

## Los camélidos del Holoceno Tardío en los Valles Altos de Catamarca. Múltiples líneas de evidencia y el aporte de la morfometría geométrica para determinar su diversidad taxonómica

*Late Holocene camelids at the High Valleys of Catamarca. Multiproxy evidence and the input of geometric morphometrics for assessing their taxonomic diversity*

Anahí Hernández <sup>a</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-4666-602X>

Mariana Mondini <sup>c</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-5989-8546>

M. Florencia Arias <sup>b</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7047-7758>

### Resumen

En este trabajo presentamos la primera información morfométrica sobre camélidos sudamericanos de los Valles Altos del Oeste de Catamarca, específicamente del sitio arqueológico Los Viscos, en el valle de El Bolsón, con ocupaciones durante el Holoceno Tardío (ca. 680-1630 cal. d.C.). Asimismo, correlacionamos esta información con la de otros estudios, enfocados en fibras y paleoheces de camélidos del sitio, así como

### Abstract

In this paper we present the first morphometric information on South American camelids from the Upper Western Valleys of Catamarca, specifically from the archaeological site Los Viscos, in El Bolsón valley, with occupations during the Late Holocene (ca. 680-1630 cal. A.D.). This information is also correlated with that of other studies, focused on camelid fibers and palaeofeces of the site, as well as

- a Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)- Departamento de Arqueología, Escuela de Antropología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario; Entre Ríos 758, Rosario (2000), ARGENTINA. Correo electrónico: anahihernandez87@hotmail.com.
- b Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía de Zonas Áridas (LaZTA), Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Universidad Nacional de Córdoba; Av. H. Yrigoyen 174, Córdoba (5000), ARGENTINA. Correo electrónico: mflorencia\_95@hotmail.com.
- c Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía de Zonas Áridas (LaZTA), Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Universidad Nacional de Córdoba; Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires; Av. H. Yrigoyen 174, Córdoba (5000), ARGENTINA. Correo electrónico: mmondini@conicet.gov.ar.

*Recepción del manuscrito: Marzo 22, 2021 / Aceptación: Julio 05, 2021.*

con información contextual. En conjunto, la información muestra la interacción de los grupos humanos con camélidos domésticos (llamas) y silvestres (tanto guanacos como vicuñas), que conforman el grueso del registro arqueofaunístico. Sugiere asimismo diferentes modalidades de interacción con los camélidos, que incluyen la caza, el pastoreo y, posiblemente, el intercambio. Ninguno de estos ungulados habita actualmente el área, por lo que el estudio también es significativo desde el punto de vista paleoambiental.

**Palabras clave:** Camélidos sudamericanos; Valle de El Bolsón; Holoceno Tardío; Identificación taxonómica; Morfometría.

contextual information. Overall, the information shows the interaction of the human groups with domestic (llamas) and wild (both guanacos and vicuñas) camelids, which make up the bulk of the archaeofaunal record. It suggests different modes of interaction with camelids, which include hunting, grazing, and also possibly exchange. None of these ungulates currently inhabit the area, so the study is also significant from a palaeoenvironmental viewpoint.

**Keywords:** South American camelids; El Bolsón valley; Late Holocene; Taxonomic identification; Morphometrics.

## Introducción

Este trabajo busca compilar el estudio de diferentes líneas de evidencia e introducir el aporte de la morfometría geométrica con el objetivo de determinar la diversidad taxonómica de los camélidos a lo largo de los últimos 1.350 años de nuestra era en el sitio arqueológico Los Viscos (ScatBe6(1)). El mismo se localiza en la estrecha quebrada de Los Viscos, en el sector medio del valle de El Bolsón, en los Valles Altos del Oeste de Catamarca, Argentina (Figura 1).

Figura 1: Mapa del área y ubicación del sitio arqueológico Los Viscos.



Los camélidos han sido los grandes herbívoros dominantes en Sudamérica desde fines del Pleistoceno, y los más importantes para las poblaciones humanas (Mengoni Goñalons et al., 2001; Muñoz & Mondini, 2007; Olivera, 1997; entre otros). Las investigaciones zooarqueológicas en diferentes sectores del Noroeste Argentino (NOA) dan cuenta de la importancia del recurso Camelidae a lo largo del Holoceno (Olivera, 1997). Prueba de ello son las elevadas proporciones de restos óseos de camélidos en los sitios arqueológicos de la región, que lo convierten en el taxón más representado (Yacobaccio, 2006). A partir del Holoceno Tardío, las especies silvestres (*Vicugna vicugna*, *Lama guanicoe*) y doméstica (*Lama glama*) de camélidos coexisten en el registro del área, lo que sugiere el desarrollo

conjunto de prácticas de caza y pastoreo (Olivera & Palma, 1997; Yacobaccio, 2001). Cabe notarse que, aunque algunos estudios sugieren la posible presencia de alpaca (*Vicugna pacos*) en el NOA prehispánico (Basílico, 1992; Lavallée et al., 1997; Gasco, 2014), las evidencias no son categóricas (ver Hernández, 2019a; Olivera & Grant, 2009), lo que posiblemente se relacione con sus requerimientos de hábitats más húmedos (Franklin, 1982; Olivera, 1997; Wheeler, 1995; Yacobaccio, 1997, 2001).

Teniendo en cuenta su importancia para las sociedades humanas, resulta entonces fundamental identificar los camélidos con los que éstas interactuaron, de modo de poder estimar y caracterizar el aporte relativo de la caza y el pastoreo, en tanto estrategias que implican diferentes formas de relación entre poblaciones humanas y animales. Además, las diferencias biológicas, ecológicas y etológicas entre vicuñas y guanacos tienen significativas implicaciones para el comportamiento humano, por lo que es importante discriminarlas. Dentro de los camélidos domésticos, los diferentes morfotipos de llamas (Lamas, 1994; Yacobaccio, 2010) que se fueron conformando con el tiempo implican asimismo estrategias de manejo diferentes por parte de las poblaciones humanas. Por todo ello, nos hemos propuesto identificar las variedades de camélidos representadas en nuestra área de estudio.

#### La identificación taxonómica de camélidos sudamericanos

Las determinaciones taxonómicas de camélidos se basan mayormente en huesos y dientes, los restos más comúnmente preservados en el registro arqueológico. La osteometría o morfometría tradicional ha sido frecuentemente empleada para discriminar las distintas especies de camélidos (Cartajena et al., 2007; Elkin, 1996; Elkin et al., 1991; Gasco, 2013; Grant, 2014; Izeta et al., 2009; Kent, 1982; Mengoni Goñalons & Yacobaccio, 2006; Mercolli, 2010; Miller, 1979; Mondini & Muñoz, 2017; Olivera & Grant, 2009; Yacobaccio, 2010; entre otros), y también se ha recurrido a la alometría (Wheeler & Reitz, 1987; Yacobaccio & Madero, 1992). Estos estudios se basan en una escala de tamaño corporal que, de menor a mayor, comprende a *V. vicugna* (vicuña), *V. pacos* (alpaca), *L. guanicoe* (guanaco) y *L. glama* (llama) (Elkin, 1996; Mengoni Goñalons & Yacobaccio, 2006). La osteometría permite discriminar entre el grupo de especies de menor porte (*V. vicugna* y *V. pacos*) y el de mayor porte (*L. guanicoe* y *L. glama*), aunque al interior de cada uno de ellos, los tamaños de los taxones silvestres y domésticos que los componen se solapan (Cartajena, 2009; Cartajena et al., 2007; L'Heureux, 2010; Moore, 1989, entre otros). Esto dificulta la identificación específica de los camélidos, fundamentalmente de guanacos y llamas en el caso del NOA. Algo similar ocurre con los dientes incisivos, cuya morfología y distribución de esmalte difieren entre las especies del género *Lama* y las del género *Vicugna* (Moore, 1989; Riviere et al., 1997; Wheeler, 1982; entre otros).

La morfometría geométrica posibilita adquirir, procesar y estudiar cuantitativamente la

forma de una estructura o espécimen utilizando coordenadas de *landmarks* (Adams et al., 2013; Slice, 2005). En los últimos años ha sido ampliamente empleada para discriminar taxones representados en el registro arqueológico de diversas áreas a partir de sus huesos (Balasse et al., 2016; Evin et al., 2013; Haruda, 2017; Seetah et al., 2014), incluyendo los camélidos sudamericanos (Conte & Izeta, 2019; Hernández, 2016, 2019a, 2019b; Hernández & L'Heureux, 2019; Hernández et al., 2021; L'Heureux & Hernández, 2015, 2016a, 2016b, 2019; López Mendoza & Gómez, 2016). Los resultados de su aplicación al estudio de la forma de los especímenes óseos (modernos y arqueológicos) de guanacos y llamas muestran, de acuerdo a análisis discriminantes que consideran el procedimiento de validación cruzada, un potencial que oscila entre bueno (41-60%) y elevado (81-100%) para la identificación de ambas especies a partir de elementos del postcráneo (Hernández & L'Heureux, 2019; Hernández et al., 2021; L'Heureux & Hernández, 2019).

Otros restos y trazas, además de sus huesos, permiten también determinar a los camélidos en el registro arqueológico. Entre los primeros se destacan las fibras y pelos (ya sea sueltos o en cueros o manufacturas), cuyas propiedades físicas son diagnósticas a nivel específico (Benavente et al., 1993; Capriles, 2002; Dransart, 1991; Frank et al., 2009; Gecele et al., 1997; Lamas, 1994; López Campeny & Romano, 2020; Núñez et al., 2006; Reigadas, 1992, 1994a, 1994b, 1995, 2000-2002, 2008, 2012, 2014a, 2014b; Wheeler, 1995, 1996; Yacobaccio et al., 1997-1998). A nivel molecular, los restos de camélidos potencialmente pueden distinguirse por sus proteínas (Buckley et al., 2009, 2014; Collins et al., 2010) y su ADN (Barreta et al., 2013; Casey et al., 2018; Díaz-Maroto et al., 2021; Fan et al., 2020; González et al., 2006, 2019; Kadwell et al., 2001; Marín, Casey, Kadwell, Yaya, Hoces, Olazabal, Rosadio, Rodríguez, Spotorno, Bruford & Wheeler, 2007; Marín, Zapata, González, Bonacic, Wheeler, Casey, Bruford, Palma, Poulin, Alliende, & Spotorno, 2007; Marín et al., 2013, 2017; Stanley et al., 1994; Westbury et al., 2016; Wheeler et al., 2006). La determinación molecular a través de proteínas es un método conocido como *Zooarchaeology by Mass Spectrometry* (ZooMS) (Buckley et al., 2009; Collins et al., 2010) que resulta más económico que el análisis de ADN antiguo (ADNa), y que puede funcionar aún en restos con mala preservación de material genético. Sin embargo, en el único estudio realizado hasta ahora con camélidos sudamericanos, los análisis proteómicos no pudieron separar sistemáticamente *Lama* sp. de *Vicugna* sp. en un conjunto de especímenes actuales de Antofagasta de la Sierra, un área vecina al valle de El Bolsón (Buckley et al., 2014). Una posible razón es su separación relativamente reciente en términos evolutivos, comparada con otros taxones que este método logra identificar. Si bien los estudios de ADNa también tienen limitaciones, su aplicación a camélidos sudamericanos ha dado resultados prometedores (Díaz-Maroto et al., 2021 y bibliografía allí citada).

Entre las trazas de los camélidos se destacan las paleoheces, presentes en algunos

sitios arqueológicos con buena conservación. Éstas pueden ser identificadas a nivel de familia por su morfología, y sus contenidos pueden incluir parásitos específicos e ítems de dieta que sugieran un animal silvestre o uno doméstico, aunque para su determinación a nivel de especie es necesario un análisis molecular (Amalfitano et al., 2017; Jones & Bonavia, 1992; Mosca Torres et al., 2018; Petrih, Rindel, Goñi & Fugassa, 2019; Velázquez & Burry, 2012; Velázquez et al., 2010, 2014, 2017, 2019, 2020). Finalmente, las representaciones simbólicas de los camélidos en el arte mobiliario y rupestre a veces nos permiten un acercamiento a su taxonomía (Gallardo & Yacobaccio, 2007).

En este trabajo buscamos aplicar un abordaje *multiproxy* para el análisis de la riqueza taxonómica de camélidos representada a lo largo de las ocupaciones del sitio Los Viscos. Para ello compilamos aquí la información de análisis previos de fibras, heces y huesos, específicamente por osteometría, incluyendo también algunas medidas inéditas. Además, incorporamos el uso de una técnica novedosa para el análisis de los conjuntos arqueofaunísticos de Los Viscos: la morfometría geométrica. Esta primera aproximación morfométrica aporta nueva información para el área, que se espera profundizar a futuro con el incremento de las muestras estudiadas. A partir de la presentación de estos resultados, comparamos la información que aportan las diferentes líneas de evidencia y analizamos sus implicaciones para la arqueología del área.

## **El valle de El Bolsón y el sitio arqueológico Los Viscos**

El valle de El Bolsón es un valle de altura, ubicado entre 2.500 y 2.900 msnm, en la Prepuna andina. Es un valle estrecho, de dos kilómetros de ancho máximo, y 21 km de extensión, orientado en dirección norte-sur. Presenta un clima templado y árido con escasas precipitaciones, que promedian los 200 mm anuales, y se concentran en la época estival y en las zonas de mayor altitud.

Hay dos asociaciones vegetales principales en el área: la estepa arbustiva de Puna-Monte y la estepa gramínea (Cruz et al., 2011; Korstanje, 2005a; Korstanje & Würschmidt, 1999). En los cursos de agua permanentes en el fondo de valle hay diversos representantes de Fabaceae, entre ellos el visco (*Acacia visco*), que da nombre a la quebrada homónima, donde se emplaza el sitio Los Viscos. En estas laderas y montañas, además de algunos árboles, hay Cactaceae y Zygophyllaceae.

La fauna nativa corresponde al Territorio Jujuy-Tucumán del Distrito Sub-Andino, caracterizado por camélidos silvestres (guanaco) y domésticos (llama), y un cérvido, la taruca (*Hippocamelus antisensis*) (Barquez et al., 2006; Mares et al., 1997). Actualmente ni la taruca ni los camélidos habitan el valle, estando estos últimos restringidos a cotas más altas. Además de estos ungulados, otros mamíferos más pequeños que habitan el área



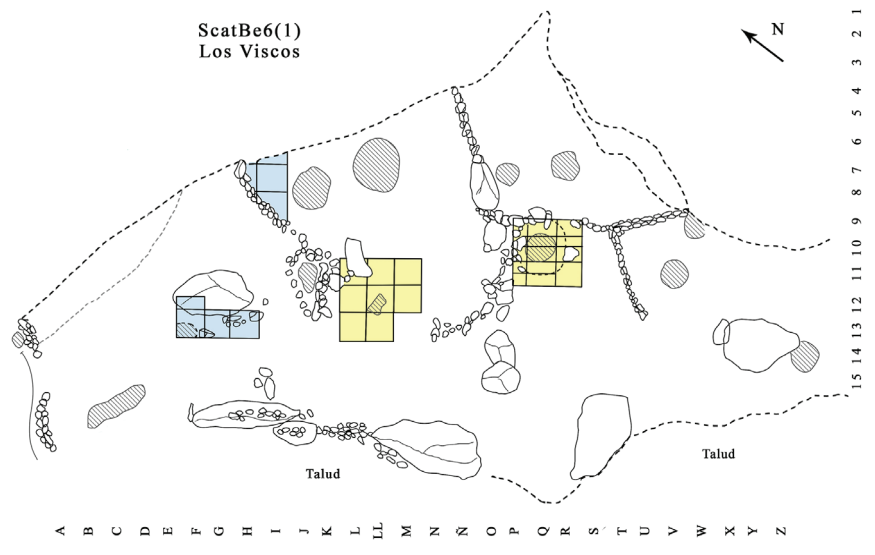
incluyen a carnívoros, edentados y roedores. Las aves incluyen el suri (*Rhea pennata*), aunque ya no se lo encuentra en el valle, y otras más pequeñas (Camperi & Darrieu, 2001; Navas & Camperi, 2006). En los últimos siglos, como en todo el NOA, a la fauna nativa se sumaron diversos taxones de origen europeo, principalmente cabras (*Capra hircus*) y burros (*Equus asinus*) (Korstanje, 2005a).

Si bien hay algunos hallazgos arqueológicos en el área del valle de El Bolsón asignables a cazadores-recolectores, las primeras ocupaciones registradas en estratigrafía corresponden a las sociedades agropastoriles del período Formativo. Para este período se habría llevado adelante una producción agrícola que abarcaba amplias superficies preparadas, haciendo uso de diversas estrategias de cultivo. Estas incluyen la rotación de cultivo, el riego, la agricultura a secano y la fertilización con guano. La implementación de estas estrategias no fue homogénea, lo que podría hablarnos de un sistema productivo heterogéneo, que estaría a cargo de grupos familiares o domésticos (Korstanje, 2005a, 2007, 2010; Korstanje & Cuenya, 2008). Las prácticas de cultivo se llevarían adelante en áreas delimitadas y separadas de las domésticas, aunque próximas a ellas (Korstanje, 2007; Maloberti, 2014; Quiroga & Korstanje, 2013). En algunos contextos, la agricultura habría funcionado en conjunto con el pastoreo, dada la prevalencia de la fertilización con guano (Korstanje, 2005a; Korstanje & Cuenya, 2008). A grandes rasgos, estas características productivas y organizacionales se habrían mantenido a lo largo del tiempo, sin un aumento demográfico ni una jerarquización social importantes para el Período de Desarrollos Regionales, como se observa en otras regiones del NOA (Quiroga & Korstanje, 2013; Quesada & Maloberti, 2015).







La mayor parte de los sitios arqueológicos del valle son a cielo abierto, y en ellos la preservación de restos orgánicos, incluidos los huesos, es pobre. Hasta el momento, sólo los sitios en abrigos rocosos presentan buena conservación del registro arqueofaunístico. Entre ellos, el único que ha sido sistemáticamente excavado hasta ahora es Los Viscos, que presenta una muy buena preservación de restos orgánicos, por lo que en el estado actual de las investigaciones, se trata del único conjunto zooarqueológico significativo para el área.

Los Viscos es un sitio multicomponente dentro de un alero de grandes dimensiones (>380 m<sup>2</sup>), con siete estructuras principales en su interior que delimitan diferentes espacios habitacionales (Figura 2) (Taddei Salinas et al., 2021). Se ubica a 2.464 msnm, sobre la ladera oeste de la estrecha quebrada de Los Viscos, emplazada en la Sierra Las Cuevas, en unos de los sectores de Monte en el sur del valle de El Bolsón (Korstanje, 2005a).

Figura 2: Planta de Los Viscos.



**REFERENCIAS**

- |   |   |  |
|---|---|--|
|  Muro simple |  Excavación 1997 |  Huaqueos                 |
|  Muro doble  |  Excavación 2007 |  Contorno de roca de caja |

Las ocupaciones arqueológicas comienzan, como en gran parte del valle, en el período Formativo. En los sectores excavados hasta el momento, este período se ve representado en las capas 9 a 4, fechadas entre  $1220\pm 40$  y  $740\pm 60$  AP (ca. 680 a 1394 cal. d.C.). La capa 3 se presenta en el sector L-LL-M del alero como una potente capa de guano compactado, lo cual indicaría un episodio de corral en el sitio, funcionando como período transicional entre las ocupaciones Formativas y las post-Formativas. Las capas 2 y 1 corresponden al Período de Desarrollos Regionales, datado en este sitio entre  $790\pm 40$  y  $530\pm 40$  AP (ca. 1160 a 1461 cal. d.C.) (Korstanje, 2005a; Kulemeyer et al., 2013). Sobre ellas apoya la capa 1a, que constituye una lente de ocupación del período de contacto Hispano-Indígena, delimitada únicamente en un sector al interior de la estructura 5, excavada en 2007. Fue identificado como perteneciente a este período tanto por evidencia contextual (Korstanje et al., 2007) como por un fechado de  $400\pm 40$  años AP (ca. 1454 a 1627 cal d.C.). El sitio presenta también un abundante registro superficial, incluyendo materiales cerámicos, líticos, vegetales y faunísticos. Dada la friabilidad del sedimento, gran parte de estos tendrían de los contextos arqueológicos más recientes, habiendo migrado a la superficie



del sitio por pisoteo o erosión. Además, en este conjunto superficial abundan los restos de camélidos, taxones que ya no habitan en el área, lo que refuerza la hipótesis de su origen arqueológico o histórico.

El sitio Los Viscos ha sido excavado y analizado a lo largo de los últimos 25 años, con algunas interrupciones (Taddei Salinas et al., 2021), y su estudio aún está en progreso. A diferencia de otros sitios estudiados en el área, la buena preservación de restos orgánicos en este alero nos permite explorar las actividades humanas a partir del registro arqueofaunístico, dominado por camélidos, el cual también fue estudiado en diferentes etapas.

### La fauna en Los Viscos y el valle de El Bolsón

Un primer estudio del registro esquelético del sitio Los Viscos identificó la presencia predominante de camélidos en las ocupaciones Formativas a partir de la osteometría y morfología dentaria en una muestra de 213 especímenes (NISP; NSP=517) excavada en el año 1997 (Moya, 2013). Más recientemente, analizamos una muestra de la excavación del año 2007, correspondiente a ocupaciones del Período de Desarrollos Regionales (NISP=161; NSP=342) y de contacto Hispano-Indígena (NISP=80; NSP=230), y además consideramos una muestra del registro superficial para evaluar diferentes aspectos tafonómicos (Arias, 2021; Arias et al., 2020; Mondini & Arias, 2019; Mondini et al., 2020). Allí también encontramos un predominio de camélidos en el registro de origen antrópico.

El registro superficial y las capas superiores cuentan con abundantes cantidades de restos de taxones pequeños (ca. 57% de las capas 1 y 1a), especialmente roedores, digeridos por Strigiformes que habitan en el alero (Mondini et al., 2020). En los conjuntos atribuibles al Formativo, la mayor parte del registro presenta estadios 1 y 2 de meteorización sensu Behrensmeier (1978) (ca. 99% NISP), mientras que la casi nula presencia de marcas de carnívoros y roedores, junto con la presencia de tejidos blandos en algunos especímenes, indica que la influencia de estos agentes en el registro habría sido mínima (Moya, 2013). En la muestra correspondiente al Período de Desarrollos Regionales, proveniente de la excavación del 2007 (Figura 2), la conservación de los especímenes óseos es predominantemente buena (ca. 63%) (incluye estadios de meteorización 0 y 1 sensu Behrensmeier, 1978, y conservación equiparable en los casos donde la meteorización no puede medirse como tal), y en más del 25% de los especímenes, regular (estadios de meteorización 2 y 3 y conservación equiparable) (Arias, 2021; Mondini & Arias, 2019). La fragmentación es alta, afectando al 99% de los especímenes, aunque generalmente en huesos frescos. Otros agentes que afectan a los conjuntos esqueléticos tardíos en una baja proporción son los roedores (5,05%; NSP=67), y los carnívoros (2,11%; NSP=28). En ciertos sectores del alero (cerca de la zona de goteo y contra los muros de la estructura 5) se observa la acción acotada de procesos diagenéticos, como decoloración, exfoliación,

corrosión del tejido cortical y redondeado, producto de la retención de humedad, afectando a ca. 3% de los especímenes.

Para las ocupaciones Formativas del sitio se han identificado camélidos silvestres y domésticos, y en menor proporción, roedores (*Ctenomys* sp.), clamifóridos (*ChaetophRACTUS vellerosus*) y un único espécimen de taruca, si bien sólo los camélidos muestran evidencias de acción antrópica (Moya, 2013). El procesamiento de los camélidos habría estado orientado al aprovechamiento de sus recursos primarios. Esta tendencia continuaría en momentos posteriores, en los que la médula ósea parece ocupar un papel importante en las decisiones de procesamiento, y cuando se infiere también la posibilidad de prácticas de secado de carne con hueso (Arias, 2021; Mondini & Arias, 2019). En estas ocupaciones más tardías se detecta además la presencia de marcas antrópicas en algunos roedores (un espécimen de Chinchillidae y dos de roedor indeterminado). Otros especímenes de roedor (incluyendo *Ctenomys* sp.), todas las placas de *ChaetophRACTUS vellerosus* halladas y la mayoría de los fragmentos de cáscara de huevo de Rheidae se encuentran termoalterados. Esto sugiere el consumo marginal de fauna silvestre menor. En conjunto, estas evidencias parecen indicar una intensificación en la utilización de recursos faunísticos a lo largo del tiempo.

Por otra parte, Reigadas (2009) analizó las fibras y pelos de origen animal de 54 cordeles y 16 vellones procedentes de los distintos estratos del sitio, específicamente de la campaña de 1997, considerando las variables definidas por la propia autora (Reigadas, 1992, 1995, 2008). De los cordeles, 49 (91%) fueron identificados como confeccionados en fibra de camélidos, y de los vellones, 14 (88%) lo fueron. También en este caso se identificaron camélidos silvestres y domésticos. De los 49 cordeles realizados con fibras de camélido, 38 muestras (78%) corresponden a llama (Reigadas, 2009). De ellas, 35 son de color natural (blanco, marrón claro y oscuro) y 3 están teñidas (una de azul, una de rojo y una que presenta hilos rojos y marrones). Otros 11 cordeles (22%) corresponden a vicuña, 3 de los cuales están teñidos de rojo. Por otra parte, de los 14 vellones de camélido, 13 (92%) son de llama, en particular de la variedad intermedia, que surge en la etapa final de domesticación de los camélidos (Yacobaccio & Vilá, 2016), y un único vellón (<1%) corresponde a vicuña (Reigadas, 2009).

Los camélidos también han sido identificados en el área a través de los microfósiles derivados de sus heces en general y del guano utilizado como fertilizante en campos de cultivo en particular (Korstanje, 2005a, 2005b). Entre estos microfósiles se encuentran los sílicofitolitos y el polen de las plantas que han comido y las diatomeas del agua que han bebido, pero también los microfósiles derivados de los propios animales: las esferulitas generadas en sus intestinos. Con este estudio pionero, pudieron caracterizarse las esferulitas de los camélidos y sus diferencias con las de otros herbívoros, así como identificarse en el

registro arqueológico, tanto en el guano de Los Viscos como en campos de cultivo a cielo abierto (Korstanje, 2005a, 2005b).

Recientemente comenzaron a analizarse asimismo otras líneas de evidencia en las paleoheces de herbívoros que ocuparon el alero Los Viscos, incluidas las del guano compactado de la capa 3 (Fugassa et al., 2018; Petrigh, Velázquez, Mondini, Burry, & Fugassa, 2019; Petrigh et al., 2021). Se realizó un análisis exploratorio de las mismas que contempló su morfología y sus contenidos parasitológicos y polínicos, así como también la determinación molecular a partir de ADN. Se seleccionó una muestra de 15 paleoheces de diferentes estratos, 7 (47%) de las cuales pudieron ser determinadas como de camélidos, otras 5 (33%) fueron atribuidas a cetardiodáctilos (un grupo que en la región de estudio incluye a camélidos y cérvidos), y las tres más tardías correspondieron a cabra (*Capra hircus*). Entre las de camélidos, sólo en dos casos pudieron atribuirse a un tipo específico (Petrigh et al., 2021; ver también Korstanje, 2005b; Korstanje & Cuenya, 2008). Una de estas muestras corresponde a la capa 3, en un sector del alero donde se detectó una capa de guano, que fue identificada como correspondiente a un camélido doméstico en base a la dieta inferida a partir de los perfiles polínicos, lo cual es consistente con el contexto. El otro caso es una muestra de la capa 2, que sugiere un camélido silvestre.

A pesar de su ausencia analítica en el registro arqueofaunístico regional por razones tafonómicas, los camélidos aparecen además en algunas representaciones rupestres del área. Un caso es El Overito, un conjunto de bloques grabados en una quebrada a 2.660 msnm que contiene algunas estructuras agrícolas y ofrece acceso a campos de cultivos. Allí, distintas representaciones de camélidos incluyen algunas con sogas que remiten a animales domésticos (Aschero & Korstanje, 1996; Korstanje & Aschero, 1998). Las diferentes representaciones del conjunto, incluido un camélido cuadrícéfalo de doble contorno, se han interpretado como asociadas a la producción agrícola y correspondientes a un momento avanzado del Formativo Medio (Aguada). Por otra parte, en Las Piedritas Negras, otro conjunto de bloques grabados en un sector de *badlands* en el fondo del valle de El Bolsón, se registró un camélido de contorno cerrado acompañado de una cría, así como también un zoomorfo que podría corresponder a un camélido de contorno abierto, atribuidos tentativamente a momentos finales del Formativo (Lepori, 2021). Ambos conjuntos corresponden a lo que Lepori (2021) denomina Grupo 1 del arte rupestre de la región, que consiste en grabados emplazados en contextos de circulación intra- e inter-regional, en los que las llamas debieron jugar un rol fundamental.

## **Materiales y métodos del estudio morfométrico**

En este trabajo retomamos los resultados de las investigaciones previas y los

completamos con nuestras propias estimaciones morfométricas. El análisis morfométrico consistió en el estudio del tamaño y la forma de un total de trece especímenes de camélidos tomados de la muestra no estudiada previamente por Moya (2013), y procedentes de diferentes unidades estratigráficas del sitio que abarcan desde las primeras ocupaciones del Formativo hasta al menos el momento de contacto Hispano-Indígena (Tabla 1). Diez de los especímenes proceden de estratigrafía, mientras que tres provienen de recolecciones superficiales realizadas en el alero. Sin embargo, estos últimos no serían actuales. Dado que la matriz de las capas más próximas a la superficie consiste básicamente en una arena suelta muy friable, que es frecuente la aparición de otros materiales arqueológicos tardíos en la superficie del sitio, y que los camélidos dejaron de habitar el valle en tiempos históricos, la hipótesis más parsimoniosa, que asumimos aquí, es que los materiales que afloran ahora en la superficie del alero fueron depositados durante las últimas ocupaciones arqueológicas, correspondientes al período de Desarrollos Regionales y al Hispano-Indígena.

Para este análisis se seleccionaron especímenes suficientemente íntegros (elementos o porciones de elementos enteros) pertenecientes a camélidos adultos (mayores a 36 meses, sensu Kaufmann, 2009) que mostraran bajos niveles de meteorización (entre estadios 0 y 2, sensu Behrensmeier, 1978) y ausencia de otras modificaciones postdeposicionales que pudieran afectar su tamaño o forma.

Para los estudios de morfometría tradicional (MT) se midieron un total de 13 especímenes arqueológicos. Para las escápulas ( $n=2$ ) y para los húmeros ( $n=2$ ) se relevaron un total de cuatro variables métricas, dos para el fémur ( $n=1$ ), cuatro para el metatarso ( $n=1$ ) y 10 para las primeras ( $n=3$ ) y segundas falanges ( $n=4$ ) delanteras y posteriores. Se empleó un calibre digital de alta precisión y se siguió la base de medidas propuestas por L'Heureux (2008) y Mengoni Goñalons y Elkin (2021, ver también Elkin, 1996) (Tabla 2), basados a su vez en trabajos previos como el de Kent (1982) y von den Driesch (1976). Los códigos de las variables empleados en este trabajo corresponden a los utilizados en L'Heureux (2008). En el caso del fémur, para el cual únicamente se obtuvieron dos variables, se presenta un gráfico bivariado con el propósito de observar la distribución de los casos. Las variables métricas correspondientes al resto de los elementos estudiados fueron analizadas a partir del uso de *tests* estadísticos multivariados (p. ej. análisis de componentes principales -PCA- y discriminantes -DA-) con la ayuda del programa Past 4.02 (Hammer et al., 2001). Los PCA permitieron observar la máxima distribución del tamaño de los especímenes estudiados, mientras que los DA, se utilizaron exclusivamente para clasificar a los casos arqueológicos pertenecientes al grupo de camélidos de gran porte (*Lama* sp.) con los guanacos o llamas modernas. Este test identifica los ejes discriminantes que maximizan las diferencias entre los grupos (guanacos y llamas modernas) y, en base a ello, clasifica los casos arqueológicos (McCune & Grace, 2002).

**Tabla 1:** Procedencia de los especímenes arqueológicos de Los Viscos analizados morfométricamente. Referencias: MT= morfometría tradicional, MG= morfometría geométrica.

CÓDIGO	ELEMENTO	SECTOR	CAPA	PERIODO / DATACIÓN	MT	MG
R594	Escápula (cavidad glenoidea)	No corresponde	Superficie	Período de Desarrollos Regionales / Hispano-Indígena	X	X
R13	Escápula (cavidad glenoidea)	No corresponde			X	X
R594	Húmero (epifisis distal)	No corresponde			X	X
457/1	Primera falange trasera	Cuadrícula I8-fogón	1 <sup>a</sup>	Hispano-Indígena (ca. 1445-1627 cal. d.C.)	X	-
V640/5	Segunda falange delantera	H9B			X	-
428/1	Fémur (epifisis proximal)	H9B	1	Periodo de Desarrollos Regionales (ca. 1300-1461 cal. d.C.)	X	-
R376/1	Húmero (epifisis distal)	H13A	2	Periodo de Desarrollos Regionales (ca. 1160-1440 cal. d.C.)	X	X
v662	Segunda falange trasera	H13D	3	Transición	X	-
LVQ11C3/204	Metatarso (epifisis proximal)	Q11C			X	-
R98/10	Primera falange delantera	L12B	4	Formativo (ca. 770-1394 cal. d.C.)	X	X
R409	Segunda falange delantera	H13D			X	X
R98/4	Primera falange delantera	L12B			X	X
LVQ11N7/133	Segunda falange delantera	Q11C	7	Formativo (ca. 680-900 cal. d.C.)	X	X

**Tabla 2:** Definición de las variables métricas empleadas para el análisis morfométrico tradicional de los distintos elementos de acuerdo con L'Heureux (2008), Kent (1982) y von den Driesch (1976). Equivalencia con el sistema de medidas propuestos por Mengoni Goñalons y Elkin (2021, ver también Elkin, 1996).

ELEMENTO	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	L'HEUREUX (2008)	MENGINI GOÑALONS Y ELKIN (2021, VER TAMBIEN ELKIN, 1996)
ESCAPULA	Longitud máxima del proceso articular	GLP	-
	Longitud de la cavidad glenoidea	LG	ESC5
	Ancho de la faceta cráneo-lateral de la cavidad glenoidea	BGI	-
	Ancho de la cavidad glenoidea	BG	ESC6
HUMERO	Ancho máximo de la tróclea	BT	HUM7
	Ancho mínimo en el centro de la tróclea	BTC	-
	Altura central de la tróclea	HTC	-
	Altura máxima del epicóndilo lateral de la tróclea	HTI	-
FÉMUR	Ancho máximo de la epífisis distal	Bp	FE3
	Profundidad máxima de la cabeza del fémur	DC	FE4
METATARSO	Ancho máximo de la epífisis proximal	Bp	MTP2
	Profundidad máxima de la epífisis proximal	Dp	MTP3
	Longitud máxima de la faceta articular medial del tercer tarsiano	LFm	MTP4
	Longitud máxima de la faceta articular lateral del cuarto tarsiano	LFI	MTP5
PRIMERA FALANGE DELANTERA Y TRASERA	Longitud máxima	GL	1FA1K
	Ancho distal de la diáfisis	SD	-
	Profundidad mínima distal de la diáfisis	SDD	-
	Ancho máximo de la epífisis proximal	Bp	-
	Ancho máximo de la superficie articular proximal	BFp	1FA2
	Profundidad máxima de la faceta articular proximal	DFp	1FA3K
	Profundidad máxima de la epífisis proximal	Dp	1FA3D
	Ancho máximo de la epífisis distal	Bd	1FA4
	Profundidad máxima de la epífisis distal	GDd	1FA5
SEGUNDA FALANGE DELANTERA Y TRASERA	Profundidad mínima de la epífisis distal	SDd	-
	Longitud máxima	GL	2FA1
	Ancho mínimo de la diáfisis	SGD	-
	Profundidad mínima de la diáfisis	SDD	-
	Ancho máximo de la epífisis	Bp	-
	Ancho máximo de la superficie articular proximal	BFp	2FA2
	Profundidad máxima de la faceta articular proximal	DFp	2FA3
	Profundidad máxima de la epífisis distal	Dp	-
	Ancho máximo de la epífisis distal	Bd	2FA4
Profundidad máxima de la epífisis distal	GDd	2FA5	
Profundidad mínima de la epífisis distal	SDd	-	



Teniendo en cuenta el solapamiento de tamaño de las especies del género *Lama* (Cartajena et al., 2007; L'Heureux, 2010; entre otros) se evaluó la forma de ocho de los elementos, correspondientes a los camélidos de mayor porte, a partir de la morfometría geométrica (MG). Se estudiaron las imágenes en dos dimensiones de húmeros distales -vista anterior- ( $n=2$ ), cavidades glenoideas de la escápula ( $n=2$ ), primeras falanges delanteras ( $n=2$ ) y segundas falanges delanteras ( $n=2$ ), con configuraciones de *landmarks* y *semilandmarks*. Para las falanges se definieron un total de 10 *landmarks* y cuatro *semilandmarks* (Hernández, 2019b; L'Heureux & Hernández, 2016b, 2019), para la escápula cuatro *landmarks* y cuatro *semilandmarks* (L'Heureux & Hernández, 2019), y para el húmero distal, nueve *landmarks* y tres *semilandmarks* (Hernández, 2019b). A continuación, se realizó un análisis generalizado de Procrustes para eliminar los efectos del traslado, rotación y escala, y se deslizaron los *semilandmarks* mediante el criterio de *bending energy* (Adams et al., 2013; Zelditch et al., 2004).

Las coordenadas de Procrustes (variables de forma) fueron analizadas con estadística multivariada que incluye el empleo de PCA y DA. Para este último test se seleccionó el número de variables de forma (coordenadas de Procrustes) que mostraron el mejor ajuste de la función discriminante (Kovarovic et al., 2011). Los análisis se realizaron con los *softwares* TPS Util.1.79, Dig2.2.31 y Rew1.70 (Rohlf, 2004, 2007, 2008), MorphoJ 2.0 (Klingenberg, 2011) y Past 4.02 (Hammer et al., 2001).

La muestra moderna de referencia se compone de nueve vicuñas procedentes de zoológicos y de las provincias de Jujuy y Catamarca, una alpaca criada en zoológico, 28 guanacos provenientes de las provincias de Jujuy, Catamarca, San Juan, Mendoza y Santa Cruz, del valle de Cifuncho (Chile) así como de zoológicos, y 30 llamas de las provincias de Catamarca, Córdoba, Mendoza y Buenos Aires, de La Paz (Bolivia) y de zoológicos, que forman parte de colecciones privadas y de distintas instituciones nacionales e internacionales<sup>1</sup>. Los especímenes pertenecientes a guanacos patagónicos no fueron empleados en los estudios de MT ya que su tamaño se diferencia significativamente del de las poblaciones andinas del NOA (Gasco & Cardillo, 2014; Kent, 1982; L'Heureux, 2008; L'Heureux & Cornaglia Fernández, 2015; Mengoni Goñalons & Yacobaccio, 2006, entre otros). No obstante, los estudios de MG realizados hasta el momento no muestran un patrón de variación clinal en la forma de los especímenes pertenecientes a ambas poblaciones (Hernández, 2019b; L'Heureux & Hernández, 2016b), por lo que se incluyen especímenes tanto norteños como patagónicos en estos análisis. Cabe destacar que se emplearon regresiones multivariantes entre forma y tamaño para evaluar la alometría en la muestra. Sus resultados permitieron descartar la incidencia del efecto alométrico en el conjunto estudiado ( $p > 0,05$ ).

## Resultados del estudio morfométrico

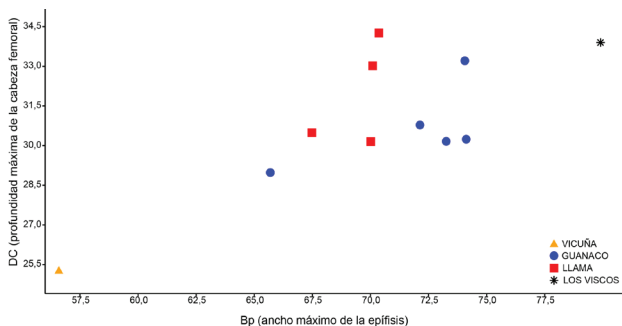
Los datos métricos de la muestra estudiada son sintetizados en la Tabla 3. En el caso del fémur, el gráfico bivariado muestra una mayor similitud del espécimen arqueológico con el grupo de camélidos modernos de mayor porte (*Lama* sp.), aunque presenta un tamaño mayor a casi todos éstos (Figura 3). Así, si bien podría tratarse de un guanaco, es más probable que pertenezca a una llama.

**Tabla 3:** Datos de tamaño de los especímenes arqueológicos de Los Viscos. Referencias: 1 FAL DEL= primera falange delantera; 1 FAL TRA= primera falange trasera; 2 FAL DEL= segunda falange delantera; 2 FAL TRA= segunda falange trasera. Para los nombres de las variables, ver Tabla 2.

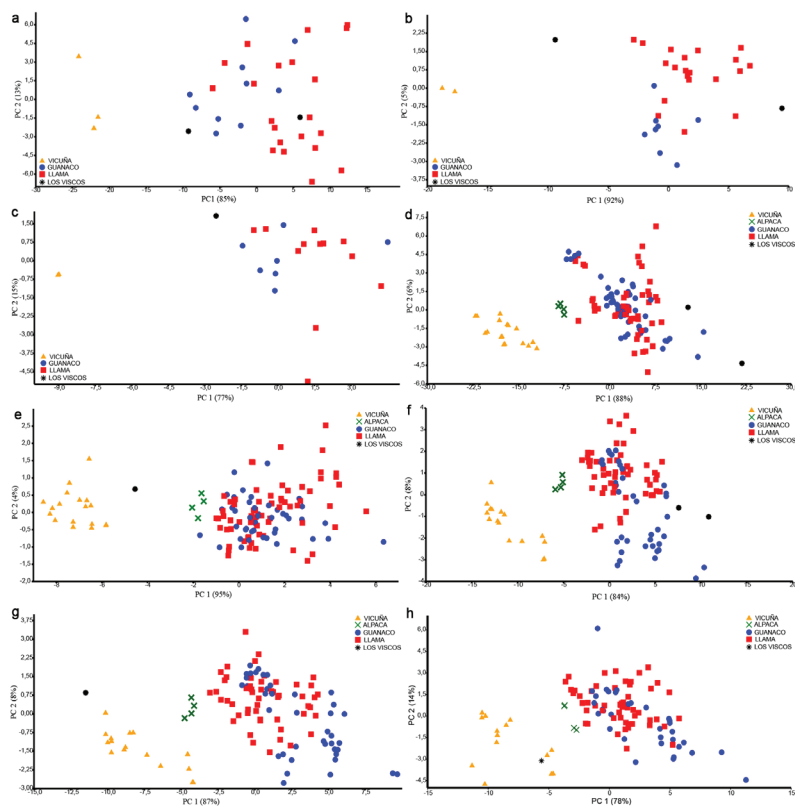
<b>1 FAL DEL</b>	<b>GL</b>	<b>SD</b>	<b>SDD</b>	<b>BP</b>	<b>BFp</b>	<b>Dp</b>	<b>DFp</b>	<b>Bd</b>	<b>GDd</b>	<b>SDd</b>
R98/4	91,9	15,7	14,3	24,4	24,3	24,9	22,9	21,0	16,2	15,9
R98/10	81,6	13,2	13,6	23,6	24,8	22,8	22,9	20,5	17,2	16,3
<b>1 FAL TRA</b>	<b>GL</b>	<b>SD</b>	<b>SDD</b>	<b>BP</b>	<b>BFp</b>	<b>Dp</b>	<b>DFp</b>	<b>Bd</b>	<b>GDd</b>	<b>SDd</b>
457/1	-	-	-	-	15,9	15,9	15,1	-	-	-
<b>2 FAL DEL</b>	<b>GL</b>	<b>SGD</b>	<b>SDD</b>	<b>Bp</b>	<b>BFp</b>	<b>Dp</b>	<b>DFp</b>	<b>Bd</b>	<b>GDd</b>	<b>SDd</b>
LVQ11N7/133	39,3	16,1	12,9	19,9	19,1	18,3	15,8	18,4	14,7	12,2
R409	41,3	16,0	13,4	21,2	20,1	18,4	16,5	18,7	17,7	13,7
V640/5	25,4	-	-	-	12,3	-	12,9	10,6	10,4	-
<b>2 FAL TRA</b>	<b>GL</b>	<b>SGD</b>	<b>SDD</b>	<b>Bp</b>	<b>BFp</b>	<b>Dp</b>	<b>DFp</b>	<b>Bd</b>	<b>GDd</b>	<b>SDd</b>
v662	33,9	10,6	8,4	14,0	13,6	12,7	11,3	12,0	12,1	9,3
<b>ESCÁPULA</b>	<b>GLP</b>	<b>LG</b>	<b>BGI</b>	<b>BG</b>						
R594	58,9	41,4	24,3	35,6						
R13	48,6	33,5	17,7	30,7						
<b>HÚMERO</b>	<b>BT</b>	<b>BTC</b>	<b>HTC</b>	<b>HTI</b>						
R594	50,7	50,8	20,8	33,7						
R376/1	39,2	38,0	15,4	27,5						
<b>METATARSO</b>	<b>Bp</b>	<b>Dp</b>	<b>LFm</b>	<b>LFI</b>						
LVQ11C3/204	<30,8	27,0	16,1	<18,7						
<b>FÉMUR</b>	<b>Bp</b>	<b>DC</b>								
428/1	79,9	33,9								

Los PCA realizados para los distintos elementos estudiados muestran una clara separación de las vicuñas con respecto a las demás especies modernas, así como también tamaños similares entre guanacos y llamas (Figura 4). En todos los casos los dos principales ejes de variación morfológica explican más del 91% de la varianza registrada. De los 12 especímenes analizados, una primera y una segunda falanges posteriores y una segunda falange delantera mostraron tamaños similares a las vicuñas actuales, por lo que corresponderían a morfotipos de dicha especie (ver Figura 4e, g, h). El resto de la muestra es morfológicamente similar a los camélidos de mayor porte (*Lama* sp.).

**Figura 3:** Distribución biva-riada del tamaño del fémur de camélidos modernos y del espécimen arqueológico del sitio Los Viscos.

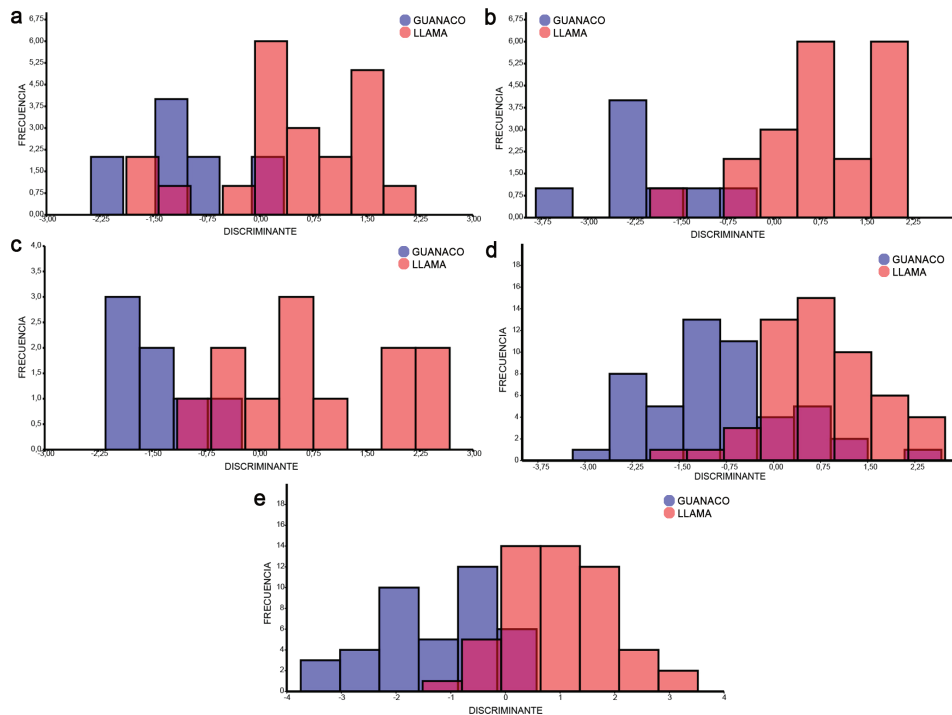


**Figura 4:** Análisis de componentes principales (PCA) para estudios de morfometría tradicional. a- PCA escápulas; b- PCA húmero distal; c- PCA metatarso; d- PCA primeras falanges delanteras; e- PCA primeras falanges traseras; f- PCA segundas falanges delanteras (diez variables métricas); g- PCA segundas falanges delanteras (cinco variables métricas); h- PCA segundas falanges traseras.



Los DA clasifican a los especímenes arqueológicos asignados a *Lama* sp. con los guanacos o llamas actuales (Figura 5). Previo a ello, se obtuvieron los porcentajes de clasificación correcta de los especímenes modernos, lo que permite estimar la precisión con que la función discriminante realiza la clasificación. Considerando los distintos elementos, los porcentajes de clasificación correcta oscilaron entre 89% y 80% sin validación cruzada y entre 86% y 68% con validación cruzada. En base a estos datos las escápulas fueron clasificadas con guanacos (n=1) y llamas (n=1), los húmeros con la especie doméstica (n=2), el metatarso con el morfotipo silvestre (n=1), las primeras falanges delanteras con el morfotipo doméstico (n=2) y las segundas falanges delanteras con guanacos (n=1) y llamas (n=1).

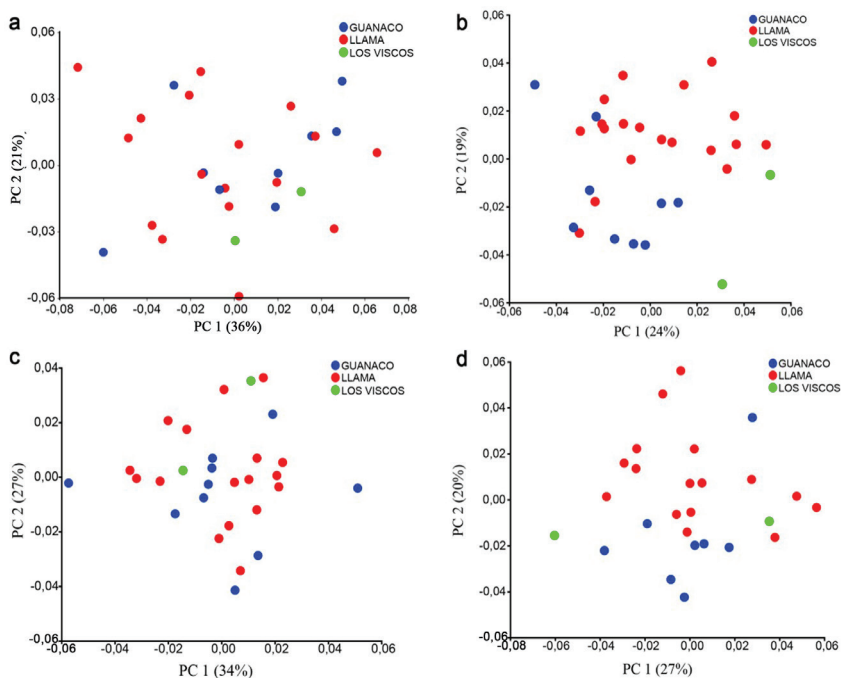
**Figura 5:** Análisis discriminante (DA) para estudios de morfometría tradicional. a- DA escápulas; b- DA húmero distal; c- DA metatarso; d- DA primeras falanges delanteras; e- DA segundas falanges traseras.



Por otra parte, los PCA realizados con MG permiten observar la máxima variación de la forma de los elementos pertenecientes a guanacos, llamas y especímenes arqueológicos

(Figura 6). En general, se observa el solapamiento de guanacos y llamas modernas a lo largo de los dos principales ejes. No obstante, en el caso del húmero (Figura 6b) y de las segundas falanges delanteras (Figura 6d) la superposición es menor, observándose áreas dentro del espacio de variación morfológica donde guanacos y llamas no se solapan. Los especímenes arqueológicos parecen agruparse con ambos taxones.

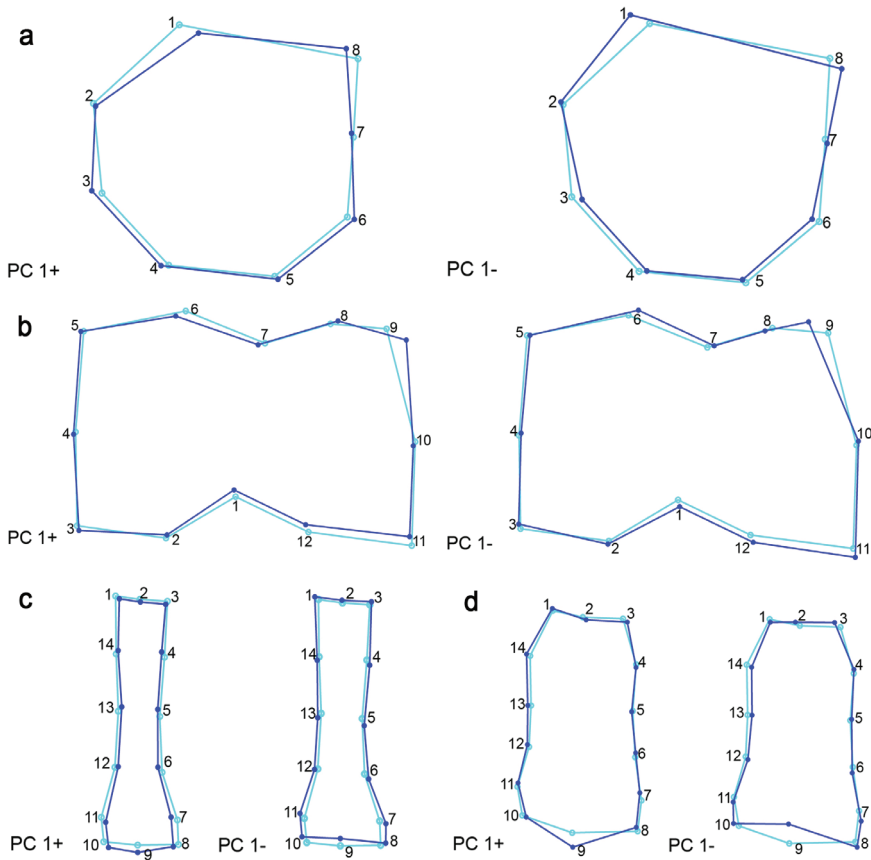
**Figura 6:** Análisis de componentes principales (PCA) para estudios de morfometría geométrica. a- PCA escápulas; b- PCA húmero distal; c- PCA primeras falanges delanteras; d- PCA segundas falanges delanteras.



Si siguiendo el principal eje de variación, las escápulas muestran, hacia el extremo positivo del eje, un ancho menor de la cavidad glenoidea en su sector medial y una longitud mayor en su punto más caudal y, hacia el extremo negativo, un ancho mayor de la cavidad glenoidea en su sector medial y una longitud menor en su punto más caudal (Figura 7a). En el caso de los húmeros, éstos presentan hacia el extremo positivo del eje una menor altura de la tróclea y de los epicóndilos medial y lateral con respecto a la forma consenso, mientras que hacia el extremo negativo se observa la tendencia opuesta (Figura 7b). El cambio morfológico detectado en las primeras falanges delanteras consiste en epífisis

proximales menos anchas y con el extremo dorsal-caudal más pronunciado que la forma consenso hacia el extremo positivo del eje, registrándose la tendencia contraria hacia su extremo negativo (Figura 7c). Por último, las segundas falanges delanteras muestran diáfisis ligeramente más anchas que la forma consenso y presentan el extremo dorsal-caudal en la epífisis proximal más marcado hacia el extremo positivo del eje mientras que, hacia el extremo negativo, las diáfisis son menos anchas y el extremo dorsal-caudal se encuentra menos pronunciado (Figura 7d).

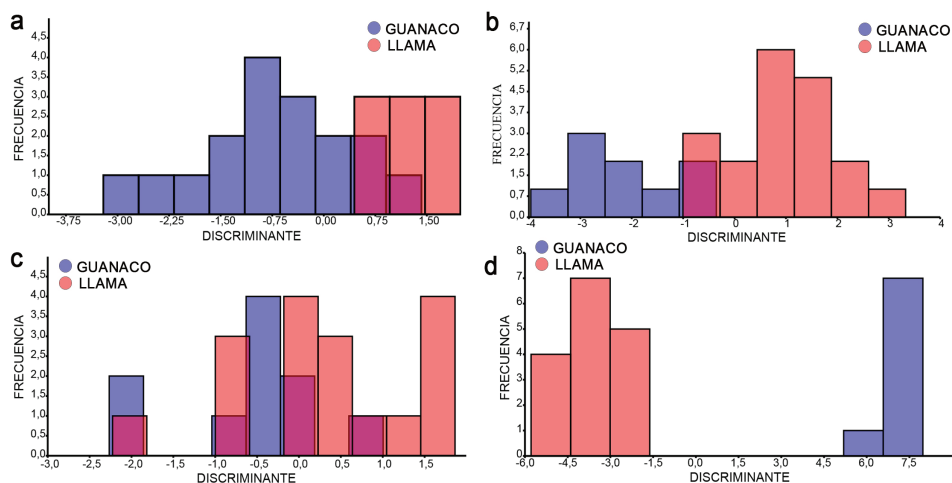
**Figura 7:** Variación morfológica de los elementos analizados con morfometría geométrica para los extremos positivo y negativo del primer componente principal (azul) en relación a la forma consenso (celeste). a- Escápulas; b- Húmero distal; c- Primeras falanges delanteras; d- Segundas falanges delanteras.





Para realizar los DA se seleccionaron un total de cinco coordenadas de Procrustes para la escápula (Figura 8a), nueve para el húmero distal (Figura 8b), cuatro coordenadas para las primeras falanges delanteras (Figura 8c) y 19 para las segundas falanges delanteras (Figura 8d). Los porcentajes de clasificación correcta obtenidos para guanacos y llamas modernas oscilaron entre 100% y 79% (sin validación cruzada) y entre 96% y 63% (con validación cruzada), demostrando en términos generales un muy buen potencial discriminador. La inclusión de los especímenes arqueológicos del sitio Los Viscos al análisis permitió que la función discriminante los clasifique con la especie silvestre o doméstica de mayor porte. Los resultados muestran que el 50% fue identificado como morfológicamente similar a guanacos modernos y el 50% restante a llamas actuales.

**Figura 8:** Análisis discriminante (DA) para estudios de morfometría geométrica. a- DA escápulas; b- DA húmero distal; c- DA primeras falanges delanteras; d- DA segundas falanges delanteras.



## Discusión

En esta sección discutiremos los resultados del estudio morfométrico junto a los resultados de estudios previamente realizados en el sitio arqueológico Los Viscos y el valle de El Bolsón, con el fin de dar cuenta del objetivo del trabajo: determinar la diversidad taxonómica de los camélidos del área a lo largo de los últimos 1.350 años de nuestra era a partir de múltiples líneas de evidencia. Asimismo, discutiremos las implicaciones de los resultados alcanzados.

Como vimos, los elementos óseos del sitio Los Viscos se encuentran mayormente

fragmentados (Arias, 2021; Mondini & Arias, 2019; Moya, 2013), lo que dificulta la identificación específica de los camélidos representados a partir de su tamaño y forma. A esto se suma que, en la muestra analizada por nosotras, no hay dientes incisivos con suficiente integridad como para permitir su determinación taxonómica. En este marco, el estudio morfométrico realizado sobre trece especímenes óseos de camélidos suficientemente íntegros procedentes de diferentes ocupaciones del sitio permitió generar importante información sobre los recursos faunísticos aprovechados en el alero.

Los estudios de MT sugieren la presencia de vicuñas ( $n=4$ ), guanacos ( $n=3$ ) y llamas ( $n=6$ ), mientras que los estudios de MG, identificaron igual cantidad de especímenes similares a guanacos ( $n=4$ ) y a llamas ( $n=4$ ) modernas, respectivamente. Cabe destacar que de los ocho especímenes arqueológicos pertenecientes a *Lama* sp. analizados con MT y MG, seis presentaron la misma asignación taxonómica independientemente de la técnica empleada, mientras que dos, pertenecientes al Formativo ( $n=1$ ) y al Período de Desarrollos Regionales ( $n=1$ ), variaron. La escasa variabilidad morfológica existente entre las especies del género *Lama*, sumada a las características intrínsecas de las técnicas morfométricas empleadas y el tamaño de las muestras analizadas con una y otra explicarían las discrepancias inferidas para estos dos especímenes. En ambos casos hemos optado por considerarlos como *Lama* sp., ya que si tenemos en cuenta tanto forma como tamaño, no podemos descartar ni la forma silvestre ni la doméstica.

Así, mientras que los estudios de morfometría geométrica revelan una representación equilibrada de guanacos y llamas, el análisis morfométrico tradicional muestra una mayor frecuencia de la especie doméstica, en concordancia con lo registrado para el conjunto del Formativo estudiado por Moya (2013). Entre las especies silvestres identificadas, los estudios de morfometría geométrica sugieren una importante representación del guanaco en el registro. Asimismo, el análisis realizado permitió identificar por primera vez la presencia de vicuña en el registro óseo del sitio a partir de unos pocos especímenes de tamaño similar a las vicuñas actuales. Este taxón sólo se había identificado hasta ahora en el informe inédito de Reigadas (2009) sobre las fibras animales, las cuales no necesariamente proceden del área circundante al sitio.

En conjunto, los diferentes *proxies* considerados –que incluyen las fibras, paleoheces y morfometría tradicional y geométrica en los huesos, además del arte rupestre regional– sugieren la presencia de camélidos silvestres (guanacos y vicuñas) y domésticos (llamas) a lo largo de las ocupaciones del sitio Los Viscos (Tabla 4). Es decir, los grupos humanos que habitaron el área interactuaron con todas las especies disponibles de camélidos allí durante los ca. 1.000 años de uso sistemático del alero.

**Tabla 4:** Síntesis de los resultados sobre la taxonomía de camélidos en Los Viscos de acuerdo a cada *proxy* y en conjunto, considerando la procedencia y cronología de las muestras. Referencias: MT= morfometría tradicional, MG= morfometría geométrica, SD= sin datos, (n)= n especímenes. En los casos en que las determinaciones son de una resolución más gruesa que a nivel de especie, las especies posibles se mencionan entre signos ¿?.

PERIODO	CAPA	CRONOLOGIA CAL D.C.	FIBRAS (REIGADAS 2009)	PALEOHECES (PETRIGH ET AL. 2021)	MT	MG	CAMÉLIDOS (TOTAL)	
Desarrollos Regionales / Hispano-Indígena	superficie	SD	SD	SD	<i>Lama glama</i> (2) y <i>L. guanicoe</i>	<i>L. glama</i> (2) y <i>L. guanicoe</i>	Doméstico ( <i>L. glama</i> ) y silvestre ( <i>L. guanicoe</i> )	
Hispano-Indígena	1*	ca. 1445-1627	SD	SD	<i>V. vicugna</i> (2)	SD	Silvestre ( <i>V. vicugna</i> )	
Desarrollos Regionales	1	ca. 1300-1461	<i>V. vicugna</i>	SD	<i>Lama</i> sp. cf. <i>L. glama</i>	SD	Silvestres ( <i>V. vicugna</i> , ¿ <i>L. guanicoe</i> ?), ¿doméstico? (¿ <i>L. glama</i> ?)	
	2	ca. 1160-1440	SD	Camelidae (cf. <i>L. guanicoe</i> / cf. <i>V. vicugna</i> )	<i>L. glama</i>	<i>L. guanicoe</i>	Silvestres ( <i>L. guanicoe</i> y/o <i>V. vicugna</i> ), ¿doméstico? (¿ <i>L. glama</i> ?)	
Transición	3	SD	<i>V. vicugna</i>	Camelidae cf. <i>L. glama</i>	<i>L. guanicoe</i> y <i>V. vicugna</i>	SD	Silvestre ( <i>V. vicugna</i> , <i>L. guanicoe</i> ), ¿doméstico? (¿ <i>L. glama</i> ?)	
Formativo	4	ca. 770-1394	<i>L. glama</i> y <i>V. vicugna</i>	SD	<i>L. glama</i> (2) y <i>L. guanicoe</i>	<i>L. glama</i> y <i>L. guanicoe</i> (2)	Doméstico ( <i>L. glama</i> ) y silvestres ( <i>L. guanicoe</i> y <i>V. vicugna</i> )	
	5	SD	<i>L. glama</i>	SD	SD	SD	Doméstico ( <i>L. glama</i> )	
	6	SD	SD	SD	SD	SD	SD	
	7	ca. 680-900	<i>L. glama</i>	SD	SD	<i>L. glama</i>	<i>L. glama</i>	Doméstico ( <i>L. glama</i> )
	8	SD	SD	SD	SD	SD	SD	
	9	SD	SD	SD	SD	SD	SD	

Como mencionamos antes, ya no se ven camélidos en el valle. El guanaco no se encuentra actualmente presente en el área, pero su distribución histórica sí la incluye (Carmanchahi et al., 2019). Las vicuñas tampoco se encuentran actualmente en el área, aunque sí en zonas cercanas a mayor altitud, como Laguna Blanca, y se estima que su distribución histórica coincidiría con la actual en la ocupación del ecosistema puneño y altoandino (Arzamendia et al., 2019). Teniendo en cuenta que la altitud sobre la que se dan estos biomas, por encima de los 3.500 msnm, está a <20 km del sitio, los territorios de

caza de vicuña pudieron encontrarse relativamente próximos. Los especímenes asignados a vicuña están acotados a las capas 1a y 3, esta última en un sector diferente al de la capa de guano compactado indicativa del evento de corral. Por otra parte, las llamas actualmente sólo habitan zonas altas alrededor del valle de El Bolsón, lejos de Los Viscos. Dentro de las llamas representadas en el sitio, se identificó al menos una variedad a partir de las fibras: la intermedia (Reigadas, 2009). Esta variedad tiene menor cobertura de vellón que la lanuda pero mayor que la pelada, predominantemente vellones de fibras gruesas, y actualmente se usa tanto para la producción de carne como de fibras (Lamas, 1994; Mengoni Goñalons & Yacobaccio, 2006). Esta riqueza de taxones y morfotipos de camélidos es significativa desde el punto de vista cultural y desde el paleoambiental, incluso desde el de la conservación, especialmente si tenemos en cuenta que ninguna de estas formas se encuentra actualmente disponibles en el área y este registro nos permite rastrear su presencia hasta al menos la llegada de los españoles a la región.

Teniendo en cuenta que los distintos tipos de restos y trazas que se encuentran en el registro arqueológico derivan de diferentes actividades de los humanos y de los propios camélidos, los *proxies* analizados informan también sobre diferentes aspectos además de la riqueza taxonómica. Mientras que algunas de las paleoheces sugieren la presencia de animales vivos en el alero, dada su terminación en punta (Petrih et al., 2021), la presencia de huesos fragmentados y con marcas antrópicas sugiere el ingreso de los camélidos al sitio para ser consumidos y/o usados como materia prima por sus ocupantes humanos, teniendo en cuenta que habrían ingresado carcasas más o menos completas (Arias, 2021). Tanto en el caso de las paleoheces como en el de los huesos, se trata de poblaciones de camélidos con un rango de acción próximo al sitio. Las paleoheces son de hecho concordantes con la utilización del sitio en el circuito de cría de llamas al demostrar su presencia en una capa de guano generada en un contexto de encierro a finales del Formativo (Petrih et al., 2021). Finalmente, la presencia de manufacturas en fibras indica la selección de las especies de acuerdo a la calidad de esta materia prima (Reigadas, 2009, 2014a), y su procedencia no está necesariamente relacionada con el área del sitio, ya que pudieron transportarse por grandes distancias o incluso obtenerse por intercambio. Esto último es consistente con los contextos de circulación intra- e inter-regional vinculados con la trashumancia, pastoreo y/o intercambio de bienes a nivel micro-regional, en que el arte rupestre del área registra a los camélidos (Lepori, 2021).

## Conclusiones

Los estudios de tamaño y forma de los huesos realizados con morfometría tradicional y geométrica, respectivamente, posibilitaron un primer acercamiento al estudio de la

diversidad taxonómica de los camélidos representados en el registro óseo del sitio Los Viscos durante el Holoceno Tardío. Su complementación con la información de otras líneas de evidencia faunística y contextual aporta importante información sobre los modos de ingreso de los restos de camélido al sitio y los taxones involucrados en estos diferentes modos. Esta es la primera vez que se aplican estudios de morfometría geométrica para la determinación taxonómica de los camélidos arqueológicos en los Valles Altos del Oeste de Catamarca, y una de las primeras en que se aplica un abordaje *multiproxy* de este tipo en el NOA. Si bien se trata de estudios preliminares en una pequeña muestra en cada caso, el análisis de las distintas líneas de evidencia se complementa de manera satisfactoria para mostrar la presencia de diferentes camélidos a lo largo de la secuencia del sitio. Si bien se determinó la presencia predominante de llamas domésticas, también se identificaron camélidos silvestres: guanacos y, en menor medida, vicuñas. En conjunto, la información netamente taxonómica y la contextual nos permiten inferir que los ocupantes del sitio habrían combinado prácticas de caza y cría de animales, tal como sugieren también otros estudios (Aschero & Korstanje, 1996; Korstanje & Aschero, 1998; Moya, 2013). El alero Los Viscos, guarecido en la ladera a mitad de camino entre el fondo de valle de El Bolsón y el filo de las sierras de Las Cuevas, habría sido así utilizado para ambas actividades, involucrando tanto a camélidos silvestres como a domésticos.

Se espera a futuro incrementar la muestra de especímenes arqueológicos analizados con ambas técnicas morfométricas, así como también con el análisis de fibras y paleoheces y en lo posible de ADN, para contrastar las tendencias hasta el momento identificadas en torno a la explotación de camélidos silvestres y domésticos, refinar nuestras interpretaciones, y contribuir así con el estudio de la subsistencia y modos de vida de las poblaciones humanas que habitaron el valle de El Bolsón. Asimismo, buscaremos complementar estos estudios con las demás líneas de evidencia arqueológica y paleoambiental que estamos estudiando en la región con el objetivo de comprender la diversidad de camélidos con la que estas poblaciones interactuaron y su rol en estas sociedades de los Valles Altos de Catamarca.

### **Agradecimientos**

Expresamos nuestro agradecimiento a G. Mengoni Goñalons (FFyL, UBA - CONICET), P. Mercolli y A. Nielsen (IIT-CONICET), A. Izeta y T. Costa (IDACOR-CONICET), C. Kaufmann (INCUAPA-CONICET), V. Lema (IDACOR-CONICET), H. Chiavazza (FFyL, UNCuyo), N. Rodríguez Palat (FCEfyN, UNSJ) y a las divisiones de Mastozoología del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP) y del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN) por el acceso permitido a una de las autoras a los materiales modernos de referencia empleados, y a G.L. L'Heureux por los datos métricos de especímenes actuales

por ella relevados. Agradecemos la colaboración de la comunidad del valle de El Bolsón y del Colectivo Interdisciplinario e Intercultural de los Valles Altos de Catamarca (CIIVAC), sin cuyo apoyo este estudio no habría sido posible. La investigación fue financiada con los siguientes subsidios: PICT (FONCyT) 2016-0599, PIP (CONICET) 112-201301-00462-CO, y SECyT UNC 30720150100108CB y 33620190100017CB.

## Notas

<sup>1</sup> Los datos correspondientes a la muestra moderna de referencia fueron recolectados por G.L. L'Heureux (comunicación personal, 2014, material inédito), y por A. Hernández como parte del trabajo desarrollado en el marco de las becas internas doctoral y postdoctoral otorgadas por CONICET. Entre los especímenes estudiados se incluyen siete individuos de la colección del Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía de Zonas Áridas (LaZTA, IDACOR, CONICET-UNC). Para mayores precisiones consultar L'Heureux y Hernández (2019).

Considerando que el relevamiento de datos fue llevado a cabo por dos observadores, previamente se realizaron estudios de error inter- e intra-observador que permitieron descartar la incidencia de esta fuente de variabilidad en los análisis (ver Hernández, 2019b; L'Heureux & Hernández, 2016b).

## Referencias citadas

- Adams, D. C., Rohlf, F. J. & Slice, D. E. (2013). A field comes of age: geometric morphometrics in the 21st century. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 24(1), 7-14.
- Amalfitano, G., Petrih, R. S., Loos, J. & Fugassa, M. H. (2017). Ampliación de los estudios parasitológicos en camélidos del sitio arqueológico CCP7, Santa Cruz, Argentina. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 45(2), 101-108.
- Arias, M. F. (2021). Recursos animales y subsistencia humana en los valles de altura del Noroeste Argentino: el caso del Alero Los Viscos durante los períodos Tardío e Hispano-Indígena. *La Zaranda de Ideas*, 18(2), 101-121.
- Arias, M. F., Korstanje, A. & Mondini, M. (2020). An early Hispanic-Indigenous contact event at the Los Viscos archaeological site in the south-central Andes: a zooarchaeological perspective. *Zooarchaeology of the Modern Era Working Group Online Conference* (pp. 11-12). Newcastle University-ICAZ.
- Arzamendia, Y., Acebes, P., Baldo, J. L., Rojo, V. & Segovia, J. M. (2019). Vicugna vicugna. En SAyDS-SAREM (Eds.), *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina*. Editorial SAREM. <http://cma.sarem.org.ar>.
- Aschero, C. A. & Korstanje, M. A. (1996). Sobre figuraciones humanas, producción y símbolos. Aspectos del Arte Rupestre del Noroeste Argentino. En *Volumen del XXV Aniversario del*



- Museo Arqueológico "Dr. Eduardo Casanova"* (pp. 13-31). Instituto Interdisciplinario Tilcara, Universidad de Buenos Aires.
- Balasse, M., Evin, A., Tornero, C., Radu, V., Fiorillo, D., Popovici, D., Andreescu, R., Dobney, K., Cucchi, T. & Bălăşescu, A. (2016). Wild, domestic and feral? Investigating the status of suids in the Romanian Gumelnița (5th mil. Cal. BC) with biogeochemistry and geometric morphometrics. *Journal of Archaeological Science*, 42, 27-36.
- Barquez, R. M., Díaz, M. M. & Ojeda, R. A. (Eds.). (2006). *Mamíferos de Argentina. Sistemática y distribución*. Editorial SAREM.
- Barreta, J., Gutiérrez-Gil, B., Iñiguez, V., Saavedra, V., Chiri, R., Latorre, E. & Arranz, J. J. (2013). Analysis of mitochondrial DNA in Bolivian llama, alpaca and vicuna populations: A contribution to the phylogeny of the South American camelids. *Animal Genetics*, 44(2), 158-168.
- Basilico, S. (1992). Pueblo Viejo de la Cueva (Dpto. de Humahuaca, Jujuy). Resultados de las excavaciones en un sector del asentamiento. *Cuadernos Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Jujuy*, 3, 108-127.
- Behrensmeyer, A. K. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4, 150-62.
- Benavente, M. A., Adaro, L., Gecele, P. & Cunaza, C. (1993). *Contribución a la determinación de especies animales en arqueología: Familia Camelidae y Taruca del norte*. Universidad de Chile.
- Buckley, M., Collins, M., Thomas-Oates, J. & Wilson, J. C. (2009). Species identification by analysis of bone collagen using matrix-assisted laser desorption/ionisation time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Commun Mass Spectrom*, 23(23), 3843-3854.
- Buckley, M., Carlini, A., Chamberlain, A., Cooke, R., Egerton, V., Manning, M. & Mondini, M. (2014). Collagen fingerprinting of vertebrate remains in the Neotropics. *Libro de Resúmenes 12th International Conference of the International Council for Archaeozoology* (p. 29). FFyH, Universidad Nacional de Córdoba.
- Camperi, A. R. & Darrieu, C. A. (2001). Avifauna de Catamarca: lista comentada de especies (No Passeriformes). *Physis, Secciones. A, B y C*, 58(134-135), 67-78.
- Capriles, F. J. M. (2002). Intercambio y uso ritual de fauna por Tiwanaku: Análisis de pelos y fibras de los conjuntos arqueológicos de Amaguaya, Bolivia. *Estudios Atacameños*, 23, 33-51.
- Carmanchahi, P. D., Panebianco, A., Leggeri, L. Barri, F., Marozzi, A., Flores, C., Moreno, P., Schroeder, N., Cepeda, C., Oliva, G., Kin, M. S., Gregorio, P., Ovejero, R., Acebes, P., Schneider, C. F., Pedrana, J. & Taraborelli, P. (2019). Lama guanicoe. En SAYDS-SAREM (Eds.), *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina*. Editorial SAREM. <http://cma.sarem.org.ar>.
- Cartajena, I. (2009). Explorando la variabilidad morfométrica del conjunto de camélidos pequeños durante el Arcaico Tardío y el Formativo Temprano en Quebrada Tulán, norte de Chile. *Revista del Museo de Antropología*, 2, 199-214.

- Cartajena, I., Núñez, L. & Grosjean, M. (2007). Camelid domestication on the western slope of the Puna the Atacama, northern Chile. *Anthropozoologica*, 42(2), 155-173.
- Casey, C. S., Orozco-terWengel, P., Yaya, K., Kadwell, M., Fernández, M., Marín, J. C., Rosadio, R., Maturrano, L., Hoces, D., Hu, Y., Wheeler, J.C. & Bruford, M.W. (2018). Comparing genetic diversity and demographic history in co-distributed wild South American camelids. *Heredity*, 121(4), 387-400.
- Collins, M., Buckley, M., Grundy, H. H., Thomas-Oates, J., Wilson, J. & van Doorn, N. (2010). ZooMS: the collagen barcode and fingerprints. *Spectroscopy Europe*, 22(2), 6-10.
- Conte, B. & Izeta, A. (2019). Aplicación de morfometría 3D en primeras falanges de camélidos arqueológicos del sitio Alero Deodoro Roca (Ongamira, Córdoba, Argentina). En E. Moreno, V. E. Espiro, N. M. Ahumada, P. Mercolli y C. C. Bulacios (Comps.), *Libro de resúmenes del V Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina* (pp. 98-99). Universidad Nacional de Catamarca.
- Cruz, A., Lupo, L. C. & Kulemeyer, J. J. (2011). *Los cambios del paisaje a través de la vegetación en el valle del Bolsón (Belén, provincia de Catamarca)*. [Ponencia]. XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Posadas, Misiones Argentina.
- Díaz-Maroto, P., Rey-Iglesia, A., Cartajena, I., Núñez, L., Westbury, M. V., Varas, V., Moraga, M., Campos, P. F., Orozco-terWengel, P., Marín, J. C. & Hansen, A. J. (2021). Ancient DNA Reveals the Lost Domestication History of South American Camelids in Northern Chile and Across the Andes. *eLife* 2021, 10, e63390.
- Dransart, P. Z. (1991). Llamas, herders and the exploitation of raw materials in the Atacama Desert. *World Archaeology*, 22, 304-319.
- Elkin, D. C. (1996). *Arqueozoología de Quebrada Seca 3: Indicadores de Subsistencia Temprana en la Puna Meridional Argentina* [Tesis doctoral no publicada, Universidad de Buenos Aires].
- Elkin, D. C., Madero, C. M., Mengoni Goñalons, G. L., Olivera, D. & Yacobaccio, H.D. (1991). Avances en el estudio arqueológico de los camélidos en el noroeste argentino. *Actas de la VII Convención Internacional de Especialistas en Camélidos Sudamericanos* (pp. 17-20).
- Evin, A., Cucchi, T., Cardini, A., Strand Vidarsdottir, U., Larsong, G. & Dobney, K. (2013). The long and winding road: identifying pig domestication through molar size and shape. *Journal of Archaeological Science*, 40, 735-743.
- Fan, R., Gu, Z., Guang, X., Marín, J. C., Varas, V., González, B. A., Wheeler, J. C., Hu, Y., Li, E., Sun, X., Yang, X., Zhang, C., Gao, W., He, J., Munch, K., Corbett-Detig, R., Barbato, M., Pan, S., Zhan, X., Bruford, M.W. & Dong, C. (2020). Genomic analysis of the domestication and post-Spanish conquest evolution of the llama and alpaca. *Genome Biology*, 21(1), 159.
- Frank, E. N., Hick, M. V. H., Prieto, A. & Castillo, M. F. (2009). *Metodología de identificación cualitativa y cuantitativa de fibras textiles naturales*. Red SUPPRAD - Universidad Católica de Córdoba, Grupo Genética y Grupo Poblaciones. Documento Interno SUPPRAD N° 1.
- Franklin, W. (1982). Biology, ecology and relationship to man of the South American camelids.

- Mammalian biology in South America. En M. A. Marco y H. H. Genoways (Eds.), *Mammalian Biology in South America Vol. 6* (pp. 457-489). Pymatuning Laboratory of Ecology, Special Publication Series.
- Fugassa, M. H., Petrih, R. S., Korstanje, M. A. & Mondini, M. (2018). Parásitos gastrointestinales en artiodáctilos del Holoceno Tardío en los Valles Altos de Catamarca, Argentina: Primeros resultados en el sitio arqueológico Alero Los Viscos. En E. Aliaga-Rossel, L. A. Guizada Duran e I. Moya (Eds.), *Mastozoología 2018, IV Congreso Latinoamericano - VIII Congreso Boliviano, Programa y Resúmenes* (p. 214). Colección Boliviana de Fauna, Museo Nacional de Historia Natural, Instituto de Ecología y Red Boliviana de Mastozoología.
- Gallardo, F. & Yacobaccio, H. D. (2007). ¿Silvestres o domesticados? Camélidos en el arte rupestre del formativo temprano en el desierto de Atacama (norte de Chile). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 12(2), 9-31.
- Gasco, A. (2013). *Caza y Pastoreo de Camélidos en la Frontera Meridional del "Mundo" Andino. Una aproximación osteométrica* [Tesis doctoral no publicada, Universidad Nacional de Córdoba].
- Gasco, A. (2014). Las arqueofaunas del alero ARQ-18 (San Juan, Argentina): aprovechamiento de camélidos silvestres y domésticos durante el Holoceno Medio y Tardío. En V. Cortegoso, V. Durán y A. Gasco (Coords.), *Arqueología de Ambientes de Altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (pp. 169-200). EDIUNC.
- Gasco, A. & Cardillo, M. (2014). Caracterización morfométrica de la categoría "guanaco andino" (*Lama guanicoe*) en el Centro-Oeste Argentino. Un estudio actual osteométrico como base para análisis zooarqueológicos. En A. Izeta, M. Giardina, A. Gil, M. Gutierrez, G. Neme, C. Otaola y A. Zangrando (Comps.), *Libro de resúmenes de la 12° Conferencia Internacional de Arqueozoología International Conference of Archaeozoology* (pp. 63-64). Universidad Nacional de Córdoba.
- Gecele, P., Benavente, M. A., Thomas, C. & Benavente, J. M. (1997). Análisis lanimétricos de camélidos: Una herramienta metodológica. *Estudios Atacameños*, 14, 61-70.
- González, B. A., Palma, R. E., Zapata, B. & Marín, J. C. (2006). Taxonomic and biogeographical status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). *Mammal Review*, 36(2), 157-178.
- González, B. A., Vásquez, J. P., Gómez-Uchida, D., Cortés, J., Rivera, R., Aravena, N., Chero, A. M., Agapito, A. M., Varas, V., Wheeler J. C., Orozco-terWengel, P. & Marín, J. C. (2019). Phylogeography and population genetics of *Vicugna*: evolution in the arid Andean high plateau. *Frontiers in genetics*, 10, 445.
- Grant, J. (2014). *Manejo económico de camélidos en Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina): una aproximación zooarqueológica e isotópica* [Tesis doctoral no publicada, Universidad de Buenos Aires].
- Hammer, O., Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontología electrónica*, 4(1). [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)

- Haruda, A. F. (2017). Separating Sheep (*Ovis aries* L.) and Goats (*Capra hircus* L.) Using Geometric Morphometric Methods: An Investigation of Astragalus Morphology from Late and Final Bronze Age Central Asian Contexts. *International Journal of Osteoarchaeology*, 27, 551-562.
- Hernández, A. (2016). Un enfoque morfogeométrico para el estudio de la diversidad taxonómica de los camélidos sudamericanos de gran porte (*Lama glama*, *Lama guanicoe*). *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (pp. 94-98). Serie Monográfica y Didáctica 54. Universidad Nacional de Tucumán.
- Hernández, A. (2019a). El aporte de los camélidos domésticos a la subsistencia de las poblaciones humanas de las nacientes de la quebrada de Humahuaca (Argentina). El sitio Casas Grandes. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano – Series Especiales*, 7(2), 117-125.
- Hernández, A. (2019b). *Caza y pastoreo en el sector norte y nacientes de la Quebrada de Humahuaca durante el Holoceno Tardío* [Tesis doctoral no publicada, Universidad Nacional de Rosario].
- Hernández, A. & L'Heureux, G. L. (2019). Lineamientos metodológicos para la aplicación de técnicas de morfometría geométrica en el estudio de los camélidos sudamericanos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano – Series Especiales*, 7(2), 126-134.
- Hernández, A., L'Heureux, G. L. & Leoni, J. B. (2021). Guanaco hunting and Llama herding in the South-Central Andes (3000-900 BP): An osteomorphometrical approach. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 37, 102952. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.102952>
- Izeta, A., Otaola, C. & Gasco, A. (2009). 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*, 2(1), 169-180.
- Jones, J. G. & Bonavia, J. (1992). Análisis de paleoheces de llama (*Lama glama*) del precerámico tardío de la costa norcentral del Perú. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 21(3), 835-852.
- Kadwell, M., Fernandez, M., Stanley, H. F., Baldi, R., Wheeler, J. C., Rosadio, R. & Bruford, M. W. (2001). Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. *Proceedings. Biological Sciences / The Royal Society*, 268(1485), 2575-2584.
- Kaufmann, C. (2009). *Estructura de Edad y Sexo en Lama guanicoe (Guanaco)*. Estudios actualísticos y arqueológicos en Pampa y Patagonia. Sociedad Argentina de Antropología.
- Kent, J. K. (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* [Tesis Doctoral no publicada, University of St. Louis].
- Klingenberg, C. P. (2011). MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, 11, 353-357.

- Korstanje, M. A. (2005a). *La organización del trabajo en torno a la producción de alimentos en sociedades agropastoriles Formativas (Provincia de Catamarca, epública de Argentina)* [Tesis Doctoral no publicada, Universidad Nacional de Tucumán].
- Korstanje, M. A. (2005b). Microfossils in camelid dung: Taphonomical considerations for the archaeological study of agriculture and pastoralism. En T. O'Connor (Ed.), *Biosphere to Lithosphere: new studies in vertebrate taphonomy* (pp. 70-78). Oxbow Books.
- Korstanje, M. A. (2007). Territorios campesinos: Producción, circulación y consumo en los valles altos. En A. E. Nielsen, M. C. Rivolta, V. Seldes, M. M. Vázquez y P. Mercolli (Eds.), *Procesos Sociales Prehispánicos en el Sur Andino: La Vivienda, la Comunidad y el Territorio* (pp. 191-223). Editorial Brujas.
- Korstanje, M. A. (2010). El IAM en los Valles Altos del oeste catamarqueño. En P. Arenas, C. A. Aschero y C. Taboada (Eds.), *Rastros en el Camino. Trayectos e Identidades de una Institución* (pp. 295-302). Editorial de la Universidad Nacional de Tucumán.
- Korstanje, M. A. & Aschero, C. (1998). Arte rupestre en El Bolsón - Las Cuevas (Catamarca, Argentina): formulando hipótesis de cambio y conflicto. *Chungará*, 28, 199-222.
- Korstanje M. A. & Cuenya, P. (2008). Arqueología de la agricultura: suelos y microfósiles en campos de cultivo del Valle del Bolsón, Catamarca, Argentina. En M. A. Korstanje y M. del P. Babot (Eds.), *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de Otros Microfósiles* (pp. 133-148). BAR International Series.
- Korstanje, M. A., & Würschmidt, A. E. (1999). Producir y recolectar en los valles altos del NOA: Los Viscos como caso de estudio. En C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto (Eds.), *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América* (pp. 151-160). Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán.
- Korstanje, M. A., Zapatel, J. C., Pigoni, M. A. & Maloberti, M. (2007). Noticias de un contexto fugitivo. *Actas de VIII Jornadas de Comunicaciones Facultad de Cs. Nat e IML y 1o Interinstitucionales* (p. 38). Serie Monográfica y Didáctica 46. Facultad de Ciencias Naturales y Fundación Miguel Lillo.
- Kovarovic, K., Aiello, L., Cardini, A. & Lockwood, C. (2011). Discriminant function analyses in archaeology: are classification rates too good to be true? *Journal of Archaeological Science*, 38, 3006-3018.
- Kulemeyer, J., Lupo, L., Madozzo Jaen, M. C., Cruz, A., Cuenya, P., Maloberti, M., Cortes, G. & Korstanje, M. A. (2013). Desarrollo del Paisaje Holoceno en la Cuenca de El Bolsón: gente y ambiente en proceso de cambio y estabilidad. *Diálogo Andino*, 41, 25-44.
- Lamas, H. E. (1994). Avances en la caracterización y diferenciación en la morfología y morfometría de los camélidos domésticos en un sector del altiplano argentino. En D. C. Elkin, C. Madero, G. L. Mengoni Goñalons, D. E. Olivera, M. C. Reigadas y H. D. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología de Camélidos*, Tomo 1 (pp. 57-72). Grupo Zooarqueología de Camélidos.
- Lavallée, D., Julien, M., Karlin, C., García, L., Pozzi-Escot, D. & Fontugne, M. (1997). Entre desierto y quebrada. Primeros resultados de las excavaciones realizadas en el abrigo de Tomayoc (Puna

- de Jujuy, Argentina). *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 2, 141-175.
- Lepori, M. (2021). Arte rupestre y vías de circulación en los valles altos catamarqueños. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano – Series Especiales*, 9(1), 304-320.
- L'Heureux, G. L. (2008). *El estudio arqueológico del proceso coevolutivo entre las poblaciones humanas y las poblaciones de guanaco en Patagonia Meridional y norte de Tierra del Fuego*. British Archaeological Reports International Series 1751.
- L'Heureux, G. L. (2010). Morfometría de camélidos sudamericanos modernos. La variabilidad morfológica y la diversidad taxonómica. En M. A. Gutiérrez, M. De Nigris, P. M. Fernández, M. Gardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. D. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudios* (pp. 39-49). Ediciones del Espinillo.
- L'Heureux, G. L. & Cornaglia Fernández, J. (2015). *Lama Guanicoe* (Müller, 1776) body size in continental Patagonia and Tierra del Fuego. *Geobios*, 48(3), 239-248.
- L'Heureux, G. L. & Hernández, A. (2015). *Diversidad taxonómica y variabilidad morfológica de los grandes camélidos sudamericanos (Lama guanicoe; Lama glama)* [Póster]. Tercer Encuentro de Morfometría, Instituto Nacional de Limnología, Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Santa Fe, Argentina.
- L'Heureux, G. L. & Hernández, A. (2016a). El uso de la Morfometría Geométrica en la identificación arqueológica de camélidos sudamericanos de sitios del sector norte de la quebrada de Huma-huaca. En M. Salemmé, F. Santiago, A. Tivoli, M. Vázquez y A. F. Zangrando (Comps.), *Libro de resúmenes del IV Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina* (p. 115). Universidad Nacional de Tierra del Fuego.
- L'Heureux, G. L. & Hernández, A. (2016b). Estudio morfogeométrico de las primeras falanges delanteras de los grandes camélidos sudamericanos. *Ciencias Morfológicas*, 18(2), 17-26.
- L'Heureux, G. L. & Hernández, A. (2019). Geometric Morphometrics of large South American camelids and their potential for the taxonomical identification in archaeological sites of the northern Argentina. *Historical Biology*, 33(6), 823-836. <http://dx.doi.org/10.1080/08912963.2019.1663841>
- López Campeny, S. M. L. & Romano, A. S. (2020). Rapsodia andina. Intertextualidad del tejer y el criar a inicios del segundo milenio (Antofagasta de la Sierra, Puna meridional argentina). *Arqueología*, 26(2), 33-57.
- López Mendoza, P. G. & Gómez, P. (2016). Perspectivas en el uso del espacio durante el Formativo temprano en la transecta Tulán (Región de Antofagasta, Chile) a partir del análisis de isótopos estables y de morfometría geométrica en camélidos. *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (pp. 1105-1108). Serie Monográfica y Didáctica 54. Universidad Nacional de Tucumán.
- Maloberti, M. (2014). Prácticas campesinas en emplazamientos agrícolas formativos. El caso del Alto Juan Pablo (Belén, Catamarca). *Comechingonia*, 18(1), 139-159.



- Mares, M. A., Ojeda, R. A., Braun, J. K. & Barquez, R. M. (1997). Systematics, distribution, and ecology of the mammals of Catamarca Province, Argentina. En T. L. Yates, W. L. Gannon y D. E. Wilson (Eds.), *Life among the Muses: Papers in Honor of James S. Findley* (pp. 89-141). The Museum of Southwestern Biology, The University of New Mexico.
- Marín, J. C., González, B. A., Poulin, E., Casey, C. S. & Johnson, W. E. (2013). The influence of the arid Andean high plateau on the phylogeography and population genetics of guanaco (*Lama guanicoe*) in South America. *Molecular Ecology*, 22(2), 463-482.
- Marín, J. C., Romero, K., Rivera, R., Johnson, W. E. & González, B. A. (2017). Y771 chromosome and mtDNA variation confirms independent domestications and directional hybridization in South American camelids. *Animal Genetics*, 48(5), 591-595.
- Marín, J. C., Casey, C. S., Kadwell, M., Yaya, K., Hoces, D., Olazabal, J., Rosadio, R., Rodriguez, J., Spotorno, A., Bruford, M. W. & Wheeler, J. C. (2007). Mitochondrial phylogeography and demographic history of the vicuna: implications for conservation. *Heredity*, 99(1), 70-80.
- Marín, J. C., Zapata, B., González, B. A., Bonacic, C., Wheeler, J. C., Casey, C., Bruford, M. W., Palma, R. E., Poulin, E., Alliende, M. A. & Spotorno, Á. E. (2007). Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas: Nueva evidencia cromosómica y molecular. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80(2), 121-140.
- McCune, B. & Grace, J. B. (2002). *Analysis of Ecological Communities*. MJM Software Design.
- Mengoni Goñalons, G. & Elkin, D. (2021). Guanaco (*Lama guanicoe*) osteometric data from an individual from Northwest Argentina. Open Context. <http://opencontext.org/projects/01860ee9-6fb6-4e71-8958-113fb852c850>.
- Mengoni Goñalons, G. & Yacobaccio, H. D. (2006). The domestication of South America camelids: a view from South-Central Andes. En M. A. Zeder, D. Bradley, E. Emshwiller y B. D. Smith (Eds.), *Documenting Domestication: Bringing Together Plants, Animals, Archaeology, and Genetics* (pp. 228-243). University of California Press.
- Mengoni Goñalons, G., Olivera, D. E. & Yacobaccio, H. D. (Eds.). (2001). *El uso de los camélidos a través del tiempo*. Ediciones del Tridante.
- Mercolli, P. (2010). Estrategias de subsistencia en la Quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy. Dos casos de estudio relacionados al manejo ganadero y la trascendencia de la caza a través del tiempo en las sociedades humanas. En M. A. Gutiérrez, M. De Nigris, P. M. Fernández, M. Giardino, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. D. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudios* (pp. 273-284). Ediciones del Espinillo.
- Miller, G. (1979). *An introduction to the Ethnoarchaeology of the Andean Camelids* [Tesis Doctoral no publicada, University of California at Berkeley].
- Mondini, M. & Arias, M. F. (2019). Interacciones entre humanos y animales en los Valles Altos de Catamarca desde el Formativo hasta tiempos recientes: el caso del Alero Los Viscos. En E. Moreno, V. E. Espiro, N. M. Ahumada, P. Mercolli y C. C. Bulacios (Comps.), *V Congreso Nacional*



- de Zooarqueología: *Libro de Resúmenes* (pp. 158-159). Universidad Nacional de Catamarca.
- Mondini, M. & Muñoz, A. S. (2017). Osteometrics of South-Central Andean wild camelids: new standards. En M. Mondini, A. S. Muñoz y P. M. Fernández (Eds.), *Zooarchaeology in the neotropics: environmental diversity and human-animal interactions* (pp. 177-188). Springer.
- Mondini, M., Moreano, C., Montalvo, C. I., Madozzo-Jaén, C., Ortiz P. & Arias, M. F. (2020). Decoding the microvertebrate record in Alero Los Viscos (Catamarca, Argentina): a taphonomic investigation of the surface bone assemblage. En J. M. López-García, H. A. Blain, Á. Blanco-Lapaz y S. E. Rhodes (Eds.), *Abstracts Book: 3rd Meeting of the ICAZ Microvertebrate Working Group* (pp. 42-43). Insitut Català de Paleoeocologia Humana I Evolució Social (IPHES).
- Moore, K. (1989). *Hunting and the Origins of Herding in Perú* [Tesis Doctoral no publicada, University of Michigan].
- Mosca Torres, M. E., Urquiza, S. V. & Aschero, C. A. (2018). Microhistological analysis of ancient camelid dung from the southern Argentinean Puna: Past vegetation composition and diet. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 20, 347-354.
- Moya, L. (2013). *Estudios de los recursos faunísticos en el Valle de El Bolsón, Departamento Belén, Provincia de Catamarca* [Tesis de grado no publicada, Universidad Nacional de Tucumán].
- Muñoz, S. & Mondini, M. (2007). Humans in South American faunal communities. Interactions with prey and predators in the Southern Cone. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 259, 205-211.
- Navas, J. R. & Camperi, A. R. (2006). Novedades y comentarios sobre la distribución de algunas especies de aves del noroeste de la Argentina II. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales n.s.*, 8(1), 105-109.
- Núñez A., L., Cartajena F., I., Carrasco G., C., de Souza H., P. & Grosjean, M. (2006). Emergencia de comunidades pastoralistas formativas en el sureste de la Puna de Atacama. *Estudios Atacameños*, 32, 93-117.
- Olivera, D. E. (1997). La importancia del recurso Camelidae en la Puna de Atacama entre los 10.000 y 500 años A.P. *Estudios Atacameños*, 14, 29-41.
- Olivera, D. E. & Grant, J. (2009). Puestos de altura de la Puna argentina: zooarqueología de Real Grande 1 y 6 y alero Tomayoc. *Revista del Museo de Antropología*, 2, 151-168.
- Olivera, D. E. & Palma J. (1997). Cronología y registro arqueológico en el Formativo Temprano en la región de Humahuaca. *Avances en Arqueología*, 3, 77-99.
- Petrich, R. S., Rindel, D., Goñi, R. & Fugassa, M. H. (2019). Parásitos como indicadores cronológicos: ADN antiguo de *Nematodirus spathiger* (Nematoda: Molineidae) en coprolitos de camélidos de Patagonia Argentina. *Anales del Instituto de Patagonia (Chile), Universidad de Magallanes*, 47(1), 25-30.
- Petrich, R., Velázquez, N., Mondini, M., Burry, S. & Fugassa, M. (2019). Uso de diversos proxies para el exámen de paleoheces del sitio arqueológico "Alero Los Viscos", Valle de El Bolsón, Catamarca, Argentina. En E. Moreno, V. E. Espiro, N. M. Ahumada, P. Mercolli y C. C. Bulacios

- (Comps.), *V Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina: Libro de Resúmenes* (pp. 66-67). Universidad Nacional de Catamarca.
- Petrich, R. S., Velázquez, N. J., Fugassa, M. H., Burry, L. S., Mondini, M. & Korstanje, M. A. (2021). Herbivore coprolites from the South-Central Andes. A multiproxy study at Los Viscos Archaeological Site, Catamarca, Argentina. *Journal of Archaeological Sciences: Reports*, 38, 103063. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103063>
- Quesada, M. N. & Maloberti, M. (2015). Continuidades en la construcción del paisaje agrario entre los Periodos Formativo y de Desarrollos Regionales en el oeste de Catamarca (siglos I a XV). En P. Cruz, R. Joffre y W. Thierry (Eds.), *Racionalidad Campesinas en los Andes del Sur. Reflexiones sobre el Cultivo de la Quinoa y otros Vegetales Andinos* (pp. 140 – 165). Universidad Nacional de Jujuy.
- Quiroga, L. & Korstanje, M. A. (2013). Arqueología del campesinado en el Valle del Bolsón. Producción y residencia como líneas de análisis para una escala de larga duración. En M. J. Figuerero Torres y A. D. Izeta (Eds.), *El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en arqueología sudamericana* (pp. 101-124). Archaeopress.
- Reigadas, M. C. (1992). La punta del ovillo: determinación de domesticación y pastoreo a partir del análisis microscópico de fibras y folículos pilosos de camélidos. *Arqueología*, 2, 9-52.
- Reigadas, M. C. (1994a). Incidencias de los factores de variación en las especies de camélidos y tipos domésticos especializados en el N.O.A. Un paso más allá de la taxonomía en la explicación del proceso de domesticación. *Estudios Atacameños*, 11, 53-72
- Reigadas, M. C. (1994b). Caracterización de tipos de camélidos domésticos actuales para el estudio de fibras arqueológicas en tiempos de transición y consolidación de la domesticación animal. En D. C. Elkin, C. Madero, G. L. Mengoni Goñalons, D. E. Olivera, M. C. Reigadas, y H. D. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología de Camélidos Tomo 1* (pp.125-154). Grupo Zooarqueología de Camélidos.
- Reigadas, M. C. (1995). Criterios metodológicos para la detección del proceso de domesticación de camélidos en el NOA a partir del análisis microscópico de fibras y cueros arqueológicos. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, 5, 151-168.
- Reigadas, M. C. (2000-2002). Innovación tecnológica como factor de cambio en las estrategias económicas. La domesticación animal. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 19, 573-597.
- Reigadas, M. C. (2008). Explotación de recursos animales y producción textil durante el Holoceno en Antofagasta de la sierra. *Estudios Atacameños*, 35, 35-48.
- Reigadas, M. C. (2009). *Informe sobre los cordeles y vellones analizados del sitio arqueológico Los Viscos*. [Informe interno, manuscrito inédito].
- Reigadas, M. C. (2012). Fibras animales arqueológicas. Estudio de su estructura física celular. *Revista del Museo de Antropología*, 5, 239-244.

- Reigadas, M. C. (2014a). Explotación y aprovechamiento de la fauna en el noroeste argentino: ¿qué informan las fibras y pieles arqueológicas? *Etnobiología*, 12(2), 64-80.
- Reigadas, M. C. (2014b). Cueros de Cueva Salamanca 1 y Peña de las Trampas 1.1 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca): una vía de identificación taxonómica y algo más. *Revista Chilena de Antropología*, 30(2), 62-67.
- Riviere, H. L., Gentz, E. J. & Timm, K. I. (1997). Presence of enamel on the incisors of the llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*). *The Anatomical Record*, 249, 441-448.
- Rohlf, F. J. (2004). TpsUtil Version 1.26. New York: Ecology and Evolution, State University, Stony Brook. <http://life.bio.sunysb.edu/morph>.
- Rohlf, F. J. (2007). Relative warps, Version 1.45 (TpsRelw). New York: Ecology and Evolution, State University, Stony Brook. <http://life.bio.sunysb.edu/morph>.
- Rohlf, F. J. (2008). TpsDig, Version 2.12. New York: Ecology and Evolution, State University, Stony Brook. <http://life.bio.sunysb.edu/morph>.
- Seetah, K., Cucchi, T., Dobney, K. & Barker, G. (2014). A geometric morphometric re-evaluation of the use of dental form to explore differences in horse (*Equus caballus*) populations and its potential zooarchaeological application. *Journal of Archaeological Science*, 41, 904-910.
- Slice, D. E. (2005). Modern Morphometrics. En D. E. Slice (Ed.), *Modern Morphometrics in Physical Anthropology* (pp. 1-45). Kluwer Academic / Plenum Publishers.
- Stanley, H. F., Kadwell, M. & Wheeler, J. C. (1994). Molecular evolution of the family Camelidae: a mitochondrial DNA study. *Proceedings. Biological Sciences / The Royal Society*, 256(1345), 1-6.
- Taddei Salinas, M. L., Arias, M. F. & Korstaje, M. A. (2021). Volver a Los Viscos: replanteo del mapeo y cartografía de un alero con arquitectura interna en los valles altos del oeste catamarqueño. *Comechingonia*, 25(1), 155-175. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v25.n1.29602><https://revistas.unc.edu.ar/index.php/comechingonia/article/view/29602/31569>
- Velázquez, N. J. & Burry, L. S. (2012). Palynological analysis of Lama guanicoe modern feces and its importance for the study of coprolites from Patagonia, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 184, 14-23.
- Velázquez, N. J., Burry, L. S. & Fugassa, M. H. (2017). A methodology for the determination of pollen sources in studies of Patagonian camelid coprolites. *Journal of Archaeological Science Reports*, 11, 743-749.
- Velázquez, N. J., Burry, L. S., Mancini, M. V. & Fugassa, M. H. (2010). Coprolitos de camélidos del Holoceno como indicadores paleoambientales. *Magallania*, 38, 213-229.
- Velázquez, N. J., Burry, L. S., Mancini, M. V. & Fugassa, M. (2020). Palynological analysis of the outer parts of camelid coprolites: implications for vegetation reconstruction. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, 58. <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00969-3>.
- Velázquez, N. J., Burry, L. S., Fugassa, M. H., Civalero, M. T. & Aschero, C. A. (2014). Palynological

- analysis of camelid coprolites: seasonality in the use of the site Cerro Casa de Piedra 7 (Santa Cruz, Argentina). *Quaternary Science Reviews*, 83, 143-156.
- Velázquez, N. J., Petrih, R., Benvenuto, L., Martínez Tosto, C., Camiolo, I., Palacio, P., Fugassa, M., Valenzuela, L. & Burry, L. S. (2019). Diseño y evaluación de un protocolo de extracción múltiple de restos vegetales, silicofitolitos, polen, parásitos, isótopos estables y ADN de heces de *Lama guanicoe*. *Anales de Arqueología y Etnología, Instituto de Arqueología y Etnología*, 74(2), 127-145.
- Von den Driesch, A. (1976). *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Bulletin I, Universidad de Harvard.
- Westbury, M., Prost, S., Seelenfreund, A., Ramírez, J. M., Matisoo-Smith, E. A. & Knapp, M. (2016). First complete mitochondrial genome data from ancient South American camelids - The mystery of the chilihueques from Isla Mocha (Chile). *Scientific Reports*, 6(December), 38708.
- Wheeler, J. C. (1982). Aging llamas and alpacas by their teeth. *Llama World*, 1, 12-17.
- Wheeler, J. C. (1995). Evolution and present situation of the South American Camelidae. *Biological Journal of the Linnean Society*, 54, 271-295.
- Wheeler, J. C. (1996). El estudio de restos momificados de alpacas y llamas precolombinas. En D. C. Elkin, C. Madero, G. L. Mengoni Goñalons, D. E. Olivera, M. C. Reigadas, y H. D. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología de Camélidos, Tomo 2* (pp. 75-84). Grupo Zooarqueología de Camélidos.
- Wheeler, J. C. & Reitz, E. (1987). Allometric prediction of live weight in the Alpaca (*Lama pacos* L.). *Archaeozoologia Vet.* 1(1), 31-46.
- Wheeler, J. C., Chikhi, L. & Bruford, M. W. (2006). Case study in genetics of animal domestication: South American camelids. En M. A. Zeder, D. G. Bradley, E. Emshwiller y B. D. Smith (Eds.), *Documenting domestication: new genetic and archaeological paradigms* (pp. 329-341). University of California Press.
- Yacobaccio, H. D. (1997). Sociedad y ambiente en el NOA precolombino. En C. Reboratti (Comp.), *De Hombres y Tierras: una Historia Ambiental del Noroeste Argentino* (pp. 22-38). Proyecto de desarrollo agroforestal en comunidades rurales del Noroeste Argentino.
- Yacobaccio, H. D. (2001). La domesticación de camélidos en el Noroeste Argentino. En E. Berberían y A. E. Nielsen (Eds.), *Historia Argentina Prehispánica* (pp. 7-40). Editorial Brujas.
- Yacobaccio, H. D. (2006). Intensificación económica y complejidad social en cazadores-recolectores surandinos. *Boletín de Arqueología PUCP*, 10, 305-320.
- Yacobaccio, H. D. (2010). Osteometría de llamas (*Lama glama* L.) y sus consecuencias arqueológicas. En M. A. Gutiérrez, M. De Nigris, P. M. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. D. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudios* (pp. 65-75). Ediciones del Espinillo.
- Yacobaccio, H. D. & Madero, C. M. (1992). Zooarqueología de Huachichocana III (Jujuy, Argentina). *Arqueología*, 2, 149-188.

- Yacobaccio, H. D. & Vilá, B. L. (2016). A model for llama (*Lama glama* Linnaeus, 1758) domestication in the southern Andes. *Anthropozoologica*, 51(1), 5-13.
- Yacobaccio, H. D., Madero, C. M., Malmierca, M. P. & Reigadas, M. C. (1997-1998). Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXII-XXIII, 389-418.
- Zelditch, M., Swiderski, D., Sheets, D. & Fink, W. (2004). *Geometric Morphometrics for Biologists*. Elsevier Academic Press.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución - NoComercial - SinDerivadas 2.5 Argentina.