



Camélidos de contextos cazadores recolectores de la Puna Seca del Desierto de Atacama (extremo norte de Chile): hacia una comprensión de las interacciones humano-animal

Camelids from hunter-gatherer contexts of the Dry Puna in the Atacama Desert (Northern Chile): towards understanding human-animal interactions over time

Camila Castillo¹ <https://orcid.org/0000-0003-4350-3006>

Marcela Sepúlveda^{2,5} <https://orcid.org/0000-0001-9034-973X>

Eugenia M. Gayo³ <https://orcid.org/0000-0003-0746-0512>

Elise Dufour⁴ <https://orcid.org/0000-0001-8865-7055>

Nicolas Goepfert⁵ <https://orcid.org/0000-0002-6155-1856>

Daniela Osorio⁶ <https://orcid.org/0000-0002-5809-3268>

¹ Corporación Chinchorro Marka, Arica, CHILE. camilapaz.f@hotmail.com

² Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Antropología, Macul, CHILE. marcelaasre@gmail.com

³ Universidad de Chile, Institute of Ecology and Biodiversity (IEB), Santiago, CHILE. Millennium Nucleus Upwell, Concepción, CHILE. emgayo@uc.cl

⁴ Muséum National d'Histoire Naturelle, CNRS, UMR 7209, Archéozoologie, Archéobotanique, Sociétés, Pratiques, Environnements, Paris, FRANCE. elise.dufour@mnhn.fr

⁵ Université Paris 1- Panthéon Sorbonne, CNRS, UMR 8096, Archéologie des Amériques, Paris, FRANCE.

Nicolas.GOEPFERT@cnrs.fr

⁶ Sociedad Chilena de Arqueología, Macul, CHILE. daniatorio8@gmail.com

Resumen

La Puna Seca en el extremo norte de Chile constituye un espacio de significativa relevancia para abordar la relación humano-animal, al situarse entre dos de los principales focos de domesticación de camélidos en la región andina. En el presente trabajo, ofrecemos una primera síntesis de los análisis arqueozoológicos de catorce sitios de cazadores recolectores de la Precordillera de Arica, junto con los resultados preliminares de análisis de isótopos estables de dos de estos contextos, y un total de 35 dataciones radiocarbónicas asociadas, luego contrastados con los antecedentes de otros estudios de materiales líticos y del arte rupestre de la región. En síntesis, se reconocen cambios en las formas de consumo a lo largo del Arcaico hasta el Período Formativo. Se identifica el uso de animales provenientes de la misma zona o patrón de forrajeo en la Puna, ahondando en un patrón de movilidad "conservador" inserto dentro de las tierras altas. Finalmente, cambios en las formas de interacción humano-camélido visualizados en el arte rupestre complementan la visión obtenida a partir del análisis de material óseo fragmentario, reconociendo la importancia de integrar diferentes registros materiales y visuales para discutir estos temas.

Palabras clave: arqueozoología, isótopos estables, precordillera de Arica, movilidad.

Abstract

The Dry Puna in extreme northern Chile lies between the Andean region's two main camelid domestication centers, a location that makes it particularly important to the study of human-animal relationships. This article presents a first synthesis of the archeozoological analysis of fourteen hunter-gatherer sites in the Andean foothills near Arica (Chile), the preliminary results of stable isotope analyses from two locations, and 35 associated radiocarbon dates. Researchers contrasted this data with other regional studies of lithic materials and rock art paintings. In synthesis, the article recognizes changes in consumption throughout Archaic up to the Formative Period. It identifies the use of animals from the same area or with the same foraging pattern in the Puna and explores a "conservative" mobility pattern within the highlands. Finally, the changes in human-camelid interactions portrayed in rock art complement the vision drawn from bone fragment analysis, reflecting the importance of integrating different material and visual registers into discussions of these issues.

Keywords: archaeozoology, stable isotopes, Andean foothills near Arica, mobility.

Recibido: 14 octubre 2021 | Aceptado: 06 abril 2022

Introducción

Las comunidades humanas que poblaron y habitaron los distintos espacios que conforman la región Andina desarrollaron un estrecho vínculo con su paisaje y con ello una particular relación con los recursos presentes en su entorno, entre ellos la fauna. Estas a su vez originaron y sustentaron en el tiempo distintas formas de uso y consumo, siendo mayormente estudiadas las que identifican los animales, y especialmente los camélidos, como recurso alimenticio, materia prima para la fabricación de artefactos, animales de carga en las redes de intercambio o símbolo en el marco de prácticas ceremoniales (Aldenderfer, 2008; Benavente, 1992; Berenguer, 1996; Bonavia, 1996; Browman, 1974; Capriles y Tripcevich, 2016; Cartajena, 2013; Cartajena et al., 2007; Castillo y Sepúlveda, 2017; De Nigris y Mengoni-Goñalons, 2005; Dransart, 1999, 2001; Dudognon y Sepúlveda, 2018; Dufour et al., 2014; Gayó et al., 2020; Gallardo y Yacobaccio, 2007; Goepfert y Alva, 2018; Grebe, 1984; Mengoni-Goñalons, 1999, 2008; Moore, 1989; Olivera y Grant, 2008; Samec et al., 2014; Wheeler, 2012; Wheeler, Ferreira y Kaulicke, 1977; Yacobaccio y Vilá, 2012; entre muchos).

La información arqueozoológica disponible para toda la macroregión andina es en general abundante, con estudios sobre el registro óseo y artefactual desde perspectivas macro, microscópicas y métricas, incorporando en ciertos casos análisis moleculares y químicos. Entre los temas más estudiados, la domesticación de camélidos ha sido sin dudas uno de los más complejos y relevantes a abordar desde el análisis de los restos óseos, identificándose a la fecha al menos dos grandes centros: la sierra central peruana y la Puna Salada de Atacama, espacio compartido entre Chile y Argentina (Capriles y Tripcevich, 2016; Cartajena 2013; Cartajena et al., 2007; Diaz-Maroto et al., 2021; Kent, 1982; López, Cartajena, Loyola, Núñez y Carrasco, 2017; Moore, 1989; Samec, Pirola, Yacobaccio y Panarello, 2020; Yacobaccio et al., 1998; Yacobaccio, 2003, 2004, 2007, 2009, 2012; Yacobaccio y Vilá, 2016; Wheeler, 1991). No obstante, en la Puna Seca del extremo noreste de Chile (2800- 5500 msnm, 16-20° Lat S) carecemos de una visión clara sobre la relación de las poblaciones con los camélidos, más allá de su consumo alimenticio, pese a que la región muestra una importante cantidad de sitios de arte rupestre pintado, paneles en los que se identifican cambios en las formas de interacción humano-animal (Dudognon y Sepúlveda, 2018; Sepúlveda et al. 2019; Yacobaccio et al. 2022). ¿Qué información otorga en particular el registro animal asociado a los contextos de cazadores recolectores que habitaron este territorio?, ¿cómo fueron utilizados los camélidos y qué modificaciones pueden apreciarse en los restos óseos hallados?, ¿fue, por ejemplo, la caza, la única manera de establecer vínculos con los camélidos?, ¿cómo se complementa la información obtenida del registro óseo fragmentario con el análisis de otros materiales arqueológicos, como la lítica o el arte rupestre, mayormente estudiados en esta área? En concreto, proponemos ampliar la comprensión sobre las formas de uso y consumo y las

eventuales transformaciones a lo largo del Arcaico, entre 11.500 y 3700 años AP, tiempo en que se instauran cambios que sustentan posteriormente el modo de vida agropastoril característico del Formativo o “Neolítico” andino (Lavallée, 2006; Lumbreras, 2006), comprendido en la región entre 3700 y 1350 años AP (Sepúlveda et al. 2018). Este estudio en la Puna Seca chilena cobra aún más relevancia al integrarse desde el Pleistoceno Tardío en un espacio reconocido como megapatch, es decir, un territorio amplio de características ambientales y elementos culturales similares, vinculados a una comunidad de prácticas compartidas (Osorio et al., 2017b). En síntesis, ¿qué relaciones entre sociedades humanas y camélidos se dieron en esta región?

En este trabajo entregamos una síntesis de los resultados de un estudio arqueozoológico del material proveniente de 14 sitios de la Precordillera de Arica del extremo norte del Desierto de Atacama, entendido como un espacio acotado dentro de la gran macroregión definida como Puna Seca. Con base en la determinación taxonómica y anatómica, el análisis de modificaciones antrópicas del registro faunístico y resultados preliminares de análisis de isótopos estables, buscamos aportar nuevos conocimientos sobre el uso de camélidos en contextos cazadores recolectores altoandinos. Adicionalmente, deseamos proporcionar elementos que lleven a reflexionar sobre los procesos que sustentarán posteriormente las prácticas pastoriles características del período Formativo en la región (Sepúlveda et al., 2018).

Antecedentes zooarqueológicos y cronología de sitios de la Precordillera de Arica en la Puna Seca

En este trabajo nos concentramos principalmente en la zona conocida como la Precordillera de Arica (2800-3800 msnm), donde venimos desarrollando distintas investigaciones desde hace 15 años. Esta zona corresponde específicamente a la antesala de las altas cumbres andinas de la región extremo norte de Chile, y a diferencia del altiplano, situado por sobre 4000 msnm, presenta un relieve accidentado marcado por profundas quebradas correspondientes a las nacientes de los principales ríos que cruzan la región en sentido este-oeste para desembocar en el Océano Pacífico. Su interés radica no solo por la existencia de testimonios arqueológicos que indican una ocupación sostenida desde el holoceno temprano (Rojas, 2016; Bugueño, 2018, Herrera et al., 2015, Osorio et al., 2016), sino porque constituye un espacio privilegiado para la movilidad estacional y no estacional de camélidos, principalmente guanacos, favorecida por la presencia permanente y abundante de recursos de forrajeo (García y Sepúlveda, 2011), aspecto relevante para este estudio. La precordillera presenta un régimen de agua estacional con altos índices de humedad durante épocas estivales (diciembre a marzo), como el resultado de la influencia del denominado “Monzón Sudamericano” (Baied y Wheeler, 1993; Betancourt et al., 2000). Debido a la

presencia de estas lluvias y a los cauces de ríos, esta región presenta recursos vegetales que corresponden a formaciones de tolar y especies arbóreas como la Queñoa (*Polylepis* sp.) y cactáceas diversas (*Comulopuntia* sp.) (García y Sepúlveda, 2011; Grosjean et al., 2005; Núñez y Santoro, 1988). Estos recursos favorecen la presencia de camélidos silvestres, tales como guanacos (*Lama guanicoe*) y vicuñas (*Vicugna vicugna*), aunque esta especie actualmente se encuentra circunscrita a altitudes superiores a los 3.800 msnm, y camélidos domesticados como llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Lama pacos*). Otros animales que habitan actualmente la Precordillera son los ciervos andinos o tarukas (*Hippocamelus antisensis*), vizcachas (*Lagidium peruanum*), gatos andinos (*Leopardus jacobita*), pumas (*Puma concolor*), zorros (*Lycalopex culpaeus*), roedores y una variedad amplia de aves entre las que destacan los cóndores (*Vultur gryphus*), halcones (*Falconidae*), entre otros (Chester, 2008).

A la fecha, los análisis arqueozoológicos de material óseo asociado a ocupaciones cazadoras recolectoras en la Precordillera de Arica, han ahondado en la identificación de los conjuntos faunísticos y los patrones de consumo alimenticio, particularmente en relación con las distintas especies de camélidos (Niemeyer, 1972; Santoro y Núñez, 1987, Núñez y Santoro, 1988; Santoro, 1989; Schiappacasse y Niemeyer, 1996; Lefebvre, 2004; Sepúlveda, García, Calás, Carrasco y Santoro, 2013). Otros trabajos han indagado más ampliamente en la presencia y representación de otros taxa animales, integrando dichos resultados como complemento a las interpretaciones relacionadas con las prácticas de subsistencia desarrolladas por los cazadores recolectores altoandinos. En síntesis, a partir de estos estudios se identifica un predominio de restos de camélidos como el guanaco (*Lama guanicoe*), la vicuña (*Vicugna vicugna*), seguidos por roedores de tamaño mediano, destacando las vizcachas (*Lagidium peruanum*). También se identifican cholulos (*Spalacopus cyanus*) y cuyes silvestres (*Cavia tshudii*), aves que son bastante comunes en el registro, y cérvidos (*Hippocamelus antisensis*) (Castillo, 2016, 2018; Lefebvre, 2004; Núñez y Santoro, 1988; Moreno et al., 2009; Osorio et al., 2016, 2017a; Santoro, 1987, 1989; Santoro y Chacama, 1982, 1984; Santoro et al., 2016; Schiappacasse y Niemeyer, 1996; Sepúlveda et al., 2013).

Los antecedentes disponibles hasta ahora indican, en síntesis, una abundancia de camélidos en los registros zooarqueológicos. Esta preponderancia ha permitido plantear que la caza de estos animales constituyó una actividad esencial para las poblaciones cazadoras recolectoras, determinando incluso sus patrones de movilidad y asentamiento (Núñez y Santoro, 1988; Osorio et al., 2011, 2017a, 2017b; Santoro, 1989; Santoro y Chacama, 1982, 1984; Santoro et al., 2016). No obstante, se reconocen algunas variaciones en el tiempo definidas a partir del análisis de los conjuntos faunísticos de estos contextos cazadores recolectores. Desde el finipleistoceno y durante el Arcaico Temprano (10.000-8000 años AP, 11.500-8.700 años AP), las evidencias permiten sostener la prevalencia de

una caza diversificada (camélidos, roedores, aves, cérvidos e incluso anuros de bofedales) con un manejo especializado e integral de la ecozona (Núñez y Santoro, 1988; Osorio et al., 2017a). Esta tendencia sostenida desde tiempos finipleistocénicos se mantendría hasta inicios de nuestra era, con una primacía de la caza de camélidos salvajes, integrándose en paralelo y progresivamente la gestión de otros ya domesticados, sin que esto haya sido realmente demostrado desde el registro zooarqueológico (Dudognon y Sepúlveda, 2018; Santoro y Chacama, 1982; Santoro et al., 2016; Schiapacasse y Niemeyer, 1996; Sepúlveda et al. 2018). En este trabajo, buscamos precisar este panorama global abordando contextos arqueológicos en la diacronía y apoyados por los primeros resultados de isótopos sobre material óseo animal realizados en la Precordillera.

Cronología

A fin de situar cronológicamente nuestro análisis y discusión, reunimos el conjunto de fechas disponibles para los sitios considerados en las muestras aquí analizadas. En síntesis, se cuenta con un total de 35 dataciones ^{14}C -AMS, seis de las cuales son inéditas hasta ahora (dos anunciadas previamente en Castillo, 2020). Además, seis del total fueron efectuadas directamente sobre material óseo animal (Tabla 1).

Tabla 1. Dataciones radiocarbónicas (AMS) para los sitios analizados. Las fechas se calibraron a 2-sigma utilizando la curva de calibración SHCAL20 en el package Rcarbon 1.4.2 para R 1.2.1335.

Sitio	Unidad	ID Laboratorio	Edad años ^{14}C AP	Material datado	Edad calibrada a años AP	Rango 2-sigma (años cal. AP)	Referencia
El Bajo	Cuadrícula 2, Estrato 2, Nivel D, Rasgo 6	BETA 441603	9590 (± 30)	Carbón	10920	10920 - 10870	Este estudio
El Bajo	Cuadrícula 2, Estrato 2, Nivel D, Rasgo 6-1	BETA 40070	9390 (± 40)	Carbón	10570	10570 - 10600	Este estudio
Pampa El Muerto-15	Pozo 2, Capa 4, Nivel 1	BETA 319884	9510 (± 50)	Óseo	10730	10730 - 11070	Osorio et al., 2016
El Bajo	Pozo 2, Capa 1, Nivel 1, rasgo 4	BETA 385129	9510 (± 30)	Carbón	10710	10710 - 11070	Este estudio
El Bajo	Pozo 2 Capa 1 Rasgo 1	BETA 385130	9420 (± 30)	Carbón	10610	10610 - 10710	Este estudio
Errante	Pozo 1, N2B	BETA 428149	9330 (± 30)	Carbón	10490	10490 - 10640	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2020
El Bajo	Cuadrícula 2 Nivel F Rasgo 10	D-AMS 028902	8950 (± 34)	Óseo	10040	10040 - 10190	Castillo, 2020
La Puerta	Cuadrícula 1 Extensión Norte Capa 2B	BETA 441607	8260 (± 30)	Carbón	9190	9190 - 9400	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2018
Pampa El Muerto-15	Cuadrícula 1 Nivel 9	BETA 335686	8190 (± 30)	Óseo	9090	9090 - 9270	Osorio et al., 2016

La Puerta	Sector E, Cuadrícula 11, Nivel 4D	BETA 428146	7950 (±30)	Carbón	8740	8740 - 8980	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2018
El Bajo	Cuadrícula 2 Nivel E Rasgo 7	D-AMS 028901	5838 (±32)	Óseo	6600	6600 - 6730	Castillo, 2020
El Bajo	ELBJ-C1-2B-1	BETA 400068	5570 (±30)	Carbón	6340	6340 - 6400	Sepúlveda et al., 2018
Tangani-1	Tangani 1, Cuadrícula D4, Capa II, Nivel 5	BETA 259167	5160 (±60)	Carbón	5860	5860 - 6100	Sepúlveda et al., 2013
El Bajo	Pozo 1, Nivel 1, Rasgo 1	BETA 385131	5110 (±30)	Carbón	5820	5820 - 5910	Sepúlveda et al., 2018
El Alto	Cuadrícula 6, Rasgo 4 a 20 cm de profundidad	BETA 400067	5030 (±30)	Carbón	5720	5720 - 5890	Sepúlveda et al., 2018
El Alto	Pozo 2, Capa 2, Nivel 1	BETA 385132	4830 (±30)	Carbón	5520	5520 - 5590	Sepúlveda et al., 2018
El Alto	Pozo 6, Capa 1	BETA 400066	4830 (±30)	Carbón	5520	5520 - 5590	Sepúlveda et al., 2018
El Alto	Cuadrícula 7, Cuadrante NW, Capa 2B, Rasgo 2	BETA 400065	4460 (±30)	Carbón	5020	5020 - 5280	Sepúlveda et al., 2018
El Alto	Cuadrícula 5, Capa 1, Rasgo 1	BETA 400064	4430 (±30)	Carbón	4960	4960 - 5260	Sepúlveda et al., 2018
Tangani-1	Tangani 1, Cuadrícula 4, Capa III, Nivel 1	BETA 259166	4400 (±40)	Carbón	4940	4940 - 5260	Sepúlveda et al., 2013
Puxuma-1	Alero 1	I-11872	4240 (±95)	Madera	4720	4720 - 5020	Santoro y Chacama, 1982
Puxuma-1	Cuadrícula 1, Estrato 2 ^a -1	BETA 335687	4170 (±30)	Carbón	4680	4680 - 4820	Osorio et al., 2016
Tangani-1	Tangani 1- C4- Capa II- Nivel 2	BETA 259165	4170 (±40)	Carbón	4680	4680 - 4820	Sepúlveda et al., 2013
Alero Los Tres	Cuadrícula 2 Capa 6 Nivel A	BETA 441600	4160 (±30)	Sedimento carbonoso	4670	4670 - 4820	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2020
Puxuma-1	Cuadrícula 1, Estrato 4	BETA 319886	4110 (±40)	Carbón	4570	4570 - 4810	Osorio et al., 2016
Puxuma-1	Cuadrícula 1, Estrato 3b-1	BETA 319885	4100 (±40)	Carbón	4560	4560 - 4810	Osorio et al., 2016
El Pareja	C2, N9A	BETA 428148	4080 (±30)	Carbón	4510	4510 - 4790	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2020
Puxuma-1	Alero 1, trch1	I-11645	4010 (±100)	Óseo	4440	4440 - 4820	Santoro, comunicación personal; Osorio et al., 2016
Alero Los Tres	Cuadrícula 2 Capa 5 Nivel B	BETA 441599	3710 (±30)	Carbón	4010	4010 - 4140	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2020

Puxuma-2	PUX-2-P2N3 y PUX-2-P2N3-2	BETA 335688	3540 (± 30)	Óseo	3770	3770 - 3880	Osorio et al., 2016
Puxuma-2	Alero 2, Pozo 2 #1 Estrato 3	BETA 24357	3510 (± 80)	Carbón	3740	3740 - 3970	Osorio et al., 2016
Confluencia	Cuadrícula 2, cuadrante sur, Capa 2A, Rasgo 3	BETA 400063	3030 (± 30)	Carbón	3180	3180 - 3330	Sepúlveda et al., 2018
Mullipungo-4	Pozo 1, Capa 5, Nivel 1	BETA 385126	2930 (± 30)	Carbón	3030	3030 - 3160	Sepúlveda et al., 2018
Puxuma-2	Pozo 2, Tumba 1	BETA 319887	2690 (± 30)	Óseo humano	2770	2770 - 2850	Osorio et al., 2016
Pampa El Muerto-15	Alero 15, N8, #2	BETA 24356	2630 (± 50)	Carbón	2720	2720 - 2850	Osorio et al., 2016

En general, de acuerdo con las dataciones disponibles, se observa una continuidad de ocupación desde el Arcaico Temprano hasta el Tardío (Tabla 1), con pocos contextos asociados al Arcaico Medio (8.000- 6.000 años AP). Algunos sitios presentan ocupaciones solo del Arcaico Temprano, tales como La Puerta y Errante, otros solo del Arcaico Tardío: El Pareja, El Alto y Tangani-1; mientras Confluencia, Puxuma-1 y 2, Alero Los Tres y Mullipungo-4 se asocian a evidencias en la transición Arcaico Tardío a Formativo. Finalmente, El Bajo y Pampa El Muerto-15 presentan ocupaciones asociadas a distintos momentos del Arcaico (Temprano y Tardío), e incluso hasta el período Formativo ulterior, permitiéndonos contrastar la presencia de restos óseos animales en el tiempo y en un mismo yacimiento. Solo el Alero Los Tres no posee una asignación cronológica precisa, presentando material en superficie asociado tanto al Arcaico Temprano como a su fase Tardía. Lo incluimos en esta muestra por aportar información de la localidad de Pampa Oxaya, una localidad más recientemente investigada (Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2020).

Materiales y métodos

Los restos arqueozoológicos analizados provienen de 14 sitios, de norte a sur, Piñuta, Puxuma-1, Puxuma-2, Pampa El Muerto-15, La Puerta, Tangani-1, Alero El Pareja, Alero los Tres, Errante, Mullipungo-1, Mullipungo-4, Confluencia, Alero El Bajo y El Alto (Figura 1). Todos estos sitios se distribuyen en distintas localidades arqueológicas de la Precordillera de Arica (Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2018 y 2020; Sepúlveda et al., 2018, 2019; Tabla 1).

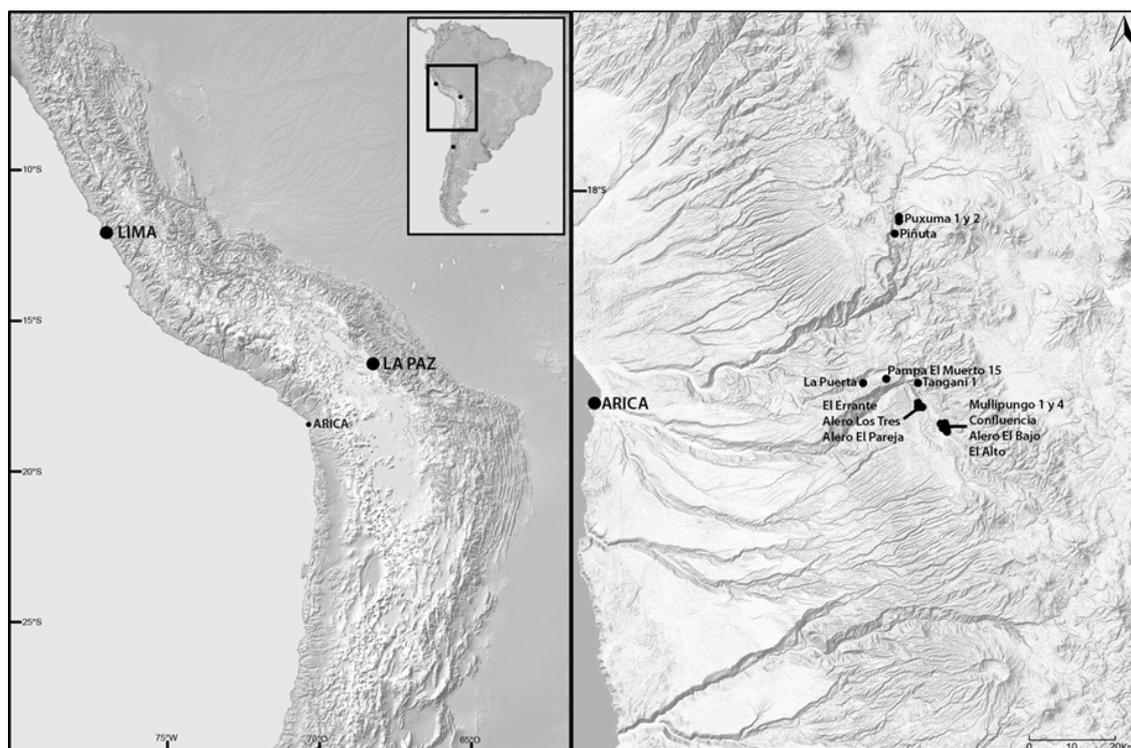


Figura 1. Mapa de la zona y sitios de estudio.

Tabla 2. Características generales de sitios considerados en el presente estudio, descritos de norte a sur.

Sitio	Localidad	Tipo de sitio	Localización	Altura (msnm)	Asociación Cronológica	Tamaño planta de sitio (aproximado en m ²)	m2 de excavación	Referencias bibliográficas
Puxuma-1	Lluta	Alero con arte rupestre	Ladera de quebrada secundaria	3600	Arcaico Tardío-Formativo	Sin información	Sin información	Santoro y Chacama, 1982; Osorio et al., 2016
Puxuma-2		Alero sin arte rupestre	Ladera de quebrada secundaria	3600	Arcaico Tardío-Formativo	Sin información	Sin información	Santoro y Chacama, 1982; Osorio et al., 2016
Piñuta		Alero con arte rupestre	Ladera de quebrada secundaria	3600	Arcaico Tardío-Formativo	Sin información	Sin información	Santoro y Chacama, 1982; Osorio et al., 2016
La Puerta	Pampa El Muerto	Sitio a cielo abierto	Planicie	3100	Arcaico Temprano	≥ 70	15	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2018
Pampa El Muerto-15		Alero con arte rupestre	Fondo de quebrada secundaria	3174	Arcaico Temprano	≥ 10	1	Guerrero-Bueno y Sepúlveda 2018; Osorio et al., 2016; Osorio et al., 2017a y 2017

Tangani-1	Tangani	Alero con arte rupestre	Porción superior de cerro mesa	3100	Arcaico Tardío	≥ 10	2	Sepúlveda et al., 2010, 2013
Errante	Pampa Oxaya	Sitio a cielo abierto	Terraza fluvial	3300	Arcaico Temprano	≥ 60	1,5	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2020
Alero El Pareja		Alero con arte rupestre	Ladera de quebrada secundaria	3147	Arcaico Tardío	≤ 5	1,5	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2020
Alero Los Tres		Alero con arte rupestre	Ladera de quebrada secundaria	3003	¿?	≥ 20	3,25	Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2020; Sepúlveda et al., 2018
Mullipungo-1		Mullipungo	Alero con arte rupestre	Ladera de quebrada secundaria	3580	Arcaico Tardío	≥ 10	1,25
Mullipungo-4	Alero con arte rupestre		Ladera de quebrada secundaria	3550	Arcaico Tardío-Formativo	≤ 10	0,5	Schiappacasse y Niemeyer, 1996
Confluencia	Sitio a cielo abierto		Terraza aluvial	3570	Arcaico Tardío-Formativo	≥ 20	4,5	Sepúlveda et al., 2018
Alero El Bajo	Alero sin arte rupestre		Fondo de Quebrada secundaria	3600	Arcaico Temprano-Medio, Arcaico Tardío	≥ 60	7	Sepúlveda et al., 2018
El Alto	Sitio a cielo abierto		Planicie	3650	Arcaico Tardío	≥ 60	10	Sepúlveda et al., 2018

Los sitios son en su mayoría aleros, salvo La Puerta, Errante y el Alto que corresponden a campamentos a cielo abierto (Tabla 2; Figura 1). Los abrigos rocosos presentan diferentes tamaños y emplazamientos. Mientras algunos se localizan en la parte superior de la pendiente (Tangani-1 y El Alto), otros se ubican en su porción media (Alero El Pareja y Mullipungo-4) y otros en la parte baja o fondo de quebradas, más próxima a cursos de agua estacionales (Alero El Bajo y Pampa El Muerto-15). Los campamentos a cielo abierto presentan una extensión variable, definida a partir del material de superficie (Tabla 2). Del conjunto de sitios, La Puerta, El Alto y El Alero El Bajo fueron los con mayores intervenciones, luego Confluencia y Aleros Los Tres, mientras que en los demás se excavó una cantidad menor de unidades. Para las fases Arcaico Temprano-Medio, de la superficie total excavada, 67% de las unidades fueron realizadas en sitios a cielo abierto; mientras para las fases Arcaico Tardío-Formativo, para este mismo tipo de sitio, el total de

unidades intervenidas correspondió a 54,2% del total, es decir más equitativo respecto de las ocupaciones en alero.

Identificación taxonómica y anatómica

En total se revisaron 2.881 restos óseos de los yacimientos considerados en este estudio. De este total 1.949 correspondieron a fragmentos óseos de camélidos. Las categorías de análisis consistieron en una caracterización general mediante la identificación anatómica y taxonómica de los restos, así como de las evidencias básicas de intervenciones antrópicas. De este total, se identificaron anatómica y taxonómicamente 2.710 fragmentos, reconociéndose además de restos de camélidos, otros correspondientes a roedores, aves, lacertilios y quirópteros. A nivel de especie, se determinaron fragmentos óseos de vizcachas (*Lagidium* sp.) y tarukas (*Hippocamelus antisensis*). Adicionalmente, 171 restos corresponden a fragmentos con evidencias de lascados por percusión, sin adscripción anatómica ni taxonómica definida.

Para los óseos denominados “identificables” se consideraron todos los fragmentos asignables anatómicamente y posibles de adscribir a un taxón en particular, empleando manuales osteológicos y de la fauna actual de la zona (Chester, 2008; France, 2009; Izeta et al., 2012; Pacheco et al., 1979; Sierpe, 2015), además de su comparación directa con una colección de referencia de animales locales de la región de estudio conformada por la primera autora.

Estos restos óseos fueron cuantificados bajo los índices NSP (Número de restos), NISP (Número de fragmentos identificados por especie) y MNI (Número Mínimo de Individuos) (Grayson, 1984; Lyman, 1994; Reitz y Wing, 2008). En este estudio el MNI se calculó tomando en la unidad anatómica más representada, criterios de edad (fusión de epífisis) y lateralidad (Lyman, 1994; Mengoni-Goñalons, 1988). Este trabajo no profundizó en análisis osteométricos para evaluar edad de los individuos, pues no contamos con colecciones de referencias locales que permitieran discutir este aspecto con precisión (Cartajena, 1994). Sí se consideraron los criterios de fusión en el esqueleto apendicular desarrollados por Kaufmann (2009) con base en criterios de grupos de fusión de huesos, planteados por Mengoni-Goñalons (1999) para asignar rangos etarios generales, distinguiendo entre adulto (totalmente fusionado) y no-adulto (sin fusionar o no totalmente fusionado). Este análisis, sin embargo, pudo ser aplicado en muy pocos casos al existir escasas porciones epifisarias de los fragmentos de huesos. Cabe destacar que no se estableció una diferenciación taxonómica entre guanaco y vicuña, debido a las mismas carencias previamente señaladas.

Además, los fragmentos óseos de camélidos fueron analizados en cuanto a la preservación de la superficie ósea. Para evaluar el estado de preservación se emplearon los criterios de Behrensmeier (1978) que distinguen seis estadios de preservación/degradación

de la superficie ósea. En este estudio estos estadios se agruparon en tres categorías: 0 a 1: superficie ósea íntegra sin alteraciones a ligeras grietas de la capa superficial; 2 a 3: manchones rugosos en la capa superficial a ligeras pérdidas de microastillas; y 4 a 5: pérdida de capa cortical a desprendimiento completo de la superficie ósea.

La termoalteración se evaluó en función de los cambios de coloración del hueso siguiendo los criterios de Lyman (1994). Concretamente, se distinguieron cuatro categorías: 1) sin evidencias de combustión: hueso con coloración natural, 2) quemado: manchas rojas de combustión, 3) carbonizado: manchas negras de combustión y 4) calcinado: hueso de color gris, blanquecino o azul. También se identificaron ciertos marcadores vinculados a modificaciones antrópicas, principalmente relacionadas con la extracción intencional de la superficie ósea y/o la separación de carcasas y segmentos esqueléticos. Estas marcas fueron: huellas de corte destinadas al trozamiento de la carcasa, marcas usualmente horizontales y en algunos casos paralelas, igualmente se consideraron la presencia de incisiones y tajos de profundidad variable (Fernández Jalvo y Cáceres, 2010; Potter, 2005), fracturas producidas por el golpe intencional sobre los huesos en las que fue posible reconocer el punto de impacto, borde de la fractura (liso y homogéneo) y el ángulo de fractura (obtusos) y posibles derivados de percusión ósea (Alcántara et al., 2006; Johnson, 1985; Lyman, 1994; Karr, 2015). Para conformar estos criterios de análisis se emplearon los indicadores generales descritos en diversos trabajos que se enfocan en las marcas que quedan en los huesos como el resultado de actividades tales como: consumo de médula, faenamiento y destazamiento del animal, fabricación de artefactos óseos y empleo del hueso como un instrumento para manufacturar otro artefacto (Alcántara et al., 2006; Blumenschine, 1995; Blumenschine et al., 1996; Buc, 2012; De Nigris, 2005; Isaac, 1967; Johnson, 1985; Lyman, 1994; Villa y Mahieu, 1991).

Análisis isotópicos

Realizamos análisis de la composición isotópica de carbono y nitrógeno sobre colágeno extraído en 12 muestras óseas provenientes de los sitios Tangani-1 (n= 4) y Alero El Bajo (n=8). Los análisis de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ se realizaron en su mayoría sobre falanges (primera o segunda) y en menor cantidad a fragmentos de mandíbula o astrágalo. Todos presentaban relativamente un buen estado de preservación, con grados 0 a 1 de estado de meteorización (Behrensmeyer, 1978). Solo dos falanges presentaron huellas de fracturas intencionales, de tipo helicoidal o recta-transversal. Previo a los análisis, los huesos fueron limpiados manualmente para remover material orgánico y sedimentos adheridos a la superficie. Una muestra de 1 g de hueso fue posteriormente cortada y pulverizada. La extracción de colágeno siguió el protocolo propuesto por Dufour y colaboradores (2020). Así, los huesos se desmineralizaron en HCl 1M (temperatura ambiente). La fracción orgánica restante se enjuagó con agua destilada. Los ácidos húmicos se eliminaron con una solución de NaOH 0,125 M, a temperatura ambiente. Uno o dos tratamientos de 15 a 45 minutos fueron

necesarios para que la solución saliera clara. Solubilizamos la gelatina en HCl caliente (0,02 M). Luego, las muestras se congelaron y se liofilizaron durante 48 horas. La composición isotópica ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) y elemental (%C, %N, C/N) se determinó en un espectrómetro de masas Thermo Delta V Advantage IRMS acoplado a un Analizador Elemental Flash 2000 en Service de Spectrométrie de Masse Isotopique del Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN, París). Las razones isotópicas se expresan en relación con el Belemnite Pee Dee de Viena ($^{13}\text{C}:^{12}\text{C}$) y el N_2 atmosférico (AIR; $^{15}\text{N}:^{14}\text{N}$). Las determinaciones repetidas del estándar interno (alénina, $\delta^{13}\text{C} = -22,16 \text{ ‰}$ y $\delta^{15}\text{N} = +0,59 \text{ ‰}$) muestran errores analíticos de 0,15 ‰ y 0,15 ‰ para el carbono y el nitrógeno respectivamente.

Los resultados de los análisis de la composición isotópica de carbono y nitrógeno han sido utilizados frecuentemente para evaluar potenciales proveniencias geográficas y/o dietas de camélidos en los Andes Centrales del Sur (Grant, 2017; Gayo et al., 2020; Szpak y Valenzuela, 2020; Samec et al., 2020). Esta aproximación se basa en la variación predecible que experimentan los valores de $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$ de los recursos basales a través de la vertiente occidental de los Andes. De ahí que la composición isotópica de carbono y nitrógeno del colágeno permite en su conjunto discriminar zonas potenciales de forraje: *i.e.*, tierras altas versus bajas. Esto porque los valores de $\delta^{15}\text{N}$ en los recursos basales a través de la ladera oeste de los Andes se correlacionan inversamente con la elevación y las precipitaciones medias anuales, mientras que los valores de $\delta^{13}\text{C}$ en plantas con vía fotosintética C_3 se correlacionan positivamente (Szpak et al., 2013; Tieszen y Chapman, 1992). Por otra parte, la composición isotópica de carbono permite explorar la contribución relativa de plantas C_3 y C_4 en la dieta asimilada de cada consumidor (a través la muestra de hueso) mediante la implementación de modelos de mezcla bayesianos en el paquete SIAR 4.2.2 (Parnell et al., 2010) para R 4.0.2. En particular, establecimos análisis Monte Carlo vía cadenas de Markov (siarsolomcmc4) sobre los datos de $\delta^{13}\text{C}$ disponibles para cada muestra. En la práctica, proporcionamos la distribución de probabilidad para la contribución relativa de plantas C_3 y C_4 en las dietas, considerando variabilidades o covariaciones en la firma isotópica de estos recursos basales, conocida a priori, así como los factores de discriminación dieta-tejido. Los modelos de mezcla se implementaron considerando los valores de $\delta^{13}\text{C}$ reportados en Gayo y colaboradores (2020) para plantas C_3 y C_4 modernas a través de la vertiente occidental andina entre 7° y 18°S . Así, la señal de $\delta^{13}\text{C}$ para las plantas C_3 y C_4 adquieren valores medios ($\pm 1\text{SD}$) de $-24,81 \text{ ‰}$ ($\pm 2\%$) y $-12,34 \text{ ‰}$ ($\pm 1,2 \text{ ‰}$), respectivamente. Todos los valores modernos de $\delta^{13}\text{C}$ fueron incrementados en $+1,5 \text{ ‰}$ (Yakir, 2011) para corregir por efecto Suess, y las modelaciones implementadas asumen un factor de discriminación dieta-colágeno de $3,6 \text{ ‰} \pm 1,7$ (Szpak et al., 2014).

Resultados

Determinación taxonómica y anatómica

Del total de 2.881 restos óseos, 1.949 corresponden a camélidos y 171 corresponden a fragmentos no identificables en taxa, pero con evidencias de percusión y lascado (Tabla 3). En el presente estudio, nos concentramos más en detalle en los restos de camélidos, los restos más cuantiosos.

Tabla 3. Síntesis general del registro arqueozoológico de los sitios en estudio.

Período Cronológico asociado a dataciones C14AMS	Sitio	NSP	NISP Roedor	NISP Ave	NISP Otros (Lacertilia, Quiróptera, Lagidium sp)	NISP Camélido	MNI Camélido	NISP Meteorización camélido 0-3	NISP Meteorización camélido 4 a 5
Arcaico Temprano-Arcaico Medio	Alero El Bajo Componente temprano	1319	198	98	Lagidium sp: 70 Hippocamelus antisensis: 12 Escualo: 1 Lacertilido: 2	938	6	908	30
Arcaico Temprano	Errante	2	0	0	0	2	1	0	2
	La Puerta	16	0	0	0	16	1	2	14
	Pampa El Muerto-15 Componente Temprano	46	7	5	0	34	1	31	3
	TOTALES	1383	205	103	85	990	9	941	49
Arcaico Tardío	Píñuta	294	53	36	0	203	4	203	0
	Pampa El Muerto-15 Componente Tardío	31	8	7	0	16	1	16	0
	Tangani-1	366	60	54	Lagidium sp. 9 Lacertilido: 1	238	3	238	0

	Alero El Bajo	410	38	5	0	237	1	233	4
	Componente Tardío								
	Alero El Pareja	52	21	0	0	31	1	26	5
	Mullipungo-1	6	0	2	0	4	1	3	1
	El Alto	66	6	0	0	58	1	10	48
	TOTALES	1225	186	104	10	787	12	729	58
Arcaico Tardío-Formativo	Puxuma-1	73	12	7	0	54	1	54	0
	Puxuma-2	16	3	3	Quiroptero: 2	8	1	8	0
	Mullipungo-4	62	1	0	0	14	1	12	2
	Confluencia	67	15	5	0	43	1	5	38
	TOTALES	218	31	15	2	119	4		
¿?	Alero Los Tres	55	5	3	Lagidium sp. 8	53	1	45	8
	TOTALES	2.881	427	225	105	1.949	26	1.794	155

Si revisamos la distribución de material por sitio, el registro animal de camélidos se encuentra presente en todos los contextos y localidades analizadas (Tabla 3). De ellos, destacan los sitios Alero El Bajo, en sus dos componentes temprano y tardío, Piñuta y Tangani-1, todos correspondientes a aleros, lo que podría explicar, junto con la función de sitio, también una mejor preservación del material faunístico en contraste con sitios a cielo abierto como La Puerta, El Alto, Errante o Confluencia. Sin embargo, estos contextos permiten complementar la visión sobre la presencia y posible consumo de camélidos, hasta ahora restringida principalmente al análisis de material óseo proveniente de aleros y cuevas (Castillo y Sepúlveda, 2017; Lefebvre, 2004; Osorio et al., 2016; Sepúlveda et al., 2013), salvo lo publicado recientemente para el sitio de Ipilla (Osorio et al., 2017a).

Temporalmente, de acuerdo con lo identificado, la frecuencia más elevada de restos de camélidos se concentra en los sitios del Arcaico Temprano (NISP: 990) y principalmente en el Alero El Bajo (94,7% del total), seguidos por los asociados al Arcaico Tardío (NISP: 787) (Tabla 3). A lo largo de las tres fases del Arcaico predomina la frecuencia del esqueleto apendicular de camélido (NISP: 780), por sobre la frecuencia de fragmentos correspondientes al esqueleto axial (NISP: 577) o al cráneo (NISP: 592). No obstante, temporalmente se observan ligeras variaciones de frecuencia en la presencia de segmentos de las carcasas. En la fase temprana se registran fragmentos óseos de todo el esqueleto, mientras que, hacia la fase tardía, hay segmentos (axiales principalmente) que no fueron representados por ningún fragmento óseo analizado (Figura 2).

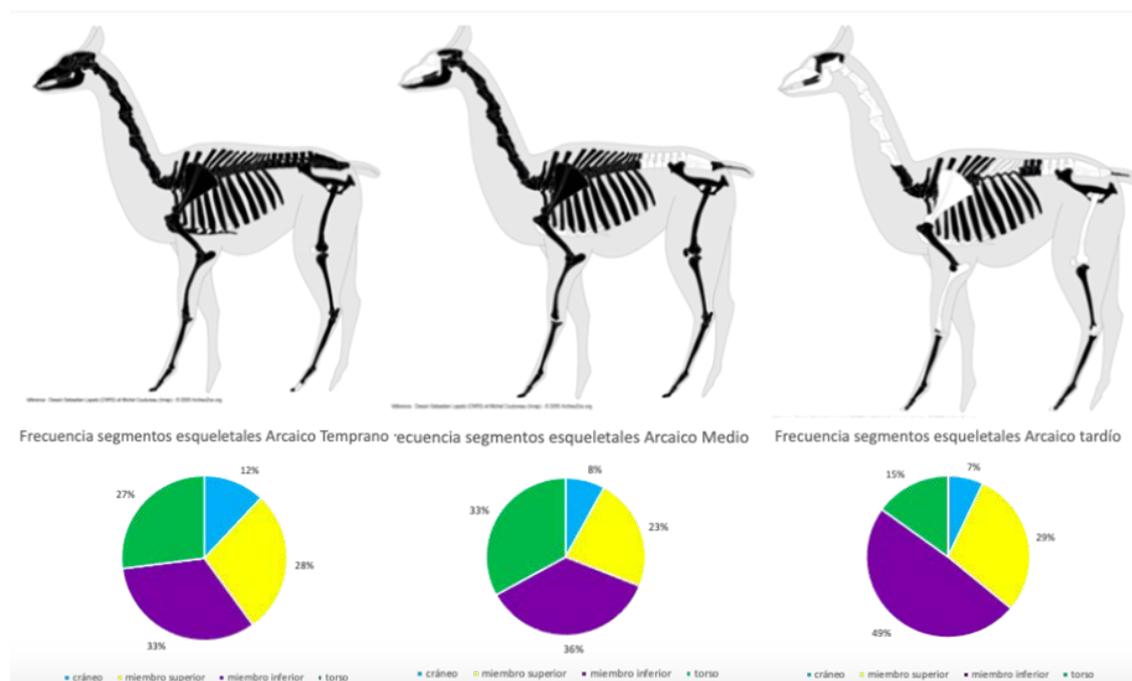


Figura 2. Representación de partes esqueléticas de camélidos presentes a partir de % NISP en los sitios por fases del periodo Arcaico. *Nota.* Izquierda: Arcaico Temprano, Centro: Arcaico Medio, Derecha: Arcaico Tardío. Figuras modificadas de Archeozoo.org. Diseño de S. Lepets (CNRS) y M. Courteau (INRAP).

Inversamente, a la frecuencia de restos identificados, la mayor cantidad de individuos se registró entre las ocupaciones del Arcaico Tardío (MNI:12), mientras en las ocupaciones tempranas el MNI fue de 9 individuos y en las ocupaciones correspondientes al Formativo el MNI fue de 4 (Tabla 3). La relación entre cantidades de restos identificados (NISP) e individuos camélidos contabilizados (MNI) demuestra un alto nivel de fragmentación del registro óseo, motivo por el cual fueron durante mucho tiempo desestimados o subdimensionados en las interpretaciones de contextos arcaicos precordilleranos, salvo contadas excepciones (Castillo, 2016 y 2018; Schiappacasse y Niemeyer, 1996; Sepúlveda et al., 2013; Osorio et al., 2017). La escasa cantidad de individuos contabilizados respecto de la gran cantidad de fragmentos óseos puede deberse, por un lado, a que el consumo animal requirió de un alto nivel de fragmentación; por otro, al efecto de procesos tafonómicos, tales como el pisoteo, producto de la reutilización de los yacimientos en el caso de los aleros o cambios ambientales (oscilación térmica, exposición solar, peso nieve, escurrimiento de agua, entre otros) para sitios a cielo abierto (Behrensmeyer, 1975; Brain, 1967, 1981; Fernández López, 1995; Karr and Outram, 2012; Karr, 2015; Mallye et al., 2009).

Al ponderar la cantidad de individuos respecto del tamaño de las intervenciones realizadas (Tabla 2) en cada sitio, observamos que para la fase temprana del Arcaico la proporción de camélidos es menor (9 individuos para 24,5 m²), a diferencia de lo que ocurre en las fases Arcaico Tardío y Formativo (en total, 16 individuos para 26,75 m²). Destacable es que, para las fases tempranas, 66.6% del total de camélidos contabilizados provienen del Alero El Bajo, y aunque se identifica también en los sitios a cielo abierto (La Puerta y Errante), estos se encuentran en estado muy fragmentados. Aunque no puede descartarse que esto se deba a una preservación diferencial del registro óseo, en general presentan un comportamiento similar a lo ya definido en Ipilla, un sitio a cielo abierto ubicado en la misma localidad que Alero El Bajo, donde además priman los restos de

camélido por sobre las vizcachas y roedores, de tamaño mediano (Osorio et al., 2017a). Para las fases tardías, la mayor cantidad de individuos provienen de Piñuta y Tangani-1, asociados al Arcaico Tardío. Para los sitios formativos, aleros y sitios a cielo abierto e independiente de superficie excavada, se recuperó solo 1 individuo en cada caso. Así, más allá del factor cronológico, resulta sin dudas significativa la función de sitio, es decir, el conjunto de actividades ahí realizadas (Osorio et al., 2016; Sepúlveda et al., 2013 y 2018).

En términos espaciales, de acuerdo con las localidades arqueológicas de la región, resulta interesante observar la neta preponderancia de camélidos para el sector de Mullipungo (Mullipungos-1 y -4, Confluencia, Alero El Bajo y El Alto) y luego Tangani, mientras en los demás sectores las cantidades son menores (Tabla 3). Esto se relaciona con el tamaño de intervenciones realizadas, pero también con la función de sitios, y las condiciones ofrecidas por cada localidad. En efecto, a diferencia de Mullipungo, Pampa El Muerto y Pampa Oxaya, por ejemplo, corresponden a sectores con agua estacional, escasa área de reparo, con ocupaciones efímeras de baja densidad y evidencias de una movilidad y tráfico sostenidos en el tiempo, incluso en tiempos agroalfareros (Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2018, 2020). Al contrario, Mullipungo se encuentra en las nacientes del río Tignamar, específicamente en la confluencia de dos cursos de agua permanentes con gran cantidad de pastizales, además de una importante cantidad de reparos rocosos, lo que le valió ser empleada como zona de pastoreo hasta hace algunas décadas atrás. En esta localidad, las ocupaciones muestran en general una mayor densidad ocupacional, además de ser reiteradas en el tiempo. Así, las características del sector pueden contribuir a explicar también la mayor cantidad de camélidos en Mullipungo. La importancia del pastoreo en la zona había sido también remarcada previamente por Schiappacasse y Niemeyer (1996).

La superficie ósea de todo el conjunto identificado se encuentra en buen estado, salvo en algunos casos en los que se observan estados avanzados de desintegración. Específicamente, 2.650 (92%) restos óseos presentan un estado de conservación que va de 0 a 3 según la escala de Behrensmeyer (1978), es decir, que evidencian una preservación buena a regular. Esto puede interpretarse por la actuación de procesos de depositación bastante rápidos en la mayoría de los sitios. En cambio, solo 230 restos (8%) evidencian un estado de desintegración avanzado, es decir, estadios 4 a 5 (Tabla 3). Resulta común que los restos óseos con malas condiciones de preservación de la superficie alcancen una proporción superior en los sitios a cielo abierto y en algunos estratos de los aleros, aunque no necesariamente los más profundos.

Las evidencias de termoalteración sobre los huesos se registraron en 549 fragmentos del total de camélido identificado (28% de la muestra). Con base en las coloraciones, se observó que predominan estados de combustión inicial y carbonización, con proporciones bastante similares entre los conjuntos del Arcaico Temprano- Medio y Arcaico Tardío-Formativo (Tabla 4).

Tabla 4. Segmentos anatómicos según tipo de termoalteración y modificación antrópica identificada

	NISP Termoalteraciones			Modificaciones Antrópicas en fragmentos de huesos identificados				
	Quema inicial	Carbonización	Calcinación	Huellas de Corte	Fractura recta	Fractura helicoidal	Huellas de corte y fractura	Lascas*
Arcaico Temprano-Medio	196	68	39	4	3	42	0	27
Arcaico Tardío-Formativo	168	46	32	26	5	11	5	144
TOTALES	364	114	71	30	8	53	5	171

Las otras modificaciones que en este estudio interpretamos como de origen antrópico, corresponden a fracturas helicoidales o rectas y huellas de corte. Entre ellas predominan en frecuencia las fracturas helicoidales y, en menor medida, las huellas de corte (Tabla 4; Figura 3). Estas marcas se pueden interpretar por las formas de consumo de los animales, por la separación de las presas y/o el consumo de médula logrado a partir de la fractura o corte intencional de los huesos. Adicionalmente, se cuantificaron lascas óseas de taxa no determinada (N: 171) que fueron más abundantes en los contextos del Arcaico Tardío. La presencia de este elemento en el registro enriquece la interpretación respecto del consumo de animales en cuanto al uso del material óseo para la producción de herramientas y artefactos utilitarios (Figura 3). Esta industria usualmente poco considerada amplía y adquiere un valor significativo en complemento a una gran variedad de instrumentos líticos existentes en los mismos contextos (Osorio et al., 2016; Sepúlveda et al., 2013 y 2018). En general, se observa una mayor cantidad de modificaciones antrópicas aquí identificadas en los conjuntos asociados a tiempos Arcaico Tardío-Formativo, demostrando cambios en las formas de uso del material óseo de camélido (Tabla 4)

Las partes esqueléticas, con probables marcas de consumo, indican un aprovechamiento mayoritario del esqueleto apendicular por sobre el axial (principalmente fragmentos distales y proximales de metapodios, fragmentos distales de fémur, falanges y huesos del tarso completos). En las ocupaciones más tempranas, se reportan modificaciones antrópicas en proporciones relevantes tanto para el esqueleto axial (costillas), como para el apendicular (metapodio, fémur), demostrando un aprovechamiento completo del animal trasladado hacia las ocupaciones consideradas en el presente análisis. A diferencia de esto, en los contextos tardíos, las modificaciones tienden a concentrarse en unidades anatómicas como el fémur, húmero, metapodios, tibia, y en menor medida costilla. Esto puede interpretarse en relación con posibles cambios en las formas de consumo y/o la predilección por ciertas piezas transportadas, preferentemente hacia los espacios y contextos de hallazgos intervenidos en estos casos (Castillo, 2020).

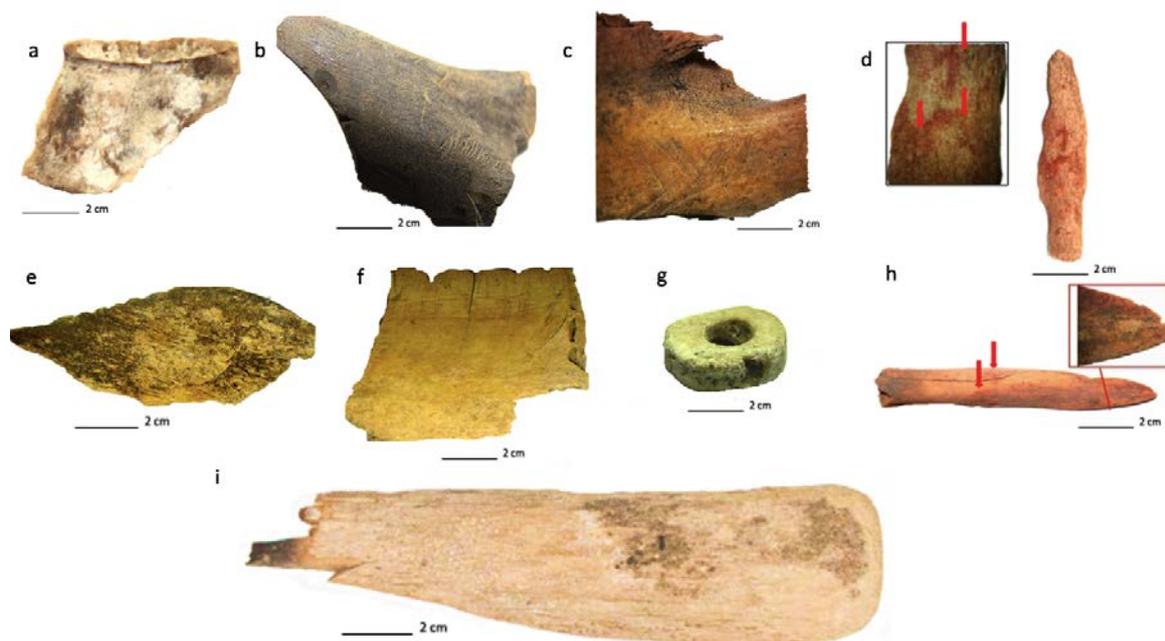


Figura 3. Modificaciones antrópicas y artefactos óseos del Alero El Bajo. a) Lasca ósea; b) Fragmento óseo con fractura helicoidal, huellas de corte y termoalteración; c) Fragmento óseo con huellas de corte; d) Astilla ósea con coloración roja en la superficie; e) y f) Fragmentos de huesos planos con bordes denticulados; g) Cuenta ósea; h) Fragmento de hueso largo aplanado, aguzado en un extremo y con coloración roja en la superficie; i) Fragmento de hueso aplanado y alisado, similar a una espátula (?).

Los fragmentos de artefactos fueron clasificados como de funcionalidad indeterminada, ya que consisten principalmente en fragmentos pulidos con uno de los bordes denticulados o solo con un extremo pulido, aplanado y/o aguzados con una forma que parece espátula (Figuras 3f, 3h y 3i). Resulta interesante que pese a haberse excavado y obtenido material de distintas fases arcaicas, los artefactos identificados se recuperaran de contextos asociados mayoritariamente al Arcaico Tardío, con excepción de un fragmento de diáfisis de hueso largo fracturado de forma helicoidal cuyo extremo distal se encuentra aplanado y ligeramente aguzado encontrado en un estrato con fechados radiocarbónicos que permiten asociarlo a la fase temprana (Tabla 5). Destaca entre los artefactos una cuenta ósea, sumándose a otros elementos ornamentales de uso personal identificados en la región, aunque fabricados con otras materias primas animales (Castillo y Sepúlveda, 2017).

Tabla 5. Artefactos óseos hallados en los contextos cazadores recolectores

Fase	Artefacto	Descripción	Sitio
Arcaico Temprano	Posible espátula	Fragmento de diáfisis de hueso largo de ungulado fracturado de forma helicoidal en cuyo extremo distal se encuentra aplanado y pulido ligeramente aguzado. Presenta retoques en uno de los bordes.	Alero El Bajo
Arcaico Tardío	Indeterminado	Fragmento de hueso plano de ungulado, con superficie pulida y uno de sus bordes denticulado.	Tangani-1
	Indeterminado	Fragmento pequeño de hueso largo, que presenta una fractura transversal en uno de sus extremos, superficie pulida y con cuatro hendiduras rectas transversales y paralelas entre sí. Se encuentra termoalterado.	Piñuta
	Indeterminado	Fragmento de hueso plano de ungulado, con superficie pulida y uno de sus bordes denticulado.	Puxuma-1
	Posible espátula	Fragmento de espátula elaborada sobre un hueso largo de ungulado. Presenta una fractura transversal escalonada en su extremo distal. Termoalterada en la porción distal y con pérdida de la capa cortical.	Alero El Bajo
	Posible espátula	Costilla de ungulado con superficie alisada y en su extremo lateral ventral se encuentra aguzada. Presenta retoque en uno de los bordes.	
	Indeterminado	Fragmento de hueso plano de ungulado, que presenta un borde denticulado y la superficie pulida.	
	Posible espátula	Fragmento de espátula, elaborado en una diáfisis de hueso largo. Presenta un extremo ligeramente aguzado.	
	Indeterminado	Fragmento de instrumento aguzado de forma cónica tubular y superficie pulida. Presenta ambos extremos horadados.	

Si bien la mayoría de los artefactos provienen de Alero El Bajo, estos se identificaron en diversos sitios, aunque exclusivamente en aleros, lo cual pudo deberse al tipo de actividades desarrolladas en estos contextos (Osorio et al., 2016), muy probablemente diferentes a las de cielo abierto. Es interesante destacar que, frente al aprovechamiento completo del animal identificado para la fase más temprana del Arcaico, la industria ósea haya sido más registrada para el Arcaico Tardío, lo que puede relacionarse con prácticas diferenciales de uso y consumo de los camélidos, pero también con potenciales variables tafonómicas y cambios en el carácter de los contextos a lo largo de la secuencia. Análisis aún en proceso contribuirán sin dudas a precisar este aspecto, así como la funcionalidad de algunos de los sitios acá considerados.

En síntesis, el registro animal fragmentario de camélidos evidencia una utilización principalmente como recurso alimenticio con cambios a través del tiempo, pero también para el aprovechamiento de recursos secundarios empleados en la fabricación de artefactos que pudieron ser útiles en diversas actividades cotidianas, tales como herramientas, ornamentos corporales, entre otros (Castillo y Sepúlveda, 2017; Sepúlveda et al., 2013; Osorio et al., 2016). Ciertamente, es posible que parte del material fragmentario pueda haberse producido por la reutilización de los sitios, el pisoteo u otros procesos tafonómicos que deben aún ser precisados.

Isótopos de carbono y nitrógeno sobre colágeno

Las composiciones isotópicas medidas sobre colágeno de los huesos provenientes del sitio Alero El Bajo oscilan entre -15,6 ‰ y -21,2 ‰ para $\delta^{13}\text{C}$, y entre +7,7 ‰ y +20,2 ‰ para $\delta^{15}\text{N}$ (Tabla 6; Figura 4). Dos muestras (CHI16 y CHI48; Tabla 6) presentan valores para parámetros de preservación de colágeno (C:N atómicas, rendimiento, porcentajes de carbono y nitrógeno) que se encuentran por fuera de los rangos que determinan los criterios de control de calidad establecidos en la literatura (p.ej., Guiry y Szpak, 2020). Así, excluyendo las muestras CHI16 y CHI48, la dispersión disminuye tanto para los valores de $\delta^{13}\text{C}$ (-15,7 ‰ y -17,84 ‰) como $\delta^{15}\text{N}$ (+7,7 ‰ y +13,35 ‰). Las composiciones isotópicas para los restos óseos recuperados en Tangani-1 son comparativamente más bajas, variando entre -16,9 ‰ y -13,4 ‰ para las razones $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$. Mientras, los valores de $\delta^{15}\text{N}$ varían entre +8,5 ‰ y +10,9 ‰ para (Tabla 6, Figura 4).

Tabla 6. Resultados para los análisis isotópicos y elementales para los restos óseos provenientes de los sitios Tangani 1 y Alero el Bajo. Se proporcionan las estimaciones de la contribución media de las plantas C_3 y C_4 en la dieta para cada consumidor. Los valores entre paréntesis indican los intervalos de credibilidad bayesiana.

Nº Muestra	Sitio	Hueso	%C	%N	C:N atómico	Rendimiento colágeno	$\delta^{13}\text{C}$ (‰, VPDB)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰, AIRE)	Contribución media C_3	Contribución media C_4
CHI3	Tangani-1	Mandíbula	40,53	14,75	3,2	21	-13,4	+9,7	0,40 (0,13 - 0,65)	0,60 (0,35 - 0,87)
CHI4		Primera falange	41,2	14,97	3,2	23,3	-16,3	+8,5	0,59 (0,35 - 0,88)	0,41 (0,12 - 0,65)
CHI5		Astrágalo	43,79	15,9	3,2	22,1	-16,9	+8,6	0,63 (0,39 - 0,91)	0,37 (0,09 - 0,61)
CHI6		Segunda falange	42,02	15,06	3,3	19,4	-14,9	+10,9	0,51 (0,25 - 0,77)	0,49 (0,23 - 0,75)
CHI8	Alero El Bajo	Primera falange	35,32	12,76	3,2	13	-16,2	+8,0	0,58 (0,34 - 0,87)	0,42 (0,13 - 0,66)
CHI16		Primera falange	8,84	2,66	3,9	1	-20,5	+8,3	0,82 (0,63 - 1,00)	0,18 (0 - 0,37)
CHI43		Primera falange	42,74	15,64	3,2	20	-15,7	+13,4	0,55 (0,3 - 0,83)	0,45 (0,17 - 0,70)
CHI44		Primera falange	38,95	14,07	3,2	3,7	-17,8	+7,7	0,69 (0,46 - 0,96)	0,31 (0,04 - 0,54)
CHI45		Primera falange	35,81	12,85	3,3	17,9	-17,2	+12,8	0,64 (0,41 - 0,93)	0,36 (0,07 - 0,59)
CHI47		Primera falange	43,03	15,66	3,2	14,4	-17,0	+11,6	0,63 (0,39 - 0,91)	0,37 (0,09 - 0,61)
CHI48		Segunda falange	4,42	0,57	9,1	0,1	-21,2	+20,2	0,85 (0,67 - 1,00)	0,15 (0 - 0,33)
CHI52		Primera falange	37,04	13,51	3,2	14,2	-16,4	+12,4	0,59 (0,35 - 0,88)	0,41 (0,12 - 0,65)

Nota. En negrita se indican muestras con %C, %N y razones C/N inaceptables.

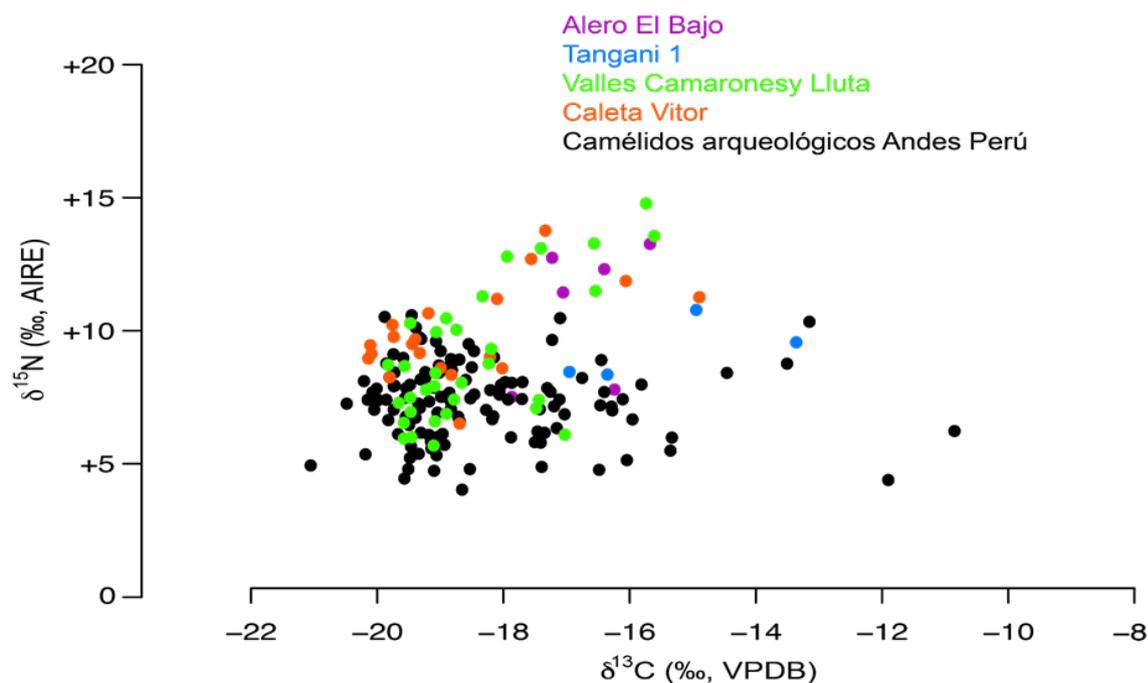


Figura 4. Composición isotópica de carbono y nitrógeno sobre colágeno óseo para restos recuperados en Tangani-1 y Alero El Bajo. Se excluyen muestras con valores de %C, %N y razones C/N inaceptables. Estos resultados se comparan con muestras provenientes de camélidos interpretados como de tierras altas en los Valles Lluta y Camarones (n= 32; Spazk y Valenzuela, 2020) y Caleta Vitor (n= 16; Gayo et al., 2020). Los círculos negros representan 132 camélidos arqueológicos que definen el régimen de forrajeo de tierras altas de Perú, basado en el consumo predominante de plantas C₃ (Szapk et al., 2016).

Los modelos de mezcla indican que la mayoría de los camélidos provenientes de ambos sitios arqueológicos presentan dietas basadas en plantas C₃ (55% - 69%, Tabla 6, Figura 5). Considerando la distribución de las contribuciones de recursos basales a través de los periodos culturales, se advierte un ligero incremento en la contribución de plantas con vía fotosintética C₄ en las dietas inferidas para los camélidos recuperados en contextos del Arcaico Tardío-Formativo (Tabla 6, Figura 5). Aun así, se observa una clara predominancia del consumo de plantas C₃, excepto por dos muestras enriquecidas en ¹³C (CHI3=60%, CHI5=51%). Esta convergencia en las contribuciones de recursos basales C₃ indicaría que los camélidos aquí analizados compartieron dietas equivalentes durante todo el Arcaico. Lo mismo se desprende de los resultados del modelo de mezcla para la muestra recuperada en estratos formativos en el sitio Alero El Bajo (CHI52, Tabla 6, Figura 5). Así, es probable que el consumo de camélidos durante toda la secuencia temporal involucre individuos provenientes de una misma zona ecozona andina y/o patrón de forrajeo.

Szapk y colaboradores (2016) reconocen cuatro poblaciones arqueológicas de camélidos que definen patrones de forrajeo discernibles a lo largo de la vertiente occidental de los Andes entre 7° y 17°S, particularmente para los Andes peruanos. Considerando las estimaciones de composición de dieta para las poblaciones arqueológicas referenciales, la predominancia de dietas ricas en consumo de plantas C₃ para prácticamente todos los camélidos de Tangani-1 y Alero El Bajo es consistente con un patrón de forrajeo de tierras

altas (Figura 4). Sin embargo, las contribuciones de plantas C₃ en la dieta estimadas para nuestros camélidos arcaicos son menores a las inferidas para las poblaciones que forrajean en bofedales, Puna o la Estepa Altoandina de los Andes peruanos (>70%; Szpak et al., 2016, Figura 5). Precisamente, las razones ¹⁵N/¹⁴N y ¹³C/¹²C obtenidas para los camélidos de la Precordillera de Arica son consistentes con los valores obtenidos en muestras provenientes de otros registros disponibles para el área, donde se ha evidenciado el consumo de animales de tierras altas en la costa (i.e., Caleta Vitor; Gayo et al., 2020) y elevaciones medias (Szpak y Valenzuela, 2020).

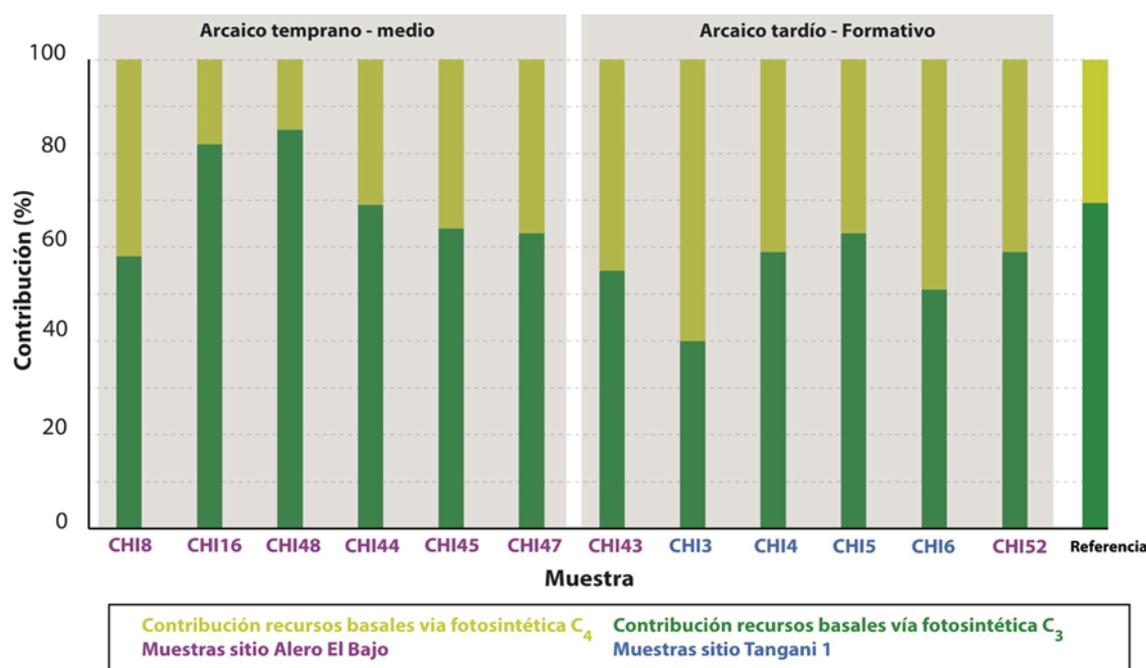


Figura 5: Distribución a través de los periodos culturales regionales para las contribuciones relativas de recursos basales C₃ y C₄ en la dieta asimilada por los camélidos representados en los sitios Alero El Bajo y Tangani 1. La muestra de referencia indica la contribución media estimada para camélidos arqueológicos de los Andes peruanos (Szpak et al., 2016).

Lamentablemente, el bajo número de muestras por sitio (n >10 individuos, Jackson et al., 2011) nos impide establecer análisis estadísticos (i.e., dinámica de nichos isotópicos) que nos permitan evaluar formalmente la relación entre las poblaciones de camélidos referenciales para las tierras altas del Perú (Szpak et al., 2016). Aun así, exploramos dicha relación a través de una contextualización gráfica de nuestros resultados y los datos isotópicos sobre colágeno óseo disponibles para las 132 muestras arqueológicas que definen el régimen de pastoreo de las tierras altas (Szpak et al., 2016). Se consideran además las muestras de camélidos con origen de tierras altas, que se presentan en contextos arqueológicos en la costa de Arica (Caleta Vitor; Gayo et al., 2020) y en los valles de Lluta y Camarones a partir del período Tardío. Como se observa en la Figura 4, las razones ¹³C/¹²C y ¹⁵N/¹⁴N para gran parte de los camélidos provenientes de Tangani-1 y Alero El Bajo son comparables con los rangos de δ¹³C (-18,3 ‰ ± 1,6 ‰) y δ¹⁵N (+7,5 ‰ ± 1,4 ‰) que describen el patrón de forrajeo en las tierras altas. No obstante, tres muestras del sitio Alero

El Bajo (CHI43, CHI45, CHI52; Tabla 6) presentan composiciones isotópicas de nitrógeno comparativamente más altas que los valores registrados para la población referencial (Figura 4). A escala regional, los valores de $\delta^{15}\text{N}$ en los recursos basales plantas y herbívoros se correlacionan negativamente con la precipitación media anual (Szpak et al., 2013; Tieszen y Chapman, 1992), por lo que valores más enriquecidos de ^{15}N ocurrían en los sectores más secos. Probablemente, razones $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ elevadas en las muestras CHI43, CHI45 y CHI52 reflejan individuos que consumieron plantas C_3 en sectores más secos de las tierras altas. Diferencias en las composiciones isotópicas entre los grupos referenciales descritos para los Andes peruanos y los camélidos recuperados en sitios arqueológicos localizados al sur de los 17°S son esperables. En primer lugar, la población de camélidos referencial agrupa muestras provenientes de sitios arqueológicos con diferentes cronologías para los últimos 2000 años (Szpak et al., 2016), representando en su conjunto un análogo general sobre un patrón de forrajeo en tierras altas bajo diferentes escenarios paleoambientales (ver discusión en Gayo et al., 2020). En segundo punto, las diferencias absolutas entre camélidos arcaicos de la Precordillera de Arica y el grupo referencial pueden explicarse por el control que ejercen las condiciones climáticas promedio sobre las firmas isotópicas (p. ej., razones $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) en diferentes matrices ambientales (Gayo et al., 2020). Las temperaturas y precipitaciones medias anuales decrecen en sentido norte-sur a través de la vertiente occidental de los Andes (Garreaud, 2009). Por lo tanto, camélidos que forrajeen sobre las tierras altas del extremo norte de Chile pueden presentar composiciones más enriquecidas en ^{15}N que sus contrapartes de los Andes Centrales peruanos. En efecto, las muestras de camélidos con origen geográfico de tierras altas, pero recuperadas en contextos costeros y elevaciones intermedias de la zona de Arica, son consistentes con este patrón (Gayo et al., 2020; Szpak y Valenzuela, 2020), mostrando valores más alto de $\delta^{15}\text{N}$ que las contrapartes peruanas (Figura 4).

Síntesis y discusión acerca de evidencias materiales y visuales de camélidos en la Precordillera de Arica

El conjunto de restos óseos recuperados de los contextos analizados muestra un número netamente mayor de camélidos respecto de otros animales, tales como los roedores, aves u otros, entre ellos *Lagidium* sp. o *Lacertilia*. A partir de los análisis taxonómicos y anatómicos, es posible reconocer desde el Arcaico Temprano un consumo exhaustivo, es decir casi completo de las distintas porciones del animal, y diverso de los camélidos por parte de los cazadores recolectores andinos, que precisa lo ya identificado previamente en otros sitios tempranos (Lefebvre, 2004; Osorio et al., 2017a), volviéndose más selectivos con el transporte de ciertas partes esqueléticas en las ocupaciones del Arcaico Tardío, confirmando también lo observado previamente (Castillo, 2016; Sepúlveda et al., 2013). Las marcas de modificaciones antrópicas identificadas permiten proponer un uso

principalmente orientado hacia el consumo alimenticio (carne, médula y grasa), pero también para la obtención de recursos secundarios (pelaje, cuero, huesos, tendones, fibras o lanas) para la fabricación de artefactos variados. En términos alimenticios, la caza y consumo de camélidos contribuyó sin dudas a suplir las necesidades proteicas de los cazadores recolectores, mientras los derivados secundarios del animal fueron trabajados o curtidos en el caso de pieles y cueros para la producción de implementos para el abrigo, vestimenta, pero también amarras o contenedores (bolsas), ornamentos corporales y abalorios, algunos no conservados (Castillo y Sepúlveda, 2017). La grasa y huesos pudieron ser empleados o bien como combustible o bien arrojados al fogón como parte del descarte, como lo indica la gran cantidad de fragmentos óseos quemados y calcinados en distintos grados.

Estas formas de uso y consumo de camélidos presentan ligeras variaciones a lo largo del tiempo. En la fase temprana (10.000-8000 años AP), se observan marcas que indican un consumo más completo de las presas, utilizando casi la integralidad del animal de acuerdo con la identificación anatómica. Hacia la fase media del Arcaico (8000-6.000 años AP), acá muy escasamente representada, se mantiene un aprovechamiento intensivo de los camélidos, aunque también se identifican menos individuos. Para el Arcaico Tardío (8600-3700 años AP) aumenta la cantidad de animales hallados en los distintos sitios y los modos de consumo varían, pues además de identificarse una mayor cantidad de animales en relación con la mayor cantidad de sitios con ocupaciones tardías, se observa cierta predilección por el esqueleto apendicular respecto del esqueleto axial. Adicionalmente, hay un aumento de artefactos elaborados en hueso, así como una mayor cantidad de lascas óseas. Esto permite en cierto modo evidenciar un aprovechamiento más intensivo de las carcasas animales.

Los resultados isotópicos preliminares obtenidos en los sitios Tangani-1 y Alero El Bajo anuncian por ahora una dieta similar de los camélidos a lo largo del Arcaico (Figuras 4-5), por lo que es probable que los cazadores recolectores altoandinos consumieran animales provenientes de una misma ecozona andina y/o patrón de forrajeo a lo largo del tiempo. Estos no habrían integrado circuitos de movilidad más amplios entre las tierras altas, valles bajos y la costa, por ejemplo, cuando los camélidos empiezan a ocupar un rol más significativo en estos últimos, fomentado por las redes de intercambio sostenidas mediante caravanas (Valenzuela et al., 2015; Gayo et al., 2020). Es interesante así confirmar que la movilidad de los cazadores recolectores, más allá de pensarse cruzando los pisos ecológicos de acuerdo a modelos clásicos andinos (Niemeyer y Schiappacasse, 1963; Lynch, 1971), se habría desarrollado, como lo anuncian los análisis isotópicos acá presentados, dentro de la misma franja altitudinal, idea previamente planteada desde la idea de megapatch con las tipologías similares de puntas de proyectiles, y a través de los diseños compartidos en el arte rupestre (Osorio et al., 2017b; Sepúlveda et al., 2019). Esto se

condice con un modo de vida que para ciertos aspectos podríamos denominar como “conservador” por parte de los cazadores recolectores que se movilizaron por la Precordillera de Arica hasta aproximadamente 650 d.C., mientras en regiones aledañas ocurrían cambios significativos en sus modos de vida con la producción de alimento, la instauración de prácticas agro-pastoriles y la integración de numerosas innovaciones tecnológicas (Sepúlveda et al., 2018). La distribución del arte rupestre de Tradición Naturalista en la región asociada a grupos arcaicos y formativos interpretada como producto de una mayor territorialización y materialización de un paisaje por parte de estas poblaciones móviles (Sepúlveda et al., 2019) podría así reafirmar la trayectoria eminentemente local de desarrollo de estas poblaciones frente a otros grupos vecinos (Sepúlveda et al., 2018).

Los artefactos líticos, tales como puntas de proyectil y cuchillos hallados en los mismos contextos, se relacionan también con las prácticas de caza y procesamiento de animales, confirmando lo observado en el registro óseo. Adicionalmente, raspadores, gubias y muescas evidencian otras prácticas tales como raspado de cueros o pieles y la manufactura de artefactos en hueso (Osorio et al., 2016; Castillo y Sepúlveda, 2017; Sepúlveda et al., 2013, 2018). El tratamiento del cuero ha sido de hecho destacado como actividad relacionada con el consumo de camélidos para estos mismos períodos en sitios como Asana, en el sur del Perú (Aldenderfer, 1998). Pese a las semblanzas en el material lítico a lo largo del Arcaico y el Formativo (Osorio et al., 2016; Sepúlveda et al., 2013, 2018), se reconocen ciertas diferencias que pueden conectarse con la manera en que los camélidos fueron aprovechados diferencialmente a lo largo de la secuencia arcaica. Para momentos más tempranos, destacan los filos largos, raederas y cuchillos en El Bajo, vinculados con el destazamiento de animales, al igual que raspadores y algunos instrumentos de filos complementarios. Lo mismo sucede con la presencia de cuchillos en los niveles tempranos de Pampa El Muerto-15. En cambio, para los momentos más tardíos, si bien siempre se mantienen las puntas de proyectil (aunque cambian en tipología), lo que implica sin duda la mantención de las prácticas de caza, destacan otros instrumentos. En El Bajo, disminuyen los artefactos de filos largos, generalmente asociados a corte y destazamiento, y se incorporan gubias, artefactos más pequeños vinculados a desbaste (Hoscsman y Aschero, 2015). Estos cambios se relacionan con la mayor diversidad de acciones identificadas en los camélidos, vinculadas potencialmente con la elaboración de artefactos de hueso y el aprovechamiento de distintas partes esqueléticas (Osorio et al., 2016, Sepúlveda et al., 2018). En Puxuma, se reconocen muescas relacionadas con el trabajo de materiales blandos y preparación de astiles. Hacia tiempos formativos, pese a incorporar nuevos recursos (camélidos, probablemente domésticos, cerámica en escasa cantidad y la molienda de vegetales), las sociedades cazadoras recolectoras de la Precordillera mantuvieron en general patrones tecnológicos similares en el material lítico, aunque con una disminución en la preponderancia de las industrias bifaciales tempranas y una variación en la elección de

materias primas, optando por las más locales desde el Arcaico Tardío (Osorio et al., 2016, Sepúlveda et al., 2018), hecho vinculado con una reducción de los rangos de movilidad de estos grupos.

En síntesis, es relevante indicar que, si bien se distinguen cambios en el tiempo, estos no fueron tan radicales en cuanto a las formas de consumo y origen de los camélidos, siendo por ahora imposible observar más variaciones por lo fragmentario del registro. No obstante, respecto de la identificación de especies de camélidos domesticados, este panorama varía si se integra el relato ofrecido por el abundante arte rupestre y, en particular, por las escenas y superposiciones asociadas a la Tradición Naturalista definida en la región (Dudognon, 2016; Dudognon y Sepúlveda, 2015, 2018; Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2018, 2020; Sepúlveda et al., 2010, 2013, 2019). En síntesis, se visualizan, primero, escenas con camélidos con sus rasgos anatómicos destacados y de mayor tamaño como las de mayor antigüedad, sobreponiéndose sucesivamente las escenas de caza, luego las de captura, confinamiento y finalmente las de pastoreo (Dudognon y Sepúlveda, 2018; Guerrero-Bueno y Sepúlveda, 2018). Consecuentemente, esta secuencia contribuye a reconocer no solo cambios en la interacción humano-camélido, sino también cambios en los mismos animales, tanto en su etología como posiblemente en las especies representadas. Sin embargo, no ha sido posible hasta ahora diferenciar estas especies a partir de sus rasgos gráficos individuales, como se ha propuesto, por ejemplo, para las representaciones en torno a la cuenca superior del río Loa en la Puna Salada, más al sur (Gallardo y Yacobaccio, 2005, 2007). Las escenas de caza, más numerosas, evidenciarían el apresamiento y muerte de los animales para su consumo; mientras las de captura, mediante algún tipo de trampa, darían cuenta que no necesariamente se dio muerte al animal, sino que pudo ocurrir su apresamiento en vida. Relevantes resultan las numerosas representaciones humanas, pues dan cuenta de acciones que sin dudas requirieron del establecimiento de nuevos vínculos entre distintas entidades sociales para garantizar su congregación y el éxito de esas prácticas colectivas, al menos para estas ocasiones específicas, evidenciando con ello cambios en la organización social de los grupos altoandinos (Yacobaccio et al., 2022). Adicionalmente, las composiciones interpretadas como confinamiento en las que los animales aparecen retenidos en grupo, por algún elemento a modo de gran línea curva, simulando un posible gran lazo, evidencian de paso el uso de lana o un corral, y anuncian prácticas relacionadas con nuevos conocimientos relativos no solamente a los animales, sino al emplazamiento y construcción de este tipo de infraestructura. Si bien esta estrategia pudo implicar el apresamiento de camélidos salvajes y, por ende, su consumo, las escenas también pueden ser interpretadas en relación con el necesario resguardo o protección de los animales frente a alguna amenaza o predador. En este escenario no estaríamos ya frente a especies salvajes como antes, sino domesticadas, indicando que los camélidos asimilaron transformaciones biológicas y etológicas. Escenas de pastoreo y, por ende, testimonios de una relación directa entre el animal (con pérdida de sus rasgos anatómicos) y un humano mediante un lazo

corto o bien con este actuando a modo de guía, muchas veces sosteniendo y apoyado en un objeto alargado en una de sus manos en forma de bastón, testimonian definitivamente el manejo de camélidos domesticados (Dudognon y Sepúlveda 2018, Figuras 6a, 6c). Esta convivencia humano-animal afectó sin dudas la biología de los camélidos al ser confinados y surgir nuevas maneras de propagación de enfermedades como pestes y parásitos, así como a su etología al pasar de una actitud de alerta y huida a una actitud de cercanía y sentimiento de protección al reiterarse e instalarse interacciones más cercanas con los colectivos humanos (Yacobaccio y Vilá, 2012), hipótesis que deberá ser evaluada a futuro. Con el tiempo se establecieron vínculos dinámicos entre humanos y camélidos, los que se reconfiguraron constantemente, adecuándose a las variabilidades del medio ambiente y facilitando la adaptación a estos cambios; interpretación coherente con las propuestas en regiones aledañas como en la sierra central del Perú y la Puna Salada, en Chile y en el Noroeste de Argentina (Bonavia, 1996; Cartajena, 2013; Cartajena et al., 2007; Dransart, 1999, 2001; DeNigris y Mengoni-Góñalons, 2005; Mengoni-Góñalons et al., 2010; Moore, 1989; Wheeler, 2012; Yacobaccio, 2003, 2004; Yacobaccio y Vilá, 2012), pero que resulta aún difícil de pesquisar en la Precordillera de Arica, dado el estado fragmentario del registro óseo de camélido.

En síntesis, este conjunto de datos permite proponer que los camélidos desempeñaron un rol fundamental en la vida de los cazadores recolectores altoandinos, como agentes claves en su desarrollo, sus conocimientos y vínculos con el particular paisaje precordillerano. Al igual que en otras regiones, el uso y consumo de camélidos no se restringió exclusivamente al ámbito de la subsistencia, sino que también integró y participó de otras prácticas cotidianas y simbólicas. Además, implicó variadas estrategias y formas de interacción con los individuos y entidades sociales durante el Arcaico, las que por cierto fueron variando en el tiempo. Todos estos antecedentes contribuyen a complementar el hasta ahora panorama parcial relacionado con el uso y consumo de camélidos en la Puna Seca chilena, evidenciando al igual que en otras regiones aledañas, que los camélidos fueron agentes fundamentales en los muchos y variados ámbitos a lo largo del tiempo (Aldenderfer, 1998; Capriles y Tripcevich, 2016; Cartajena, 2013; Cartajena et al., 2007; Cartajena et al., 2009; DeNigris y Mengoni-Góñalons, 2005; Valenzuela et al., 2015).

En comparación con las interpretaciones propuestas a partir de investigaciones realizadas previamente en la región, se confirma que, desde las primeras ocupaciones cazadoras recolectoras identificadas en las tierras altas, pudo existir una relación de conocimiento y reconocimiento entre el ser humano y su entorno. Más aún, el vínculo y tratamiento de los camélidos fue sin dudas muy relevante, junto con otros procesos tales como el surgimiento de domesticación vegetal, la sedentarización y la intensificación en las redes de movilidad e interacción, evidenciados por estas poblaciones (Núñez y Santoro, 2011; Yacobaccio, 2003, 2004), temas aun escasamente discutidos en la región. De igual

forma, las evidencias arqueozoológicas en todo su conjunto, material y visual, dan cuenta de que los nexos establecidos entre grupos humanos y camélidos generaron cambios interrelacionados en ambas comunidades (Yacobaccio et al., 2022). La constante relación entre ambos pudo generarse inclusive a partir de la asimilación e integración, por ejemplo, de camélidos domesticados desde otras regiones, la que contribuyó sin dudas a la instauración de las actividades pastoriles en la zona a partir de tiempos formativos (Sepúlveda et al., 2018).

Palabras finales

En las últimas décadas, las investigaciones arqueozoológicas han adquirido gran relevancia al contribuir a abordar variadas temáticas, tales como los procesos de domesticación, las técnicas de caza y captura de animales, así como las secuencias tecnológicas desarrolladas mediante el empleo de ciertos segmentos animales. También han permitido discutir la subsistencia y alimentación, y las prácticas rituales, tanto en contextos asociados a cazadores recolectores, como en sociedades sedentarias y productoras de alimento. A partir de ello, se ha identificado un acceso diferencial a determinados recursos, ya sea a través de su consumo o de su obtención mediante procesos de intercambio, y consecuentemente distintas formas de organización social. Finalmente, contrastando con otros proxies vegetales y sedimentológicos, entre otros, los registros faunísticos han contribuido a precisar cambios medioambientales ocurridos en el tiempo (Crabtree, 1990; Chaix y Méniel, 2005; Peres, 2010; Reitz y Wing, 2008; Thomas, 1996). En este marco, la relación humano-animal, entendida como la interacción constante con diferentes fines entre seres humanos y no-humanos, se ha convertido en un importante tópico de análisis, al permitir discutir las diversas formas de consumo de animales que transcurrieron en el pasado, así como los cambios evidenciados por la misma fauna como respuesta a estos vínculos, resultando una co-dependencia simbiótica (Boyd, 2017; Hill, 2013).

Con este trabajo buscamos destacar la presencia, el rol y valor de los camélidos en la Puna Seca en el extremo norte de Chile desde una aproximación sintética inicial, pues somos conscientes de que se podrían agregar otros criterios y variables de análisis. Entre otros, faltan desarrollar trabajos osteométricos y tafonómicos para ampliar la discusión a los procesos ocurridos a lo largo de la secuencia cultural cazadora recolectora y las variaciones y continuidades de estas sociedades posterior al periodo Arcaico, así como potenciales estudios traceológicos de artefactos óseos y líticos. Finalmente, destacamos la importancia de visibilizar a los animales en las interpretaciones de las sociedades cazadoras recolectoras de esta porción septentrional del Desierto de Atacama, situada entre dos de los principales focos significativos de domesticación, para así aportar a comprender las complejas dinámicas sociales que también sostuvieron cazadores recolectores altoandinos a lo largo del tiempo. Estas dinámicas sociales no se agotan exclusivamente en los esquemas de movilidad

clásicos, donde los animales son solo presas que seguir, sabemos que existe una intrincada red de vínculos entre sociedades humanas y animales que exceden las divisiones naturaleza-cultura de los paradigmas occidentales (Ingold, 2000), y es justamente lo que hemos querido intentar evidenciar en este primer esfuerzo de síntesis.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco del Proyecto ANID ECOS 170005: "CAMHUDES". C. Castillo agradece a Beca CONICYT de Doctorado Nacional Folio 21160199; M. Sepúlveda agradece a proyectos Mayor de Investigación Científica y Tecnológica Universidad de Tarapacá 8766 -17 y FONDECYT-ANID 1130808 que contribuyeron a financiar excavaciones de donde se obtuvo el material aquí analizado, entre los años 2013 y 2016. Finalmente, E. M. Gayo agradece a PROYECTO ANID FB210006 y ANID–Programa Iniciativa Científica Milenio– NCN19_153.

Referencias citadas

- Alcántara, V., Barba, R., Barral Del Pino, J., Crespo, A., Eiriz, A., Falquina, A. y Pérez Gil, M. (2006). Determinación de procesos de fractura sobre huesos frescos: un sistema de análisis de los ángulos de los planos de fracturación como discriminador de agentes bióticos. *Trabajos de Prehistoria*, 63(1), 37–45. <https://doi.org/10.3989/tp.2006.v63.i1.3>
- Aldenderfer, M. (1998). *Asana and the South-Central Andean Archaic*. University of Iowa.
- Aldenderfer, M. (2008). High elevation Foraging societies. En Silverman, H. e Isbell, E. (Eds.) *Handbook of South-American Archaeology* (pp.131-143). Kluwer Academic. https://doi.org/10.1007/978-0-387-74907-5_9
- Baied, C. y Wheeler, J. (1993). Evolution of high Andean Puna ecosystems: Environment, Climate, and Culture Change over the Last 12,000 Years in the Central Andes. *Mountain Research and development*, 13(2), 145-156. <https://doi.org/10.2307/3673632>
- Behrensmeyer, A. (1975). The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of lake Rudolf, Kenya. *Bulletin Museum Comparative Zoology*, 146, 473-578. <https://bit.ly/3GXVJZO>
- Behrensmeyer, A. (1978). Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 4(2), 150-162. <https://doi.org/10.1017/S0094837300005820>
- Benavente, A. (1992). Determinación de especies de camélidos sudamericanos. Un enfoque arqueozoológico. *Revista Chilena de Antropología*, (11), 41-59. <https://bit.ly/3X6Rvo2>
- Berenguer, J. (1996). Identificación de camélidos en el arte rupestre de Taira: ¿Animales silvestres o domésticos? *Chungará (Arica)*, 28(1-2), 85-114. <https://bit.ly/3kdRpfN>

- Betancourt, J., Latorre, C., Rech, J., Quade, J., y Rylander, K. (2000). A 22,000 –Year Record of monsoonal Precipitation from Northern Chile’s Atacama Desert. *Science*, 289(5484), 1542–1546. <https://doi.org/10.1126/science.289.5484.1542>
- Blumenschine, R. (1995). Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 29(1), 21-51. <https://doi.org/d38h2b>
- Blumenschine, R., Marean, C. y Capaldo, S. (1996). Blind tests of inter-analyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percussion marks and carnivore tooth marks on bone surfaces. *Journal of Archaeological Science*, 23(4), 493–507. <https://doi.org/10.1006/jasc.1996.0047>
- Bonavia, D. (1996). *Los Camélidos sudamericanos: una introducción a su estudio*. Institut français d’études andines. <https://doi.org/10.4000/books.ifea.2616>
- Boyd, B. (2017). Archaeology and Human-Animal relations: Thinking Through Anthropocentrism. *Annual Review of Anthropology*, 46, 299-316. <https://doi.org/gdm885>
- Brain, C. (1967). Bone weathering and the problem of the pseudo tools. *South African Science*, 67(3), 97-99. <https://bit.ly/3X5evE7>
- Brain, C. (1981). *The hunters or the hunted? An Introduction to African cave taphonomy*. University Press.
- Browman, D. (1974). Pastoral nomadism in the Andes. *Current Anthropology*, 15(2), 188-196. <https://doi.org/10.1086/201455>
- Buc, N. (2012). Tecnología ósea de cazadores recolectores del humedal del Paraná Inferior (Bajíos ribereños meridionales). En D. Loponte y A. Acosta (Eds.), *Arqueología de la Cuenca de la Plata* (Vol. 3, Serie monográfica). Instituto nacional de Antropología y pensamiento latinoamericano.
- Bugueño, D. 2018. Tecnología lítica y áreas de actividad en el sitio La Puerta durante momentos finales del Arcaico Temprano: Un sitio a cielo abierto en la precordillera del extreme norte de Chile. [Memoria de título de Arqueóloga]. Universidad de Tarapacá.
- Capriles, J. M. y Tripcevich, N. (Eds.). (2016). *The archaeology of Andean pastoralism*. University of New México.
- Cartajena, I. 1994. Determinación de restos óseos de camélidos en dos yacimientos del Loa Medio (II Región). *Estudios Atacameños*, (11), 21-49. <https://doi.org/jsmq>
- Cartajena, I. (2013). Faunal assemblages from the Middle Holocene: Environmental and cultural variability in the western slope of the Puna de Atacama. *Quaternary International*, 307, 31-37. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.03.008>
- Cartajena, I., Benavente, M. A., Núñez, L. y Thomas, C. (2009). La utilización de los camélidos durante el Formativo Temprano: una comparación entre la cuenca del Loa medio y el Salar

- de Atacama. En P. López, I. Cartajena, C. García y F. Mena (Eds.), *Zooarqueología y Tafonomía en el Confín del Mundo* (pp. 45-58). Universidad Internacional SEK.
- Cartajena, I., Nuñez, L. y Grosjean, M. (2007). Camelid domestication on the western slope of the Puna de Atacama, northern Chile. *Anthropozoologica*, 42(2), 155-173. <https://bit.ly/3QBJ14A>
- Castillo, C. (2016). *Relaciones humano-animal durante el periodo Arcaico (10.500-3.700 A.P.): Aproximación arqueozoológica en la precordillera de Arica, extremo norte de Chile*. [Tesis de Maestría en Antropología]. Universidad de Tarapacá-Universidad Católica del Norte.
- Castillo, C. (2018). La presencia animal en el registro arqueológico de los Andes del extremo norte de Chile. Síntesis, avances y desafíos pendientes. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 6(2), 1-14. <https://bit.ly/3QzuJms>
- Castillo, C. (2020). Historias de huesos y animales: Estudios tafonómicos sobre el registro óseo animal en tiempos cazadores recolectores en Mullipungo, cuenca de Tignamar (precordillera del norte de Chile). [Tesis de Doctorado en Antropología]. Universidad de Tarapacá-Universidad Católica del Norte.
- Castillo, C. y Sepúlveda, M. (2017). Objetos “misceláneos” y dinámicas sociales en contextos cazadores recolectores de la precordillera de Arica, extremo norte de Chile. *Chungará (Arica)*, 49(2), 159-174. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562017005000004>
- Chaix, L. y Méniel, P. (2005). *Manual de arqueozoología*. Ariel Prehistoria.
- Crabtree, P. J. (1990). Zooarchaeology and complex societies: some uses of faunal analysis for the study of trade, social status, and ethnicity. *Archaeological Method and Theory*, 2, 155-205.
- Chester, S. (2008). *A wildlife guide to Chile*. Princeton University.
- De Nigris, M. (2005). De fracturas y otros huesos. Consumo de médula en Patagonia Meridional. En *Actas de XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (pp. 109-116).
- De Nigris, M. y Mengoni Goñalons, G. (2005). The guanaco as a source of meat and fat in the Southern Andes. En J. Mulville y A. Outram (Eds.), *The zooarchaeology of fats, oils and dairying* (pp. 160-166). Oxbow. <https://bit.ly/3vUQFz0>
- Díaz-Maroto, P., Rey-Iglesia, A., Cartajena, I., Núñez, L., Westbury, M.V., Varas, V., Moraga, M., Campos, P. F., Orozco-terWengel, P., Marin, J. C. y Hansen, A. J. (2021). Ancient DNA reveals the lost domestication history of South American camelids in Northern Chile and across the Andes. *Elife*, 10: e63390. <https://doi.org/10.7554/eLife.63390>
- Dransart, P. (1999). La domesticación de los camélidos en los Andes Centro-Sur. Una reconsideración. *Relaciones-Sociedad Argentina de Antropología*, 24, 125-138. <https://bit.ly/3QC1I9H>
- Dransart, P. (2001). Llamas, herders and the exploitation of raw materials in the Atacama Desert. *World Archaeology*, 22(3), 304-319. <https://doi.org/10.1080/00438243.1991.9980148>

- Dudognon, C. (2016). Entre chasse et pastoralisme, l'art rupestre de la région d'Arica-Parinacota (Chili). [These de Doctorat en Préhistoire]. Université de Toulouse.
- Dudognon, C. y Sepúlveda, M. (2015). Scenes, camelids and anthropomorphic style variations in the north Chile's rock art during Archaic and Formative transition. *Arkeos perspectivas em diálogo*, (37), 217-230. <https://bit.ly/3ZA3s7I>
- Dudognon, C. y Sepúlveda, M. (2018). Rock art of the upper Lluta valley, northernmost of Chile (South Central Andes): A visual approach to socio-economic changes between Archaic and Formative periods (6,000–1,500 years BP). *Quaternary International*, 491, 136-145. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.10.009>
- Dufour, E., Goepfert, N., Gutiérrez, B., Chauchat, C., Franco, R. y Vásquez, S. (2014). Pastoralism in Northern Peru during Pre-Hispanic Times: Insights from the Mochica Period (100–800 AD) Based on Stable Isotopic Analysis of Domestic Camelids. *PLoS ONE*, 9(1): e87559. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087559>
- Dufour, E., Goepfert, N., Le Neün, M., Prieto, G. y Verano, J. (2020). Life History and Origin of the Camelids Provisioning a Mass Killing Sacrifice During the Chimú Period: Insight from Stable Isotopes. *Environmental Archaeology*, 25(3), 310-324. <https://doi.org/gf5xmx>
- Fernández Jalvo, Y. y Cáceres, I. (2010). Tafonomía e industria lítica: marcas de corte y materias primas. En E. Mata Almonte (Ed.), *Cuaternario y Arqueología: Homenaje a Francisco Giles Pacheco* (pp. 169–177). Asociación profesional del patrimonio Histórico-Arqueológico de Cádiz.
- Fernández López, S. (1995). Tafonomía y fosilización. En B. Méndez (Ed.), *Tratado de paleontología* (pp. 51-107). Consejo Superior de Investigaciones científicas.
- France, D. (2009). *Human and nonhuman bone identification. A color atlas*. CRC.
- García, M. y Sepúlveda, M. (2011). Contextos vegetales asociados a aleros pintados de la precordillera de Arica (extremo norte de Chile). *Estudios Atacameños*, (41), 97-118. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432011000100006>
- Gallardo, F. y Yacobaccio, H. (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. <https://bit.ly/3IFzfxX>
- Garreaud, R. (2009). The Andes climate and weather. *Advances in Geosciences*, 22, 3–11. <https://doi.org/10.5194/adgeo-22-3-2009>
- Gayo, E.M., Martens, T., Stuart-Williams, H., Fenner, J., Santoro, C.M., Carter, C. y Cameron, J., (2020). Procurement of camelid fiber in the hyperarid Atacama Desert coast: Insights from stable isotopes. *Quaternary International*, 548, 71-83. <https://doi.org/jnsnm>
- Grant, J. (2017). Of Hunting and Herding: Isotopic evidence in wild and domesticated camelids from the Southern Argentine Puna (2120–420 years BP). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 11, 29-37. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.11.009>

- Goepfert, N. y Alva, W. (2018) ¿Festejando con los señores mochicas? Hacia una reevaluación de los festines y comidas rituales prehispánicos en Los Andes Centrales. *Latin American Antiquity*, 29(2), 331-349. <https://doi.org/10.1017/laq.2018.2>
- Grayson, D. (1984). *Quantitative Zooarchaeology*. Academic.
- Grebe, M. (1984). Etnozoología andina: concepciones e interacciones del hombre andino con la fauna altiplánica. *Estudios Atacameños*, (7), 335- 347. <https://doi.org/jsnn>
- Guerrero-Bueno, Z. y Sepúlveda, M. (2018). Arte rupestre pintado en el alero Pampa El Muerto 11 de la precordillera de Arica: propuesta estilística y secuencia cronológica. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 23(2), 79-97. <https://doi.org/jsnp>
- Guerrero-Bueno, Z. y Sepúlveda, M. (2020). Paisajes pintados a través del tiempo en las tierras altas andinas: el arte rupestre de Pampa Oxaya, precordillera de Arica (Chile). *Cuadernos de Arte Prehistórico*, (Especial 1), 144-188. <https://bit.ly/3QzHM7j>
- Guiry, E.J., Szpak, P. 2020. Quality control for modern bone collagen stable carbon and nitrogen isotope measurements. *Methods in Ecology and Evolution*, 11(9), 1049-1060. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13433>
- Herrera, K., Ugalde, P., Osorio, D., Capriles, J., Hocsman, S. y Santoro, C. (2015). Análisis tecno-tipológico de instrumentos líticos del sitio arcaico temprano Ipilla-2 en los Andes de Arica, Chile. *Chungará (Arica)*, 41(1):41-52. <https://doi.org/jsns>
- Hill, E. (2013). Archaeology and animal persons. Toward a Prehistory of Human-Animal Relations. *Environment and Society*, 4(1), 117–136. <https://doi.org/gf4n3n>
- Hocsman, S. y Aschero, C. (2015). Caracterización de los grupos tipológicos de las gubias, los escoplos y los cinceles. *Comechingonia* 19(2), 281-296. <https://doi.org/jr6t>
- Jackson, A.L., Inger, R., Parnell, A.C., Bearhop, S. (2011). Comparing isotopic niche widths among and within communities: SIBER – Stable Isotope Bayesian Ellipses. *R. Journal of Animal Ecology*, 80(3), 595-602. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2011.01806.x>
- Ingold, T. (2000). *The Perception of the Environment. Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. Routledge.
- Isaac, G. (1967). Toward the interpretation of occupational debris: some experiments and observations. *Kroeber Anthropological Society Papers*, 37, 31-57. <https://bit.ly/3XprFFh>
- Izeta, A. (2008). Late Holocene camelid use tendencies in two different ecological zones of Northwestern Argentina. *Quaternary International*, 180(1), 135-144. <https://doi.org/ck5sdn>
- Izeta, A., Srur, M. y Labarca, R. (2012). *Guía osteométrica de camélidos sudamericanos*. Universidad Nacional de Córdoba. <https://bit.ly/3XazfdM>
- Johnson, E. (1985). Current Developments in Bone Technology. En M. Schiffer (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* (pp. 157-235). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-003108-5.50010-5>

- Karr, L. (2015). Human use and reuse of megafaunal bones in North America: Bone fracture, taphonomy, and archaeological interpretation. *Quaternary International*, 361, 332-341. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.12.017>
- Karr, L. y Outram, A. (2012). Tracking changes in bone fracture morphology over time: environment, taphonomy, and the archaeological record. *Journal of Archaeological Science*, 39(2), 555-559. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.10.016>
- Kauffmann, C. (2009). *Determinación de edad y sexo en guanaco. Estudios actualísticos y arqueológicos en Pampa y Patagonia*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Kent, J. (1982). The domestication and exploitation of the South American camelids [Tesis de Doctorado en Arqueología]. Washington University.
- Lavallée, D. (2006). Secuencias y consecuencias de algunos procesos de neolitización en los Andes Centrales. *Estudios Atacameños*, (32), 35-42. <https://doi.org/djx2z>
- Lefebvre, R. (2004). Hakenasa: the archaeology of a rock shelter in the Altiplano of northern Chile. [Tesis Doctoral en Antropología]. University of New Brunswick.
- López, P., Cartajena, I., Loyola, R., Núñez, L. y Carrasco, C. (2017). The use of hunting and herding spaces: stable isotope analysis of Late Archaic and Early Formative camelids in the Tulan Transect (Puna de Atacama, Chile). *International Journal of Osteoarchaeology*, 27(6), <https://doi.org/10.1002/oa.2631>
- Lumbreras, L. G. (2006). Un Formativo sin cerámica y cerámica preformativa. *Estudios Atacameños*, (32), 11-34. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432006000200003>
- Lyman, R. (1994) *Vertebrate Taphonomy* (Ser. Cambridge Manuals in Archaeology). University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139878302>
- Lynch, T. F. (1971) Preceramic Transhumance in the Callejón de Huaylas, Perú. *American Antiquity*, 36(2), 139-148. <https://doi.org/10.2307/278667>
- Mallye, J.-B., Costamagno, S., Laroulandie, V. y Beauval, C. (2009). Impacts des processus périglaciaires sur la préservation des ossements. *Les nouvelles de l'archéologie*, 118, 26-31. <https://bit.ly/3ZvsK6M>
- Mengoni Goñalons, G. (1988). El estudio de huellas en arqueofaunas: una vía para reconstruir situaciones interactivas en contextos arqueológicos: aspectos teórico-metodológicos y técnicas de análisis. En N. Ratto y A. F. Haber (Eds.), *De procesos, Contextos y otros Huesos* (pp. 17-28). Instituto de Ciencias Antropológicas.
- Mengoni Goñalons, G. (1999). *Cazadores de guanacos de la estepa patagónica* (Ser. Colección Tesis Doctorales). Sociedad Argentina de Antropología. <https://bit.ly/3W87WiS>
- Mengoni Goñalons, G. (2008). Camelids in ancient Andean societies: a review of the archaeological evidence. *Quaternary International*, 185(1), 59-68. <https://doi.org/fj5krf>
- Mengoni Goñalons, L., Arroyo-Cabrales, J., Polaco, O. y Aguilar, F. (Eds.). (2010). *Estado actual de la arqueozoología latinoamericana = Current advances in latin-american archaeozoology*.

Instituto Nacional de Antropología e Historia, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, International Council for Archaeozoology, Universidad de Buenos Aires.
<https://bit.ly/3CKPRk4>

- Moore, K. (1989). *Hunting and the Origins of Herding in Peru* [Tesis de Doctorado en Arqueología]. University of Michigan.
- Moreno, A., Santoro, C. y Latorre, C. (2009). Climate change and human occupation in the northernmost Chilean Altiplano over the last ca. 11 500 cal. a BP. *Journal of Quaternary Science*, 24(4), 373-382. <https://doi.org/10.1002/jqs.1240>
- Niemeyer, H. (1972). *Las pinturas rupestres de la sierra de Arica*. Jerónimo de Vivar.
- Niemeyer, H. y V. Schiappacasse (1963). Investigaciones Arqueológicas en las Terrazas de Conanoxa, Valle de Camarones (Provincia de Tarapacá). *Revista Universitaria*, (26), 101-153.
- Núñez, L. (2006). Patrones, cronología y distribución del arte rupestre arcaico Tardío y formativo temprano en la cuenca de Atacama. En M. Podestá y D. Fiore (Eds.), *Tramas en la piedra. Producción y usos del arte rupestre* (pp. 191-204). World Archaeological.
- Núñez, L. y C. Santoro. (1988). Cazadores de la puna seca y salada del área Centro sur andina (norte de Chile). *Estudios Atacameños*, (9), 13-65. <https://doi.org/jsqc>
- Núñez, L. y Santoro, C. (2011). El tránsito arcaico-formativo en la circumpuna y valles occidentales del centro sur andino: hacia los cambios "neolíticos". *Chungará (Arica)*, (43), 487-530. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562011000300010>
- Osorio, D., Capriles, J., Ugalde, J. P., Herrera, K., Sepúlveda, M., Gayo, E., Latorre, C., Jackson, D. y Santoro, C. (2017a). Hunter-Gatherer Mobility Strategies in the High Andes during the Late Pleistocene Holocene transition (ca.11.500-9.500 cal yr BP). *Journal of Field Archaeology*, 42(3), 228-240. <https://doi.org/10.1080/00934690.2017.1322874>
- Osorio, D., Jackson, D., Ugalde, J. P., Latorre, C., De Pol-Holz, R. y Santoro, C. (2011). Hakenasa Cave and its relevance for the peopling of the southern Andean Altiplano. *Antiquity*, 85(330), 1194-1208. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00062001>
- Osorio, D., Sepúlveda, M., Castillo, C. y Corvalán, M. (2016). Análisis lítico y funcionalidad de sitios de los aleros de la precordillera de Arica (Centro-Sur andino) durante el período Arcaico (ca. 10.000-3.700 años A.P.). *Intersecciones en Antropología*, 17(1), 77-90. <https://bit.ly/3ivBHwl>
- Osorio, D., Steele, J., Sepúlveda, M., Gayó, E., Capriles, J., Herrera, K., Ugalde, J. P., de Pol-Holz, R., Latorre, C. y Santoro, C. (2017b). The Dry Puna as an ecological megapatch and the peopling of South America: Technology, mobility, and the development of a late Pleistocene/early Holocene Andean hunter-gatherer tradition in northern Chile. *Quaternary International*, 461, 41-53. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.07.010>
- Olivera, D. y Grant, J. (2008). Economía y ambiente durante el Holoceno Tardío (ca. 4500-400) de Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina). En A. Acosta, D. Loponte y L.

- Mucciolo (Comps.), Estudios tafonómicos y zooarqueológicos, (Vol. 1, Ser. Temas de Arqueología, pp. 99-131). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- Pacheco, V., Altamirano, A. y Guerra, E. (1979). *Guía Osteológica de Camélidos Sudamericanos*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Parnell, A. C., Inger, R., Bearhop, S. y Jackson, A. L. (2010). Source Partitioning Using Stable Isotopes: Coping with Too Much Variation. *PLoS ONE*, 5(3): e9672. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009672>
- Peres, T. (2010). Methodological issues in Zooarchaeology. En A. Van Derwarker y T. Peres (Eds.), *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A consideration of issues, methods and cases* (pp. 15-36). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0935-0_2
- Potter, S. (2005). The physics of cutmarks. *Journal of Taphonomy*, 3(2), 91-106. <https://bit.ly/3Xvp6YE>
- Reitz, E. y Wing, E. (2008). *Zooarchaeology*. Cambridge University.
- Renard-Casevitz, F. (1979). *Su-açu. Essai sur les cervidés de l'Amazonie et sur leur signification dans les cultures indiennes actuelles*. Institut Français d'Études Andines.
- Rojas, E. (2016). *El recurso vegetal durante el Arcaico Temprano (10.000 a 8.000 años a.p.): el caso del sitio Alero El Bajo, sector de Mullipungo, precordillera de la región de Arica y Parinacota-Chile*. [Memoria de título de Arqueólogo]. Universidad de Tarapacá.
- Samec, C., Morales, M. y Yacobaccio, H. (2014). Exploring Human Subsistence Strategies and Environmental Change through Stable Isotopes in the Dry Puna of Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*, 24(2), 134-148. <https://doi.org/10.1002/oa.2332>
- Samec, C., Pirola, M., Yacobaccio, H. y Panarello, H. (2020). Assessing Prehispanic Herding Strategies through stable Isotope Analysis: A Case Study from the Dry Puna of Argentina. *Environmental Archaeology*, 25(3), 353-364. <https://doi.org/gf5vqf>
- Santoro, C. (1987). *Settlement patterns of Holocene hunting and gathering societies in the south-central Andes*. [Tesis para optar al grado de Master of Arts]. Cornell University.
- Santoro, C. (1989). Antiguos cazadores de la puna (9000 a 6000 a.C.). En J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e. I. Solimano (Eds.), *Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista* (pp. 81-105). Andrés Bello.
- Santoro, C. y Chacama, J. (1982). Secuencia cultural de las tierras altas del área centro-sur andina. *Chungará (Arica)*, (8), 33-62. <https://bit.ly/3IHqIdP>
- Santoro, C. y Chacama, J. (1984). Secuencia de asentamientos precerámicos del extremo norte de Chile. *Estudios Atacameños*, (7), 71-84. <https://doi.org/jsqs>
- Santoro, C. y Núñez, L. (1987). Hunters of the Dry Puna and the Salt Puna in Northern Chile. *Andean Past*, 1(1), 57-109. <https://bit.ly/3QEth2f>

- Santoro, C., Osorio, D., Ugalde, J. P., Sepúlveda, M., Cartajena, I., Standen, V., Gayo, E., Maldonado, A., Rivadeneira, M., Latorre, C., Arriaza, B., Rothhammer, F., De Souza, P., Carrasco, C. y Núñez, L. (2016). Cazadores recolectores y pescadores arcaicos del desierto de Atacama. Entre el Pacífico y los Andes. Norte de Chile (ca. 10.000-3.700 A.P.). En Aldunate, C., Falabella, F., Sanhueza, L. y Uribe, M. (Eds.), *Prehistoria: Culturas de Chile* (pp. 117-180). Universitaria.
- Schiappacasse, V. y Niemeyer, H. (1996). Las pictografías de los aleros de Itiza y de Mullipungo de la Sierra de Arica. *Chungará (Arica)*, 28(1-2): 253-276. <https://bit.ly/3H2kns4>
- Sepúlveda, M., Cornejo, L., Osorio, D., Uribe, M., Llanos, C. y Castillo, C. (2018). Cazadores-recolectores en tiempos formativos. Trayectoria histórica local en la Precordillera del extremo norte de Chile. *Chungará (Arica)*, 50(1), 29-50. <https://doi.org/gf59d9>
- Sepúlveda, M., García, M., Calás, E., Carrasco, C. y Santoro, C. (2013). Pinturas rupestres y contextos arqueológicos de la precordillera de Arica (extremo norte de Chile). *Estudios Atacameños*, (46), 27-46. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432013000200003>
- Sepúlveda, M., Saintenoy, T., Cornejo, L., Dudognon, C., Espinoza, F., Guerrero, Z. y Cerrillo, E. (2019). Rock Art Painting and Territoriality in the precordillera of northernmost Chile (South Central Andes). *Archaeological and Spatial Approaches to the Naturalistic Tradition. Quaternary International*, 503(B), 254-263. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.02.005>
- Sepúlveda, M., Saintenoy, T., Faúndes, W. (2010) Rock paintings of the precordillera region of northern Chile. *Rock Art Research*, 27(2), 161-175. <https://bit.ly/3CMkGoB>
- Sierpe, V. (2015). *Atlas osteológico del guanaco (Lama guanicoe)*. Universidad de Magallanes. <https://bit.ly/3H4z3XU>
- Szpak, P., Chicoine, D., Millaire, J.-F., White, C. D., Parry R. y Longstaffe, F. J. (2016). Early Horizon camelid management practices in the Nepeña Valley, north-central coast of Peru. *Environmental Archaeology*, 21(3), 230-245. <https://doi.org/jsqw>
- Szpak, P., Millaire, J.-F., White, C.D., Lau, G.F., Surette, F. y Longstaffe, F.J. (2015). Origins of Prehispanic Camelid Wool Textiles from the North and Central Coasts of Peru Traced by Carbon and Nitrogen Isotopic Analyses. *Current Anthropology*, 56(3), 449-459. <https://doi.org/10.1086/680873>
- Szpak, P., Millaire, J.-F., White, C.D. y Longstaffe, F.J. (2014). Small scale camelid husbandry on the north coast of Peru (Virú Valley): Insight from stable isotope analysis. *Journal of Anthropological Archaeology*, 36, 110-129. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2014.08.005>
- Szpak, P. y Valenzuela, D. (2020). Camelid husbandry in the Atacama Desert? A stable isotope study of camelid bone collagen and textiles from the Lluta and Camarones Valleys, northern Chile. *PLoS ONE*, 15(3); e0228332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228332>
- Szpak, P., White, C.D., Longstaffe, F.J., Millaire, J.-F., Vásquez Sánchez, V.F. (2013). Carbon and Nitrogen Isotopic Survey of Northern Peruvian Plants: Baselines for Paleodietary and Paleoecological Studies. *PLoS ONE*, 8(1), e53763. <https://doi.org/jsq2>

- Tieszen, L.L. y Chapman, M. (1992). Carbon and nitrogen isotopic status of the major marine and terrestrial resources in the Atacama Desert of northern Chile. *Actas del I Congreso Internacional de Estudios sobre Momias, 1992 = Proceedings of the I World Congress on Mummy Studies, 1992* (Vol. 1, pp. 409–425). Museo Arqueológico y Etnográfico de Tenerife.
- Thomas, K. (1996). Zooarchaeology: Past, present and future. *World Archaeology*, 28(1), 1-4. <https://doi.org/10.1080/00438243.1996.9980327>
- Valenzuela, D., C. Santoro, J. Capriles, M. Quinteros, R. Paredo, E. Gayo, I. Montt y M. Sepúlveda. (2015). Consumption of animals beyond diet in the Atacama Desert, northern Chile (13.000-410 BP): Comparing rock art motifs and archaeofaunal records. *Journal of Anthropological Archaeology*, 40, 250-265. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2015.09.004>
- Villa, P. y Mahieu, E. (1991). Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21(1), 27-48. [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90034-S](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90034-S)
- Wheeler, J. (1985). De la chasse à l'élevage. En D. Lavallée, M. Julien, J. Wheeler, y C. Karlin (Eds.), *Telarmachay Chasseurs et Pasteurs Préhistoriques des Andes* (pp. 61-79). Recherche sur les Civilisations
- Wheeler, J. (1991). Origen, evolución y estatus actual. En S. Fernández Baca (Eds.), *Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos* (pp. 11-48). Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Wheeler, J. (2012). South American camelids, past, present and future. *Journal of Camelid Science*, (5), 1-24. <https://bit.ly/3CSTnsG>
- Wheeler, J., Pires Ferreira, E. y Kaulicke, P. (1977). Domesticación de los camélidos en los Andes Centrales durante el período precerámico: un modelo. *Journal de la Société des Américanistes*, 64, 155-165. <https://doi.org/10.3406/jsa.1977.2152>
- Wheeler, J., Russel, A. y Rydden, H. (1995). Llamas and alpacas: pre-conquest breeds and post-conquest hybrids. *Journal of Archaeological Science*, 22(6), 833-840. <https://doi.org/fm5pp4>
- Yacobaccio, H. (2003). Procesos de intensificación y de domesticación de camélidos en los Andes Centro-Sur. *Memorias del Tercer Congreso Mundial sobre Camélidos* (Vol. 1, pp. 211-216). UNEPCA.
- Yacobaccio, H. (2004). Social dimensions of camelid domestication in the southern Andes. *Anthropozoologica*, 39(1), 237–247. <https://bit.ly/3IOgdFC>
- Yacobaccio, H. (2007). Andean camelid herding in the South Andes: ethnoarchaeological models for archaeological research. *Anthropozoologica*, 42(2), 143-154. <https://bit.ly/3Whgxj4>
- Yacobaccio, H. (2009). The historical relationship between people and the vicuña. En I. Gordon (Ed.), *The Vicuña. The theory and practice of community-based wildlife management* (pp. 7-20). Springer.
- Yacobaccio, H. (2012). Towards a human ecology for the middle Holocene in the Southern Puna. *Quaternary International*, 307, 24-30. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.08.2109>

Camélidos de contextos cazadores recolectores de la Puna Seca del Desierto de Atacama (extremo norte de...

Yacobacco, H. (2021). The domestication of South American camelids: a review. *Animal Frontiers*, 11(3), 43-51. <https://doi.org/10.1093/af/vfaa065>

Yacobaccio, H., Gallardo, F. y Sepúlveda, M. (2022). Interacción humano- camélido en la Puna de Atacama (área surandina): caza y demografía humana desde el arte rupestre. *Latin American Antiquity*, <https://doi.org/10.1017/laq.2022.2>

Yacobaccio, H., Madero, C., Malmierca, M. y Reigadas, M. (1998). Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. *Relaciones (Sociedad Argentina de Antropología)*, 22-23, 389-418. <https://bit.ly/3XBjuw0>

Yacobaccio, H. y Vilá, B. (2012). La domesticación de los camélidos andinos como proceso de interacción humana y animal. *Intersecciones en Antropología*, 14(1), 227-238. <https://bit.ly/3w7wfTj>

Yacobaccio, H. y Vilá, B. (2016). A model for llama (*Lama glama* Linnaeus, 1758) domestication in the southern Andes. *Anthropozoologica*, 51(1), 5-13. <https://doi.org/10.5252/az2016n1a1>

Para citar este artículo bajo norma APA 7a ed.

Castillo, C., Sepúlveda, M., Gayo, E. M., Dufour, E., Goepfert, N. y Osorio, D. (2022). Camélidos de contextos cazadores recolectores de la Puna Seca del Desierto de Atacama (extremo norte de Chile): hacia una comprensión de las interacciones humano-animal a través del tiempo. *Estudios Atacameños (En línea)*, 68, e5173. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2022-0036>

