debido a la heterogeneidad de las especies presentes en los distintos espacios domésticos, ceremoniales y administrativos en el complejo arqueológico de las Huacas del Sol y de La Luna (Vásquez y Rosales, 2008c, 2012d, 2013b, 2016). Dado que la distribución de los recursos animales estaba regulado por medidas estatales, la presencia de especímenes de camélidos, estaría supeditada a la importancia de los diversos sectores sociales para el estado Mochica, así como al estatus adquirido por los dirigentes y los diversos bloques arquitectónicos en la ZUM.

En el mismo sentido, los distintos estudios osteométricos de la primera falange de camélidos en sitios mochica, tales como Guadalupito en el valle de Santa, Huaca Colorada y cerro Chepén en el valle de Jequetepeque (Vásquez y Rosales, 2004, 2005, 2006, 2008a, 2009b, 2010, 2011a, 2012c, 2013a, 2014a, 2014b) y Sipán en el valle de Lambayeque (Vásquez y Rosales, 2008b, 2011b, 2012a, 2012b), han revelado el uso de rebaños mixtos compuestos por llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Vicugna pacos*) de forma proporcional.

Cabe resaltar que los diferentes enclaves Mochica han seguido un desarrollo sociocultural particular reconociéndose dos fenómenos de largo alcance en las regiones denominadas como norte y sur (Castillo y Donnan, 1994). Por lo tanto, las estrategias de aprovechamiento de camélidos varían de un sitio Mochica a otro dependiendo de las regulaciones estatales, la prioridad de los sectores sociales y el manejo de los recursos faunísticos.

La divergencia en las estrategias de pastoreo en las fases Mochica III y Mochica IV tuvo impactos en el manejo de la diversidad filogenética reflejada a través de los gradientes morfométricos de los camélidos Mochica.

En la fase III, se ha mostrado una mayor superposición de especies obedeciendo al cruce bidireccional, en cambio, en la fase IV los gradientes morfométricos exponen la separación de especies mostrando un mayor control sobre la reproducción. Lo cual, sugiere un incremento en la importancia de los camélidos como fuente estable de proteína animal, siguiendo estrategias cada vez más sofisticadas en el manejo de los rebaños enfocadas en la selección constante de las poblaciones.

Del mismo modo, los grupos establecidos a partir del análisis de conglomerados sugieren el acceso de camélidos de distintos rebaños revelando una baja relación filogenética durante la fase III, en contraste, los grupos de rebaños explotados tienen un mayor sentido filogenético durante la fase IV. Es probable, que en un inicio, la adquisición de camélidos para el consumo provino de distintos valles o ecosistemas muy cercanos a la costa, lo cual se refleja en una alta variabilidad intraespecífica en la generación de grupos filogenéticos, asimismo, la hibridación de especímenes se relaciona a una insipiente actividad pecuaria.

Por otro lado, el establecimiento de zonas específicas para el manejo de los rebaños de camélidos, durante la emergencia del Estado Secular, permitió la estabilidad de las poblaciones de camélidos y una baja variabilidad intraespecífica a base de una actividad pecuaria dirigida a la separación de especímenes de alpacas y llamas, acorde a una especialización económica y una mayor demanda en los diversos sectores productivos.

De acuerdo a la variabilidad morfométrica a partir de las medidas de tendencia central, las poblaciones de camélidos muestran un grado variable de superposición de los especímenes identificados. En la fase Mochica III, los camélidos muestran asimetría en la concentración de poblaciones, así también se muestra el traslape de datos sugiriendo una alta variabilidad interespecífica e intraespecífica. De otra parte, en la fase Mochica IV, la concentración de las poblaciones se muestra de forma simétrica con un parcial traslape de los datos, lo cual, denota una separación interespecífica y el uso de camélidos provenientes de poblaciones cada vez más específicas, así como una crianza focalizada en zonas delimitadas.

De esta manera, la explotación de camélidos consiste en la diferenciación interespecífica de los animales en concordancia con las necesidades socioeconómicas, siendo la variabilidad intraespecífica y la hibridación de especies un efecto colateral a la especialización pecuaria. Por consiguiente, la *Regla de Bergmann*, tendría un efecto a largo plazo, siendo contrastado por estudios que abarquen periodos de tiempo más extensos, y cuya actividad demuestre una baja incidencia de los cambios socioeconómicos y las decisiones culturales en el control de las poblaciones de camélidos.

Conclusiones

De acuerdo con nuestra investigación, la explotación de los camélidos en el complejo arqueológico de las Huacas del Sol y de la Luna está enfocada en la optimación de los productos derivados de la carne y la fibra provenientes de la crianza de alpacas, por su parte, el porcentaje de llamas representado estaría asociado a un consumo alternativo bajo el control reproductivo y el sacrificio de los animales considerados menos aptos.

Los análisis osteométricos muestran una variabilidad en los gradientes morfométricos en cuanto a la discriminación interespecífica y la semejanza intraespecífica. En la fase Mochica III, los gradientes morfométricos exponen una superposición de los camélidos clasificados, asimismo, existe una mayor

diversidad de camélidos asociados a grupos intraespecíficos demostrando el cruce bidireccional y el acopio de camélidos de distintos rebaños. En la fase Mochica IV, los camélidos se muestran mejor diferenciados con traslapes parciales, igualmente, la agrupación intraespecífica denota una mayor estabilidad estadística, evitando el cruce bidireccional y el manejo de rebaños locales.

El cambio en las estrategias de explotación de los camélidos durante la fase III y IV se corresponde a los cambios socioeconómicos sucedidos en el complejo arqueológico de las Huacas del Sol y de la Luna. La selección constante de las poblaciones y el establecimiento de rebaños locales, sugiere un aprovechamiento especializado destinado a suplir de proteína animal a los diversos sectores sociales. La configuración de los gradientes morfométricos tuvo una orientación cultural con el acondicionamiento de los rebaños de camélidos a las demandas de la sociedad Mochica.

Agradecimientos

En primera instancia quiero dar las gracias al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación tecnológica (CONCYTEC), por el apoyo financiero en el desarrollo de mi investigación y formación profesional. Del mismo modo, mi gratitud sincera a los coordinadores de la maestría Arqueología Sudamericana. De otra parte, mis agradecimientos al Dr. Víctor Vásquez y a la Dra. Teresa Rosales por el permitirme expresar mis ideas por este medio.

Referencias Bibliográficas

- Ashton KG, Tracy MC, Queiroz A (2000): Is Bergmann's rule valid for mammals? *The American Naturalist* 156, N° 4: 390-415.
- Baxter M (2016): Multivariate analysis of Archaeometric data. An introduction. Nottingham: Archaeometry Laboratory. University of Missouri Research Reactor.
- Bergmann C (1847): Über die Verhältnisse der Wärmeökonomie der Thiere zu ihrer Größe. In *Gottinger Studien*. N° 3: 595-708.
- Bonavia D (1996): *Los Camélidos Sudamericanos: Una introducción a su estudio*. Lima: Institut Français d'études andines.
- Castillo LJ, Donnan C (1994): Los Mochicas del Norte y los Mochicas del Sur. Una perspectiva desde el valle de Jequetepeque. En: *Vicús*, editado por K. Makowski y otros. Colección Arte y Tesoros del Perú, Banco de Crédito del Perú. Lima, Banco de Crédito del Perú: 143-181.
- Castillo LJ, Uceda S (2008): The Mochicas. In: *Handbook of South American Archaeology*, edited by Helaine Silverman and William Isbell, Springer Science+Business Media, LLC, Nueva York: 707-729.
- Chapdelaine C, Uceda S, Moya M, Jáuregui C (1997): Los complejos arquitectónicos urbanos de Moche. En: *Investigaciones en la Huaca de La*

- Luna 1995, Editado por Uceda S, Mujica E, Morales R, pp. 71-92. Trujillo: Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de La Luna, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Trujillo.
- Córdova M (2008): *Estadística descriptiva e inferencial*. Quinta edición. Lima: MOSHERA S.R.L.
- Crabtree P (1990): Zooarchaeology and Complex Societies: Some Uses of Faunal Analysis for the Study of Trade, social status and ethnicity. *Archaeological Method and Theory*, Vol. 2: 155-205.
- deFrance S (2009): Zooarchaeology in complex societies: political economy, status and ideology. *Journal of Archaeological Research* 17, N° 2: 105-168.
- Fernández-Martínez V (2015): *Arqueo-estadística. Métodos Cuantitativos en Arqueología*. Madrid: Alianza Editorial DL.
- Flores-Ochoa J (1988): Clasificación y nominación de camélidos sudamericanos. In Llamichos y Paqocheros. *Pastores de llamas y alpacas*, Editado por Flores-Ochoa J. Cusco, Editorial Universitaria-UNSAAC: 121-140.
- Gasco A (2012): *Caza y Pastoreo de Camélidos en la Frontera Meridional del Mundo Andino. Una aproximación osteométrica*. Facultad de Filosofía y Humanidades. Tesis para optar al grado de Doctor en Historia. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Izeta A (2010): Variabilidad osteométrica de camélidos de sitios arqueológicos del NOA. En: Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio, Editado por M. Gutiérrez, M. De Nigris, PM. Fernández, M. Giardina, AF. Gil, A. Izeta, G. Neme, H. Yacobaccio. Buenos aires. Ediciones del Espinillo: 29-38.
- Izeta A, Otaola C, Gasco A (2009a): Osteometría de falanges proximales de camélidos sudamericanos modernos. Variabilidad, estándares métricos y su importancia como conjunto comparativo para la interpretación de restos hallados en contextos arqueológicos. *Revista del Museo de Antropología*, N° 2: 169-180.
- Izeta A, Otaola C, Gasco A (2009b): Estándares métricos y variabilidad en falanges proximales de camélidos sudamericanos. Su importancia como conjunto comparativo para interpretaciones en arqueología. *Revista del Museo de Antropología* N° 2 (1): 169-180.
- 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*. Thesis of PhD degree. Washington: Washington University.

- L'Heureux G (2005): Variación morfométrica en restos de óseos de guanacos de sitios arqueológicos de Patagonia Austral Continental y de La Isla Grande del Fuego. *Magallania* XXXI, N° 1: 81-94.
- L'Heureux G (2007): La reducción del tamaño de los guanacos (*Lama guanicoe*) entre el Pleistoceno Final y el Holoceno en el extremo austral de Patagonia continental. *Arqueofauna*, N° 16: 173-183.
- Mengoni G (1996): La domesticación de los camélidos sudamericanos y su anatomía económica. En: *Zoarqueología de Camélidos*, editado por DC. Elkin, CM. Madero, GL. Mengoni Goñalons, DE. Olivera, MC. Reigadas y HD. Yacobaccio, Vol. 2: 33-45. Grupo Zoarqueología de Camélidos, Buenos Aires.
- Mengoni G (2013): El Aprovechamiento de fauna en sociedades complejas: aspectos metodológicos y su aplicación en diferentes contextos arqueológicos del NOA. En: *Al borde del imperio. Paisajes sociales, materialidad y memoria en áreas periféricas del Noroeste argentino*, editado por Williams V, Cremonte M. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología: 311-345.
- Miller G, Gill A (1990): Zooarchaeology at Pirincay, a Formative period site in the highland Ecuador, *Journal of Field Archaeology*, 17:1, 49-68.
- Moore K (2016): Early domesticated camelid in the Andes. In: *The archaeology of andean pastoralism*, edited by J. Capriles and N. Tripcevich. Albuquerque, University of New Mexico Press: 17-38.
- Pozorski S (1976): *Prehistoric Subsistence patterns and site economics in the Moche Valley, Perú*. Thesis PhD degree. Texas: University of Texas of Austin.
- Pozorski S (1979): Prehistoric diet and subsistence of the Moche Valley, Peru. *World Archaeology*, Vol 11, N° 2: Food and Nutrition: 163-184.
- Pozorski S, Pozorski T (2003): Arquitectura residencial y subsistencia de los habitantes del sitio Moche: evidencias recuperadas por el Proyecto Chan Chan-Valle de Moche. En: *Moche: hacia el final del milenio. Actas del Segundo Coloquio sobre la Cultura Moche* (Trujillo, 1 al 7 de agosto de 1999) I: 119-150. Editores: S. Uceda y E. Mujica, Universidad Nacional de Trujillo y Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Rosales T (1998): Evidencias Arqueozoológicas de crianza de camélidos en la costa norte del Perú. Trabajo de habilitación para concurso de ingreso a docencia en carrera regular. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo-Facultad de Ciencias Sociales.
- Shennan S (1992): *Arqueología Cuantitativa*. Barcelona. Editorial Crítica.
- Shimada M, Shimada I (1985): Llama breeding and herding on the North Coasts of Peru. *American Antiquity* 50, N° 1: 3-26.

Tantaleán H (2005) *Arqueología de la formación del estado. El caso de la cuenca norte del Titicaca*. Lima: Avqi Ediciones.

Tello R, Mamani F, Hidalgo C, Obregón S, Corrales N (2002): La Penúltima ocupación del conjunto arquitectónico N° 35 de las Huacas del Sol y de La Luna. *Informe Técnico 2001*: 95-128. *Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna*, Editores: S. Uceda y R. Morales, editores. Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Trujillo.

Tello R, Vega R, Romero S, Chuquipoma L, Murga L, Zanelli S (2004): Excavaciones en el conjunto arquitectónico N° 35, Huacas del Sol y La Luna. *Informe Técnico 2003*: 175-204. *Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna*, Editores: S. Uceda y R. Morales. Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Trujillo.

Tello R, Encomenderos A, Gutiérrez M, Siccha J, Mercado C, Rodríguez M, García F, González D, Vera M (2006): Investigaciones en el conjunto arquitectónico 35, Centro urbano moche. En: *Investigaciones en la Huaca de la Luna 2000*: 147-184. Editores: S. Uceda, E. Mujica, R. Morales. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Trujillo.

Tello R, Seoane F, García N, Chiguala W, Angulo M, Otiniano J, Gonzales D (2013): Cambios en la dieta con relación a las fases de ocupación del conjunto arquitectónico 35 de Las Huacas del Sol y de la Luna. En: *Investigaciones en la Huaca de la Luna 2004*:211-261, Editores: S. Uceda, R. Morales. Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Trujillo.

Tello R (2013): La ocupación Moche en el Conjunto Arquitectónico 35 de Huacas del Sol y de La Luna. En: *Investigaciones en la Huaca de la Luna 2004*: 347-370. Editores: S. Uceda, R. Morales. Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Trujillo.

Uceda S. (1997): Introducción a las excavaciones en la Huaca de La Luna. En: *Investigaciones en la Huaca de la Luna 1995*: 19-22. Editores: S. Uceda, E. Mujica, R. Morales. Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna Universidad Nacional de Trujillo.

Uceda S (2005): Los de arriba y los de abajo, relaciones sociales políticas y económicas entre el templo y los habitantes en el núcleo urbano de las huacas de Moche. En: *Informe Técnico 2004*: 281-318. Editores: S. Uceda, R. Morales. Proyecto Arqueológico Huaca de la Luna, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Trujillo.

Uceda S, Meneses J (2016): El Urbanismo Moche y el surgimiento del estado y la ciudad en los andes centrales. En: *Investigaciones en la Huaca de la Luna 2015*: 197-261. Editores: S. Uceda, R. Morales. C. Rengifo. Universidad Nacional de Trujillo-Patronato Huacas del Valle de Moche.

- Uzawa K (2008): La difusión de los camélidos domesticados en el Norte del Perú durante el periodo Formativo. *Boletín de Arqueología PUCP*, N° 12: 249-259.
- Vásquez V, Rosales T (2004): Análisis Arqueozoológico y Arqueobotánico de Cerro Chepén. Temporada 2004. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Cerro Chepén.
- Vásquez V, Rosales T (2005): Arqueozoología 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.
- Vásquez V, Rosales T (2006): Arqueozoología 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.
- Vásquez V, Rosales T (2008a): Análisis de restos de fauna y vegetales de Jatanca. Apéndice 1: 1-24. Informe Final Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca, valle de Jequetepeque. Temporada 2007. Swenson E., Chiguala J. y Warner J. (editores).
- Vásquez V, Rosales T (2008b): Análisis de restos de fauna de Sipán. Temporada 2007. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Sipán-I.
- Vásquez V, Rosales T (2008c): Análisis del material orgánico de los Conjuntos Arquitectónicos CA 30 y CA 35, núcleo urbano Moche, Huaca de la Luna. En: *Investigaciones en la Huaca de la Luna 2002*: 169-184. Editado por Uceda S, Mujica E, Morales R. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Trujillo.
- Vásquez V, Rosales T (2009a): Osteometría y genética de los camélidos mochica, costa norte del Perú. *Revista del Museo de Antropología* 2 (1): 141-150. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Vásquez V, Rosales T (2009b): Análisis de restos de fauna y vegetales de Jatanca. Apéndice 1: 1-25. Informe Final Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca, valle de Jequetepeque. Temporada 2008. Editores: E. Swenson, J. Chiguala y J. Warner J. University of Toronto, Qetzal S.A.C., University of Kentucky.
- Vásquez V, Rosales T (2010): Análisis de restos de fauna y vegetales del sitio Huaca Colorada, Jatanca. Apéndice 1: 1-34. Informe Final Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca, valle de Jequetepeque. Temporada 2009. Editores: E. Swenson, J. Chiguala y J. Warner. University of Toronto, Qetzal S.A.C., University of Kentucky.

- Vásquez V, Rosales T (2011a): Informe de los materiales paleobotánicos y faunísticos recuperados de las excavaciones de Jatanca y Huaca Colorada. Apéndice 1: 1-69. Informe Final de la Temporada de Investigación 2010. Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca, Huaca Colorada. Editores: E. Swenson, J. Chiguala y J. Warner. University of Toronto, Qetzal S.A.C., University of Kentucky.
- Vásquez V, Rosales T (2011b): Análisis de restos de fauna y botánicos de Sipán. Temporada 2010. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Huaca Rajada, Sipán.
- Vásquez V, Rosales T (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.
- Vásquez V, Rosales T (2012b): Análisis de restos de fauna y botánicos de Sipán. Temporada 2012. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Sipán.
- Vásquez V, Rosales T (2012c): Restos de fauna y vegetales de Huaca Colorada, valle de Jequetepeque. Apéndice 1: 1-62. Informe Final de la Temporada de Investigación 2011. Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca, Huaca Colorada. Editores: E. Swenson, J. Chiguala y J. Warner J. University of Toronto.
- Vásquez V, Rosales T (2012d): 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 de Investigación Arqueológica Huaca de la Luna.
- Vásquez V, Rosales T. (2013a): Restos de fauna y vegetales de Huaca Colorada, valle de Jequetepeque. Apéndice 1: 1-57. Informe Final de la Temporada de Investigación 2012. Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca, Huaca Colorada. Editores: E. Swenson, J. Chiguala y J. Warner. University of Toronto.
- Vásquez V, Rosales T (2013b): Análisis de restos orgánicos (zoológicos y botánicos) de CA 30, CA 35 y Plaza 3, Núcleo Urbano Moche, temporada 2004. En: Investigaciones en la Huaca de la Luna 2004: 425-464. Editores: S. Uceda, E. Mujica, R. Morales. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Trujillo.
- Vásquez V, Rosales T (2014a): Restos de fauna y vegetales del sitio Je64, valle de Jequetepeque. Temporada 2013. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca, Huaca Colorada.
- Vásquez V, Rosales T (2014b): Restos de fauna y vegetales de Huaca Colorada y Jatanca, valle de Jequetepeque. Temporada 2014. Informe presentado a la dirección del Proyecto de Investigación Arqueológica Jatanca, Huaca Colorada.

Vásquez V, Rosales T (2016): Análisis de los restos orgánicos (zoológicos y botánicos) de CA-35 y CA-17, Zona Urbana Moche-Huaca de la Luna. En: *Investigaciones en la Huaca de la Luna 2005*: 281-308. Editores: S. Uceda y C. Rengifo. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Trujillo.

Wheeler J (1999): Patrones prehistóricos de utilización de los Camélidos Sudamericanos. *Boletín de Arqueología PUCP*, N° 3: 297-305.

Wing E (1985): Provisional preliminary report on the faunal remains from El Paraíso (PV46-35). Peru. New York: Florida State-University of Florida.

