

## Una contribución a la determinación taxonómica de la familia Camelidae en sitios formativos del Loa Medio

ISABEL CARTAJENA\*, ISMAEL CONCHA\*\*

### RESUMEN

El presente trabajo es una contribución a la discusión metodológica acerca de la determinación taxonómica de camélidos. En él se entregan los resultados obtenidos en recientes investigaciones<sup>1</sup> en torno a la determinación de especies silvestres y domésticas en conjuntos mixtos, con el fin de diferenciar especies que poseen grandes afinidades morfológicas, especialmente en unidades de poco valor diagnóstico. La determinación taxonómica se abordó por una parte, a través de la contrastación de indicadores morfológicos, y por otra, mediante la utilización de métodos osteométricos, determinándose la presencia de *Lama guanicoe*, *Lama glama*, *Vicugna vicugna* y probablemente *Lama pacos*. Los restos arqueofaunísticos provienen de los cementerios formativos de Topater y Chiu-Chiu 273 (región del Loa Medio), donde fueron dispuestos como ofrendas.

### ABSTRACT

This study makes a contribution to the methodological discussion about taxonomic determination of camelids. Results about differentiation between wild and domestic species, using mixed archaeological records with a high degree of morphological similarity especially in units with low diagnosis power, are presented. The taxonomic determination was

performed in two steps. Firstly, contrasting morphological indicators, secondly using osteometric methods. We found the presence *Lama Guanicoe*, *Lama Glama*, *Vicugna Vicugna* and probably *Lama Pacos*. The archaeofaunistical remains belong from the formative sites Topater and Chiu-Chiu 273 (Middle Loa) and were placed as offering in both cemeteries.

### Introducción

A partir de la década de los 70, los trabajos referidos al estudio de los camélidos andinos en registros arqueológicos han ido cobrando especial relevancia. Estos han sido desarrollados por diferentes investigadores tanto para el área andina central, como septentrional y meridional. En la mayoría de los trabajos se han utilizado métodos osteométricos para la determinación taxonómica de camélidos (Herre 1952, Wing 1972, 1975; Hesse y Hesse 1979, Hesse 1982; Miller 1979, Miller y Gill 1990; Kent 1982, entre otros) y en menor escala, el uso de caracteres morfológicos (Wheeler et al 1977, 1984). No obstante, a pesar que se considera que las cuatro especies de camélidos poseen pocos rasgos de valor diagnóstico, a través de la morfología de los incisivos, Wheeler (1984:74) logra identificar algunos especímenes del "tipo alpaca" en yacimientos arcaicos de la Puna Central de Perú (Junín), lo que le permite postular el comienzo de la domesticación entre los 4.000-3.500 a.C. A pesar que se reconoce el Area Circumpuneña como un centro de domesticación independiente, la alpaca no aparece representada hasta la fecha en los registros arcaicos (Núñez 1982, Hesse 1982, Aschero et al. 1991, Yacobaccio 1991, Yacobaccio et al. 1992, 1994, Benavente 1992, Cartajena 1994, 1995).

Investigaciones recientes se centraron en el análisis de restos óseos de camélidos en dos sitios del Formativo ubicados en la región del Loa Medio. En ambos el material arqueofaunístico se encontraba

\* Arqueóloga, Departamento de Antropología, Universidad de Chile

\*\* Médico Veterinario, Departamento de Veterinaria, Universidad Santo Tomás.

<sup>1</sup> Proyecto Fondecyt 1950346

depositado como ofrenda. Las unidades se encuentran en buenas condiciones de conservación, en su mayoría enteras, incluso en muchos de los casos las falanges se encontraban articuladas, lo anterior facilitó la obtención de las medidas (Boessneck y von den Driesch 1978, Menegaz et al. 1988). La falta de caracteres de valor taxonómico en las extremidades, nos llevó a la utilización de métodos osteométricos. Los resultados obtenidos a través de esta metodología nos llevaron a postular la presencia de tres especies, guanaco, llama y alpaca (Cartajena et al. Ms). Sin embargo, las excavaciones realizadas durante la última temporada nos permitieron recuperar nuevos materiales con el fin de contrastar los resultados antes señalados.

En el siguiente trabajo se comparan los resultados obtenidos a partir del análisis de rasgos morfológicos con los alcances y limitaciones que presentan los estudios osteométricos, en relación a la posibilidad de poder diferenciar especies en registros mixtos. En el marco del Taller de Interacción entre el Noroeste Argentino y el Norte de Chile, pensamos que el presente trabajo es una contribución a la discusión metodológica en el campo de la zooarqueología. Las líneas metodológicas fueron un aspecto importante de dicho taller puesto que en un futuro permitirán realizar estudios comparativos entre ambas vertientes.

## Materiales

### Sitio Chiu-Chiu 273

El Sitio Chiu-Chiu 273 se encuentra en la terraza oeste del río Loa, al norte del poblado de Chiu-Chiu. Este yacimiento había sido descrito por Pollard (1970), quien lo caracterizó como un "pitthouse-village". Sin embargo, a través de excavaciones sistemáticas (parte del proyecto Fondecyt 1950346), se delimitaron un total de 71 estructuras, que en superficie corresponden a grandes depresiones ovales o circulares (con un diámetro que varía entre los 4,2 – 1,8 m) y que corresponden a entierros. El perímetro de estas estructuras se encuentra delimitado por grandes corridas de lajas sobrepuestas, a la vez que las depresiones mayores presentan también subdivisiones internas compuestas por lajas. El material recuperado proviene de la excavación de dos de ellas, compuestas por entierros múltiples incompletos, con miembros articulados y desarticulados acompañados de ofrendas. Entre ellas se encuentran

extremidades inferiores delanteras y traseras de camélidos, mandíbulas y colas (vértebras coxígenas articuladas), conchas, cestos, cuentas, puntas líticas, artefactos de hueso, textiles, calabaza y escasa cerámica (Benavente et al. 1997ms, Thomas et al. 1998ms).

Para este trabajo se considerarán los restos provenientes de las estructuras 2A y 4A y un cráneo completo proveniente de la estructura 6A (ver tabla 1). En la estructura 2A las extremidades inferiores corresponden al menos a 15 patas completas desarticuladas a partir de la 1ª falange. La presencia de sesamoideos *in situ* señala que las patas no fueron disturbadas. Además se recuperó un fragmento de mandíbula cortado intencionalmente y dispuesto como ofrenda. Las colas de camélidos también se utilizaron como ofrendas las que fueron depositadas en conchas de ostiones. En la estructura 4A los restos corresponden al menos a 9 extremidades completas, las que se encontraban articuladas, muchas de ellas también con los sesamoideos *in situ* y una mandíbula. La estructura 6A sigue el mismo patrón pero a su vez presenta cráneos completos. El perfil etario del conjunto está compuesto mayoritariamente por adultos (95,5%), tanto para especies domésticas como silvestres. Todos los individuos jóvenes (4,5%) son menores de 2 años y 9 meses, observándose claramente un patrón de crianza adulto (ver tabla 1). Las modificaciones presentes en los restos se traducen básicamente en la utilización del hueso como materia prima para la confección de artefactos y adornos. Se recuperó una cabeza de camélido tallada en una epífisis proximal humeral y una gran cantidad de cuentas de hueso. La mayoría de los artefactos corresponden espátulas y cucharas.

### Sitio Topater

El sitio de Topater se encuentra cercano a la localidad de Calama y fue excavado durante varias temporadas por G. Serracino (1981, 1984 y 1985). Este yacimiento corresponde a un cementerio, compuesto por entierros en forma de grandes fardos funerarios. Los individuos contenidos en los fardos están provistos de diferentes tocados, turbantes de hilos y plumas y gran cantidad de textiles. Entre las ofrendas se encuentran restos de camélidos correspondientes a extremidades inferiores, delanteras y posteriores, fragmentos de pelvis, bolsas de cuero y red, cestos, semillas, conchas, instrumentos musicales y escasa cerámica entre otros. El yacimiento tiene una fecha de 100 a.C. – 60d.C (Thomas et al. 1995).

El conjunto está compuesto por especímenes correspondientes a camélidos (ver tabla 2). Es interesante observar que en la mayoría de los casos la extremidad delantera está desarticulada a nivel del metacarpo proximal y sólo en algunos casos conserva parte de los huesos carpianos. Lo mismo sucede con la extremidad trasera, la cual incluye en algunos casos los metatarsos y muy pocos conservan parte de los huesos tarsianos. El total de unidades articuladas correspondería a menos a 12 patas completas (articuladas en laboratorio). Al igual que en el sitio anterior, el patrón de crianza es adulto (93%), con sólo un 7% de jóvenes que corresponden a individuos menor de 2 años y 9 meses (ver tabla 2). Las modificaciones presentes en los huesos se traducen en huellas de corte resultante de actividades relacionadas con la desarticulación de las partes. Por un lado, encontramos aquellas provenientes de la remoción de cuero y ligamentos para dejar expuesta la articulación. Por otra lado, huellas profundas producto de la desarticulación de las extremidades. Dos de los fragmentos de pelvis también presentan huellas de destazamiento.

### Metodología

Los restos pertenecientes a la familia *Camelidae* fueron determinados taxonómicamente mediante el método de contraste de patrones óseos diferenciales interespecíficos, obtenidos por Benavente et al. (1993), basados en la comparación de la morfología ósea externa de las cuatro especies de camélidos y sobre todo el estudio comparativo de los incisivos. Para Wheeler (1984: 78-79) los incisivos de la alpaca son de una forma intermedia entre los del guanaco-llama y la vicuña, los cuales son identificables por las características de su sección, la distribución del esmalte y la formación y sellamiento de la raíz que tienden a ocurrir en la alpaca a edades más avanzadas.

No obstante, la mayoría de los restos recuperados no poseen caracteres taxonómicos diagnósticos. En vista de lo cual se utilizaron medidas osteométricas. Para la discriminación entre grupos de medias se utilizaron los patrones actuales obtenidos por Kent (1982). Los valores establecidos por Kent (op. Cit.: Appendix IV.4 y IV.5) para aquellas variables que resultaron ser significativas para la discriminación taxonómica, fueron incorporados en una macro de Excel. El programa entrega los resultados de la estimación del vector de variables multiplicado por los parámetros y se escoge como especie aquella que

reúne el mayor puntaje de la evaluación.

El primer paso fue la contrastación de dichos estándares con medidas de animales de especie, edad y sexo conocido, puesto que los estándares métricos actuales son discutibles (Elkin et al. 1991), ya que los animales de los cuales se obtuvieron las medidas provienen tanto del altiplano circumpuneño como de la región magallánica. Los animales actuales utilizados por nosotros para la contrastación de las medidas provienen de la I y II Región del país. Sólo se aplicó a llamas y un huarizo que presentaban diferencias de tamaño por los factores antes descritos:

- L.1 : Llama macho adulto
- L.2 : Llama hembra adulta
- L.3 : Huarizo macho adulto
- L.4 : Llama macho (capón) subadulto
- L.6 : Llama hembra adulta

En primer lugar, se examinaron los gráficos de correlación para ver cómo se ubicaban nuestras especies conocidas en relación a las medidas estándares obtenidas por Kent (op.cit.: Appendix IV.3). Para el caso de la 1ª falange torácica resultó más representativo el cruce de las variables FP1V1 con FP1V3 que FP1V2 con FP1V4, este último no pudo discriminar en el caso de la hembra llama (L.6) y el macho capón, los restantes especímenes pudieron ser discriminados a través de los gráficos.

El caso de la 2ª falange tanto los gráficos de correlación que tomaban en cuenta las variables P2V6 con P2V7 y P2V6 con P2V8 coinciden en los resultados obtenidos, permitiendo una buena determinación taxonómica.

Para la 3ª falange los resultados obtenidos no son definitivos y todos los especímenes conocidos cayeron dentro de los rangos establecidos para el guanaco.

Luego se compararon los valores obtenidos para cada variable con las medias de los valores estándares presentados por Kent (op.cit.:Appendix IV.2) para cada especie. Los resultados obtenidos permitieron discriminar entre especies, sin embargo, en algunos casos se traslapan las medidas. Este paso fue importante para la 1ª falange pélvica para la cual no existe un gráfico de correlación y presentando gran dificultad para la asignación a una taxa conocida. No obstante los estándares que tuvieron el mayor grado de resolución fueron aquellos establecidos para BP1V177, BP1V178 y BP1V179.

Por último, se aplicó el programa de medidas osteométricas a los especímenes conocidos. Los

resultados presentan ciertas inconsistencias (con un porcentaje de error de un 45,2%)<sup>2</sup> los que nos llevó a descartar los estándares propuestos para las terceras falanges y los metatarsos y metacarpos distales. Los resultados fueron satisfactorios para las primeras falanges, segunda falange, metacarpo y metatarso proximal. En relación a los animales actuales contrastados es necesario considerar los siguientes aspectos:

1. El macho llama capón (L.4) se traslapa en algunos casos con los estándares definidos para el guanaco, producto de su mayor tamaño.
2. La llama hembra (L.6) se traslapa en algunas medidas con los estándares definidos para la alpaca, por ser más pequeña.
3. En el caso del híbrido (L.3) algunas variables permiten identificarlo como alpaca y otras como llama.

## Resultados

Los resultados obtenidos para la determinación taxonómica mediante el uso de indicadores morfológicos permitió determinar la presencia de especies domésticas (llama y alpaca) como silvestres (guanaco y vicuña) (ver tabla 3 y 4).

En el sitio Chiu-Chiu 273, un fragmento de mandíbula en mal estado de conservación se encontraba dispuestos como ofrenda, cortado transversalmente a la altura de los alvéolos caninos y cubierto por pigmento rojo. Se estudió la sección transversal de los incisivos, los que presentaban semejanza con la alpaca puesto que el margen labial se presentaba más ancho que el lingual. Por otra parte, la cara ventral de la sínfisis mandibular se observa más convexa que para la vicuña, asemejándose más a la alpaca. La emergencia de los caninos presentaba una inclinación más vertical, diferenciándose de los de vicuña. No obstante, debido al corte intencional de la mandíbula no se aprecia el término de la extremidad caudal de los incisivos. Por consiguiente, no es posible establecer la longitud total de las piezas dentarias y por tanto la distribución del esmalte dental dentro del alvéolo. El esmalte sólo se concen-

traba en la cara labial. Si bien los indicadores son difusos, este fragmento mostraba mayores similitudes con la alpaca.

En la última temporada de excavación se recuperó un cráneo y una mandíbula casi completos, lo que permitió su comparación con cráneos de referencia actuales de vicuña y alpaca. Se consideraron los siguientes indicadores:

1. Frontal: surco supraorbitario (porción arboreal) converge hacia la sutura fronto-nasal.
2. Región fronto-parietal: área triangular tiende a ser equilátera.
3. Nasal: presenta grado de curvatura convexo (ver foto 1).
4. Maxilar: la abertura en relación con la tuberosidad maxilar se presenta a manera de surco (ver foto 2).
1. Palatino: la arcada palatina se presenta redondeada (ver foto 2).
2. Incisivos: el esmalte se encuentra sólo en la cara labial y cubre la totalidad de la superficie (ver foto 3).

A través de las comparaciones morfológicas antes descritas, se puede establecer que el cráneo pertenece a una vicuña.

Para el caso de Topater la determinación taxonómica se centró en los fragmentos de pelvis, utilizado el foramen preacetabular como indicador, estableciéndose la presencia de llamas y una alpaca (ver tabla 4).

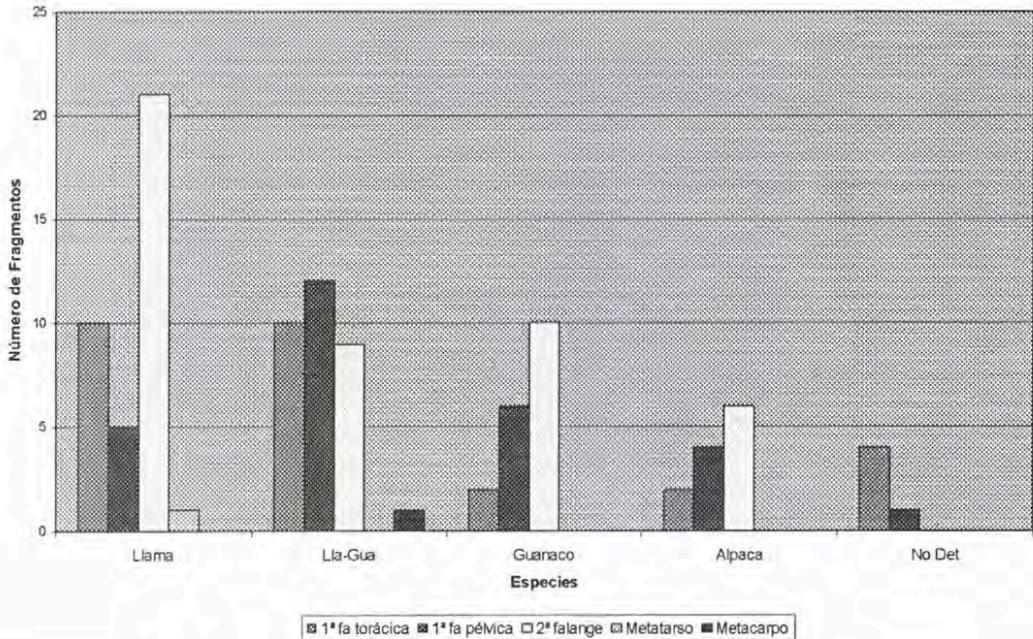
A partir de estos resultados, nuestro interés se centró en la posibilidad de determinar si las extremidades de los restos arqueofaunísticos también correspondían a las especies identificadas. Con este fin, se llevaron algunas medidas a un gráfico de dispersión para ver si las extremidades presentaban diferentes agrupaciones. Los gráficos obtenidos demostraron que había diferencias en cuanto al tamaño de los especímenes representados (ver gráficos 1, 2 y 3).

Se aplicó el programa de medidas osteométricas al registro arqueofaunístico, teniendo en cuenta las restricciones antes mencionadas:

En el sitio Chiu-Chiu 273, la mayor parte del conjunto pudo ser determinado taxonómicamente, advirtiéndose la presencia de tres especies: guanaco, llama y alpaca (ver tabla 3). Los resultados se sintetizan en el siguiente gráfico (gráfico 4).

En el gráfico se presentan las unidades anatómicas determinadas para cada especie. En el caso de la alpaca hay una correspondencia entre las primeras falanges y las segundas; vale decir la suma de las

2 El error fue calculado de la siguiente manera:  $\text{Error} = (\text{Número de veces que no fueron coincidentes la determinación de la 1ª con la 2ª falange} / \text{Número de veces que se ejecutó el procedimiento})$



*Determinación taxonómica a partir de las medidas osteométricas para el sitio Chiu-Chiu 273.*

primeras falanges torácicas con las pélvicas coincide con el total de segundas falanges. Para el caso del guanaco se repite lo mismo y en menor escala para la llama. De acuerdo a los resultados se puede observar que al aplicar los estándares de Kent (op.cit.) para cada unidad anatómica en forma independiente el método parece ser discriminante.

No obstante, al correr el programa para los especímenes arqueológicos, considerado la 1ª y 2ª falange de una misma pata, los resultados entregados por el programa aparecen con un grado de inconsistencia. Para el caso de las extremidades torácicas esta inconsistencia alcanza una magnitud de 42.1% (i.e. existe una coincidencia de especie de un 57.9% entre las primeras y segundas falanges de una misma pata). Para el caso de las pélvicas, este error aumenta considerablemente a un 68.4%, por lo que el error total para ambas extremidades es de un 55.3%.

Adicionalmente existe un conjunto donde se traslapan las medias (las que son representadas como (Lla-Gua), sin embargo, de este grupo el 14.4% presenta medidas más similar a la llama y un 16.3% se parece más al guanaco.

En el sitio de Topater, la mayoría de las unidades anatómicas pudieron ser determinadas taxonómicamente.

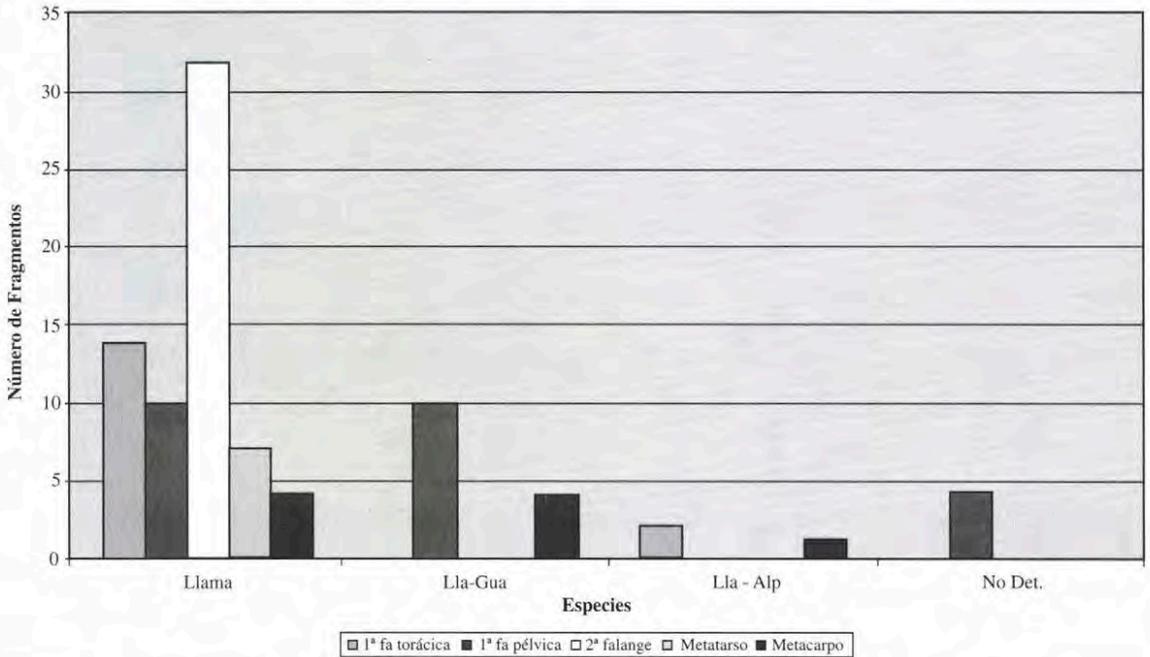
La 1ª falange torácica alcanzó un alto grado de resolución taxonómica, al igual que el metatarso proximal. A través de estas unidades se pudo establecer la presencia mayoritaria de llamas y en mucho menor cantidad dos posibles híbridos o huarizos (llama/alpaca). Los resultados se sintetizan en el siguiente gráfico (ver gráfico 5).

Al igual como en el caso anterior, para el caso de la llama se pudieron identificar diferentes unidades anatómicas, tanto falanges como metacarpos y metatarsos. En una menor escala, para el caso de la alpaca, se encuentran tanto falanges torácicas como metacarpos.

En algunos casos se pudo trabajar con la extremidad inferior casi completa (vale decir, 1ª y 2ª falange), obteniéndose diversos grados de concordancia en los resultados para cada unidad. En el caso de la extremidad torácica el porcentaje de error es de un 8% y para la extremidad trasera aumenta considerablemente a un 48% (porcentaje de error total 38.7%).

Tanto en el caso de la 1ª falange pélvica como del metacarpo, las medidas se traslapan entre llamas y guanacos (se simbolizaron como Lla-Gua); no obstante las medidas tienden más hacia la llama.

## Sitio Topater



*Determinación taxonómica a partir de las medidas osteométricas para el sitio Topater.*

### Discusión y Conclusiones

La disposición de restos de camélidos como ofrendas, especialmente extremidades inferiores se encuentra documentada no sólo para la región del Loa Medio, sino que también en otros yacimientos del extremo norte durante este período y posteriores, sin embargo, los restos no han sido determinados taxonómicamente (Núñez 1992, Santoro 1980). En este sentido, los estudios realizados en ambos cementerios constituyen una primera aproximación al conocimiento de esta problemática. A través de una metodología basada en la utilización conjunta de estándares métricos y estudios basados en la comparación morfológica, se determinó con seguridad la presencia de al menos tres especies que componen la familia *Camelidae*.

La fuerte presencia de animales tanto domésticos (llama) como silvestres (guanaco y vicuña) fue registrada en un sitio ocupacional del formativo temprano, tanto a través del estudio de fanéreos y restos óseos (Benavente 1992, Arias et.al 1991, Cartajena 1993). Este patrón continúa durante el formativo, quedando incluso a través de la utilización de diferentes especies silvestres y domésticas como ofrendas con un alto valor ritual.

Sin embargo, la presencia de alpaca en los registros de esta época no es concluyente. Las unidades adscritas por métodos métricos a esta especie son escasas, al igual que aquellas con caracteres morfológicos. En el caso del sitio Chiu-Chiu 273, las extremidades pequeñas determinadas como alpaca, por una parte podrían sugerir la presencia de ésta, pero por otra, podrían estar traslapándose con las medidas de vicuña. En el caso de Topater, si bien una pelvis puede ser adscrita a una alpaca, las medidas sólo delimitan un grupo donde se traslapan la llama y la alpaca. Análisis realizados en restos de fanéreos en el sitio de Topater tampoco son concluyentes a este respecto, determinándose la presencia de llama y de especies silvestres (Benavente, com. pers.).

En cuanto a la utilización de estándares, éstos suponen que las características de los especímenes actuales se repiten para aquellos arqueofaunísticos. El traslape de llamas con las de guanaco podría estar indicando la presencia de un morfotipo de llama de mayor tamaño que el promedio registrado de medidas actuales; lo mismo podría estar sucediendo entre la vicuña y la alpaca. Por consiguiente, los parámetros deberán ser definidos en un futuro tomando en cuenta las características de los especímenes actuales en la región en estudio y áreas aledañas, donde se

han observado diferentes morfotipos para las especies domésticas (Lamas 1994). Lo anterior, permitirá un mayor nivel de confianza y calidad de los resultados para el estudio taxonómico de los restos arqueofaunísticos de ésta zona.

## Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a José Miguel Benavante por el tratamiento cuantitativo de los datos.

## BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, G.; A. BENAVENTE y P. GECELE. Identificación y variabilidad del uso animal a través de textiles arqueológicos: contraste con patrones fanéreos actuales. Trabajo presentado al XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Temuco.
- ASCHERO, C.; D. ELKIN; E.L. PINTAR. Aprovechamiento de recursos faunísticos y producción lítica en el precerámico tardío. Un caso de estudio Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina) pp. 101-114. **Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena**. Octubre 1988, Santiago.
- BENAVENTE, A. Determinación de especies de camélidos sudamericanos. Un enfoque arqueozoológico. **Revista Chilena de Antropología** N°11: 41-59.
- BENAVENTE, A.; L. ADARÓ; P. GECELE. Contribución a la determinación de animales en arqueología: Familia camelidae y Taruca del Norte. **Serie Programas de Desarrollo** Vol. 3 Universidad de Chile.
- BENAVENTE, A.; C. THOMAS; P. GECELE. e I. CARTAJENA. Determinación de la función zootécnica a través de un enfoque arqueozoológico aplicado a sitios del formativo de la provincia del Loa (II Región). Proyecto Fondecyt 1950346. Informe del 2° y 3° año de ejecución Ms.
- CARTAJENA, I. Determinación de restos de camélidos en dos yacimientos del Loa Medio (II Región). **Estudios Atacameños** N° 11: 25-52.
- CARTAJENA, I. Determinación de restos óseos de camélidos en registros mixtos: sitio Chiu-Chiu Cementerio. **Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena**. Antofagasta 10-14 de octubre de 1994. *Hombre y Desierto. Una perspectiva cultural*. Instituto de Investigaciones Antropológicas Universidad de Antofagasta N° 9: 291-308.
- ELKIN, D.; C.M. MADERO; G. MENGONI; D. OLIVERA y H.D. YACOBACCIO. Avances en el estudio arqueológico de los camélidos en el Noroeste Argentino. **Actas de la VIII Convención Internacional de especialistas en camélidos Sudamericanos**. Jujuy, abril 1991.
- HERRE, W. Studien über die wilden und domestizierten Tylopoden Südamerikas 70-98 **Zoologische Gärten** N.F. (19) Heft 2/4 Leipzig.
- HESSE, B.; HESSE, P. Archaic animal exploitation in Inland Northern Chile M.S.
- HESSE, B. Animal domestication and oscillating climates. **Journal of Ethnobiological** (1). 1-15.
- KENT, J. **The domestication and exploitation of South American camelids: Methods of analysis and their application to circumlacustrine archaeological sites in Bolivia and Perú**. Washington University (University Microfilms International). Printed by Microfilm 1986.
- LAMAS, H. Avances en la caracterización y diferenciación en la morfología y morfometría de los camélidos domésticos en un sector del altiplano argentino. **Zoarqueología de Camélidos** N°1: 57-72. Buenos Aires, Argentina.

- MENEGAZ, A.; M. SALEMME; E. ORTIZ. Una propuesta de sistematización de los caracteres morfométricos de los metapodios y falanges de *camelidae*. **Seminario de actualización en arqueología. "Análisis de vertebrados e invertebrados de los sitios arqueológicos"**. Pp. 53-64 Buenos Aires.
- MILLER, G. **An introduction to the ethnoarchaeology of the andean camelids**. Ann Arbor, University Microfilms International.
- MILLER, G.; GILL, A. Zooarchaeology at Pirincay, a formative period site in highland Ecuador". **Journal of Field Archaeology** Vol. 17: 49-68.
- NÚÑEZ, L. Asentamientos cazadores - recolectores tardíos en la Puna de Atacama: hacia el sedentarismo. **Chungara** N°8: 137-168. Universidad de Tarapacá, Arica.
- POLLARD, G. C. **The cultural ecology of ceramic-stage settlement in the Atacama Desert**. Columbia University, Ph. D. University Microfilms, Inc., Ann Arbor, Michigan 1971.
- SANTORO, C. **Estudio de un yacimiento funerario arqueológico en el Extremo Norte de Chile, 1300 D.C.**. Memoria de Título. Departamento de Arqueología. Universidad del Norte, Antofagasta.
- THOMAS; C.; A. BENAVENTE; I. CARTAJENA y G. SERRACINO. Topater, un cementerio temprano: Una aproximación simbólica. **Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena**. Antofagasta 10-14 de octubre de 1994. **Hombre y Desierto. Una perspectiva cultural**. Instituto de Investigaciones Antropológicas Universidad de Antofagasta N° 9: 159 - 173.
- THOMAS; C.; A. BENAVENTE; I. CARTAJENA y M. CASTRO. Una secuencia cronológica, continuidad y cambio en las poblaciones del Loa Medio. **Proyecto Fondecyt N° 1970537**. Informe 1997 (1° año de ejecución). Ms.
- VON DEN DRIFESCH, A. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites **Peabody Museum Bulletin, Bulletin 1**, Harvard University.
- WHEELER, J.; R. CARDOZZA y E. POZZI. Estudio provisional de la fauna de las capas II y III de Telarmachay. Pp97-102. **Revista del Museo Nacional** Tomo 43. Lima, Perú.
- WHEELER, J. La domesticación de alpaca (*Lama pacos L.*) y la llama (*Lama glama L.*) y el desarrollo temprano de la ganadería autóctona en los Andes Centrales. **Boletín de Lima** N° 36. Año 6: 74-83.
- WING, E. Utilization of Animal Resources in the Peruvian Andes. Appendix IV. 327-350). **Andes 4, Excavations at Kotosh, Perú 1963** Ed. 1969. S. Izumi and K. Terada. University of Tokyo Press.
- WING, E. La domesticación de animales en Los Andes. **ALLPANCHIS**. N°8: 25-44 Vol. VIII. Cuzco.
- YACOBACCIO, H.D.; C. M. MADERO. Zooarqueología de Huachichocana III (Jujuy, Argentina) pp.149-188. **Arqueología, Revista de la Sección de Prehistoria**. Instituto de Ciencias Antropológicas, Universidad de Buenos Aires.
- YACOBACCIO, H.D. **Sistemas de asentamientos de cazadores - recolectores tempranos de los Andes Centro-Sur**. Tesis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires.
- YACOBACCIO; H.D., D. ELKIN, D. y D. OLIVERA. "El fin de las sociedades cazadoras: El proceso de domesticación animal en los Andes Centro-Sur". **Arqueología de cazadores recolectores. Límites, casos y aperturas**. Comp. J.L. Lanata y L.A. Borrero **Arqueología Contemporánea** 5 pp 23-31. Edición Especial.

**Tabla 1 :** Unidades anatómicas del sitio Chiu-Chiu 273 cuantificadas en términos de MNE.

Unidad Anatómica	Estructura 2A			Estructura 4A			Total
	MNE Adulto	MNE Joven	MNE Total	MNE Adulto	MNE Joven	MNE Total	
Metacarpo		1	1	1		1	2
Metatarso	1		1	2		2	3
1ª Falange	37		37	17	2	19	55
2ª Falange	36		36	17	2	19	55
3ª Falange	31		31	16	2	18	49
Sesamoideos	15		15	21	4	25	40
Mandíbula	1		1	2		2	3
Escápula	1		1				1
V. Coxígeas	22		22				22
Axis				1		1	1
Central del carpo				1		1	1

**Tabla 2 :** Unidades anatómicas del sitio Topater cuantificadas en términos de MNE.

Unidad Anatómica	MNE Adulto	MNE Joven	Total Total
Metacarpo	13		13
Metatarso	11	1	12
Metapodios	3	2	5
1ª Falange	41	5	46
2ª Falange	41	3	44
3ª Falange	22		22
Pelvis	4		4

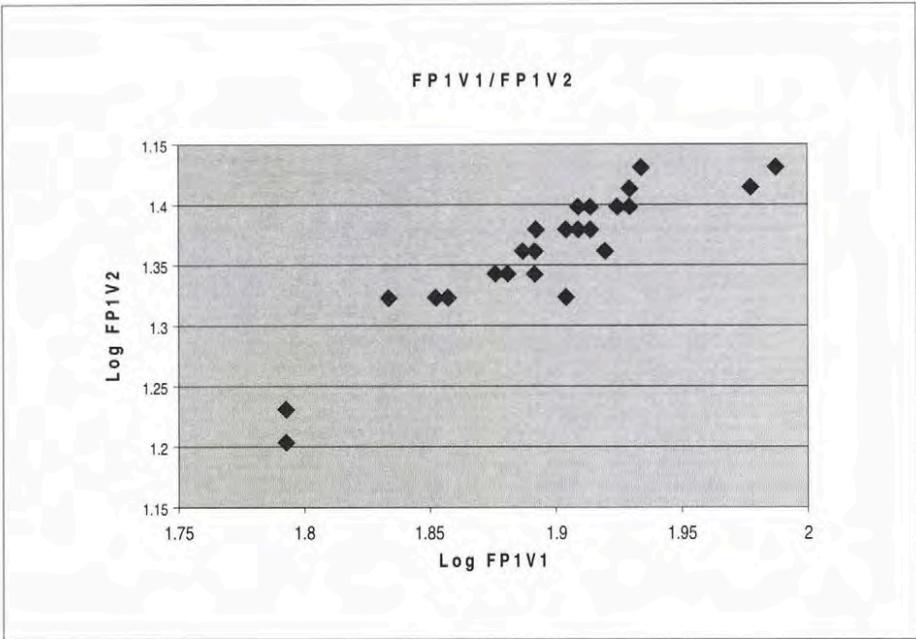
**Tabla 3:** Determinación taxonómica de los restos del sitio Chiu-Chiu 273 a partir de rasgos morfológicos.

Unidad Anatómica	NISP Guanaco	NISP Vicuña	NISP Alpaca
Mandíbula			1 (?)
Mandíbula	1		
Mandíbula		1	
Cráneo		1	
Axis	1		
Total	2	2	1 (?)

**Tabla 4:** Determinación taxonómica de los restos del sitio Topater a partir de rasgos morfológicos:

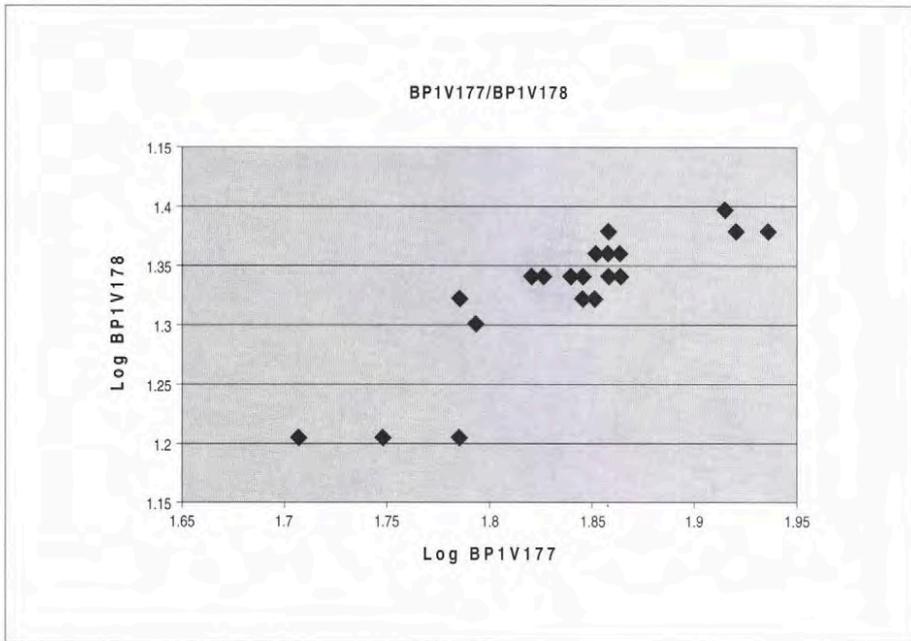
Unidad Anatómica	NISP Guanaco	NISP Vicuña
Pelvis	1	
Pelvis	1	
Pelvis		1
Total	2	1

**GRÁFICO 1**



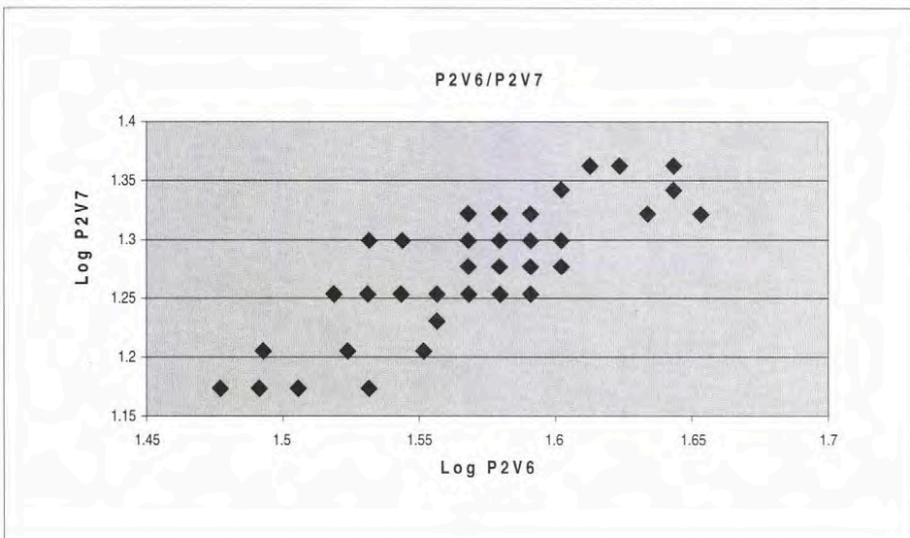
*Representación de las variables FP1V1/FP1V2 para la primera falange torácica.*

## GRÁFICO 2

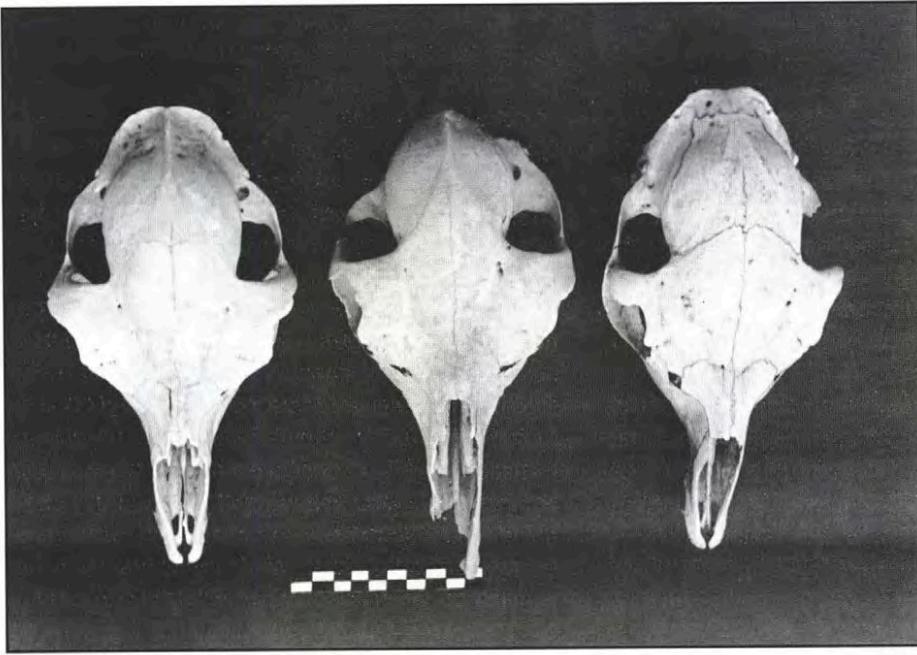


*Representación de las variables BP1V177/BP1V178 para la primera falange pélvica.*

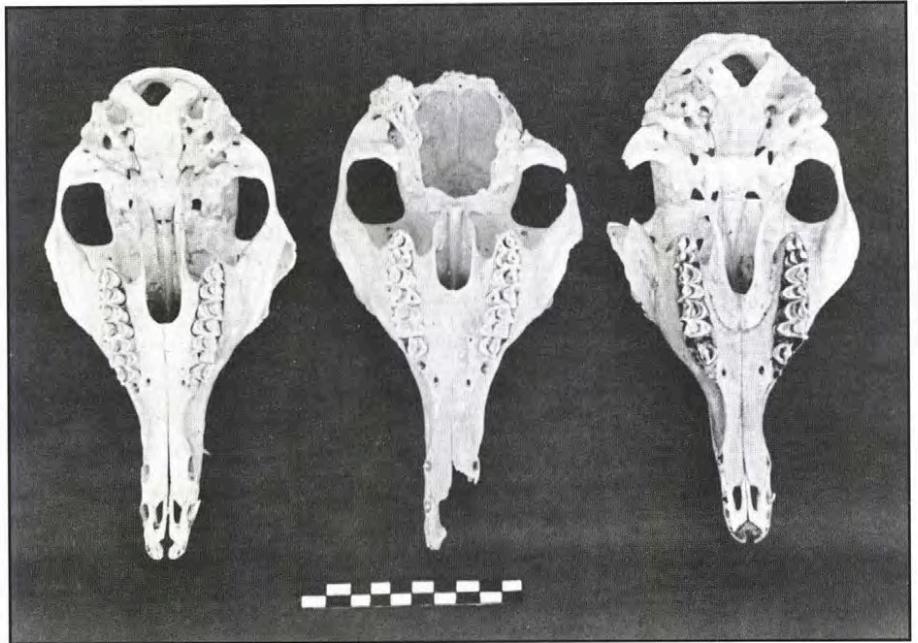
## GRÁFICO 3



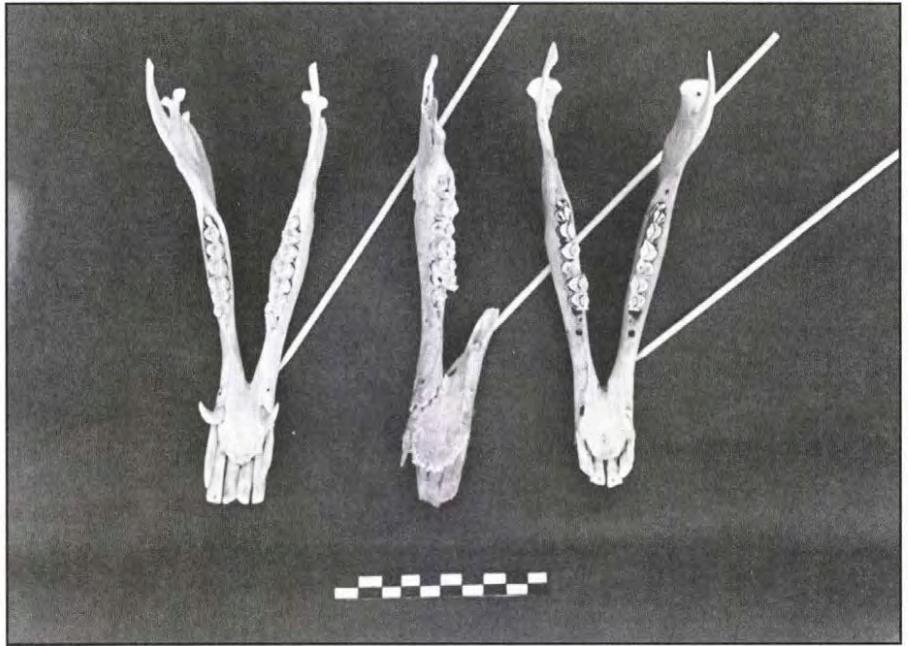
*Representación de las variables P2V6/P2V7 para la segunda falange.*



**Foto 1:** Comparación morfológica de los cráneos, vista dorsal. A la izquierda: cráneo actual de vicuña, al centro: cráneo proveniente del sitio Chiu-Chiu 273, derecha: cráneo actual de alpaca.



**Foto 2:** Comparación morfológica de los cráneos, vista basal. A la izquierda: cráneo actual de vicuña, al centro: cráneo proveniente del sitio Chiu-Chiu 273, derecha: cráneo actual de alpaca.



**Foto 3:** Comparación morfológica de las mandíbulas, vista dorsal. A la izquierda: cráneo actual de vicuña, al centro: cráneo proveniente del sitio Chiu-Chiu 273, derecha: cráneo actual de alpaca.



**Foto 4:** Comparación de las primeras falanges medidas del sitio Chiu-Chiu 273. A la izquierda : medidas correspondientes a guanacos, al centro : medidas correspondientes a llama, derecha : medidas correspondientes a alpacas.