

Análisis zooarqueológico del sitio Álvarez 4 (noroeste de Patagonia, Argentina). Un aporte al estudio de la subsistencia de los grupos humanos de la cuenca media del río Limay durante el Holoceno tardío



Ailín A. Guillermo

<https://orcid.org/0000-0003-1512-5263>

Centro de Investigaciones en Antropología Filosófica y Cultural (CIAFIC) / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Av. Federico Lacroze 2100 (CP C1426CPS), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: ailin.guillermo@gmail.com

Fernando J. Fernández

<https://orcid.org/0000-0002-6002-0113>

Grupo de Estudios en Arqueometría (GEArq), Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (UBA) / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Av. Paseo Colón 850 (CP C1063ACV), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: fernandezf77@yahoo.com.ar

Recibido: 9 de marzo de 2021

Aceptado: 24 de agosto de 2021

Resumen

Se presenta el análisis zooarqueológico y tafonómico del sitio Álvarez 4, un alero emplazado en la cuenca media del río Limay en el noroeste de Patagonia, Río Negro, Argentina. Los restos faunísticos provienen del Período I (1100 ± 70 AP), del Período II (210 ± 90 AP), de la cuadrícula C3 (perturbada antrópicamente) y de la Capa Superficial (210 ± 90 AP). Se determinó una incidencia baja de procesos postdeposicionales. Se registró la acción de otros procesos tafonómicos como perturbación sedimentaria por causas antrópicas y posible migración de huesos. Una parte destacable de los restos ingresaron al sitio como descarte de alimentación humana y de la confección de instrumentos. *Lama guanicoe* fue el taxón más explotado en el sitio, aunque con algunas variaciones a lo largo de la secuencia. Se registró la explotación de *Leopardus* sp. en C3. En el Período I se utilizó *Diplodon chilensis*, *Lama guanicoe*, *Conepatus chinga* y *Chaetophractus villosus*. La incorporación de varios taxones (*Rhea pennata*, *Lycalopex gymnocercus*, *Zaedyus pichiy*, *Lagidium viscacia* y Caviinae indeterminado) en el Período II sugiere una ampliación de la dieta. Las especies exóticas halladas en la Capa Superficial, *Ovis orientalis aries* y *Lepus europaeus*, no formaron parte de la economía humana.

PALABRAS CLAVE: Recursos faunísticos; Tafonomía; Provincia de Río Negro; Estepa

Zooarchaeological analysis of Álvarez 4 site (northwestern Patagonia, Argentina). A contribution to the study of the subsistence of the human groups in the Limay river middle basin during the Late Holocene

Abstract

This study presents a zooarchaeological and taphonomic analysis of Álvarez 4 site, a rockshelter located in the middle basin of the Limay river, northwestern Patagonia, Río Negro province, Argentina. Faunistic remains come from Period I (1100 ± 70 14C BP), Period II (210 ± 90 14C BP), the anthropically altered square C3 and the Surface Layer (210 ± 90 14C BP). A low incidence of postdepositional processes was determined. The action of other taphonomic processes such as sedimentary disturbance due to anthropic causes and possible bone migration was recorded. A notable part of the remains entered the site as a discard of human food and tool manufacture. *Lama guanicoe* was the most exploited taxon in the site, although with some variations across the sequence. In C3, the exploitation of *Leopardus* sp. was recorded. In Period I, the taxa *Diplodon chilensis*, *Lama guanicoe*, *Conepatus chinga* and *Chaetophractus villosus* were exploited. In Period II, the incorporation of various taxa (*Rhea pennata*, *Lycalopex gymnocercus*, *Zaedyus pichiy*, *Lagidium viscacia* and unidentified Caviinae) suggests a broader diet. The exotic fauna found in the Surface Layer, *Ovis orientalis aries* and *Lepus europaeus*, were not included in the human economy.

KEYWORDS: Faunal resources; Taphonomy; Río Negro Province; Steppe

Introducción

Las investigaciones arqueofaunísticas realizadas en el noroeste de Patagonia se enfocaron en los aspectos paleoecológicos y paleoeconómicos de las sociedades de cazadores-recolectores. El recurso principal de estos grupos humanos fue el guanaco, *Lama guanicoe*, del cual obtuvieron carne, grasa y materia prima para confeccionar herramientas (p.ej. Cordero, 2012; Crivelli Montero et al., 1996; Fernández et al., 2016; Fernández y Fernández, 2019; Guillermo, Fernández y Cordero, 2020a; Guillermo, Fernández y Crivelli Montero, 2020b; Silveira y Cordero, 2014). Asimismo, diversos estudios plantean que durante el Holoceno los grupos humanos del noroeste de Patagonia se alimentaban con una amplia variedad de recursos faunísticos, incluidos aves, peces y mamíferos de diferentes tamaños (p.ej. Cordero, 2012; Crivelli Montero, Curzio y Silveira, 1993; Fernández et al., 2016; Fernández y Fernández, 2019; Guillermo, Fernández y Cordero, 2019a, 2020a; Guillermo et al., 2020b; Guillermo, Montalvo y Fernández, 2021; Silveira y Cordero, 2014).

En la cuenca superior y media del río Limay al inicio del Holoceno existieron dos tipos diferenciados de sistemas económicos (Cordero, 2012). Por un lado, los habitantes del bosque cordillerano presentaban una economía basada en el aprovechamiento de animales medianos y pequeños (Cordero, 2012; Crivelli Montero et al., 1993). Por otro lado, los primeros pobladores de la estepa tenían una economía que incluyó la explotación de *Lama guanicoe*, complementada con animales de porte menor. Durante el Holoceno medio se consolida la explotación de *Lama guanicoe* en la estepa, en el ecotono y en el bosque, aunque enriquecida con taxones animales de menor tamaño y con vegetales (Cordero, 2012; Crivelli Montero et al., 1996). Este período se caracteriza por una alta movilidad residencial, así como por hiatos ocupacionales. A lo largo del Holoceno tardío existió un proceso de intensificación caracterizado por una ocupación

humana continua y extendida en toda el área, por la complejización de las relaciones interétnicas y por una modificación en la explotación de los recursos (Crivelli Montero, 2010; Crivelli Montero et al., 1996). En este período ocurrió un aumento de la riqueza y diversidad de las especies explotadas; el consumo de *Lama guanicoe* se integró con la explotación de aves de tamaño grande, mamíferos medianos y pequeños (Cordero, 2012; Crivelli Montero et al., 1996; Fernández et al., 2016; Fernández, Teta y Pardiñas, 2017; Guillermo et al., 2019a, 2020a, 2020b; Silveira y Cordero, 2014).

El concepto de intensificación es útil para explicar e interpretar las modificaciones en la explotación de recursos a lo largo del tiempo y la introducción en la dieta de aquéllos de menor rendimiento (Broughton, 1994). Generalmente, esto implica un aumento en la cantidad de energía extraída del medio por unidad de área, a expensas de un aumento en los costos de extracción (p.ej. Bettinger, 2009; Broughton, 1994). La intensificación incluye dos perspectivas teóricas: la primera está asociada a la especialización, en donde un recurso puede incrementar la productividad a partir de tecnología u organización del trabajo (Morgan, 2015). La segunda está relacionada con la diversificación, donde los grupos humanos incrementan la utilización de recursos de bajo rendimiento a medida que la abundancia de recursos de mayor rendimiento disminuye o por aumento de la población, entre otras razones (Broughton, 1994). El aumento en la diversidad de especies explotadas implica un aumento en la cantidad de energía utilizada y un incremento en los costos de procesamiento (Bettinger, 2009). Algunos de los indicadores de intensificación son el aumento de la territorialidad, la ocupación, la explotación de las áreas marginales, la incorporación de nuevas tecnologías, la regionalización de estilos artísticos, el intercambio de bienes, la aparición de sitios especializados, de estructuras de almacenamiento y una reducción de la movilidad (p.ej. Bettinger y Baumhoff, 1982; Broughton, 1994; Hayden, 1981).

El sitio arqueológico Álvarez 4 (AZ4 en adelante), ubicado en la cuenca media del río Limay (Pilcaniyeu, Río Negro), ofrece un conjunto arqueofaunístico rico taxonómicamente y tafonómicamente, con una cronología asociada al Holoceno tardío. Hasta el momento, se estudiaron los restos de micromamíferos recuperados en AZ4 y se indicaron varios agentes acumuladores que incluyen aves rapaces nocturnas (Strigiformes) y diurnas (Accipitriformes) y humanos (Guillermo et al., 2021). En este trabajo se presentan los resultados del análisis tafonómico y zooarqueológico de los restos faunísticos de moluscos, aves y mamíferos medianos y grandes exhumados de AZ4. Se ampliará la información sobre el modo en que grupos humanos utilizaron los recursos faunísticos durante los últimos 1000 años en la cuenca media del río Limay. Finalmente, se evaluará si existieron cambios en la subsistencia humana durante la transición pre y posthispánica.

Área de estudio y sitio arqueológico Álvarez 4

El sitio arqueológico alero AZ4 se encuentra en el departamento de Pilcaniyeu en la provincia de Río Negro, en el noroeste de Patagonia (40° 48' latitud Sur y 70° 27' longitud Oeste, Figura 1A) (Crivelli Montero y Palacios, 2010). El sitio se ubica a unos 300 m al oeste del arroyo Coquelén, en un afloramiento de tobas colloncurenses a 910 m s.n.m. El valle se desarrolló sobre rocas graníticas de la Formación Mamil Choique y en las tobas de la Formación Collón Cura (Rodríguez, Leanza, Salvarredy Aranguren, 2007). A unos 200 m de AZ4 se localiza en un pequeño mallín que generalmente está seco, pero por el que, eventualmente, fluye agua según lo sugiere un estrecho canal de escurrimiento (Crivelli Montero y Palacios, 2010). Inmediatamente al sudoeste de AZ4 se extiende un sitio a cielo abierto denominado Sauce Guacho (Figura 1B), de superficie y estratificado de unas 2 ha de extensión (Crivelli Montero y Palacios,

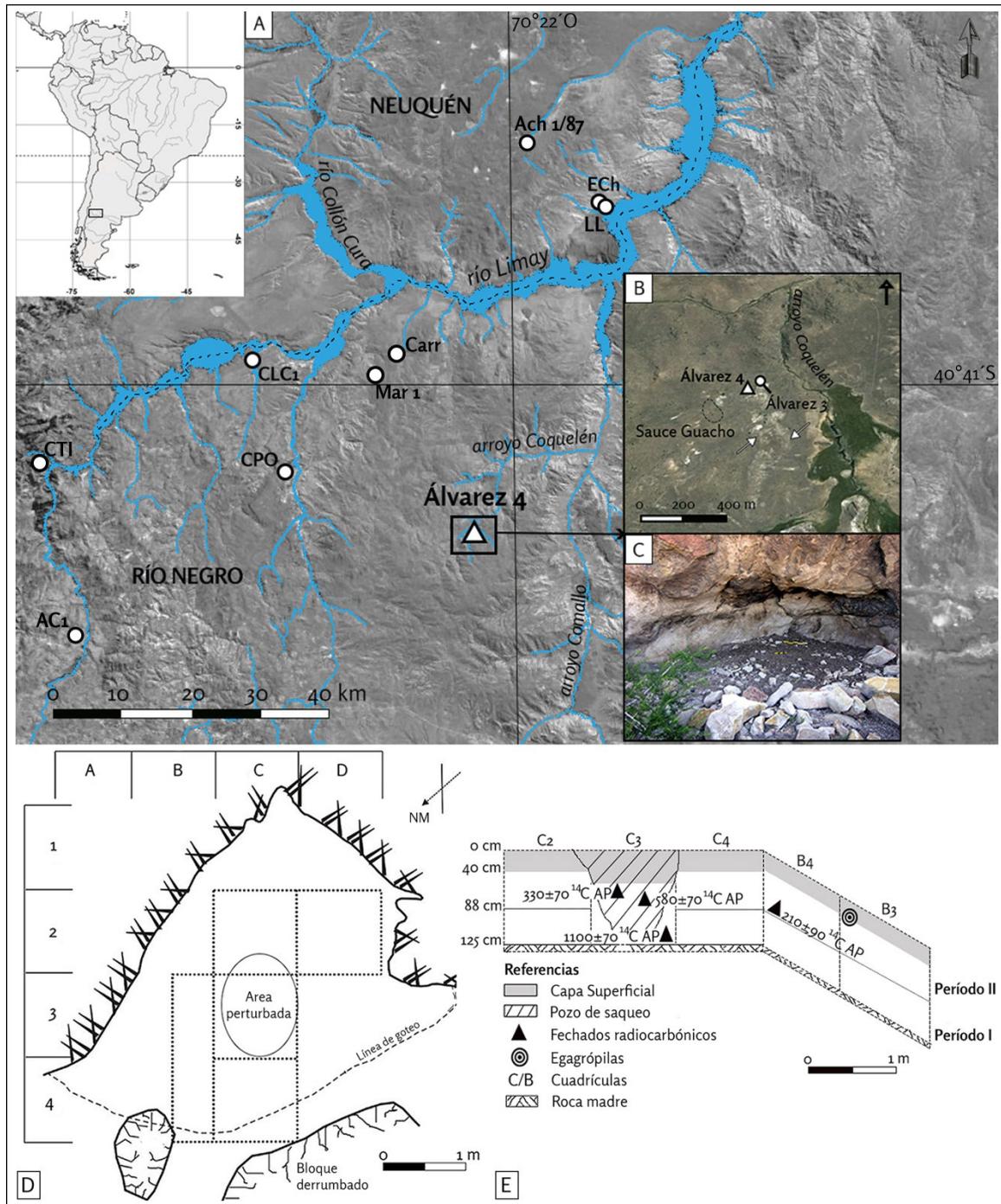


Figura 1. A) Localización de Álvarez 4 y de sitios mencionados: Cañadón Achicó 1/87 (Ach 1/87), Epullán Chica (ECh), Epullán Grande (LL), Cañadón Las Coloradas 1 (CLC1), Carriqueo (Carr), La Marcelina (Mar 1), Traful I (CTI), Casa de Piedra de Ortega (CPO) y Arroyo Corral 1 (AC1); B) Ubicación de Álvarez 4, Álvarez 3 y Sauce Guacho. Se indican las tobas de la Formación Collón Cura; C) Interior de Álvarez 4 (foto de E. Crivelli Montero); D) Planta del Álvarez 4 (modificado de Crivelli Montero y Palacios, 2010, figura 4). E) Perfil esquemático.

2010). Su ubicación es mínimamente más elevada, por lo que ofrece buena visibilidad de los alrededores de la llanura. Al pie de la barda de toba en cuyo extremo sudoeste se encuentra AZ4, se encuentra el sitio arqueológico Álvarez 3 (Figura 1B). Según Crivelli Montero y Palacios (2010), Álvarez 3, Álvarez 4 y Sauce Guacho formarían una localidad residencial única en donde se realizaron variedad de actividades (Crivelli Montero y Palacios, 2010).

La precipitación media anual de la zona supera por poco los 150 mm, alcanza su máximo en otoño e invierno y el déficit hídrico máximo en verano (Crivelli Montero y Palacios, 2010). La temperatura media anual es de unos 7 °C y una amplitud térmica anual de 16 °C (Paruelo, Beltrán, Jobbágy, Sala y Golluscio, 1998). Fitogeográficamente, el paraje pertenece al Distrito Occidental, caracterizado por una estepa arbustiva-graminosa (Oyarzabal et al., 2018). La vegetación más abundante son las gramíneas *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa humilis*, *Poa ligularis* y *Poa lanuginosa*, y los arbustos *Adesmia volckmannii*, *Berberis microphylla*, *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides* y *Ephedra frustillata*. Zoogeográficamente el área pertenece al Dominio Patagónico, destacado la presencia de fauna endémica (Ringuelet, 1961), tales como las aves paleoagnatas *Rhea pennata* y *Eudromia elegans* y numerosos mamíferos incluidos el camélido *Lama guanicoe*, el mustélido *Lyncodon patagonicus*, el armadillo *Zaedyus pichiy*, los roedores *Dolichotis patagonum*, *Lagidium viscacia*, *Ctenomys haigi*, *Microcavia australis* y *Galea leucoblephara*, y el marsupial *Lestodelphys halli*. Dicha estructura faunística se mantuvo, sin mayores cambios, durante el Holoceno tardío. Entre los siglos XVI y XX tuvo lugar el ingreso de especies exóticas domésticas (*Bos primigenius taurus*, *Ovis orientalis aries*, *Capra aegagrus hircus* y *Equus ferus caballus*) y silvestres (*Sus scrofa*, *Lepus europaeus* y *Oryctolagus cuniculus*) (Navas, 1987).

El alero AZ4 tiene unas dimensiones de 3,5 x 3,5 m (Figura 1C y Figura 1D). Se orienta hacia el noroeste, por lo que ofrece poco reparo a los vientos dominantes del oeste (Crivelli Montero y Palacios, 2010). La excavación del sitio se realizó en 2007, bajo la dirección del Dr. Eduardo Crivelli Montero. Se abrieron tres cuadrículas de 1 m² y dos de 0,50 m² (Figura 1D). Se reconocieron estratos visibles "naturales" cuando fue posible. También, se excavó por niveles artificiales de 5 a 10 cm y la potencia estratigráfica alcanzó 1,25 m, en su contacto con la roca de caja (Crivelli Montero y Palacios, 2010; Figura 1E).

La superficie de AZ4 estaba cubierta por una capa de guano ovino, de espesor variable según la cuadrícula (Figura 1E), junto con escaso material arqueológico. A esta sección se la denominó Capa Superficial (CSup en adelante). En las cuadrículas B3-B4, C2 y C4, CSup se extiende desde el nivel 0 convencional hasta los 35-40 cm de profundidad, mientras que en C3 alcanza los 50 cm. En casi la totalidad de la cuadrícula C3 y en un sector de CSup de la cuadrícula C2, se observó un pozo que contenía un relleno sedimentario perturbado y evidencias de actividad de saqueo reciente. Otros sectores del sitio permanecieron sin alteración (Figura 1D y Figura 1E). Por debajo de CSup, el sedimento era homogéneo, de matriz gravitacional y no se reconocieron eventos de ocupación, sino que se dividió la secuencia en dos secciones temporales según la profundidad y las dataciones radiocarbónicas: Período I (PI en adelante) fechado en 1100 ± 70 AP (LP-1921, carbón, 856 - 1155 cal. d.C.) y Período II (PII en adelante) fechado en 210 ± 90 AP (LP-1967, carbón, 1622 - 1949 cal. d.C.). Las cuatro dataciones radiocarbónicas (Figura 1E) debieron hacerse sobre carbones aislados, seguramente redepositados, ya que no se hallaron fogones consolidados (Crivelli Montero y Palacios, 2010). Por lo tanto, fue necesario considerar las fechas máximas para PI, PII y C3. Se decidió estudiar a la cuadrícula C3 separadamente por presentar evidencias de perturbación humana reciente. La calibración de los fechados radiocarbónicos se realizó mediante el programa Calib 8.2 (2 sigma) en conjunción con Stuiver y Reimer (1993).

En AZ4 se recuperaron puntas de proyectil líticas confeccionadas en dacita y sílice. Predominan las pedunculadas; sin embargo, hay numerosas apedunculadas. Estas últimas, se han registrado en momentos muy tardíos en el noroeste de Patagonia (Piedra del Águila 11, Nestares y Carriqueo, E. Crivelli Montero, comunicación personal, 2019). También, se hallaron dos fragmentos de placas grabadas en PII, con signos incisos que coinciden con la estética geométrica característica de las expresiones

simbólicas de la cuenca del río Limay desde los 1700 años AP (Crivelli Montero, 2010, p. 295).

Los resultados paleoambientales del estudio de los restos de micromamíferos correspondientes a roedores y marsupiales < 1 kg recuperados en AZ4 (400 especímenes) sugirieron el desarrollo de áreas abiertas de estepa patagónica arbustiva-herbácea y grandes afloramientos rocosos junto con condiciones ecológicas bastante estables durante los últimos 1100 años (Guillermo et al., 2021).

La muestra arqueofaunística analizada en este trabajo está conformada por 4.816 especímenes de moluscos, aves y mamíferos de tamaño mediano y grande procedentes de PI, PII, C3 y CSup. El Número de Especímenes Identificados por Taxón (NISP) es de 958 (PI = 117; PII = 402; C3 = 313; CSup = 126), mientras que 3.396 no pudieron ser identificados por no presentar zonas diagnósticas. También, se hallaron 462 restos de cáscaras de huevo de *Rhea* sp. (PI = 77; PII = 153; C3 = 195; CSup = 37).

Metodología

Todos los restos arqueofaunísticos se observaron según tres niveles: 1) macroscópicamente, es decir, a ojo desnudo, 2) bajo lupa de mano de 10X y 3) con una lupa binocular Leica A60 mediante un sistema de zoom de hasta 40X. Para la identificación y cuantificación anatómica y taxonómica se utilizaron colecciones óseas de referencia del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN, Ciudad Autónoma de Buenos Aires) y atlas osteológicos (Pacheco Torres, Altamirano y Guerra Porras, 1979). Para el grupo Mammalia se estipularon varias categorías de peso corporal: mamíferos pequeño-mediano (P-M) (1-15 kg), mediano-grande (M-G) (15-50 kg) y grande (G) (> 50 kg). El promedio de masa corporal de cada una de las especies identificadas se obtuvo de *Macroecological Database of Mammalian Body Mass* (MOM), versión 4.1 (Smith et al., 2003). Se estimó el porcentaje de contribución de biomasa (B%) de cada una de las especies en la dieta como $(Bi) = [(Spi Ni) / \sum (Spi Ni)] \times 100$, donde Spi corresponde al peso de cada especie y Ni es el número de individuos consumidos por especie (Marti, Bechard y Jaksic, 2007).

Se utilizaron las siguientes medidas de abundancia taxonómica y anatómica según Mengoni Goñalons (1999): NISP, el Número Mínimo de Individuos (MNI), el Número Mínimo de Elementos (MNE) y el Número Mínimo de Unidades Anatómicas (MAU y MAU%). Los especímenes que no se pudieron determinar se agruparon bajo la categoría de no identificable (NID). Las cáscaras de huevo de *Rhea* sp. se contabilizaron separadamente por no formar parte del esqueleto. La estimación de la edad de muerte de los individuos de *Lama guanicoe* se realizó teniendo en cuenta el cronograma de fusión ósea propuesto por Kaufmann (2009).

Desde una perspectiva tafonómica, se evaluó la acción de agentes naturales tales como la actividad de carnívoros (Binford, 1981; Mondini, 2002), de roedores (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016 y literatura allí citada), de meteorización (Behrensmeyer, 1978) de raíces (Montalvo, 2002) y de diagénesis: impregnación de óxido de manganeso (Lyman, 1994) y de carbonato de calcio (Gutiérrez, 2004). Las modificaciones óseas antrópicas se identificaron según huellas de corte y negativos de impacto (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016). Para determinar las respectivas finalidades, se consideraron diferentes atributos, como la morfología, la frecuencia y la distribución de las mismas en la topografía de cada hueso, según los criterios de Binford (1981). También se analizaron las fracturas óseas (tipo de fractura, forma del borde y estado del hueso al momento de la fractura), para conocer el modo y el grado de aprovechamiento de las presas (Mengoni Goñalons, 1999; Shipman y Rose, 1983).

La alteración térmica de los huesos puede ser intencional –producto de la cocción, del descarte, de su uso como combustible– o puede ser causada por incendios naturales (Álvarez et al., 2017; De Nigris, 2004). Para determinar estas acciones se siguieron los atributos de color, textura y su uniformidad sobre la superficie de los elementos (Shipman, Foster y Schoeninger, 1984). Se identificaron 5 grados: no quemado, quemado incipiente, quemado avanzado, carbonizado y calcinado. Los grados incipiente y avanzado exhiben un grado bajo de termoalteración de color marrón claro a oscuro y, por lo general, se ubican en una porción de elementos. El carbonizado muestra un color negro homogéneo y uniforme y se puede observar una textura craquelada sobre la superficie del hueso. El calcinado representa el nivel más elevado de termoalteración con un color gris-azulado y con una textura craquelada de mayor grado.

Se calculó el coeficiente de correlación de Spearman (rs) para evaluar la relación entre el MAU% con el índice de densidad mineral ósea (Elkin, 1995). Por otra parte, se correlacionó el MAU% con los valores del 1) índice de utilidad de la carne de guanaco (Borrero, 1990 modificado por Lyman, 1992); 2) índice de secado (De Nigris y Mengoni Goñalons, 2005); 3) índice de médula ósea (Mengoni Goñalons y De Nigris, 1999); 4) índice de carne y médula estandarizado (Borrero, 1990); 5) índice de médula no saturada (Morin, 2007). Para interpretar las correlaciones se siguieron los rangos planteados por Wolverton, Dombrosky y Lyman (2016): alto >0,7, moderado 0,7-0,3 y bajo <0,3. Se evaluó la riqueza taxonómica "NTaxa" (Lyman, 2008); al efecto, se sumaron sólo los taxones con evidencias de procesamiento, sin solapar categorías taxonómicas para no sobreestimar la muestra. Debido a que esta medida se encuentra condicionada por el tamaño de la muestra, se realizó una curva de rarefacción para discriminar el aumento del NTaxa en función del tamaño de la misma. Se calculó el índice de diversidad de Shannon (H) para cada conjunto sobre la base del NISP (Grayson, 1984; Lyman, 2008) para estimar la diversidad taxonómica de cada uno de los conjuntos estudiados y observar diferencias en la utilización de los recursos faunísticos. También, se calculó el índice de Equitatividad $E = H/\ln S$, donde H es el resultado del índice de diversidad de Shannon y S es la riqueza taxonómica (Reitz y Wing, 1999). Los valores superiores a 0,5 indican estrategias generalizadas de explotación de taxones, mientras que valores inferiores a 0,5 reflejan estrategias especializadas (Zangrando, Orquera y Piana, 2010). Asimismo, se utilizó el índice de Artiodáctilos (IA) para determinar el aporte relativo de estos animales a la dieta (Broughton, 1994). Se calculó mediante la división de la suma del NISP total de los artiodáctilos nativos por el NISP total de taxones con evidencias de explotación humana (incluyendo nuevamente a los artiodáctilos). Para el cálculo de NTaxa, índice de diversidad de Shannon (H) e IA se incluyeron las especies de micromamíferos con evidencia de modificaciones antrópicas hallados en AZ4 (Guillermo et al., 2021). Para tales cálculos, no se tuvieron en cuenta los osteodermos de armadillos. Todos los estadísticos se realizaron mediante el programa *PAleontological Statistics*, versión 3.23.

Resultados

Tendencias taxonómicas

Se calculó un NISP total de 958 (PI = 117; PII = 402; C3 = 313; CSup = 126), un MNE total de 404 (PI = 53; PII = 154, C3 = 119; CSup = 78) y un MNI total de 69 (PI = 9; PII = 21, C3 = 23; CSup = 16) (Tabla 1). La suma de 3.396 especímenes se agrupó bajo la categoría de NID. Se hallaron 462 restos de cáscara de *Rhea* sp. (PI = 77; PII = 153; C3 = 195; CSup = 37).

	Peso (kg)	Período I				Período II				C3				Capa Superficial			
		A	B	C	B%	A	B	C	B%	A	B	C	B%	A	B	C	B%
Mollusca																	
<i>Diplodon chilensis</i>		3	1	1	-	14	1	1	-	5	1	1	-	0	-	-	-
Anfibia indet.		0	-	-	-	0	-	-	-	1	1	1	-	0	-	-	-
Sauria indet.		4	4	1	-	1	1	1	-	5	5	1	-	0	-	-	-
Aves																	
Passeriformes indet.		1	1	1	-	2	2	-	-	2	2	-	-	2	2	-	-
<i>Rhea pennata</i>	20	2	2	1	13,36	16	10	1	4,34	8	6	2	11,04	6	4	1	7,49
Mammalia indet. G		0	-	-	-	2	2	-	-	0	-	-	-	3	3	-	-
Mammalia indet. M-G		2	2	-	-	4	4	-	-	5	5	-	-	1	1	1	-
Mammalia indet. P-M		0	-	-	-	6	6	-	-	9	9	-	-	1	1	1	-
Artiodactyla indet.		0	-	-	-	1	1	1	-	0	-	-	-	1	1	1	-
<i>Ovis orientalis aries</i>	50	0	-	-	-	6	6	1	10,86	1	1	1	13,80	22	21	2	37,45
<i>Lama guanicoe</i>	120	34	25	1	80,14	95	50	3	78,19	95	36	2	66,23	10	9	1	44,94
Carnivora																	
Canidae indet.		0	-	-	-	2	2	1	-	9	9	-	-	0	-	-	-
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	4	0	-	-	-	12	11	1	0,87	2	1	1	1,10	22	20	2	2,99
<i>Leopardus</i> sp.		0	-	-	-	0	-	-	-	5	5	1	-	0	-	-	-
<i>Conepatus chinga</i>	1,91	26	14	2	2,55	76	40	8	3,32	50	30	9	4,74	15	9	3	2,14
Cingulata indet.		0	-	-	-	5	1	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
<i>ChaetophRACTUS villosus</i>	4,54	42	1	1	3,03	142	10	1	0,98	103	2	1	1,25	36	3	1	1,70
<i>Zaedyus pichiy</i>	1,38	3	3	1	0,92	10	1	1	0,30	7	1	1	0,38	0	-	-	-
Leporidae																	
<i>Lepus europaeus</i>	3,74	0	-	-	-	5	5	1	0,81	2	2	1	1,03	6	4	2	2,80
Rodentia		0	-	-	-	0	-	-	-	2	2	-	-	0	-	-	-
Chinchillidae																	
<i>Lagidium viscacia</i>	1,54	0	-	-	-	3	2	1	0,33	2	1	1	0,42	1	1	1	0,57
Total		117	53	9	100	402	154	21	100	313	119	23	100	126	78	16	100

Tabla 1. Detalle de NISP (A), MNE (B), MNI (C) y Biomasa% (B%) para los taxones identificados en todas las unidades del sitio Álvarez 4. En el caso de los armadillos se registraron osteodermos del exoesqueleto incluidas en el NISP: *ChaetophRACTUS villosus* (PI=42; PII=128; C3=101; CSup=33); *Zaedyus pichiy* (PI=3; PII=9; C3=6). Referencias: indet. = indeterminado.

En este trabajo se identificaron 9 taxones nativos que incluyen moluscos de agua dulce (*Diplodon chilensis*), anfibios y saurios indeterminados, aves de tamaños grande (*Rhea pennata*) y chico (Passeriformes), mamíferos grandes (*Lama guanicoe*) y mediano-pequeños (*Lycalopex gymnocercus*, *Leopardus* sp., *Conepatus chinga*, *ChaetophRACTUS villosus*, *Zaedyus pichiy* y *Lagidium viscacia*). También, se identificaron dos especies de mamíferos exóticos, una doméstica (*Ovis aorientalis aries*) y una silvestre (*Lepus europaeus*) (Tabla 1).

En PI se determinaron las especies mencionadas en el párrafo precedente a excepción de *Ovis aorientalis aries*, *Lycalopex gymnocercus*, *Leopardus* sp., *Lepus europaeus* y *Lagidium viscacia* (Tabla 1). En PII, C3 y CSup se hallaron la mayor parte de las especies mencionadas, aunque en diferentes proporciones (Tabla 1).

El taxón con mayor frecuencia en PI es *Lama guanicoe* (NISP% = 29,05) seguido por *Conepatus chinga* (NISP% = 22,22), mientras que en PII es *Lama guanicoe* (NISP% = 23,62) junto con *Conepatus chinga* (NISP% = 18,90) y *Rhea pennata* (NISP% = 3,98) (Tabla

1). En C3, también, se destaca *Lama guanicoe* (NISP% = 30,25), seguida por *Conepatus chinga* (NISP% = 15,92) (Tabla 1). En CSup los dos taxones más frecuentes son *Ovis orientalis aries* y *Lycalopex gymnocercus* (NISP% = 17,46) seguidos por *Conepatus chinga* (NISP% = 11,90), *Lama guanicoe* (NISP% = 7,93), *Rhea pennata* (NISP% = 4,76) y *Lepus europaeus* (NISP% = 4,76). El resto de los taxones identificados en cada unidad están representados en menos de un 3% (Tabla 1). La especie con mayor MNI de PI es *Conepatus chinga* (MNI% = 11,11), para el resto de los taxones se obtuvo un MNI de 1 (Tabla 1). En PII, el mayor MNI lo alcanza también *Conepatus chinga* (MNI% = 38,09) seguido por *Lama guanicoe* (MNI% = 14,28).

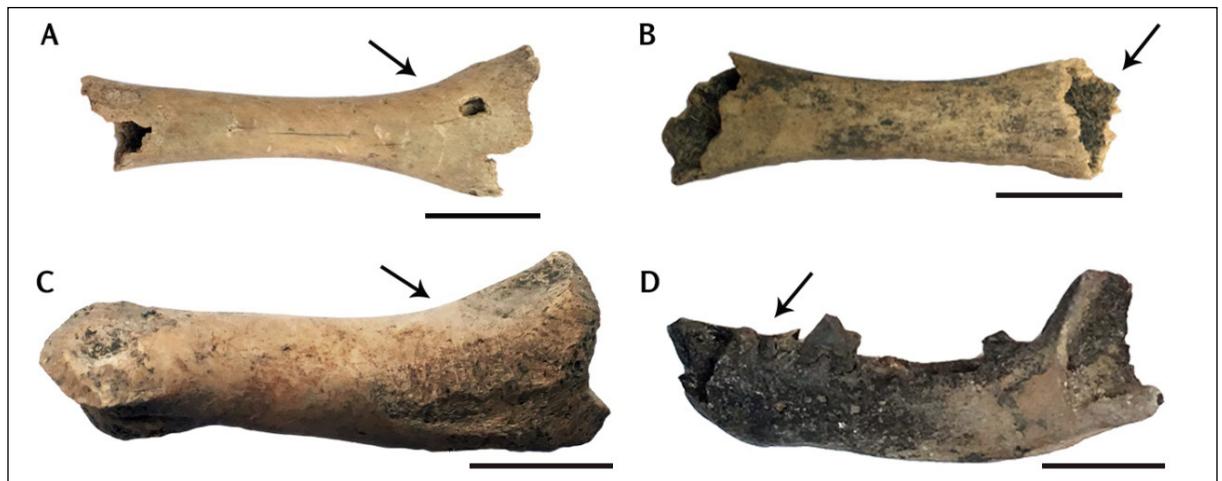


Figura 2. Modificaciones óseas naturales: A) diáfisis media de fémur de *Conepatus chinga* con marcas de carnívoro (punctures) (PII); B) diáfisis media de fémur de *Conepatus chinga* con marcas de carnívoro (scooping out) (PII); C) primera falange de *Rhea pennata* con marcas de roedores (PII); D) mandíbula de *Conepatus chinga* con impregnaciones de óxido de manganeso (PII). Escalas=1 cm.

Tendencias tafonómicas

Modificaciones óseas naturales

Se registraron diferentes proporciones de restos óseos afectados por agentes naturales para cada unidad de AZ4 (PI NISP% = 11,11; PII NISP% = 21,64; C3 NISP% = 14,33; CSup NISP% = 25,39) (Tabla 2).

En PI se observaron evidencias de la masticación de carnívoros en bordes (*crenulated*) de fragmentos de primera falange de *Rhea pennata* y en costillas y huesos carpianos de *Lama guanicoe* (PI NISP% = 3,41). En PII el 5,72% de los restos presentaron marcas de carnívoros. Se hallaron hoyuelos poco profundos sobre el tejido compacto (*pitting*) en restos de hueso largo y en vértebras de *Lycalopex gymnocercus* y sobre fragmentos de huesos largos y de mandíbula de *Conepatus chinga*. También, se detectaron depresiones en forma de cono invertido (*punctures*) de 1,93 mm promedio de diámetro en restos de diáfisis de fémur de *Conepatus chinga* (Figura 2A) y en costillas de *Rhea pennata*. Se pudo reconocer, además, ahuecados extremos (*scooping out*) en epifisis de huesos largos de *Lycalopex gymnocercus* y *Conepatus chinga* (Figura 2B). Por último, se registraron daños producto del masticado en el borde (*crenulated*) en costillas de *Rhea pennata*, en restos de metapodio y de primera falange de *Lama guanicoe* y en fragmentos de fémur de *Conepatus chinga*. En C3 se identificaron restos óseos con daños en los bordes producto del masticado correspondientes a la primera y segunda falange de *Lama guanicoe*, a una mandíbula con dientes de *Conepatus chinga* y a una primera falange de Canidae indeterminado (C3 NISP% = 1,91). En CSup se hallaron

Modificaciones Naturales	Período I				Período II				C3						Capa Superficial		
	Ra	C	R	M	C	R	O	M	Ra	C	R	Ca	O	M	C	R	M
Aves	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passeriformes indet.	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1
<i>Rhea pennata</i>	-	-	-	-	2	2	-	7	-	-	-	-	-	3	-	-	2
Mammalia indet. G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Mammalia indet. M-G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Mammalia indet. P-M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Artiodactyla																	
<i>Ovis orientalis aries</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	12
<i>Lama guanicoe</i>	2	2	-	5	11	3	2	27	-	3	2	1	2	16	-	-	-
Carnivora																	
Canidae indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leopardus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Conepatus chinga</i>	-	-	-	-	6	-	6	11	-	1	-	-	1	6	-	-	4
Cingulata																	
<i>Chaetophractus villosus</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Zaedyus pichiy</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leporidae																	
<i>Lepus europaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	4
Rodentia																	
Chinchillidae																	
<i>Lagidium viscacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Total	2	4	1	5	23	6	9	49	1	6	4	2	4	28	4	1	27

Tabla 2. NISP de especímenes con modificaciones óseas naturales para cada uno de los taxones identificados en las unidades de Álvarez 4. Referencias: Ra = raíces; C = carnívoro; R = roedor; O = óxido de manganeso; Ca= carbonato de calcio; M = meteorización. Referencias: indet. = indeterminado.

hoyuelos en una escápula de *Ovis aries orientalis* y sobre restos de tibia y pelvis de *Lepus europaeus* (CSup NISP% = 3,17).

La evidencia de meteorización fue baja en el conjunto arqueofaunístico de AZ4 (PI NISP% = 4,27; PII NISP% = 12,18; C3 NISP% = 8,94; CSup NISP% = 21,42) (Tabla 2). En PI se reconocieron especímenes de *Conepatus chinga* en Estadio 1 (Tabla 2). En PII y C3 se observaron restos de *Rhea pennata*, *Lama guanicoe*, *Conepatus chinga* y *Zaedyus pichiy* con Estadio 1 y 2 de meteorización. Pocos restos de *Lama guanicoe* y *Conepatus chinga* registraron Estadio 3. En CSup se halló la mayor incidencia de meteorización, principalmente, sobre restos de *Ovis aries orientalis*, *Conepatus chinga* y *Lepus europaeus* en Estadio 1 y 2.

Otros procesos postdeposiciones, tales como la acción de roedores (PI NISP% = 0,85; PII NISP% = 1,49; C3 NISP% = 1,27; CSup NISP% = 0,79), de raíces (PI NISP% = 1,70; C3 NISP% = 0,31) y de diagénesis (PII NISP% = 2,23; C3 NISP% = 1,91), se identificaron en una proporción baja (Tabla 2). En PI se identificó la acción de roedores en una primera falange de *Rhea pennata*. En PII se observaron marcas de roedores en una de tibia y en una vértebra de *Lama guanicoe*, en falanges de *Rhea pennata* (Figura 2C) y en un metapodio de *Chaetophractus villosus*. En C3 se apreció la acción de roedores en restos de metapodio y de vértebra torácica de *Lama guanicoe*.

En PI se identificaron restos de diáfisis de húmero y de vértebra lumbar de *Lama guanicoe* con marcas de raíces, del tipo dendríticas superficiales que forman canales en forma de "U" con ramas bifurcadas de menos de 1 mm de ancho. En C3 se observó un fragmento de diáfisis de húmero de *Leopardus* sp. con esta modificación.

En relación con los procesos diagenéticos, se encontraron impregnaciones de óxido de manganeso en una mandíbula con dientes de *Conepatus chinga* (Figura 2D), en osteodermos de *Chaetophractus villosus* hallados en PI, además en una primera falange y un fragmento de M3 de *Lama guanicoe* y un húmero de *Conepatus chinga* en C3. También, se halló una mandíbula de *Lama guanicoe* con precipitación de carbonato de calcio.

Modificaciones óseas antrópicas

Se identificaron variadas modificaciones antrópicas en el conjunto arqueofaunístico de AZ4 (PI NISP% = 55,55; PII NISP% = 43,28; C3 NISP% = 56,86; CSup NISP% = 12,69), entre ellas, huellas de corte, negativos de impacto, fracturas en estado fresco, alteración térmica e instrumentos óseos (Tabla 3).

Modificaciones Antrópicas	Período I					Período II					C3					Capa Superficial				
	C	NI	FF	T	I	C	NI	FF	T	I	C	NI	FF	T	I	C	NI	FF	T	
Mollusca																				
<i>Diplodon chilensis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Sauria indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Aves																				
<i>Rhea pennata</i>	-	-	-	-	-	1	2	5	-	-	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-
Mammalia indet. G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-
Mammalia indet. M-G	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-
Artiodactyla indet.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Ovis orientalis aries</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lama guanicoe</i>	1	3	5	5	1	4	15	29	19	1	1	19	26	30	-	-	-	-	-	-
Carnivora																				
Canidae indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leopardus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Conepatus chinga</i>	-	-	-	12	-	2	-	1	8	-	1	-	3	17	-	-	-	-	-	-
Cingulata indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetophractus villosus</i>	-	-	-	37	-	1	-	-	62	-	-	-	-	57	-	-	-	-	-	12
<i>Zaedyus pichiy</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Leporidae																				
<i>Lepus europaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rodentia																				
Chinchillidae																				
<i>Lagidium viscacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	3	5	55	1	10	17	40	106	1	6	22	34	115	1	1	1	1	13	

Tabla 3. NISP de especímenes con modificaciones óseas antrópicas para cada uno de los taxones identificados en las unidades del sitio Álvarez 4. Referencias: C = huella de corte; NI = negativo de impacto; FF = fractura en estado fresco; T = termoalteración; Inst = instrumento óseo. Se registraron osteodermos de armadillos con termoalteración incluidos en esta tabla: *Chaetophractus villosus* (PI=37; PII=60; C3=56; CSup=11), *Zaedyus pichiy* (PII=2). Referencias: indet. = indeterminado.

En PI el 44,11% de los restos de *Lama guanicoe* mostraron modificaciones antrópicas. Se observaron huellas de corte oblicuas y profundas en diáfisis de fémur, negativos de impacto y fracturas en estado fresco en fragmentos de diáfisis de húmero, de radio-cúbito y de metapodio, termoalteración de grado carbonizado y calcinado completo en elementos del acropodio. En este período se apreciaron escasos restos de *Diplodon chilensis* y *Conepatus chinga* con termoalteración. Del total de osteodermos de *Chaetophractus villosus* hallados en PI, el 88,09% mostró termoalteración (carbonizado parcial en ambas superficies = 48,64%; carbonizado completo en ambas superficies = 29,72%; calcinado completo en ambas superficies = 21,64%).

En PII el 71,57% de los restos de *Lama guanicoe* mostró modificaciones antrópicas. Se observaron huellas de cortes oblicuas, largas y profundas en diáfisis de húmero y de fémur. También se registraron fragmentos de diáfisis de húmero, de fémur, de tibia y de metapodio con negativos de impacto y fractura en estado fresco (Figura 3A). Se reconocieron huesos del autopodio de *Lama guanicoe* con termoalteración de grado quemado avanzado parcial y, principalmente, carbonizado y calcinado completo. En PII

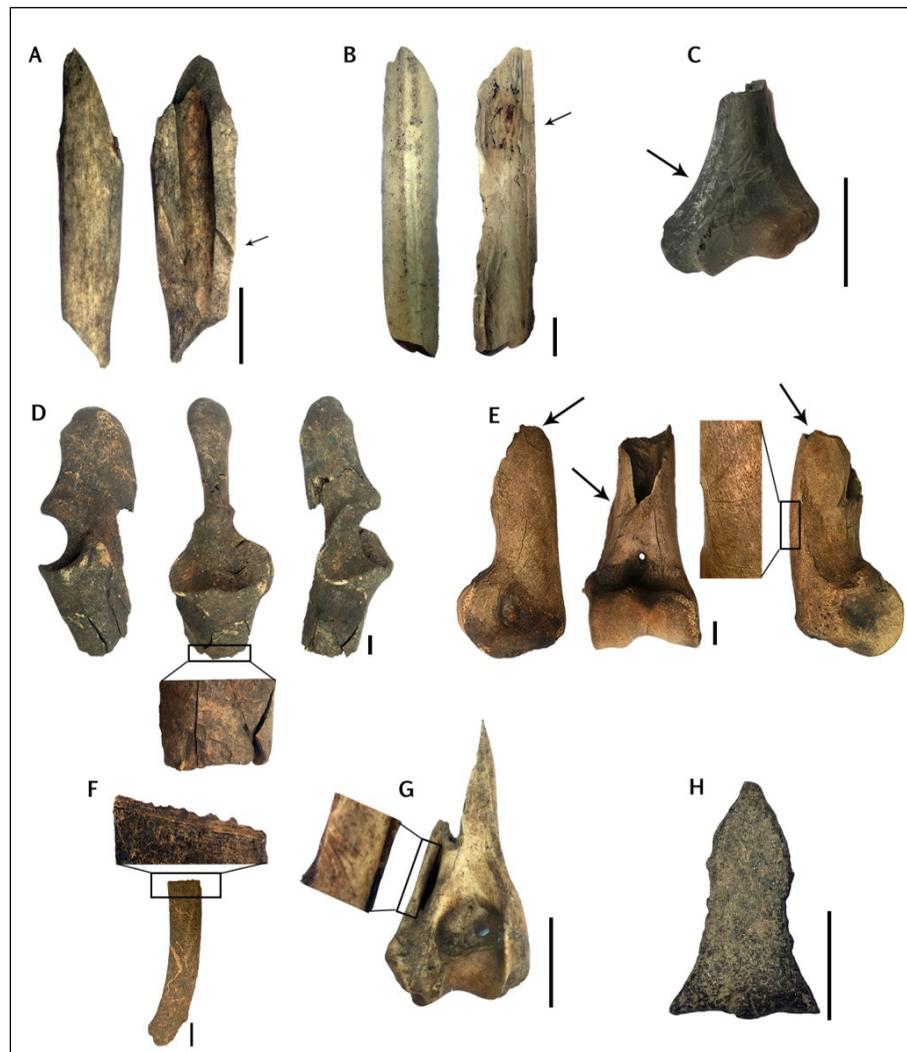


Figura 3. Modificaciones antrópicas: A) tibia de *Lama guanicoe* con fractura fresca (PII); B) tibiotarso de *Rhea pennata* con negativo de impacto (PII); C) húmero de *Conepatus chinga* con huella de corte y termoalteración (PII); D) machacador sobre radio-cúbito de *Lama guanicoe* (PI); E) machacador sobre húmero de *Lama guanicoe* con negativo de impacto (PII); F) costilla de *Mammalia* indeterminado con huella de corte metálico (C3); G) húmero de *Leopardus* sp. con huella de corte (C3); H) artefacto sobre *Mammalia* indeterminado (C3). Escalas=1 cm.

todos los restos de *Rhea pennata* exhibieron modificaciones antrópicas. Se observó una segunda falange con huellas de corte y fragmentos de diáfisis de tibiotarso con negativos de impacto y fractura en estado fresco (Figura 3B). Una baja proporción de cáscaras de huevo de *Rhea* sp. presentó termoalteración (NISP% = 20,18). En el 12,08% de los especímenes de *Conepatus chinga* se identificaron huellas de corte en mandíbulas y diáfisis de húmero (Figura 3C), negativos de impacto sobre una diáfisis de cúbito y varios elementos con quemado incipiente parcial, avanzado completo y carbonizado completo. El 33,33% de los restos de *Lycalopex gymnocercus* registraron modificaciones antrópicas como fractura en estado fresco y termoalteración en elementos del postcráneo. *Ovis orientalis aries* presentó huellas de corte en un fragmento de metapodio y *Lepus europaeus* exhibió fractura en estado fresco en restos postcraneales. *Chaetophractus villosus* mostró termoalteración de grado avanzado parcial en una mandíbula y carbonizado completo en un metapodio. El 46,87% de los osteodermos de este taxón recuperados de PII exhibieron termoalteración (carbonizado parcial en ambas superficies = 38,33%; carbonizado completo en ambas superficies = 6,66%; calcinado externo y carbonizado interno = 3,33%; calcinado completo en ambas superficies = 50%). El 22,22% de los osteodermos de *Zaedyus pichiy* presentó calcinado completo en ambas superficies.

En CSup se reconoció un astrágalo calcinado completo de *Ovis orientalis aries*. El 33,33% de los osteodermos de *Chaetophractus villosus* de esta capa exhibieron termoalteración (carbonizado parcial en ambas superficies = 58,33%; carbonizado completo en ambas superficies = 20,83%; calcinado completo en ambas superficies = 20,83%).

En PI y PII, se hallaron dos instrumentos óseos, similares a machacadores, realizados sobre la epífisis de huesos largos de *Lama guanicoe*. Ambos instrumentos registraron fractura transversal junto con negativos de lascado. El hallado en PI, también exhibió fibras aplastadas en el borde de fractura y algunas lascas adheridas (Figura 3D), mientras que el registrado en PII presentó huellas de corte (Figura 3E).

En la cuadrícula C3 el 80,00% de los restos de *Lama guanicoe* exhibieron modificaciones antrópicas (Tabla 3). Se registraron huellas de corte en diáfisis de húmero, negativos de impacto y fractura en estado fresco en diáfisis de húmero, de fémur, de metapodio y de primera falange. Se hallaron restos de autopodio de *Lama guanicoe* en estado carbonizado y calcinado completo. También se identificó una huella de corte realizada con un instrumento metálico sobre el borde distal de una costilla de Mammalia grande (Figura 3F). Se observó la pérdida de material óseo en la ranura producida por el corte. Además, se halló un húmero de Sauria indeterminado con quemado avanzado completo. Por otro lado, el 75,00% de los restos de *Rhea pennata* presentaron modificaciones antrópicas. Se apreciaron huellas de corte, negativos de impacto y fractura en estado fresco en restos de diáfisis media de fémur. El 80% de los restos de *Leopardus* sp. mostraron huellas de corte en una epífisis distal de húmero y termoalteración avanzada parcial en fragmentos de mandíbula, de húmero y de vértebra cervical (Figura 3G). El 42% de los especímenes de *Conepatus chinga* exhibió modificaciones antrópicas; entre ellas huellas de corte en un resto de mandíbula, fractura en estado fresco en huesos largos y termoalteración, predominantemente de grado incipiente parcial y avanzado completo en restos de mandíbula, escápula y cúbito. Se halló una diáfisis de hueso largo de *Lagidium viscacia* con huellas de corte y un artefacto óseo formatizado con borde pulido e incisión basal sobre hueso largo de Mammalia indeterminado grande (Figura 3H). Además, se recuperó una vértebra de *Chaetophractus villosus* con carbonizado parcial. El 55,44% de los osteodermos de este armadillo recuperados de C3 presentó evidencias de termoalteración (carbonizado parcial en ambas superficies = 23,21%; carbonizado completo en ambas superficies = 7,14%; calcinado completo en ambas superficies = 69,65%). Finalmente, los restos de Anfibia indeterminado y Canidae indeterminado no presentaron modificaciones antrópicas en ninguna de las ocupaciones de AZ4.

Abundancia de partes esqueléticas e índices de preservación diferencial

El perfil de partes esqueléticas realizado para *Lama guanicoe* indicó un total de 119 elementos (PI = 25, PII = 50, C3 = 36 y CSup = 8) (Tabla 4). En PI, las unidades anatómicas de vértebra cervical y lumbar, costillas, metapodio, primera, segunda y tercera falange tienen una abundancia relativa baja (< 30%). Asimismo, húmero, radio-cúbito, astrágalo y calcáneo cuentan con una representación moderada (30-60%), mientras que fémur y huesos carpianos alcanzan una abundancia relativa alta (> 70%). En PII, los elementos correspondientes a mandíbula, vértebra cervical, radio-cúbito, tibia, primera y segunda falange tienen una abundancia relativa baja (< 30%). Los elementos del cráneo, fémur, tarsianos, metapodio y primera falange tienen una abundancia relativa moderada (30-60%), mientras que el húmero tiene una abundancia alta (> 70%).

En C3, las vértebras cervicales, torácicas, costillas, tarsales y tercera falange tienen baja representación (< 30%). Los elementos mandíbula, escápula, radio-cúbito, rótula, metapodio, primera y segunda falange presentan una abundancia relativa moderada (30-60%), mientras que el húmero tiene una representación alta (> 70%). En CSup, los huesos carpianos y metapodios tienen una representación moderada (30-60%) y las falanges tienen una abundancia baja (< 30%).

Los cálculos de MAU y MAU% indicaron que los tarsianos fueron la unidad anatómica más abundante en PI, los carpianos en PII y C3 y la tibia en CSup (Tabla 4 y Figura 4). La mayor parte de los restos de *Lama guanicoe* estaban fragmentados (NISP% = 79,91)

	Período I			Período II			C3			Capa Superficial		
	MNE	MAU	MAU%	MNE	MAU	MAU%	MNE	MAU	MAU%	MNE	MAU	MAU%
Cráneo	1	1	80	1	1	54,64	0	-	-	0	-	-
Mandíbula	0	-	-	1	0,5	27,32	1	0,5	37,59	0	-	-
Hioides	0	-	-	2	1	54,64	0	-	-	0	-	-
Cervical	1	0,14	11,2	1	0,14	7,65	1	0,14	10,52	0	-	-
Torácica	0	-	-	0	-	-	1	0,08	6,01	0	-	-
Lumbar	1	0,14	11,2	0	-	-	0	-	-	0	-	-
Costillas	1	0,05	4	1	0,05	2,73	1	0,05	3,75	0	-	-
Escápula	0	-	-	0	-	-	1	0,5	37,59	0	-	-
Húmero	1	0,5	40	3	1,5	81,96	2	1	75,18	0	-	-
Radio-cúbito	1	0,5	40	1	0,5	27,32	1	0,5	37,59	0	-	-
Carpianos	6	1	80	11	1,83	100	8	1,33	100	2	0,33	66
Fémur	2	1	80	2	1	54,64	0	-	-	0	-	-
Rótula	0	-	-	0	-	-	1	0,5	37,59	0	-	-
Tibia	0	-	-	1	0,5	27,32	0	-	-	1	0,5	100
Astrágalo	1	0,5	40	0	-	-	0	-	-	0	-	-
Calcáneo	1	0,5	40	0	-	-	0	-	-	0	-	-
Tarsianos	5	1,25	100	3	0,75	40,98	1	0,25	18,79	0	-	-
Metapodio	1	0,12	9,6	7	0,87	47,54	4	0,5	37,59	1	0,25	50
Primera falange	2	0,25	20	7	0,87	47,54	6	0,75	56,39	2	0,25	50
Segunda falange	1	0,12	9,6	4	0,5	27,32	6	0,75	56,39	1	0,12	24
Tercera falange	0	-	-	3	0,37	20,21	2	0,25	18,79	1	0,12	24

Tabla 4. Detalle del cálculo de MNE, MAU y MAU% de PI, PII, C3 y CSup para *Lama guanicoe* en Álvarez 4.

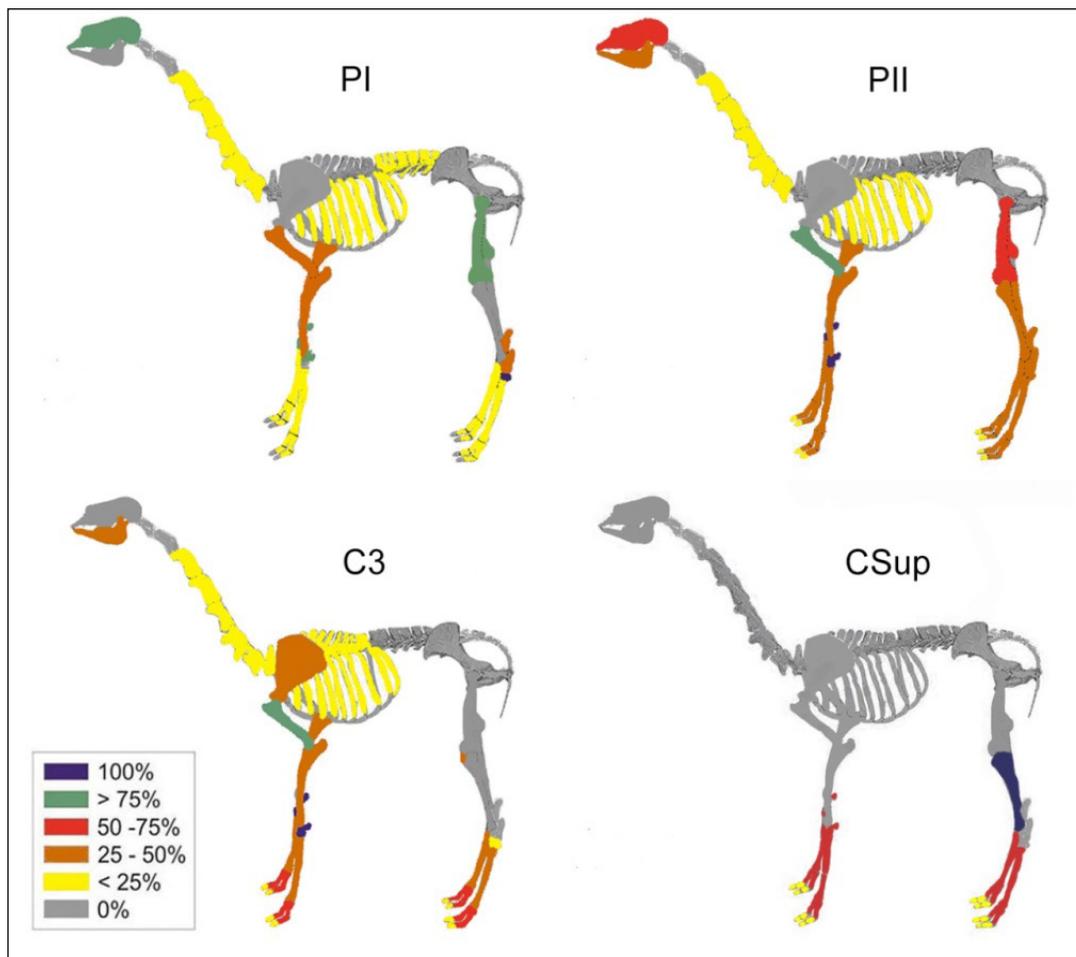


Figura 4. Valores de MAU% para cada elemento anatómico de *Lama guanicoe* en el sitio Álvarez 4.

y pocos se encontraron completos (NISP% = 20,09). En PII se reconoció un individuo juvenil de *Lama guanicoe* siguiendo el estado de fusión de una epífisis proximal de primera falange. No obstante, en la mayor parte de los restos de esta especie no se pudo determinar el estado de la fusión ósea.

El perfil de partes esqueléticas para *Rhea pennata* indicó la presencia de elementos postcraneales tanto en PI como en PII y CSup, principalmente de huesos de los miembros. En el caso de *Conepatus chinga*, en todas las unidades se registraron tanto elementos craneales como postcraneales, sobre todo mandíbulas con dientes y fragmentos de huesos largos. Los armadillos identificados en PI, PII, C3 y CSup, *Chaetophractus villosus* y *Zaedyus pichiy*, se componen principalmente por osteodermos y escasos restos de mandíbulas, vértebras y huesos largos. Además, se hallaron pocas pelvis, fémur y tibia de *Lagidium viscacia* en PII y C3. En esta última unidad, también se registraron una mandíbula y un fémur de *Leopardus* sp. En relación con los taxones exóticos, en CSup se hallaron restos craneales como postcraneales de *Ovis aries orientalis* junto con restos de huesos largos de *Lepus europaeus*.

La correlación entre los valores MAU% de *Lama guanicoe* y los valores de densidad mineral ósea indicó una relación estadísticamente no significativa en todas las unidades (r_s PI = 0,067911; $p > 0,05$; r_s PII = 0,25239; $p > 0,05$; r_s C3 = 0,009188; $p > 0,05$; r_s CSup = 0,10181; $p > 0,05$). En este sentido, la densidad mineral ósea no es una variable que explique la representación diferencial de partes en ningún caso.

Explotación de los recursos

Las curvas de rarefacción realizadas sobre la base del NISP de cada unidad arqueológica presentan tendencias asintóticas, lo que indica que las muestras estudiadas son comparables (Figura 5A). Se observó un aumento en los valores de NTaxa en PII y C3 junto con un marcado descenso en CSup (NTaxa: PI = 4; PII = 8; C3 = 9; CSup = 2). Los cálculos del índice de diversidad también indicaron un aumento en PII y C3 con una disminución en CSup (Shannon (H): PI = 1,179; PII = 1,647; C3 = 1,403; CSup = 0,366). El índice de Artiodáctilos arrojó valores moderados en PI, PII y C3, mientras que en CSup no se hallaron restos de *Lama guanicoe* con evidencia de explotación antrópica (IA: PI = 0,32, PII = 0,30, C3 = 0,49 y CSup = 0). Los resultados del índice de Equitatividad indicaron estrategias de explotación especializadas en PI (E = 0,27), en PII (E = 0,2), en C3 (E = 0,15) y en CSup (E = 0,18).

En PI *Lama guanicoe* fue el taxón con más aporte de biomasa, seguido por un aporte bajo de *Conepatus chinga* y de *Chaetophractus villosus* (Tabla 1). El aporte de *Lama guanicoe* en PII continúa siendo el mayor, aunque en menor proporción, seguido por *Conepatus chinga*, *Rhea pennata*, *Lycalopex gymnocercus*, *Chaetophractus villosus* y *Zaedyus pichiy* (Tabla 1). En C3 nuevamente *Lama guanicoe* representa el aporte más alto, seguido por *Rhea pennata* y *Ovis orientalis aries*, mientras que en CSup *Ovis orientales aries* y *Lama guanicoe* registran el aporte más significativo (Tabla 1).

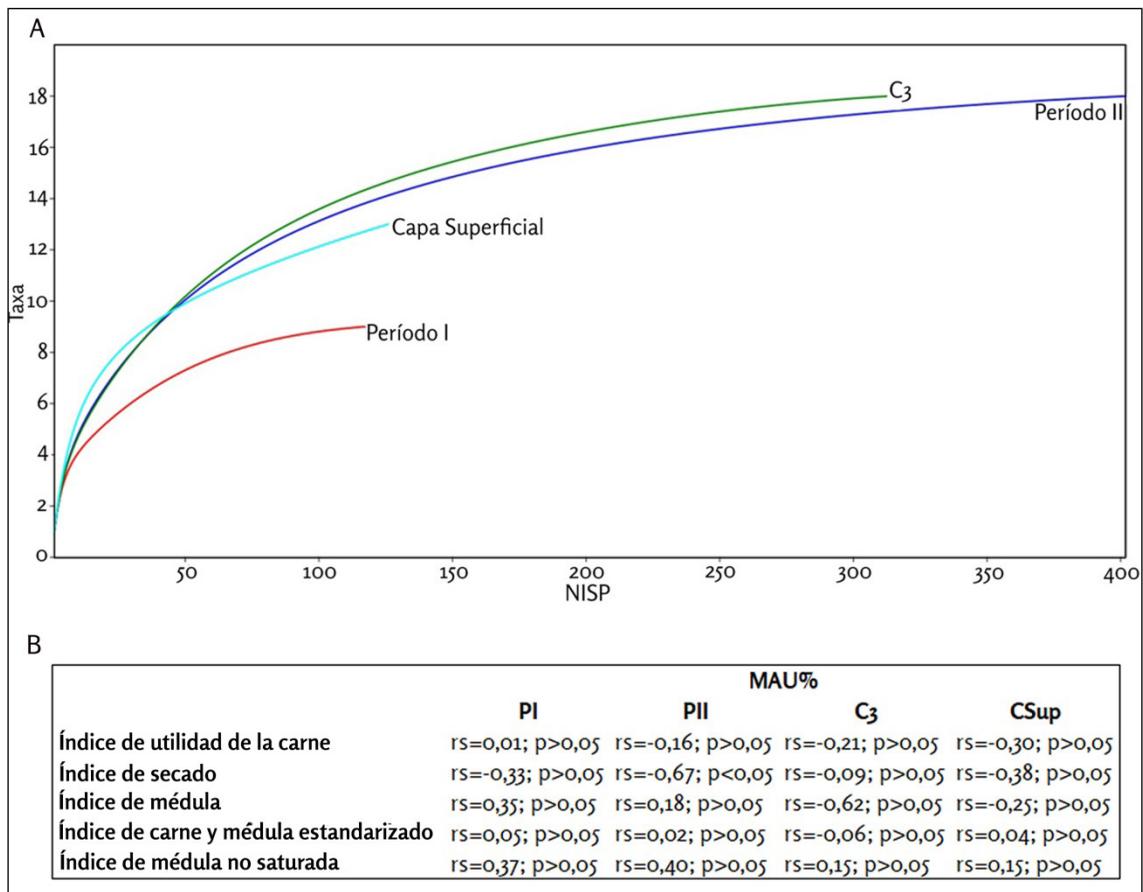


Figura 5. A) Curva de rarefacción (NISP) para el PI, PII, C3 y CSup del sitio arqueológico Álvarez 4; B) Coeficiente de correlación de Spearman (rs) entre los valores de MAU% de cada período de AZ4 y los del índice de utilidad de la carne, índice de secado, índice de médula, índice de carne y médula estandarizado e índice de médula no saturada.

La correlación entre los valores de MAU% de *Lama guanicoe* y los valores de los índices basados en aspectos nutricionales de las unidades anatómicas de *Lama guanicoe* señalaron una relación estadísticamente no significativa en casi todos los períodos de AZ4 (Figura 5B). Se observó una correlación negativa y significativa entre los valores de MAU% correspondientes a PII y los valores del índice de secado.

Discusión

El análisis arqueofaunístico de los conjuntos procedentes de AZ4 es un aporte para evaluar la economía de los grupos humanos que habitaron la cuenca media del río Limay durante el final del Holoceno. No obstante, es necesario tener en cuenta algunas cuestiones tafonómicas. El perfil de partes esqueléticas de *Lama guanicoe* no es informativo de la preservación diferencial de las unidades anatómicas. Según indica el estudio de las modificaciones óseas antrópicas los restos óseos de *Lama guanicoe*, *Conepatus chinga* y *Chaetophractus villosus* ingresaron en PI, en parte, por causas antrópicas. En PII, se suman *Rhea pennata*, *Lycalopex gymnocercus*, *Zaedyus pichiy* y *Lagidium viscacia*. A la lista de taxones que ingresaron por causas antrópicas en PII y C3 también debe sumarse Caviinae, posiblemente *Galea leucoblephara* y *Microcavia australis* (Guillermo et al., 2021). Los escasos fragmentos óseos de *Ovis orientalis aries* y de *Lepus europaeus* presentan modificaciones antrópicas y naturales y proceden en mayor medida de CSup, y en menor medida, de PII y C3. Para su interpretación se plantean dos escenarios posibles: (1) los restos de los taxones exóticos corresponden al final de la ocupación indígena en tiempos de contacto hispano indígena; (2) los restos de los taxones exóticos ingresaron en AZ4 recientemente. En la primera opción, las evidencias tafonómicas de AZ4 serían coincidentes con la escasa utilización que recibió la fauna exótica en la cuenca superior y media del río Limay durante el contacto hispano indígena, como se observó en sitios como La Marcelina 1 (Mar 1) y Casa de Piedra de Ortega (CPO) (Guillermo et al., 2020a; Silveira y Cordero, 2014). Sin embargo, en el caso de AZ4 consideramos más factible la segunda opción. Primero, por la proximidad estratigráfica entre los restos de fauna exótica y CSup que contiene guano moderno. Segundo, la introducción de *Lepus europaeus* en la zona ocurre en el siglo XX (Navas, 1987, p. 15). Si bien el ingreso de *Ovis orientalis aries* en Patagonia tuvo lugar a finales del siglo XVII (Navas, 1987), la escasa cantidad de restos y la perturbación estratigráfica reciente en ciertos sectores de AZ4 no permite la visualización de una trayectoria tafonómica clara. Independientemente de la dificultad de ubicar temporalmente la utilización de estos recursos, se puede saber que posteriormente dichos restos fueron dañados por carnívoros.

La acción de agentes naturales fue variada, aunque en bajas proporciones. Pocos especímenes exhibieron estadios 1 y 2 de meteorización, lo que indica un enterramiento rápido de los restos de AZ4, favorecidos por una baja exposición a los agentes meteóricos y una mayor tasa de acumulación de los sedimentos (Andrews, 1990; Behrensmeyer, 1978). La dimensión de los *punctures* producto de la acción de dientes de carnívoro sobre restos de *Conepatus chinga* y *Rhea pennata* sugiere la acción de carnívoros pequeños que habitan en la zona de estudio como *Lycalopex gymnocercus*, *Leopardus geoffroyi* y *Leopardus colocolo*, *Conepatus chinga* y *Lyncodon patagonicus* (Krajcarz y Krajcarz, 2012). No obstante, el número escaso de restos afectados no permite identificar a un predador en particular (Massigoge et al., 2014; Mondini, 2002). La presencia de estos daños permite inferir que AZ4 fue ocupado por carnívoros, con una intensidad menor respecto con la ocupación humana y en momentos diferentes. También es plausible una alternancia ocupacional de humanos y carnívoros en AZ4 o que estos últimos hayan consumido la carroña dejada por humanos (Mondini, 2002).

La acción de roedores y de raíces se observó en muy baja proporción. Las marcas de acción de roedores identificadas en AZ4 no están relacionadas con la ubicación de las inserciones musculares de los elementos anatómicos, sino que se asocian a un comportamiento de los roedores con el fin de obtener minerales de los huesos y para desgastar sus incisivos (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016). Los escasos restos con improntas de raíces podrían sugerir el desarrollo de una cubierta herbácea durante la depositación y entierro de los mismos (Montalvo, 2002). Ambos agentes postdeposicionales contribuyeron en un nivel muy bajo a la perturbación de los materiales arqueológicos. La precipitación de óxido de manganeso observada en escasos restos indica cambios en la humedad del sedimento y posible encharcamiento (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016), mientras que la acción del carbonato de calcio sugiere la descomposición del material orgánico (Gutiérrez, 2004). No obstante, ambos procesos diagenéticos se registraron en bajas proporciones y con poca intensidad, por lo que no se estima una potencial redepositación de materiales causada por acción fluvial o una descomposición significativa de restos óseos.

A la hora de evaluar la resolución e integridad del conjunto arqueofaunístico de AZ4 se deben contemplar otros procesos tafonómicos observados en el sitio. En primera instancia debemos mencionar el accionar de aves rapaces Strigiformes en la acumulación de restos de micromamíferos procedentes de PI, PII y C3 y de Accipitriformes en CSup (Guillermo et al., 2021). Asimismo, la presencia de numerosos escombros producto del derrumbe de una parte de la visera del alero pudo generar alteraciones sedimentarias y posible migración de huesos desde CSup hacia PII, particularmente en lo que respecta a los restos de *Ovis orientalis aries* y *Lepus europaeus* de la cuadrícula C2. Por otro lado, la acción antrópica moderna tuvo como consecuencia la perturbación de un sector del relleno sedimentario de AZ4, disminuyendo la conservación de C3. El hallazgo de restos sin modificaciones óseas antrópicas ni con marcas de origen natural como es el caso de Canidae indeterminado podría sugerir la muerte de animales *in situ*, aunque no se hallaron restos articulados. Tampoco debe descartarse la posibilidad de acción de pisoteo debido al registro de fracturas en huesos en estado no fresco y a la capa de guano consolidado presente en CSup. De modo integral, la incidencia variada de agentes y de procesos tafonómicos postdeposicionales sugiere una resolución e integridad moderada de los restos arqueofaunísticos. Por este motivo, es posible que las tendencias sobre el uso de los recursos faunísticos que se delinearán en el apartado siguiente puedan verse, en parte, influenciadas por la disminución de la resolución del conjunto de AZ4.

Subsistencia humana en Álvarez 4 y zonas cercanas

Los resultados del análisis de la diversidad junto con los valores del IA indicaron variaciones en la dieta hacia las ocupaciones más tardías de AZ4, aunque en todas las unidades de AZ4 –a excepción de CSup– se observó un predominio en la explotación de *Lama guanicoe*. La dieta incluyó *Rhea pennata*, *Lycalopex gymnocercus*, *Conepatus chinga*, *Chaetophractus villosus*, *Zaedyus pichiy*, *Lagidium viscacia* y Caviinae. En el caso de la explotación de *Lama guanicoe*, hubo un ingreso mayoritario de cráneo y miembros por sobre las vértebras y costillas. La correlación de la abundancia de partes esqueléticas y los índices que evalúan valores nutricionales arrojaron resultados no significativos estadísticamente. Sólo se observó una correlación negativa y significativa para el índice de secado en PII. Sumado a esto, la mayor frecuencia de los miembros puede sugerir la posibilidad de un transporte diferencial de elementos con bajo índice de secado en PII. Si bien los huesos de los miembros tienen alto contenido de médula ósea (Mengoni Goñalons y De Nigris, 1999) y presentan mayormente fracturas frescas asociadas a negativos de impacto se observan (NISP% = 50), la correlación con el índice de médula no sugiere transporte diferencial. Sin embargo, no se descarta la

explotación y consumo de médula en AZ4 según los resultados de las modificaciones antrópicas (Mengoni Goñalons, 1999).

Por otro lado, las huellas de corte identificadas en restos de diáfisis y epífisis de *Lama guanicoe* en PI, PII y C3 podrían indicar la práctica de actividades relacionadas con la desarticulación y el descarte (Binford, 1981; Fernández-Jalvo y Andrews, 2016). Respecto a la termoalteración, en PI, PII y C3, se identificaron autopodios de *Lama guanicoe* principalmente en estado carbonizado y calcinado completo. Unos pocos fragmentos de autopodios presentaron quemado avanzado parcial. Aunque la coloración de los restos puede presentar algún problema de equifinalidad debido a las características propias de su enterramiento (Shipman et al., 1984), en AZ4 no tuvieron lugar condiciones diagenéticas intensas que pudieran alterar la coloración de los especímenes (ver apartado anterior). Los restos de *Lama guanicoe* con evidencia de quemado avanzado indicarían una exposición regular al fuego en el proceso de consumo (Mengoni Goñalons, 1999). Por otro parte, los restos que presentan el grado carbonizado y calcinado completo podrían asociarse al descarte y eliminación de desechos en fogones (De Nigris, 2004). No obstante, varios estudios señalan que los diferentes grados de termoalteración pueden ser consecuencia de la acción de varios agentes (Álvarez et al., 2017).

En PI y PII se hallaron dos instrumentos con fractura transversal y con negativos de lascado realizados sobre epífisis de huesos largos *Lama guanicoe*. Varios estudios indicaron que estos machacadores se utilizaron para acceder a las cavidades medulares, facilitar el trozamiento y transporte, procesar carcasas congeladas y/o con *rigor mortis*, adecuar los huesos al tamaño de contenedores utilizados para hervir, obtener formas base para instrumentos, o bien una combinación de varias de estas posibilidades (Hajduk y Lezcano, 2005 y bibliografía allí citada). Algunos trabajos experimentales demostraron que las fracturas transversales asociadas con negativos de impacto laterales junto con el aplastamiento del borde serían el resultado del uso del hueso como artefacto de percusión o machacado (Hajduk y Lezcano, 2005; Santiago, Pal, Salemme, Bartoli y Lasa, 2019). Asimismo, otros trabajos experimentales sugieren que las epífisis de huesos largos con fractura transversal y con presencia de ranurado, aserrado o marcado perimetral representarían desechos dentro de la cadena operativa para la confección de artefactos (Álvarez, 2014). En el caso de AZ4, consideramos que la obtención y el uso de estos posibles machacadores pudo ser el resultado secundario del procesamiento de las carcasas de *Lama guanicoe*, tanto del preparado de su carne como del consumo incidental de médula en el ámbito doméstico. Estos machacadores son similares a los hallados en otros sitios de la cuenca superior del río Limay como Arroyo Corral 1 (AC1, Holoceno temprano) (Hajduk y Lezcano, 2005) ubicado a unos 60 km al oeste de AZ4 (departamento Los Lagos, provincia del Neuquén), y de la cuenca media como Epullán Grande (LL, Holoceno temprano) (Hajduk y Lezcano, 2005) y Achicó 1/87 (Ach 1/87, Holoceno tardío final) (Guillermo, Fernández y Crivelli Montero, 2019b), ambos ubicados a unos 50 km al Noreste de AZ4 (departamento de Collón Cura, provincia del Neuquén) (Figura 1A).

Muy pocos especímenes del molusco *Diplodon chilensis* evidenciaron termoalteración. No obstante, en varios sitios arqueológicos cercanos a AZ4 se ha determinado la utilización de esta especie dulceacuícola para la confección de adornos y de cuentas durante el Holoceno tardío (Crivelli Montero, Guillermo y Fernández, 2018; Fernández y Ramos, 2009). Por lo tanto, no se descarta una incorporación causada por acción humana.

El análisis de las modificaciones registradas en restos óseos de *Rhea pennata* indicó la utilización de este taxón para la extracción de carne durante PII (Binford, 1981). La presencia de fragmentos de cáscaras de huevo de *Rhea* sp. en PI, PII y C3 nos permite

inferir la ocupación del sitio durante el período primavera-verano teniendo en cuenta el período de postura de los reidos (Martella y Navarro, 2006). Asimismo, las cáscaras con evidencia de termoalteración podrían indicar la cocción de los huevos junto al fuego o bien sobre brasas, tal como indican fuentes documentales de Patagonia (Musters, [1871] 1964, p. 206).

La conservación de elementos craneales y postcraneales de *Conepatus chinga* en AZ4, principalmente mandíbulas y huesos largos, puede estar relacionada con el papel importante que cumplió este mefitido en la economía humana hacia fines del Holoceno (Guillermo et al., 2019a). Las huellas de corte en restos de diáfisis y de mandíbulas de *Conepatus chinga* podrían indicar el consumo de carne y el uso de su piel (Binford, 1981; Lloveras et al., 2017). En varios sitios cercanos a AZ4 –Carriqueo (Carr), Mar 1 y CPO– se registró una amplia utilización de estas especies para dichos fines (Guillermo et al., 2019a). Asimismo, los restos de *Conepatus chinga* con termoalteración de grado quemado avanzado parcial podrían sugerir la exposición al calor en el proceso de consumo mientras que los que presentan niveles más elevados pudieron haberse descartado en el fuego (Shipman et al., 1984). Las fuentes documentales de Patagonia describen que este carnívoro pequeño se usó para la confección de vestimenta (De Bougainville, 1921, p. 167; Villarino, 1783, p. 113) y de mantos con vistas a la comercialización e intercambio de las pieles y usos domésticos (D'Orbigny, 1945, pp. 680, 695; Musters, [1871] 1964, pp. 271, 296). Los osteodermos de *Chaetophractus villosus* y *Zaedyus pichiy* con evidencia variada de termoalteración podría asociarse con el tipo de cocción que recibían los armadillos (Frontini y Vecchi, 2014) por parte de los indígenas de Norpatagonia. Según fuentes documentales, se los cocinaba directamente a las brasas y/o se llenaba la cavidad visceral con rocas calientes (Cox, 1863, p. 259; Musters, [1871] 1964, p. 224).

Entre los micromamíferos estudiados anteriormente por Guillermo et al. (2021), se hallaron dos fragmentos de tibia de Caviinae indeterminado con patrón de quemado distal. Si bien esta es una evidencia directa de consumo humano, el ingreso de los micromamíferos en las ocupaciones de AZ4 tuvo un origen mixto, debido a la depredación de aves rapaces Strigiformes y Accipitiformes (Guillermo et al., 2021).

En C3, se observan tendencias taxonómicas y tafonómicas concordantes con el análisis realizado para PI y PII. Si bien los resultados obtenidos para C3 complementan el estudio del conjunto arqueofaunístico de AZ4, no nos permiten realizar inferencias a lo largo del tiempo debido a su falta de resolución cronoestratigráfica. En C3 se hallaron restos de diáfisis de hueso largo de *Leopardus* sp. con huellas de corte que podrían asociarse con actividades de desarticulación (Binford, 1981). También se halló un fragmento de costilla de Mammalia indeterminado grande con una huella de corte realizada con un instrumento metálico sobre el borde distal (Greenfield, 1999). En relación con esto último, el hallazgo de una huella metálica es consistente con la cronología posthispánica de las últimas ocupaciones de AZ4. Aunque es posible que los indígenas de la zona hayan incorporado herramientas de metal por contacto con la sociedad europea o criolla, también es plausible que dicho resto sea moderno debido a que procede de la zona con perturbación estratigráfica.

Las oscilaciones de los valores de NTaxa e IA indican un aumento del número de taxones explotados entre PI y PII junto con una disminución de la contribución de *Lama guanicoe* hacia PII (Figura 6). Los valores de NTaxa e IA de AZ4 son comparables con los obtenidos en otros sitios cercanos (Figura 6). En LL los valores de NTaxa son altos al principio del Holoceno (UI: 9823-9229 cal. a.C.), luego se observa una marcada disminución de las especies explotadas hacia el Holoceno medio (UII 6051-5726 cal. a.C.) y un nuevo aumento hacia el Holoceno final (UIII: 4040-3700 cal. a.C.; UIV: 890-1150 d.C.). Los valores de IA son similares entre el Holoceno temprano y

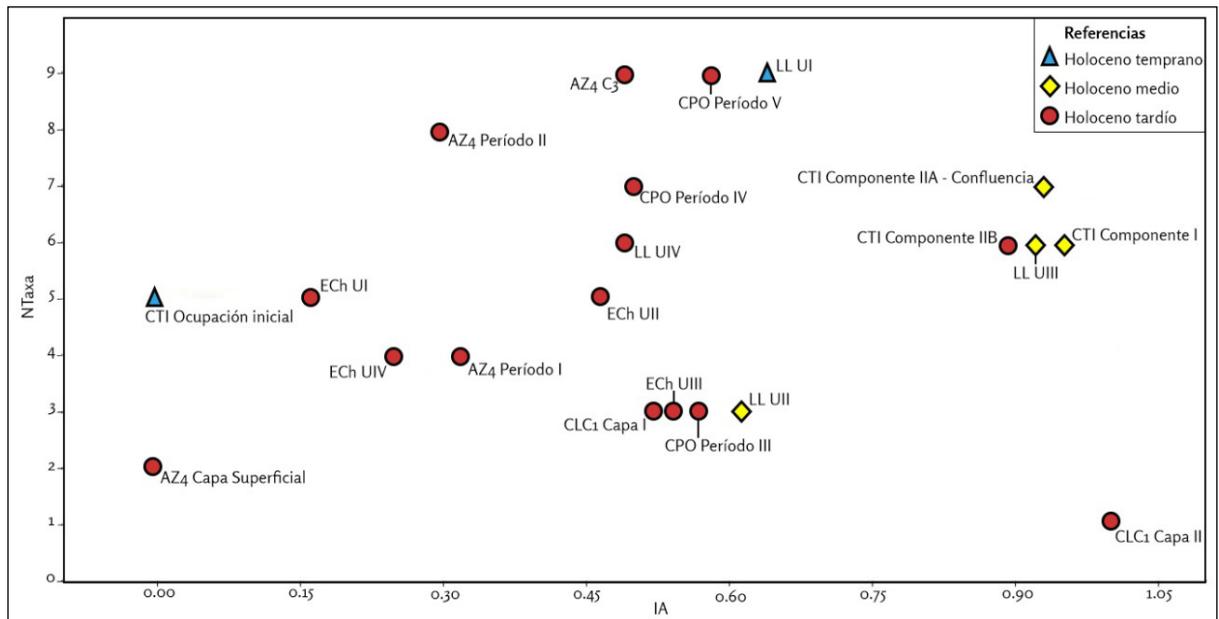


Figura 6. Valores de NTaxa e Índice de Artiodactyla (IA) calculados para las unidades de Álvarez 4 (AZ4), Epullán Grande (LL), Trafal I (CTI), Cañadón Las Coloradas 1 (CLC), Casa de Piedra de Ortega (CPO) y Epullán Chica (ECh).

medio (UI y UII), aumentan hacia el Holoceno medio final (UIII) y disminuyen hacia el Holoceno tardío (UIV), alcanzando valores más bajos respecto con el Holoceno temprano (Cordero, 2012). En CTI se observa una tendencia de aumento del NTaxa y del IA durante el Holoceno medio y tardío (Componente I – Trafal: 6691-5612 cal. a.C.; Componente IIA – Confluencia: 5308-4996 cal. a.C.; Componente IIB, 915-793 cal. a.C.) respecto del Holoceno temprano (Ocupación inicial: 9303-8184 cal. a.C.). En la Ocupación inicial de CTI se aprecian valores nulos de IA (Cordero, 2012). En CPO se distingue un marcado y sostenido aumento del NTaxa a lo largo de los tres períodos correspondientes al Holoceno tardío (Período III, 428-683 cal. d.C.; Período IV, 1493-1698 cal. d.C.; Período V, Posthispánico). Los valores de IA en CPO se mantuvieron relativamente estables a lo largo de la secuencia de ocupación, aunque se registró un mínimo aumento en el Período V (Guillermo et al., 2020a). En CLC1, se observó un aumento del NTaxa y una disminución del IA hacia la Capa I (Capa I, 405-681 cal. d.C.) (Guillermo et al., 2020b). En ECh existió una leve disminución del NTaxa hacia las ocupaciones finales del Holoceno tardío (UI, 357-284 cal. a.C.; UII, 17-132 cal. d.C.; UIII, 318-423 cal. d.C.; UIV, 534-664 cal. d.C.). En relación con el IA, se observaron fluctuaciones a lo largo de la secuencia ocupacional de ECh (Fernández et al., 2016). En términos generales se observa una importante fluctuación del NTaxa, con valores altos durante el Holoceno temprano y tardío y una disminución durante el Holoceno medio. En el caso del IA, también se registran variaciones: los valores más bajos se ubican en el Holoceno temprano y los más altos posterior a los 7000 años AP. Se observa una tendencia orientada a una explotación predominante de *Lama guanicoe* con la complementación de otros taxones. Por otra parte, los valores de Equitatividad para AZ4 indican estrategias de explotación de fauna especializadas en PI, PII, C3 y CSup. Al mismo tiempo, los valores obtenidos del índice de Shannon (H) sugieren un aumento en la diversidad de especies explotadas hacia PII. En relación con la B%, si bien *Lama guanicoe* es el taxón con mayor aporte en todos los períodos de AZ4, se registra una disminución de su aporte de biomasa hacia las ocupaciones tardías de AZ4. Paralelamente, se aprecia un leve aumento en el aporte de taxones con menor biomasa y en tanto de menor retorno energético (Broughton, Cannon, Bayham y Byers, 2011).

Tanto AZ4 como otros sitios de la cuenca superior y media del río Limay, con cronologías asociadas al Holoceno tardío (p.ej. CPO y CLC1), muestran una tendencia creciente durante los últimos 2000 hacia la incorporación de taxones de porte menor, junto con un descenso del aporte a la dieta de *Lama guanicoe* (p.ej. Cordero, 2012; Crivelli Montero, 2010). Se espera que con el estudio de nuevas muestras arqueofaunísticas con cronologías del Holoceno temprano y medio se puedan evaluar con mayor detalle las posibles transformaciones en el uso de los recursos faunísticos a lo largo del tiempo. De este modo, se podrá poner a prueba la hipótesis sobre una intensificación en el tratamiento de los recursos faunísticos durante los últimos 2000 años en conjunción con lo observado en otros registros materiales asociados a la tecnología de caza, a la cerámica y a las expresiones artísticas, entre otros.

Como se mencionó anteriormente, se considera que los restos de fauna exótica hallados en AZ4 corresponden a la ocupación moderna del sitio. Los escasos restos de *Ovis orientalis aries* y de *Lepus europaeus* con modificaciones antrópicas junto con la perturbación estratigráfica reciente de CSup disminuyen las posibilidades de sugerir su utilización por parte de pobladores indígenas pasados. Excepcionalmente, en sitios como Mar 1 y CPO, se pudo determinar la inclusión de *Bos primigenius taurus*, *Equus ferus caballus* y *Ovis orientalis aries* en la dieta indígena, aunque de un modo secundario (Guillermo et al., 2020a; Silveira y Cordero, 2014). No obstante, el escenario recurrente en los conjuntos arqueofaunísticos de la cuenca superior y media del río Limay es una cantidad insuficiente de restos de taxones exóticos (p.ej. Guillermo y Fernández, 2019; Guillermo et al., 2020b), tal como sucede en AZ4. Por este motivo, aún es necesario ampliar la información zooarqueológica del sector noroeste de Patagonia para interpretar sólidamente el impacto de la fauna exótica y las posibles transformaciones en la economía humana durante la transición pre y posthispánica.

El estudio zooarqueológico realizado en AZ4 sugiere una dieta variada y un aumento de la diversidad de especies explotadas por parte de los grupos humanos de la cuenca media del río Limay durante los últimos mil años. El taxón mayormente explotado fue *Lama guanicoe* para la extracción de carne y médula y para la obtención de materia prima para la confección de instrumentos. Según indican los resultados, la subsistencia se habría complementado con la explotación de otros animales de menor tamaño tales como *Rhea pennata*, *Lycalopex gymnocercus*, *Conepatus chinga*, *Leopardus sp.*, *Chaetophractus villosus*, *Zaedyus pichiy*, *Lagidium viscacia* y variedad de roedores caviomorfos. Estas prácticas de subsistencia son congruentes con las observadas en otros sitios de la cuenca superior y media del río Limay durante el Holoceno tardío (p.ej. Cordero, 2012; Fernández et al., 2016; Guillermo et al., 2019a; Guillermo et al., 2020a, 2020b; Silveira y Cordero, 2014).

Conclusión

El análisis tafonómico de los conjuntos arqueofaunísticos recuperados de AZ4 indica un palimpsesto, es decir, el resultado de diversos agentes de acumulación. La mayor parte de los restos de micromamíferos ingresaron al sitio por la actividad depredadora de aves rapaces Strigiformes y Accipitriformes (Guillermo et al., 2021). Se detectó, asimismo, el ingreso de un escaso número de restos óseos de aves grandes y de mamíferos medianos y grandes debido al accionar de pequeños carnívoros.

Por otro lado, una parte significativa del conjunto arqueofaunístico de AZ4 se configuró sobre la base de actividades antrópicas. Los grupos humanos que ocuparon AZ4 explotaron *Lama guanicoe* para la extracción de carne y médula, además de la obtención de materia prima para la confección de instrumentos óseos. La subsistencia indígena se habría complementado con la explotación de otros animales de menor tamaño

tales como *Rhea pennata*, *Lycalopex gymnocercus*, *Leopardus* sp., *Chaetophractus villosus*, *Zaedyus pichiy*, *Lagidium viscacia* y Caviinae indeterminado. En AZ4, al igual que en otros sitios arqueológicos de la zona de estudio, se observa la utilización de una amplia variedad de recursos faunísticos por parte de los grupos humanos hacia el Holoceno tardío con un marcado aumento de la explotación de especies de menor rinde energético hacia las ocupaciones finales de AZ4. Los taxones exóticos identificados en AZ4 –*Ovis orientalis aries* y *Lepus europaeus*– se consideraron intrusivos y no habrían formado parte de la subsistencia humana.

Finalmente, se registró una parte minoritaria de restos afectados por agentes naturales (acción de raíces, de roedores, de diagénesis y posible pisoteo). La integración de estos resultados sugiere una resolución e integridad moderada del conjunto óseo debido, principalmente, a la perturbación sedimentaria producto de acciones antrópicas modernas. No obstante, la baja incidencia de agentes meteóricos indica un enterramiento rápido de los restos, favorecidos por las características intrínsecas del alero.

Agradecimientos

Agradecemos al equipo de excavación arqueológica formado por Eduardo Crivelli Montero, Oscar Palacios y Agustín Cordero. También apreciamos el esfuerzo de dos evaluadores anónimos que contribuyeron a mejorar el manuscrito. Esta investigación fue financiada con fondos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Cooperación Internacional (i-COOPB-20287) y la Universidad Nacional de La Plata (Proyecto 11 / N769).

Referencias citadas

- » Álvarez, M. C. (2014). Tecnología ósea en el oeste de la Región Pampeana: identificación de las técnicas de manufactura a partir de evidencias arqueológicas y experimentales. *Chungará. Revista de Antropología Chilena*, 46(2), 193-210. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562014000200003>
- » Álvarez, M. C., Massigoge, A., Scheifler, N., González, M., Kaufmann, C., Gutiérrez, M. y Rafuse, D. (2017). Taphonomic Effects of a Grassland Fire on a Modern Faunal Sample and its Implications for the Archaeological Record. *Journal of Taphonomy*, 15(1-3), 77-90.
- » Andrews, P. (1990). *Owls, Caves and Fossils*. Chicago: University of Chicago Press.
- » Behrensmeyer, A. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4, 150-162.
- » Bettinger, R. L. (2009). *Hunter-Gatherer Foraging: Five Simple Models*. Nueva York: Percheron Press.
- » Bettinger R. L. y Baumhoff, M. (1982). The Numic Spread: Great Basin cultures in competition. *American Antiquity*, 47(3), 485-503. <https://doi.org/10.2307/280231>
- » Binford, L. (1981). *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Nueva York: Academic Press.
- » Borrero, L. (1990). Taphonomy of guanaco bones in Tierra del Fuego. *Quaternary Research*, 34, 361-371. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(90\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0033-5894(90)90047-0)
- » Broughton, J. (1994). Late Holocene resource intensification in the Sacramento Valley, California: The vertebrate evidence. *Journal of Archaeological Science*, 21, 501-514. <https://doi.org/10.1006/jasc.1994.1050>
- » Broughton, J., Cannon, M., Bayham, E. y Byers, D. (2011). Prey body size ranking in zooarchaeology: theory, empirical evidence, and applications from the northern great basin. *American Antiquity*, 76(3), 403-428. <https://doi.org/10.7183/0002-7316.76.3.403>
- » Cordero, J. A. (2012). Las prácticas de subsistencia de las sociedades cazadoras-recolectoras del noroeste de la Patagonia argentina a lo largo del Holoceno. *Archaeofauna. International Journal of Archaeozoology*, 21, 99-120. <https://revistas.uam.es/archaeofauna/article/view/6391> (Acceso: 24 de agosto, 2021).
- » Cox, G. (1863). *Viaje en las Regiones Septentrionales de la Patagonia*. Santiago: Imprenta Nacional.
- » Crivelli Montero, E. (2010). Arqueología de la cuenca del río Limay. En R. Maser, R. Casamiquela, L. Miotti, M. Berón, G. Martínez, E. Cúneo, E. Crivelli Montero, L. Prates, H. Cortés, J. Lew, A. Membrive, V. Cortese y R. García (Eds.), *Los ríos mesetarios norpatagónicos: aguas generosas del Ande al Atlántico* (pp. 261-338). Viedma: Gobierno de Río Negro y Ministerio de Producción.
- » Crivelli Montero, E., Curzio, D. y Silveira, M. (1993). La estratigrafía de la cueva Trafal I (provincia del Neuquén). *Praehistoria*, 1, 9-160.
- » Crivelli Montero, E., Guillermo, A. y Fernández, F. J. (2018). Hallazgos especiales de la cueva Epullán Chica (Neuquén, Argentina). *Cuadernos de Antropología*, 20, 41-60.
- » Crivelli Montero, E. y Palacios, O. (2010). Dos fragmentos de placas grabadas procedentes del alero Álvarez 4, Coquelén, Pcia. de Río Negro. *Rastros. Arqueología e Historia de la cuenca del río Limay*, 3, 597-621.
- » Crivelli Montero, E., Pardiñas, U. F. J., Fernández, M., Bogazzi, M., Chauvin, A., Fernández, V. y Lezcano, M. (1996). La Cueva Epullán Grande (Provincia de Neuquén, Argentina). Informe de Avance. *Praehistoria*, 2, 185-265.
- » De Bougainville, L. A. (1921): *Viaje alrededor del Mundo por la fragata del rey la «Boudeuse» y la fusta la «Estrella» en 1767, 1768 y 1769*. Madrid: Biblioteca de Viajes II.
- » De Nigris, M. (2004). *El Consumo en Grupos Cazadores Recolectores: un Ejemplo Zooarqueológico de Patagonia Meridional*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

- » 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. K. Outram (Eds.), *The Zooarchaeology of Fats, Oils, Milk and Dairying* (pp. 160-166). Oxford: Oxbow Books.
- » D'Orbigny, A. (1945). *Viaje por América meridional II*. Buenos Aires: Emece.
- » Elkin, D. (1995). Volume density of South American camelid skeletal parts. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5, 29-37.
- » Fernández, F. J., Del Papa, L., Mange, E., Teta, P., Crivelli Montero, E. y Pardiñas, U. F. J. (2016). Human subsistence and environmental stability during the last 2200 years in Epullán Chica cave (Northwestern Patagonia, Argentina): a perspective from the zooarchaeological record. *Quaternary International*, 391, 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.06.013>
- » Fernández, F. J., Teta, P. y Pardiñas, U. F. J. (2017) Evidencias arqueológicas de explotación antrópica de micromamíferos en el extremo austral de América del Sur. *Anales de Arqueología y Etnología*, 72(1), 9-32. <https://bdigital.uncu.edu.ar/9494>
- » Fernández, M. y Ramos, M. (2006). Hallazgos especiales del sitio Casa de Piedra de Ortega (Pcia. de Río Negro): producción, funcionalidad y tendencias temporales. *Anales de Arqueología y Etnología*, 61-62, 147-164. <https://bdigital.uncu.edu.ar/9299>
- » Fernández, P. y Fernández, M. (2019). Zooarqueología de tiempos históricos en el bosque andino de la Patagonia Argentina. Continuidades y cambios en el Valle del Manso Inferior. *Archaeofauna. International Journal of Archaeozoology*, 28, 51-60. <https://doi.org/10.15366/archaeofauna2019.28.004>
- » Fernández-Jalvo, Y. y Andrews, P. (2016). *Atlas of Taphonomic Identifications*. Nueva York-Londres: Springer.
- » Frontini, R. y Vecchi, R. (2014). Thermal alteration of small mammal from El Guanaco 2 site (Argentina): an experimental approach on armadillos bone remains (Cingulata, Dasypodidae). *Journal of Archaeological Science*, 44, 22-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2014.01.012>
- » Grayson, D. (1984). *Quantitative Zooarcheology. Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Nueva York: Academic Press.
- » Greenfield, H. J. (1999). The origins of metallurgy: distinguishing stone from metal cut-marks on bones from archaeological sites. *Journal of Archaeological Science*, 26, 797-808. <https://doi.org/10.1006/jasc.1998.0348>
- » Guillermo, A. y Fernández, F. (2019). Análisis zooarqueológico y tafonómico del sitio Vaca Mala (Alicurá, Neuquén). En A. Laguens, M. Bonnin, B. Marconetto (Comps.), *Libro de Resúmenes XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 50 años de arqueologías* (pp. 314-315). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- » Guillermo, A., Fernández, F. J. y Cordero, J. A. (2019a). Explotación de *Conepatus chinga* (Carnivora, Mephitidae) en la cuenca superior y media del río Limay (noroeste de la Patagonia) durante el Holoceno tardío. *Archaeofauna. International Journal of Archaeozoology*, 28, 197-208. <https://doi.org/10.15366/archaeofauna2019.28.016>
- » Guillermo, A., Fernández, F. J. y Cordero, J. A. (2020a). Impacto de la fauna exótica doméstica en la subsistencia humana en la cuenca superior del río Limay: la evidencia de Casa de Piedra de Ortega (Río Negro, Argentina). *Arqueología*, 26, 171-195. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t26.n1.5821>
- » Guillermo, A., Fernández, F. J. y Crivelli Montero, E. (2019b). Zooarqueología y tafonomía en sitios estratificados a cielo abierto en el noroeste de Patagonia durante el Holoceno tardío final. En E. Moreno, V. Espiro, N. Ahumada, P. Mercolli, C. Bulacios (Comps.), *Libro de Resúmenes V Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina* (pp. 22-23). San Fernando del Valle de Catamarca: Universidad Nacional de Catamarca.
- » Guillermo, A., Fernández, F. J. y Crivelli Montero, E. (2020b). Zooarqueología y tafonomía del sitio Cañadón Las Coloradas 1 (Holoceno tardío, Río Negro, Argentina). *Chungará Revista de Antropología Chilena*, 52(4), 617-63. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562020005002301>
- » Guillermo, A., Montalvo, C. I. y Fernández, F. J. (2021). Palimpsest of micromammal deposits in an archaeological rockshelter (Álvarez 4) from Northwestern Patagonia, Argentina. *Archaeological and Anthropological Science*, 13, 178. <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01437-7>

- » Gutiérrez, M. (2004). *Análisis Tafonómicos en el Área Interserrana (Provincia de Buenos Aires)* (Tesis de Doctorado Inédita). Universidad Nacional de La Plata, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4574>
- » Hajduk, A. y Lezcano, M.J. (2005). Un "nuevo-viejo" integrante del elenco de instrumentos óseos de Patagonia: los machacadores óseos. *Magallania*, 33(1), 63-80. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22442005000100005>
- » Hayden, B. (1981). Research and development back in the Stone age: Technological transition among Pleistocene Hunter-Gatherer. *Current Anthropology*, 22(5), 519-548. <https://www.jstor.org/stable/2742287> (Acceso: 24 de agosto, 2021).
- » Kaufmann, C. (2009). *Estructura de edad y sexo en guanaco: estudios actualísticos y arqueológicos en Pampa y Patagonia*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.
- » Krajcarz, M. y Krajcarz, M. T. (2012). The Red Fox (*Vulpes vulpes*) as an Accumulator of Bones in Cave-like Environments. *International Journal of Osteoarchaeology*, 24(4), 459-475. <https://doi.org/10.1002/oa.2233>
- » Lloveras, L., Thomas, R., García, A., Florensa, F., Segura, S., Medina, E., Orri, E. y Nadal, J. (2017). Evidence of Cat (*Felis catus*) Fur exploitation in Medieval Iberia. *International Journal of Osteoarchaeology*, 27(5), 867-879. <https://doi.org/10.1002/oa.2600>
- » Lyman, R. (1992). Prehistoric seal and sea-lion butchering on the southernnorthwest coast. *American Antiquity*, 57(2), 246-261. <https://doi.org/10.2307/280730>
- » Lyman, R. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- » Lyman, R. (2008). *Quantitative Paleozoology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- » Martella, M. B. y Navarro, J. R. (2006). Proyecto ñandú. Manejo de *Rhea americana* y *R. pennata* en Argentina. En M. L. Bolkovic y D. Ramadori (Eds.), *Manejo de fauna silvestre en Argentina, programas de uso sustentable* (pp. 39-50). Buenos Aires: Dirección Nacional Fauna Silvestre de la Nación.
- » Marti, C., Bechard, M. y Jaksic, F. (2007). Food habits. En D. Bird y K. Bildstein (Eds.), *Raptor Research and Management Techniques* (pp. 129-152). Blaine: Hancock House.
- » Massigoge, A., Gutiérrez, M., Álvarez, M. C., Kaufmann, C., Rafuse, D. y González, M. (2014). Estudio comparativo de las marcas de dientes producidas por dos pequeños carnívoros sudamericanos. *Revista Chilena de Antropología*, 30(2), 42-49. <https://revistadeantropologia.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/36264> (Acceso: 24 de agosto, 2021).
- » Mengoni Goñalons, G. (1999). *Cazadores de Guanacos de la Estepa Patagónica*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.
- » Mengoni Goñalons, G. y De Nigris, M. (1999). Procesamiento de huesos largos de guanaco en Cerro de los Indios 1 (Santa Cruz). En *Soplando en el viento: Soplando en el viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia* (pp. 461-75). Neuquén-Buenos Aires: Universidad Nacional del Comahue e Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Antropológico (INAPL).
- » Mondini, M. (2002). Modificaciones óseas por carnívoros en la puna argentina. Una mirada desde el presente a la formación del registro arqueofaunístico. *Mundo de Antes*, 3, 87-110.
- » Montalvo, C. (2002). Root traces in fossil bones from the Huayquerian (Late Miocene) faunal assemblage of Telén, La Pampa, Argentina. *Acta Geologica Hispanica*, 37(1), 37-42.
- » Morgan, C. (2015). Is It Intensification Yet? Current Archaeological Perspectives on the Evolution of Hunter-Gatherer Economies. *Journal of Archaeological Research*, 23, 163-213.
- » Morin, E. (2007). Fat composition and Nunamiut decision-making: a new look at the marrow and bone grease indices. *Journal of Archaeological Science*, 34, 69-82.
- » Musters, G. [1871] (1964). *Vida entre los patagones*. Buenos Aires: Solar/Hachete.
- » Navas, J. (1987). Los vertebrados exóticos introducidos en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, 14(2), 7-38. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/64238>
- » Oryazabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H., Aragón, R., Campanello, P., Prado, D., Oesterheld, M. y Rolando, L. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 28(1), 40-63. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.399>

- » Pacheco Torres, V., Altamirano, A. y Guerra Porras, E. (1979). *Guía Osteológica para Camélidos Sudamericanos*. Lima: Universidad Nacional de Mayor de San Marcos.
- » Paruelo, J., Beltrán, A., Jobbágy, E., Sala, O. y Golluscio, R. (1998). The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic processes. *Ecología Austral*, 8, 85-101.
- » Reitz, E. y Wing, E. (1999). *Zooarchaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- » Ringuélet, R. A. (1961). Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis*, 22(63), 151-170.
- » Rodríguez, M. F., Leanza, H. F. y Salvarredy Aranguren, M. (2007). Neuquén, provincias del Neuquén, Río Negro y La Pampa 1:250,000. *Instituto de Geología y Recursos Minerales. Boletín*, 370, 1-165. <http://repositorio.segemar.gob.ar/handle/308849217/164>
- » Santiago, F., Pal, N., Salemme, M., Bartoli, V. y Lasa, A. (2019). Use and forget: Contribution to the discussion about the bone tools called "machacadores" (pounders), Patagonia, South America. *Journal of Archaeological Science. Reports*, 28, 102-112. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.102012>
- » Shipman, P., Foster, G. y Schoeninger, M. (1984). Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeology Science*, 11(4), 307-325. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(84\)90013-X](https://doi.org/10.1016/0305-4403(84)90013-X)
- » Shipman, P. y Rose, J. (1983). Early hominid hunting, butchering and carcass-processing behaviors approaches to the fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology*, 2(1), 57-98. [https://doi.org/10.1016/0278-4165\(83\)90008-9](https://doi.org/10.1016/0278-4165(83)90008-9)
- » Silveira, M. y Cordero, J. A. (2014). Zooarqueología del sitio La Marcelina 1 (Provincia de Río Negro, Argentina). *Atek Na [En La Tierra]*, 4, 67-141. <https://plarci.org/index.php/atekna/article/view/143> (Acceso: 24 de agosto, 2021)
- » Smith, F., Lyons, S., Morgan Ernest, S. K., Jones, K. E., Kaufman, D. M., Dayan, T., Marquet, P. A., Brown, J. H. y Haskel, J. P. (2003). Body mass of late quaternary mammals. *Ecology*, 84(12), 3403. <https://doi.org/10.1890/02-9003>
- » Stuiver, M. y Reimer, P. J. (1993). Extended 14C data base and revised CALIB 3.0 14C Age Calibration Program. *Radiocarbon*, 35, 215-230.
- » Villarino, B. (1783). *Diarios de Navegación. Expediciones por las costas y ríos patagónicos (1780-1783)*. Buenos Aires: Ediciones Continente.
- » Wolverton, S., Dombrosky, J. y Lyman, R. (2016). Practical significance: ordinal scale data and effect size in zooarchaeology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26(2), 255-265. <https://doi.org/10.1002/oa.2416>
- » Zangrando, A., Orquera, L. y Piana, E. (2010). Diversificación e intensificación de recursos animales en la secuencia arqueológica del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina). En M. Gutiérrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio (Eds.), *Zooarqueología a principios del Siglo XXI: Aspectos teóricos, metodológicos y casos de estudio* (pp. 359-379). Buenos Aires: Ediciones del Espinillo.