

Aprovechamiento de recursos faunísticos en cueva Comallo U1 (Prov. de Río Negro, Argentina): una nueva contribución al estudio de la subsistencia del noroeste de Patagonia durante el Holoceno tardío



Ailín A. Guillermo

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

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) / Centro de Investigaciones en Antropología Filosófica y Cultural (CIAFIC). 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>

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

José A. Cordero

<https://orcid.org/0000-0003-3529-0266>

Instituto de las Culturas (IDECU), Universidad de Buenos Aires (UBA) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Bartolomé Mitre 1970 (CP C1039AAB), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: agustincordero74@gmail.com

Recibido: 21 de febrero de 2024

Aceptado: 16 de agosto de 2024

Resumen

Se presenta el estudio zooarqueológico y tafonómico del sitio Comallo U1, una cueva ubicada en la cuenca media del río Limay (Prov. de Río Negro, Argentina). Los materiales faunísticos proceden del Componente Precerámico (1440 ± 50 AP) y del Componente Cerámico (posterior a 1000 AP). Se determinó una baja incidencia de procesos postdeposicionales en ambos componentes. La subsistencia humana se basó, principalmente, en *Lama guanicoe* para el consumo de su carne, extracción de médula y de grasa ósea y para la confección de instrumentos. Otras especies de retorno energético menor (*Diplodon chilensis*, *Rhea pennata*, *Hippocamelus bisulcus*, *Lycalopex culpaeus*, *Lycalopex gymnocercus*, *Puma concolor*, *Leopardus* sp., *Conepatus chinga*, *Chaetophractus villosus*, *Lagidium viscacia* y Caviinae indet.) complementaron la subsistencia humana. Los taxones exóticos *Ovis orientalis aries* y *Bos primigenius taurus* tuvieron un rol secundario en la subsistencia.

PALABRAS CLAVE: Zooarqueología; Tafonomía; Río Limay; Procesamiento humano intensivo; *Lama guanicoe*

Faunal resource exploitation in Comallo UI cave (Río Negro Province, Argentina): a new contribution to subsistence studies in northwestern Patagonia during the Late Holocene

Abstract

We showcase here the zooarchaeological and taphonomic study of the Comallo U1 site, a cave located in the middle basin of the Limay River (Río Negro Province, Argentina). The faunal remains come from both the Pre-ceramic (1440 ± 50 BP) and the Ceramic components (after 1000 BP). We determined that there was a low incidence of post-depositional processes in both components. Human subsistence was based mainly on consumption of *Lama guanicoe* for its meat, marrow, fat and bones for toolmaking. Other species with a lower energy return (*Diplodon chilensis*, *Rhea pennata*, *Hippocamelus bisulcus*, *Lycalopex culpaeus*, *Lycalopex gymnocercus*, *Puma concolor*, *Leopardus* sp., *Conepatus chinga*, *Chaetophractus villosus*, *Lagidium viscacia* and *Caviinae* indet.) supplemented humans' subsistence. Exotic taxa *Ovis orientalis aries* and *Bos primigenius taurus* were secondary for their subsistence.

KEYWORDS: Zooarchaeology; Taphonomy; Limay River; Intensive human processing; *Lama guanicoe*

Introducción

Las prácticas de subsistencia de los grupos humanos que habitaron el noroeste de la estepa patagónica durante el Holoceno incluyeron la explotación de un determinado grupo de especies faunísticas, entre las que se destacan, principalmente, el guanaco (*Lama guanicoe*) y una variedad de moluscos, aves y mamíferos de menor rinde económico (p.e. Cordero, 2012; Fernández et al., 2016a, 2024; Guillermo, 2024; Guillermo et al., 2019, 2020a, 2020b, 2021; Guillermo y Fernández, 2022; Silveira y Cordero, 2014).

El guanaco es un camélido silvestre generalista de gran porte y corresponde a una de las cuatro especies endémicas y más abundantes en las estepas áridas y semiáridas de Sudamérica (Puig, 1995). Debido a que su carne es muy magra y deficiente en grasa (De Nigris y Mengoni Goñalons, 2005), los cazadores-recolectores que ocuparon Patagonia en el pasado tuvieron que desarrollar estrategias para obtener nutrientes escasos o ausentes en los ungulados. En este sentido, el consumo de médula ósea y de grasa ósea junto con la incorporación de presas de menor retorno energético a la dieta podrían representar prácticas de subsistencia que complementaron el alto consumo de carne de guanaco y que permitieron la incorporación de nutrientes esenciales (Speth, 2022). Si bien para la zona de estepa del noroeste de Patagonia se realizaron trabajos zooarqueológicos para conocer las estrategias de subsistencia generales que llevaron a cabo los cazadores-recolectores durante el Holoceno tardío (p.e. Cordero, 2012; Guillermo, 2024), es necesario ampliar la información relacionada sobre el aumento en la intensidad de uso de *L. guanicoe* y la incorporación de presas de menor retorno para la obtención de nutrientes durante este período.

Para aportar a este tema se analizó una muestra arqueofaunística recuperada del sitio Comallo UI (CUI en adelante), ubicado en la cuenca media del río Limay (Departamento de Pilcaniyeu, provincia de Río Negro). Este conjunto es rico taxonómicamente y tafonómicamente y presenta una cronología asociada al Holoceno tardío (ca. 1400 AP). Los primeros datos arqueofaunísticos de CUI los publicó Arrigoni (1982) y estuvieron

enfocados en la diversidad taxonómica de los componentes Precerámico (CP en adelante) y Cerámico (CC en adelante). Los estudios arqueofaunísticos posteriores indicaron la utilización, casi exclusiva, de *L. guanicoe* en ambos componentes (Delfino Trovatto et al., 2012; Homar et al., 2013). En este trabajo se reanaliza una muestra de CUI estudiada previamente (Delfino Trovatto et al., 2012; Homar et al., 2013) y se evalúan aspectos de los conjuntos no considerados previamente.

Los objetivos incluyen: 1) analizar la historia tafonómica del conjunto zooarqueológico de CUI para diferenciar los agentes causantes de la acumulación y los procesos postdeposicionales que incidieron en los restos faunísticos; 2) explorar los patrones de obtención, procesamiento, consumo y descarte implementados por los grupos humanos; 3) evaluar las posibles transformaciones en las prácticas de subsistencia, tanto en momentos pre como posthispanicos.

Área de estudio y sitio arqueológico Comallo UI

Las cuevas de Comallo son un conjunto de cuevas (unidades I, II, III y IV) ubicadas sobre la margen oeste del arroyo Comallo (41° 12' latitud Sur y 70° 27' longitud Oeste), a 33 km de la localidad homónima, Depto. Pilcaniyeu, Provincia de Río Negro (Figura 1A, B y C). Las cuevas I, II y III están al mismo nivel, que corresponde a una terraza del arroyo Comallo, mientras que la cueva IV se encuentra emplazada, aproximadamente, a 10 m de altura sobre las otras cuevas y con una cobertura sedimentaria de 0,80 cm (Angulo, 1975). El relieve circundante presenta pendientes medias cubiertas de derrubio y vegetación escasa, excepto los afloramientos de rocas ígneas con paredes abruptas. En uno de esos afloramientos se encuentran las cuevas (Angulo, 1975) (Figura 1C). Geológicamente, el área se encuentra en los dominios del Macizo Nordpatagoniense (llamado también de Somuncurá). Las cuevas de Comallo se emplazan sobre una roca efusiva de color castaño, holocristalina y de textura porfírica, con varias vesículas de 0,5 mm (Angulo, 1975). Fitogeográficamente, la ubicación coincide con el Distrito Central de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Oyarzabal et al., 2018).

En este trabajo se analiza una muestra de los materiales zooarqueológicos de CUI. Esta cueva se orienta hacia el oeste, presenta 26,10 m de largo, 9,30 m profundidad y se estima una superficie cubierta aproximada de 180 m² (Figura 1C). El relleno CUI tiene un desnivel de 13° desde la línea de goteo hacia el interior. La capa más superficial, de aproximadamente 0,20 cm de espesor, está formada por guano ovino y vacuno (Arrigoni, 1982).

El estudio sistemático de las cuevas de Comallo se inició en 1973, 1974 y 1975 a cargo de la Lic. Gloria Arrigoni. Posteriormente, en 2009 y 2013 se retomaron las excavaciones dirigidas por la Dra. María Teresa Boschín y por el Dr. Eduardo Crivelli Montero. Durante las excavaciones de la década de 1970, la superficie de CUI se dividió en 40 cuadrículas de 2 x 2 m con testigos de 0,50 m. Las cuadrículas E3, F3, A3 e I2, excavadas mediante decapados artificiales de 0,10 m a partir de pozos de sondeo, alcanzaron una profundidad de 1,80 m hasta la capa freática (Arrigoni, 1982) (Figura 1D). También, se excavó un pozo de sondeo de 2 m de largo por 1 m de ancho. De la cuadrícula E3, se extrajeron 16 decapados artificiales que se separaron en dos niveles o componentes: uno con presencia de cerámica (decapados de 1 a 6, del nivel 0 a los 0,60 m) y uno sin cerámica (7 a 14, de 0,60 m a 1,70 m). En las cuadrículas A3 e I2 sólo se llegó hasta los 0,60 m de profundidad, mientras que en E4 sólo se alcanzó a efectuar la extracción de la primera capa.

Durante los trabajos de campo realizados en 2009 se encontraron las cuadrículas colmatadas de sedimento proveniente de remociones intencionales producto de

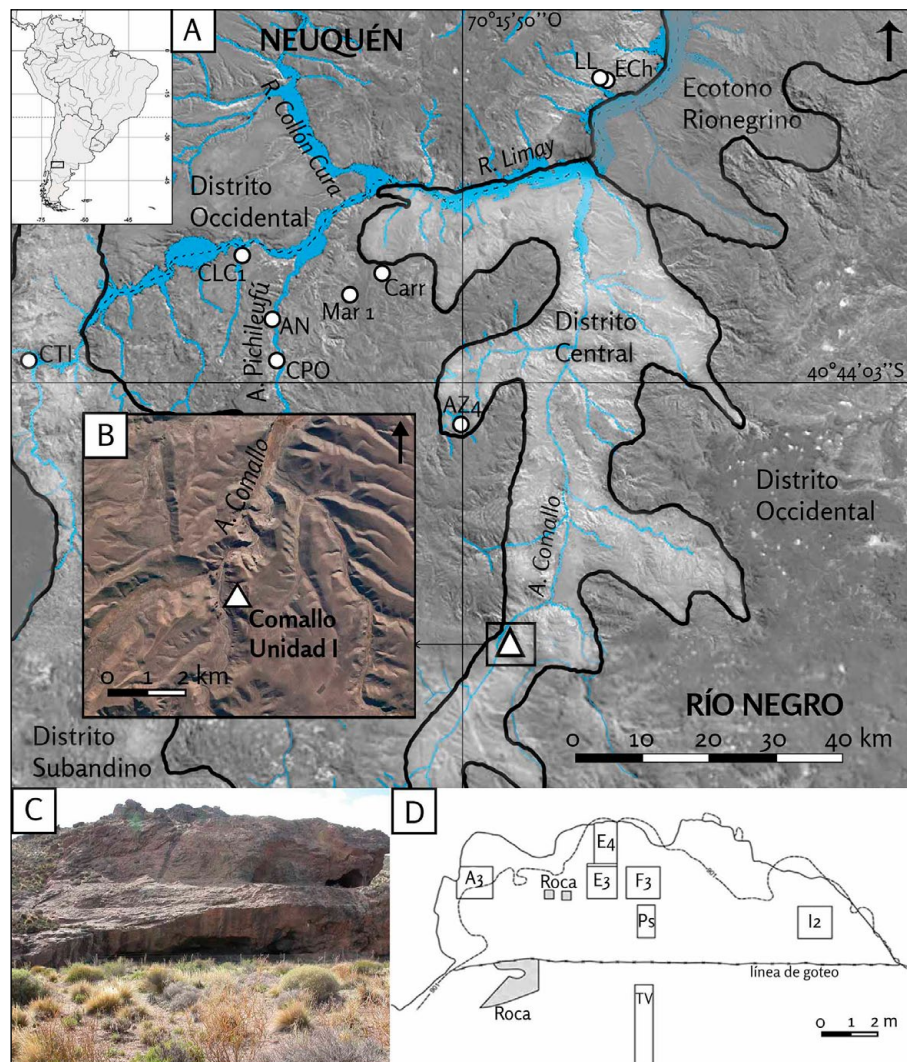


Figura 1. A) Localización del sitio Comallo UI y sitios mencionados; B) detalle de la ubicación de Comallo UI y arroyo homónimo; C) fotografía del sitio (tomada por Mabel Fernández); D) esquema de planta de Comallo UI (modificado de Arrigoni, 1982, figura 4).

excavaciones furtivas (Arrigoni et al., 2010). Asimismo, durante los trabajos de campo de 2013 se estimó una remoción de sedimento de ca. 50 cm de profundidad y se recuperaron materiales arqueológicos redepositados.

Si bien las ocupaciones humanas en CUI se extienden desde el Holoceno medio (ca. 4900 años AP) hasta tiempos históricos (ca. siglo XIX), particularmente, en este trabajo se tendrán en cuenta los materiales correspondientes al Holoceno tardío de las cuadrículas E3 y A3. Se consideraron estas cuadrículas debido a que presentan correspondencias (Arrigoni, 1982, figura 6) y mejor control cronoestratigráfico respecto con las zonas excavadas con posterioridad (Figura 1D), entre 2009 y 2013, donde se observó una perturbación importante de los sedimentos (Arrigoni et al., 2010). Como se mencionó previamente, la secuencia de la cuadrícula E3 se dividió en: 1) CP datado entre 1440 ± 50 AP (LP-2570, carbón, 574-689 cal. d.C.) y 1080 ± 40 AP (LP-2500, carbón, 959-1050 cal. d.C.); 2) CC posterior a los 1000 años AP. La calibración de los fechados radiocarbónicos se realizó mediante el programa Calib 8.2 (2 sigma) en conjunción con Stuiver y Reimer (1993).

En CUI se recuperaron diferentes artefactos líticos, principalmente, puntas de proyectil, raspadores y desechos de talla de sílice y obsidiana (Arrigoni et al., 2010). CP se caracteriza por puntas de proyectil del tipo pedunculadas de limbo triangular y aletas, de tamaño grande y del tipo apedunculadas de limbo lanceolado y de base escotada (Arrigoni, 1982). También, se hallaron otros instrumentos, tales como cuchillos, raederas y bifaces, en menor medida. Por otro lado, en CC son más abundantes las puntas de proyectil pedunculadas de limbo triangular y aletas de tamaño pequeño y mediano (Arrigoni, 1982). Además, se destacan manos de moler, cuchillos simples y dobles, raederas y perforadores. En el nivel cerámico se registraron fragmentos de vidrio –algunos con retoques–, una perla de vidrio y un fragmento de cuero (Arrigoni, 1982).

Por último, se observaron pinturas rupestres tanto en la pared, el techo y la visera de CUI (Boschín, 2009). Se identificaron motivos antropomorfos, almenados-escalonados, combinados y pisadas en tonos rosa, anaranjado, blanco y ocre. Asimismo, se hallaron unos pocos restos de cerámica en CUI a partir de los 0,60 m (Arrigoni, 1982). Entre los tipos de tratamiento de las superficies se destacó alisado, pulido y engobe. Los tiestos que presentaron acanaladuras procederían de vasijas de uso culinario, ratificado por el hallazgo de adherencias carbonosas (Arrigoni, 1982).

Metodología

La totalidad de los especímenes se observaron a ojo desnudo, bajo lupa de mano de hasta 10X y con lupa binocular hasta 40X. La identificación y la cuantificación tanto anatómica como taxonómica se realizó a partir de la consulta de colecciones óseas de referencia propias del Grupo de Estudios en Arqueometría (GEArq, Facultad de Ingeniería, UBA) y de diferentes atlas osteológicos (p.e. Sierpe, 2015). Se estipularon categorías de peso para Mammalia: pequeño-mediano (P-M) entre 1 y 15 kg; mediano-grande (M-G) entre 15 y 50 kg; grande (G) superior a los 50 kg. Por otro lado, el promedio de la masa corporal de cada taxón identificado se extrajo de *Macroecological Database of Mammalian Body Mass* (MOM), versión 4.1 (Smith et al., 2003). En este sentido, se calculó el porcentaje de la contribución de la biomasa (B%) de los taxones incluidos en la dieta a partir de la operación $(B_i) = [(S_i/N_i)/\sum(S_i/N_i)] \times 100$, en la que S_i representa el peso de cada taxón y N_i es el número de individuos explotados por taxón (Marti et al., 2007).

Para calcular medidas de frecuencia y abundancia tanto taxonómica como anatómica se utilizó (Mengoni Goñalons, 1999): Número de Especímenes Identificados por Taxón (NISP), Número Mínimo de Individuos (MNI), Número Mínimo de Elementos (MNE) y Número Mínimo de Unidades Anatómicas (MAU y MAU%). Bajo la categoría de NID se agruparon los restos que no pudieron ser identificados por no presentar zonas diagnósticas. Los fragmentos de cáscaras de huevos de *Rhea* sp. sólo se incluyeron en el cálculo del Número de Especímenes (NSP) que incluye todos los restos de un conjunto arqueofaunístico (Lyman, 2008). Asimismo, teniendo en cuenta el cronograma de fusión ósea de *L. guanicoe* (Kaufmann, 2009) se estimó la edad de muerte de los individuos de este taxón cuando fue posible.

A partir de un enfoque tafonómico, se consideró 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) y de meteorización (Behrensmeier, 1978). Por su parte, las modificaciones óseas antrópicas se determinaron a partir de huellas (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016). Para la determinación de la finalidad de las modificaciones antrópicas se tuvo en cuenta la morfología, la frecuencia y la distribución de las alteraciones para cada uno de los especímenes sobre la base de tipologías de huellas de corte donde se conocía la actividad desarrollada (Binford, 1981). En conjunto, se estudió la fractura ósea según el tipo de fractura, la forma del

borde, el estado del hueso al momento de la fractura, para comprender el modo y el grado de aprovechamiento de las carcasas y, por último, la presencia de negativos de impacto (Mengoni Goñalons, 1999; Shipman y Rose, 1983).

Por otro lado, la termoalteración 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 caracterizar la termoalteración, se siguieron los atributos de color, textura y su uniformidad sobre la superficie de los elementos (Shipman et al., 1984). Se identificaron 5 grados: no quemado, quemado incipiente, quemado avanzado, carbonizado y calcinado. Los grados incipientes (marrón claro) y avanzado (marrón oscuro) exhiben un grado de termoalteración bajo 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, con un color gris-azulado y con una textura craquelada de mayor grado, representa el nivel más elevado de termoalteración.

Para conocer la relación entre los valores de MAU% y el índice de densidad mineral ósea para *L. guanicoe* propuesto por Elkin (1995) se estimó el coeficiente de correlación de Spearman (rs). De igual modo, se calculó la correlación entre los valores de MAU% y de los índices que informan acerca de cuestiones nutricionales: índice de secado (De Nigris y Mengoni Goñalons, 2005); índice de utilidad de la carne de *L. guanicoe* (Borrero, 1990, modificado por Lyman, 1992); índice de médula ósea (Mengoni Goñalons y De Nigris, 1999); índice de médula no saturada (Morin, 2007).

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. Se realizó una curva de rarefacción para discriminar el aumento del NTaxa en función del tamaño de la muestra. Se calculó el índice de diversidad de Shannon (H) para cada conjunto sobre la base del NISP (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 utilizó 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 et al., 2010). Asimismo, se utilizó el índice de Artiodáctilos (IA) para determinar el aporte relativo de estos animales a la dieta (Broughton, 1994). Para ello, se realizó el cálculo a partir de la división de la suma de los valores del NISP total de artiodáctilos autóctonos por el NISP total de las especies con modificaciones óseas antrópicas (volviendo a incluir a los artiodáctilos). En ningún cálculo estadístico se incluyeron los osteodermos de *Chaetophractus villosus* y de *Zaedyus pichiy*. Por último, se evaluó la intensidad de la fragmentación en restos de *L. guanicoe* a partir de la relación NISP:MNE, sin tener en cuenta los elementos completos (Lyman, 2008). Para interpretar los resultados se siguieron los rangos planteados por Wolverson, Dombrosky y Lyman (2016): alto > 0,7, moderado 0,7-0,3 y bajo < 0,3. Todos los estadísticos se realizaron mediante el programa PAleontological STatistics, versión 3.23.

Resultados

Análisis taxonómico

Se cuantificó un NSP total de 16.853 (CP= 8.650; CC= 8.203), un NISP total de 4.298 (CP= 1.932; CC= 2.366), un MNE total de 1.332 (CP= 761; CC= 571) y un MNI total de 78 (CP= 38; CC= 40) (Tabla 1). Un total de 12.540 restos no pudieron ser identificados

	Peso	Precerámico					Cerámico				
	(kg)	NISP	NISP%	MNE	MNI	B%	NISP	NISP%	MNE	MNI	B%
Mollusca											
<i>Diplodon chilensis</i>							6	0,25	1	1	
Aves											
Passeriformes indet.		6	0,31				2	0,08			
Struthioniformes											
<i>Rhea pennata</i>	20	5	0,26	5	1	0,93	15	0,63	10	2	0,64
Mammalia indet G.		4	0,21				1	0,04	1	1	
Mammalia indet M-P		9	0,47				2	0,08			
Mammalia indet. P		4	0,21								
Artiodactyla indet.		1	0,05	1	1						
Bovidae											
<i>Bos primigenius</i>	900						4	0,17	4	1	28,89
<i>Ovis orientalis aries</i>	50						9	0,38	5	1	1,61
Camelidae											
<i>Lama guanicoe</i>	120	1.840	95,24	706	17	95,32	2.235	94,46	501	16	61,64
Cervidae											
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	70						2	0,08	2	2	4,49
Carnivora											
Canidae											
<i>Lycalopex culpaeus</i>	8,6	1	0,05	1	1	0,4	3	0,13	3	1	0,28
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	4	4	0,21	4	1	0,19	2	0,08	2	1	0,13
Felidae											
<i>Puma concolor</i>	51,6	6	0,31	6	1	2,41	3	0,13	3	1	1,66
<i>Leopardus</i> sp.							2	0,08	2	1	
Mephitidae											
<i>Conepatus chinga</i>	1,91	15	0,78	15	4	0,36	43	1,82	29	6	0,37
Cingulata											
<i>Chaetophractus villosus</i>	4,54	12	0,62	2	1	0,21	27	1,14	1	1	0,18
<i>Zaedyx pichiy</i>	1,38						4	0,17	1	1	0,04
Rodentia indet.		4	0,21								
Chinchillidae											
<i>Lagidium viscacia</i>	1,54	7	0,36	7	1	0,07	2	0,08	2	1	0,05
Ctenomyidae											
<i>Ctenomys</i> sp.	0,5	1	0,05	1	1	0,02					
Cavidae											
Caviinae indet.		1	0,05	1	1						
<i>Microcavia australis</i>	0,26	11	0,57	11	7	0,09	4	0,17	4	3	0,03
Reptilia indet.		1	0,05	1	1						
Total		1.932	100	761	38	100	2.366	100	571	40	100

Tabla 1. Detalle de NISP, MNE, MNI, Biomasa% (B%) y Peso en kg para los taxones identificados en el Componente Precerámico y en el Componente Cerámico del sitio arqueológico Comallo Ul. En el caso de los armadillos se registraron osteodermos del exoesqueleto incluidos en el NISP (Componente Precerámico [C. villosus=10]; Componente Cerámico [C. villosus=26; Z. pichiy=4]). Referencias: indet. = indeterminado.

por no presentar zonas diagnósticas (CP= 6.711; CC= 5.829). También, se hallaron 15 fragmentos de cáscara de huevo de *Rhea* sp. (CP= 7; CC= 8).

En CUI se identificaron varios taxones, incluidos moluscos de agua dulce, aves de tamaño pequeño y grande, mamíferos grandes, mediano-pequeños y micromamíferos.

En CP se identificaron 10 taxones nativos, siendo el más frecuente *L. guanicoe* (NISP%= 95,24). El resto de las especies registradas en este componente (*Rhea pennata*, *Lycalopex culpaeus*, *Lycalopex gymnocercus*, *Puma concolor*, *Conepatus chinga*, *C. villosus*, *Z. pichiy*, *Lagidium viscacia*, *Ctenomys* sp. y *Microcavia australis*) estuvieron representadas en una proporción menor a 1%, respectivamente (Tabla 1).

En CC se determinaron 13 taxones nativos y dos exóticos domésticos. En el caso de los nativos, *L. guanicoe* fue el taxón más frecuente (NISP%= 94,46). Nuevamente, se observaron las especies identificadas en CP y se sumaron *Diplodon chilensis*, *Hippocamelus bisulcus* y *Leopardus* sp., todas registradas entre 1% y 2% (Tabla 1). En el caso de los taxones domésticos, se hallaron restos de *Bos primigenius taurus* (NISP%= 0,17) y *Ovis orientalis aries* (NISP%= 0,38) (Tabla 1).

Análisis tafonómico

Modificaciones óseas naturales

Se registraron diferentes proporciones de restos óseos afectados por agentes naturales en cada componente de CUI (CP NISP%=5,15; CC NISP%=4,64) (Tabla 2).

	Componente Precerámico (CP)			Componente Cerámico (CC)		
	Carnívoro	Roedor	Meteorización	Carnívoro	Roedor	Meteorización
Aves						
Passeriformes indet.			1			
Rheiformes						
<i>Rhea pennata</i>				6		
Mammalia indet M-P				1		
Artiodactyla						
Bovidae						
<i>Ovis orientalis aries</i>				1	1	
Camelidae						
<i>Lama guanicoe</i>	6	1	90	21	6	72
Cervidae						
<i>Hippocamelus bisulcus</i>				1		
Carnivora						
Canidae						
<i>Lycalopex culpaeus</i>			1			
Mephitidae						
<i>Conepatus chinga</i>	2			1		
Total	8	1	91	31	7	72

Tabla 2. NISP de especímenes con modificaciones óseas naturales para cada uno de los taxones identificados en el Componente Precerámico (CP) y en el Componente Cerámico (CC) del sitio arqueológico Comallo UI.

Varios especímenes, de ambos componentes temporales, exhibieron marcas de carnívoros, aunque en diferentes proporciones (NISP% CP= 0,41; NISP% CC = 1,31) (Tabla 2). En CP y en CC, los daños por masticación en bordes (*crenulated*), surcos y estrías (*scoring*) y hoyuelos (*pitting*) se registraron, principalmente, en huesos de los miembros de *L. guanicoe* (Figura 2A). En CP, también, se observó un pozo (*puncture*) de unos 3 mm de diámetro sobre un resto de escápula y otro en una costilla (Figura 2B) de *L. guanicoe*. Estos pozos se presentaron como impresiones sub-circulares de los dientes que penetraron el hueso delgado y poroso y con la forma de un cono invertido. También, se registraron dos huesos largos de *C. chinga* con ahuecados (*furrowing*). Adicionalmente, en CC se documentaron bordes dañados y hoyuelos en restos de tibiotarso y falanges de *R. pennata*, en huesos largos de *O. o. aries* y de *H. bisulcus* y en una pelvis de *C. chinga*.

La evidencia de meteorización se registró en proporción muy baja y, casi con exclusividad, en restos de *L. guanicoe* y en un único espécimen de *L. culpaeus* (CP NISP%= 4,71; CC NISP%=3,04). Los especímenes de *L. guanicoe* corresponden, principalmente, a huesos largos y presentan desde el estadio 1 al 5 (CP NISP Estadio 1= 46; Estadio 2= 34; Estadio 3= 7; Estadio 4= 3); CC NISP Estadio 1= 32; Estadio 2= 23; Estadio 3= 12; Estadio 4= 4; Estadio 5= 1). Finalmente, se detectó acción de roedores (NISP% CP= 0,05; NISP% CC= 0,29) en huesos largos (Figura 2C) de *L. guanicoe* en ambos períodos y en un resto de *O. o. aries* en CC (Tabla 2).



Figura 2. Modificaciones tafonómicas naturales registradas en huesos de *L. guanicoe* recuperadas del sitio Comallo UJ. Referencias: A) metapodio con daños por masticación de carnívoro (CP); B) costilla con daño de carnívoro (*puncture*) (CP); C) diáfisis de metapodio con marcas de roedor y meteorización (CC). Escala = 1 cm.

Modificaciones óseas antrópicas

Se reconocieron modificaciones óseas antrópicas variadas en CUI (CP NISP%= 90,37; CC NISP%= 91,92) (Tabla 3), entre ellas, huellas de corte (CP NISP%= 7,97;

	Componente Precerámico						Componente Cerámico					
	C	C+NI+FF	FF+NI	FF	T	I	C	C+NI+FF	FF+NI	FF	T	I
Mollusca												
<i>Diplodon chilensis</i>											1	
Aves												
Passeriformes indet.	1									2		
Rheiformes												
<i>Rhea pennata</i>	2		1				4			10		
Mammalia indet. G.				2								
Mammalia indet. M-P	1			3			1			3		
Mammalia indet. P				7								
Artiodactyla indet.												
Bovidae												
<i>Bos primigenius taurus</i>							1			4	1	
<i>Ovis orientalis aries</i>							3			9		
Camelidae												
<i>Lama guanicoe</i>	142	6	95	1117	331	6	239	14	160	1302	366	4
Cervidae												
<i>Hippocamelus bisulcus</i>												1
Carnivora												
Canidae												
<i>Lycalopex culpaeus</i>				3						1	1	
<i>Lycalopex gymnocercus</i>				1			1			1	1	
Felidae												
<i>Puma concolor</i>	2			2						1	1	
<i>Leopardus</i> sp.							1			1		
Mephitidae												
<i>Conepatus chinga</i>	2			7			7			23	1	
Cingulata												
<i>Chaetophractus villosus</i>	1			1	1		1				6	
Rodentia												
Chinchillidae												
<i>Lagidium viscacia</i>	3			7	2		1			2		
Caviidae												
Caviinae indet.					1							
Total	154	6	96	1150	335	6	259	14	160	1359	378	5

Tabla 3. NISP de especímenes con modificaciones óseas antrópicas para cada uno de los taxones identificados en el Componente Precerámico y en el Componente Cerámico del sitio arqueológico Comallo Ul. Referencias: C=corte; NI=negativo de impacto; FF=fractura fresca; T=termoalteración; I = instrumento; indet. = indeterminado.

CC NISP%=10,94), huellas de corte con fractura fresca y negativo de impacto (CP NISP%= 0,31; CC NISP%= 0,59), fracturas frescas (CP NISP%= 59,52; CC NISP%= 57,43), fracturas frescas con negativos de impacto (CP NISP%= 4,96; CC NISP%= 6,76), alteración térmica (CP NISP%= 17,33; CC NISP%= 15,97) e instrumentos óseos (CP NISP%= 0,31; CC NISP%= 0,21).

En ambos componentes de CUI se identificaron huellas de corte (CP NISP%= 7,86; CC NISP%= 10,94) (Tabla 3). En CP, se observaron huellas oblicuas, profundas y de

diferentes longitudes sobre la diáfisis de huesos largos de *L. guanicoe* asociadas con actividades de descarte. Asimismo, en CP se apreciaron huellas de corte en mandíbulas de *L. guanicoe* (Figura 3A) relacionadas con actividades peleteras y en restos de escápula y pelvis asociadas con el desmembramiento de la presa. En CC, también, se hallaron huellas de corte en diáfisis de huesos largos de *L. guanicoe*, en zigoapófisis articulares de vértebras de esta especie relacionadas con la desarticulación y sobre elementos del autopodio en asociación con actividades peleteras. En CC, también se hallaron restos de escápula y pelvis con huellas de corte relacionadas con el desmembramiento. En algunos restos de diáfisis de huesos largos de *L. guanicoe* se observaron huellas de corte junto con fractura fresca y negativos de impacto (CP NISP%= 0,31; CC NISP%= 0,59).

Adicionalmente, en el caso de *R. pennata*, en CP se documentaron huellas de corte en diáfisis de huesos largos y falanges relacionadas con el descarte y actividades peleteras, mientras que en CC se apreciaron huellas de corte en diáfisis de huesos largos. Los restos de *C. chinga* exhibieron huellas de corte en CP en cráneo y mandíbulas (Figura 3B) asociadas al cuero y, en CC, también en restos de mandíbulas, diáfisis de huesos largos y pelvis. Exclusivamente, en CP se hallaron restos de diáfisis de *P. concolor* y de *C. villosus* con marcas de corte, mientras que en CC se observaron sobre restos de huesos largos de *L. gymnocercus* y de *Leopardus* sp. Algunas diáfisis de *L. viscacia* mostraron huellas de corte en relación con actividades de descarte tanto en CP como en CC. En el caso de los taxones exóticos domésticos, en CC se registraron huellas de corte en restos de mandíbula y de huesos largos de *O. o. aries* y cortes metálicos sobre restos de una escápula de *B. p. taurus* (Figura 3C). Estas últimas huellas realizadas con instrumentos metálicos presentaron cortes rectos profundos, uniformes y de fondo ancho con sección en "V" y sin estriaciones asociadas

En CP se documentaron fracturas en estado fresco asociadas a negativos de impacto (CP NISP%= 4,96) en restos de diáfisis de *L. guanicoe* y de *R. pennata* (Figura 3D). En CC, estas modificaciones se observaron exclusivamente en diáfisis de *L. guanicoe* (CC NISP%= 6,76) (Figura 3E). Adicionalmente, se registró una proporción moderada a alta de fracturas en estado fresco en ambos componentes (CP NISP%= 59,57; CC NISP%= 57,43). En CP se apreciaron fracturas en estado fresco, principalmente, en restos de huesos largos y falanges de *L. guanicoe* y, en menor medida, sobre diáfisis de huesos largos de *R. pennata*, *L. culpaeus*, *L. gymnocercus*, *P. concolor*, *C. chinga*, *C. villosus* y *L. viscacia*. En CC, también, se hallaron fracturas frescas sobre las mismas especies indicadas para CP y se suman escasos especímenes de *B. p. taurus* y *O. o. aries* con fractura en estado fresco (Tabla 3).

La alteración térmica se registró en diferentes proporciones y grados de modificación (CP NISP%= 17,33; CC NISP%= 15,97) (Tabla 3). La mayor parte del conjunto no presentó termoalteración (CP NISP%= 82,66; CC NISP%= 84,02). En el caso de *L. guanicoe*, en CP los especímenes con quemado incipiente (CP NISP%= 2,48) y avanzado parcialmente extendido (CP NISP%= 3,57) corresponden a vértebras, huesos largos y autopodios, mientras los que muestran grado carbonizado (CP NISP%= 8,38) y calcinado completo (CP NISP%= 2,69) incluyen, principalmente, vértebras, costillas y autopodios (Figura 3F). Por otro lado, en CP se hallaron dos especímenes de *L. viscacia* calcinados, un osteodermo de *C. villosus* con quemado avanzado parcial en ambas caras y un resto de diáfisis de tibia Caviinae indet. con patrón de quemado distal (Figura 3G).

En CC los restos de *L. guanicoe* con quemado incipiente (CC NISP%= 1,26) y avanzado (CC NISP%= 4,86) corresponden preferentemente, al igual que en CP, a huesos largos y autopodios y, los restos carbonizados (CC NISP%= 7,60) y calcinados (CC NISP%= 1,73) a vértebras, costillas y autopodios. Por otra parte, en CC se recuperaron restos

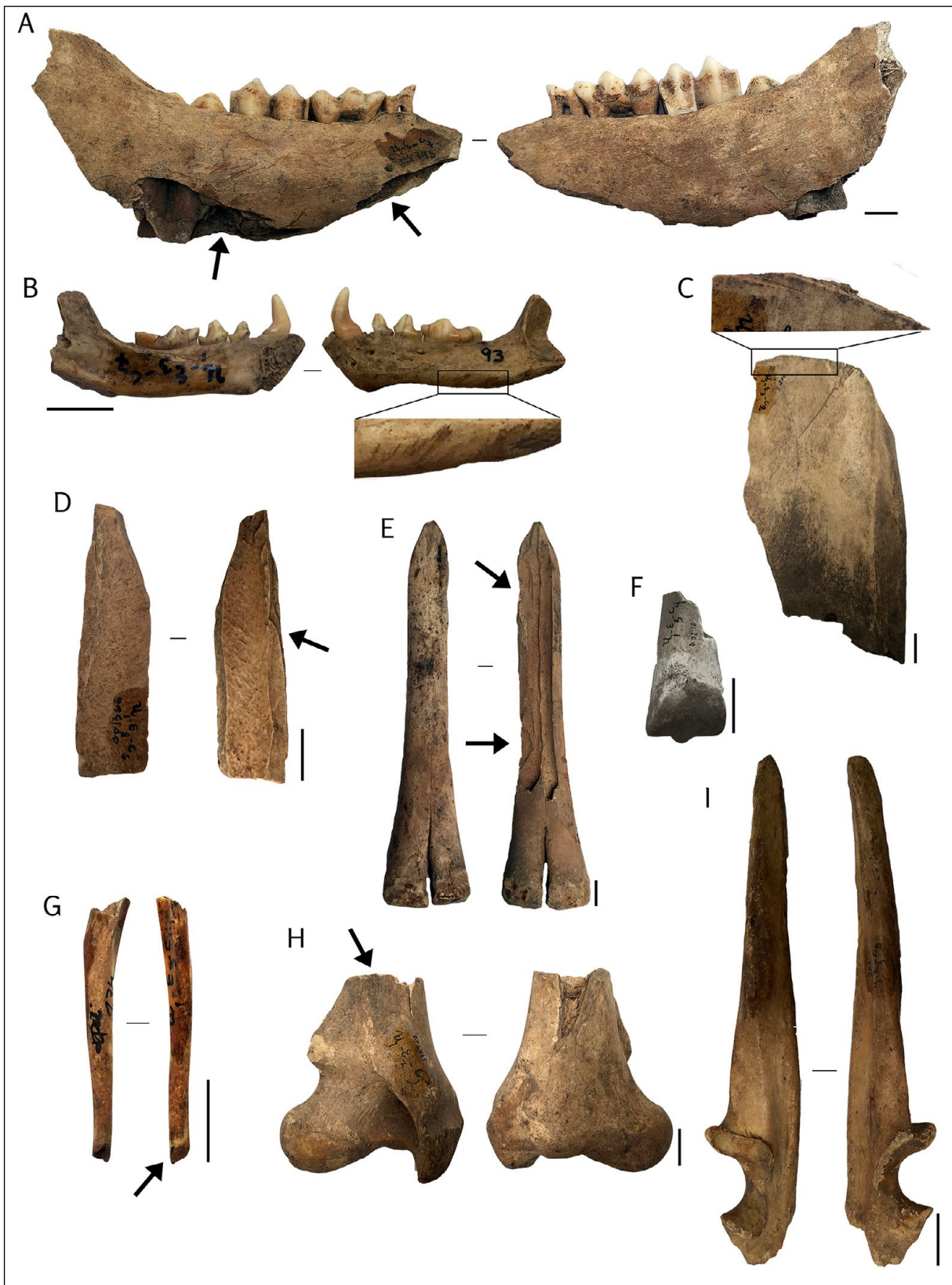


Figura 3. Modificaciones antrópicas: A) huella de corte (*L. guanicoe*) (CP); B) huella de corte (*C. chinga*) (CP); C) corte metálico (*B. p. taurus*) (CC); D) fractura fresca y negativos de impacto (*L. guanicoe*) (CC); E) negativos de impacto (*R. pennata*) (CC); F) termoalteración (*L. guanicoe*) (CC); G) quemado distal (*Caviinae indet.*) (CP); H) machacador óseo (*L. guanicoe*) (CC); I) instrumento (*H. bisulcus*) (CC). Escala= 1 cm.

escasos de *D. chilensis*, *B. p. taurus*, *L. culpaeus*, *L. gymnocercus*, *P. concolor* y *C. chinga* carbonizados. En el caso de lo armadillos, en CC se encontraron cinco osteodermos de *C. villosus* con termoalteración avanzada parcial en ambas caras. Finalmente, en el componente tardío también se registraron cuatro fragmentos de cáscara de *Rhea* sp. termoalterados.

Se recuperaron instrumentos óseos a lo largo de la secuencia de CUI (Tabla 3). En CP se hallaron cuatro machacadores óseos confeccionados sobre epífisis distales de radio-cúbito (n= 1), tibia (n= 1) y metapodio (n= 2) de *L. guanicoe*. Todos los machacadores presentaron fractura transversal, un borde recto con lascados en los bordes y desprendimiento del tejido cortical. También, se documentaron tres artefactos formatizados con punta roma y desgaste de los bordes debido a su uso, posiblemente por fricción sobre otra superficie, confeccionados sobre diáfisis de fémur y metapodio de *L. guanicoe*. En el caso de CC, se registraron tres artefactos formatizados con punta roma sobre diáfisis de metapodio y un machacador óseo confeccionado sobre una epífisis proximal de fémur de *L. guanicoe* (Figura 3H). Asimismo, en CC se recuperó un punzón con fractura transversal, punta aguzada y brillo en los bordes trabajado sobre un cúbito de *H. bisulcus* (Figura 3I).

Abundancia de partes esqueléticas e índices de preservación diferencial

Se calculó un MNE total de 1.207 elementos esqueléticos para *L. guanicoe* (CP= 706; CC=501) (Tabla 4). Como tendencia general, se observó que el cráneo, mandíbula, vértebras, costillas, escápula y pelvis mostraron abundancia relativa baja (< 30%) en ambos períodos, a excepción del atlas que exhibió una abundancia relativa moderada en CP (Figura 4). Asimismo, el húmero, radio-cúbito, fémur, rótula, tibia y autopodios presentaron abundancia relativa moderada (30-70%) y alta (> 70%) en CP y CC (Tabla 4 y Figura 4). El MAU y MAU% indicaron que la primera falange en CP y el astrágalo en CC fueron los elementos anatómicos más abundantes (Tabla 4 y Figura 4). La mayor parte de los restos de *L. guanicoe* recuperados en CUI estaban fragmentados (CP NISP%= 80,92; CC NISP%= 85,41). En CP, por un lado, se identificó un individuo de

	Componente Precerámico				Componente Cerámico			
	NISP	MNE	MAU	MAU%	NISP	MNE	MAU	MAU%
Dientes	159				178			
Cráneo	17	3	3	18,32	97	3	3	23,07
Mandíbula	32	9	4,5	27,48	74	5	2,5	19,23
Hioides	4	4	4	24,43	10	3	3	23,07
Atlas	4	4	4	24,43	14	8	8	61,53
Axis	10	5	5	30,54	5	2	2	15,38
Cervicales 3-7	90	18	3,6	21,99	105	9	1,28	9,84
Torácicas 1-12	40	21	1,75	10,69	69	13	1,08	8,31
Lumbares 1-7	102	17	2,42	14,78	100	21	3	23,07
Sacro	6	3	3	18,32	5	2	2	15,38
Vértebras indet.	25				9			
Costillas	144	41	1,86	11,36	138	15	0,68	5,23
Pelvis	19	4	2	12,21	67	2	1	7,69
Escápula	24	4	2	12,21	79	3	1,5	11,53
Húmero	79	21	10,5	64,75	99	20	10	76,92

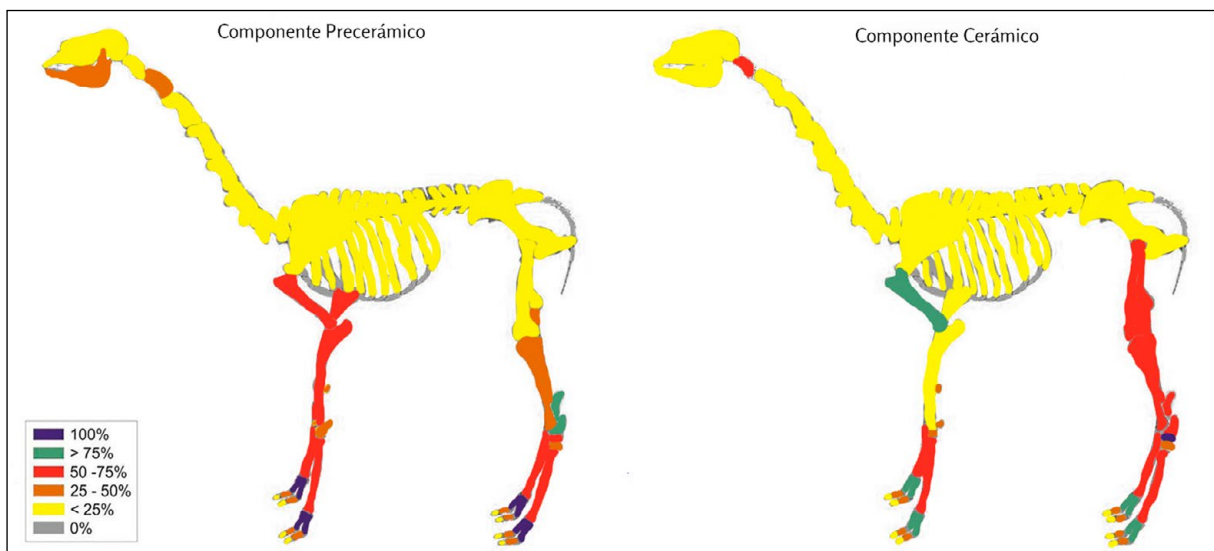
Tabla 4. Valores de NISP, MNE, MAU y MAU% para *L. guanicoe* en el Componente Precerámico (CP) y en el Componente Cerámico (CC) del sitio arqueológico Comallo Unidad I.

	Componente Precerámico				Componente Cerámico			
	NISP	MNE	MAU	MAU%	NISP	MNE	MAU	MAU%
Radio-cúbito	83	18	9	54,97	97	3	1,5	11,53
Carpianos	96	96	6,85	41,84	80	80	5,71	43,92
Metacarpo	22	21	10,5	64,14	0	0	0	0
Fémur	48	5	2,5	15,27	90	17	8,5	65,38
Rótula	16	15	7,5	45,81	18	14	7	53,84
Tibia	64	14	7	42,76	100	13	6,5	50
Tarsianos	73	73	7,3	44,59	48	48	4,8	36,92
Astrágalo	22	22	11	67,19	46	26	13	100
Calcáneo	31	30	15	91,63	55	19	9,5	73,07
Metatarso	39	20	10	61,08	0	0	0	0
Metapodio	239	37	9,25	56,5	375	30	7,5	57,69
Falange 1	245	131	16,37	100	196	101	12,62	97,07
Falange 2	94	57	7,12	43,49	72	35	4,37	33,61
Falange 3	13	13	1,62	9,89	9	9	1,12	8,61
Total	1.840	706			2.235	501		

Tabla 4. Continuación.

aproximadamente 6 meses de edad a partir de la fusión ósea de la epífisis distal del elemento húmero y radio-cúbito. Por otro lado, en CC se identificó un individuo de entre 6 y 9 meses y otro de entre 19 y 24 meses de edad en base de la erupción dentaria, ambos mediante restos de mandíbulas con dientes. No obstante, en la mayor parte de los elementos de *L. guanicoe* no se pudo determinar la edad.

La correlación entre los valores de MAU% de *L. guanicoe* y los valores de densidad mineral ósea indicó una relación estadísticamente significativa y positiva en los dos componentes de CUI (r_s CP= 0,61749, p = 0,0013052; r_s CC= 0,64932, p = 0,0010757). En este sentido, la densidad mineral ósea podría ser una variable que explique la representación diferencial de partes esqueléticas.

Figura 4. Detalle de MAU% de *L. guanicoe* para el Componente Precerámico y Componente Cerámico de Comallo UI.

En el caso de *R. pennata*, el perfil de partes esqueléticas indicó la presencia de autopodios y huesos largos en ambos componentes, mientras que en CC, también, se observaron restos de mandíbulas y costillas. Los cánidos *L. culpaeus* y *L. gymnocercus* estuvieron representados, principalmente, por mandíbulas, calcáneos y huesos largos a través de toda la secuencia de CUI. En el caso de *C. chinga*, se observaron mayormente mandíbulas y huesos largos en los dos componentes. El cérvido *H. bisulcus* estuvo representado exclusivamente en CC por el elemento cúbito. Para *C. villosus* se registraron restos de hueso largo en ambos componentes, mientras que en CC, también, se halló el sacro. Para los félidos *P. concolor* y *Leopardus* sp. se documentaron, principalmente, mandíbulas, huesos largos y autopodios en ambos componentes. Para *L. viscacia*, se identificaron huesos largos en los dos componentes. En CC *B. p. taurus* estuvo representado por vértebras, escápulas, húmeros y primera falange, mientras que *O. o. aries* por mandíbulas, vértebras, escápulas y huesos largos.

Explotación de recursos

Las curvas de rarefacción confeccionadas sobre la base del NISP de cada componente de CUI presentaron cierta tendencia asintótica, lo que indica que las muestras estudiadas serían comparables entre sí (Figura 5A). Se observó un aumento de los valores de NTaxa hacia CC (CP=10; CC=14). Los índices de diversidad señalaron un incremento hacia el componente más tardío (CP=0,1644; CC=0,2443). El índice de Artiodáctilos mostró un leve descenso a lo largo de la secuencia (CP=0,97; CC=0,95). Los resultados del índice de Equitatividad sugirieron estrategias de explotación especializadas en todos los casos (CP=0,016; CC=0,017).

El taxón *L. guanicoe* tuvo el mayor aporte de biomasa en los dos componentes (Tabla 1). El resto de las especies están representadas en menos de un 5% en todos los casos, a excepción de *B. p. taurus*.

Por otra parte, el cálculo NISP:MNE realizado para elementos del esqueleto axial (Figura 5B) y para los huesos largos con alto contenido de grasa ósea contabilizados según las epífisis (proximal y distal) (Figura 5C) indicó que algunos elementos no superaron el valor de dos, mientras que otros rondan el valor de 10 como es el caso de vértebras, costillas y ciertos huesos largos. Asimismo, se observó un aumento en la intensidad de la fragmentación en CC, respecto con CP (Figura 5B y C).

En la mayor parte de los componentes de CUI, se observó una relación estadísticamente no significativa (Figura 5D) para los cálculos de correlación entre los valores del MAU% del guanaco y los de los índices que informan sobre características nutricionales de cada una de las unidades esqueléticas. Excepcionalmente, se apreciaron resultados negativos y significativos para la correlación entre MAU% y los valores del índice de secado en CC. También se observaron resultados negativos y significativos entre los valores de MAU% y los del índice de utilidad de la carne y médula tanto para CP como para CC.

Discusión

Agentes y procesos naturales reconocidos en los conjuntos arqueofaunísticos de Comallo UI

La acción de agentes naturales fue variada. Si bien se registraron especímenes con estadio 1 a 5 de meteorización estos corresponden a una proporción muy baja del total del conjunto (Tabla 2). Esto sugiere un enterramiento rápido de los restos de CUI o bien una exposición baja de los materiales a condiciones subaéreas, debido a la

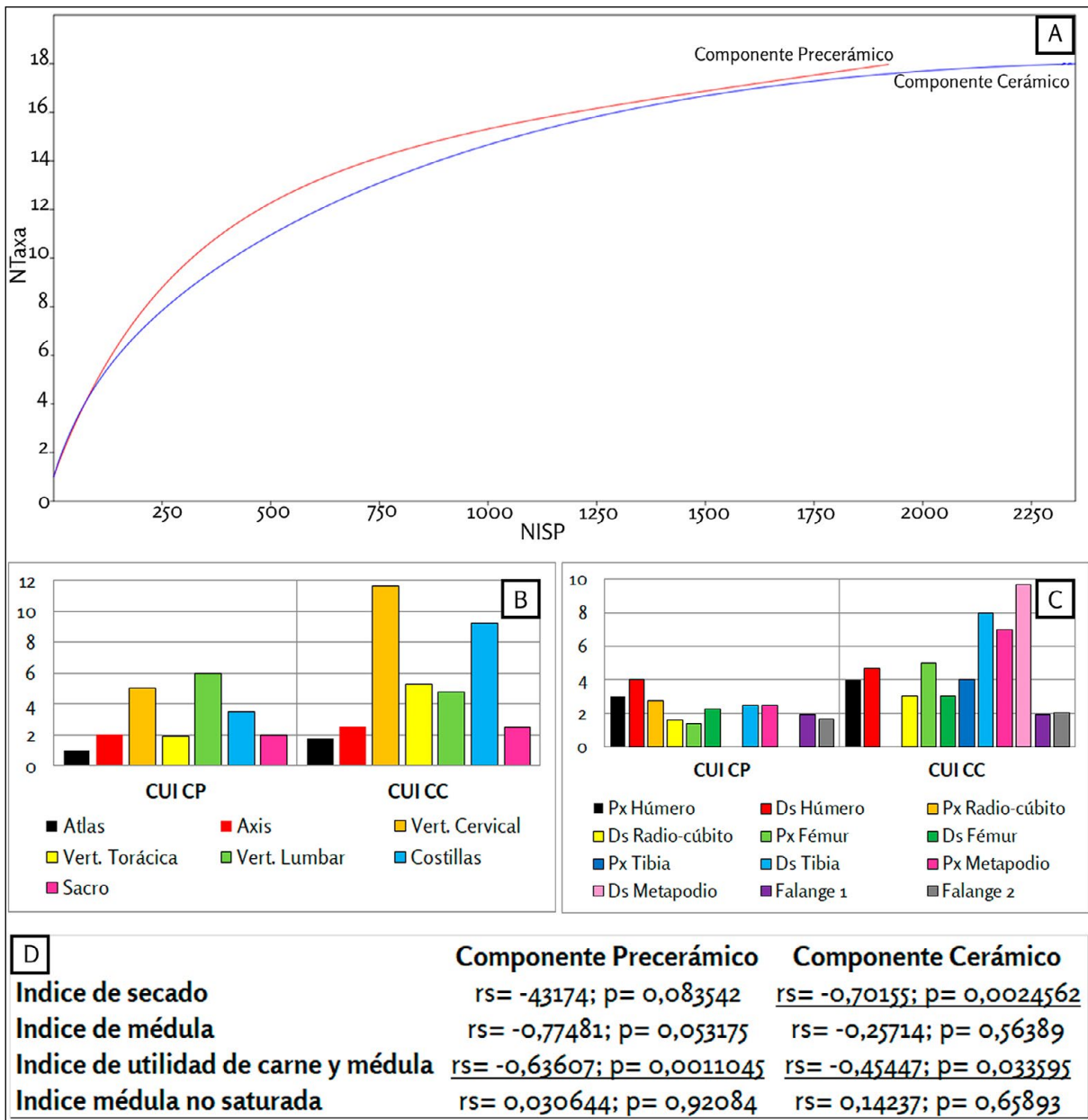


Figura 5. A) Curva de rarefacción (NISP) para Comallo UI; B) cálculo NISP:MNE para el esqueleto axial de *L. guanicoe*; C) cálculo NISP:MNE para los huesos largos de *L. guanicoe* con alto contenido de grasa ósea; D) coeficiente de correlación de Spearman (rs) entre los valores de MAU% de *L. guanicoe* para cada período de Comallo UI y los del índice de secado, índice de médula, índice utilidad de carne y médula, índice médula no saturada. Referencias: Px= epífisis proximal; Ds= epífisis distal.

profundidad significativa de CUI y, en tanto, a una mayor tasa de acumulación de los sedimentos (Andrews, 1990; Beherenmeyer, 1978). La proporción baja de especímenes de *L. guanicoe* con evidencias de meteorización, también, podría estar relacionada con las diferencias de meteorización entre taxones (p.e. Cruz y Muñoz, 2010; Gutiérrez et al., 2016) y con una mayor resistencia de los huesos de *L. guanicoe* en relación con los mamíferos más pequeños y aves (Andrews, 1990; Cruz y Muñoz, 2010; Gutiérrez et al., 2016).

La dimensión de los *punctures* observados en dos restos de *L. guanicoe* podría sugerir la acción de pequeños carnívoros de la zona de estudio (*L. gymnocercus*, *Leopardus geoffroyi* y *L. colocolo*, *C. chinga* y *Lyncodon patagonicus*) (Krajcarz y Krajcarz, 2012). En

primera instancia, la forma de las otras marcas registradas (*crenulated*, *pitting* y *furrowing*), también, parecen sugerir la acción de carnívoros mediano-pequeños (Andrés et al., 2012; Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003). Sin embargo, no es posible indicar la acción de un predador específico debido al número escaso de restos afectados (Massigoge et al., 2014; Mondini, 2002). La existencia de las modificaciones registradas, producto del accionar de carnívoros, sugieren que CUI fue utilizado por estos animales aunque con un grado de intensidad más bajo en relación con los humanos y en momentos distintos. Asimismo, podría haber existido una alternancia en la ocupación de humanos y carnívoros en CUI. Es posible que estos últimos hayan aprovechado el descarte de la comida de los humanos (Mondini, 2002), tal como lo atestigua el fragmento de metapodio de guanaco con negativos de lascados y marcas de carnívoros hallado en CP (Figura 2A).

El impacto de la acción de roedores fue bajo en ambos componentes de CUI. Estas marcas están relacionadas con el comportamiento de los roedores con el fin de obtener minerales de los huesos y para desgastar sus incisivos (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016).

Al momento de evaluar la resolución e integridad del conjunto de CUI debemos contemplar otros procesos tafonómicos documentados en el sitio. Si bien la perturbación antrópica moderna registrada en el sitio corresponde a momentos posteriores a la extracción del material faunístico analizado en este trabajo, existen otros procesos que podrían haber afectado al conjunto aquí tratado. En primera instancia, el hallazgo de restos óseos sin modificaciones óseas naturales ni antrópicas como es el caso de *Ctenomys* sp. y *Reptilia* indet. podría sugerir la muerte de animales *in situ*, aunque no se hallaron restos articulados. Por otro lado, se observaron varios especímenes de *L. guanicoe* con fracturas en estado no fresco y, aunque no se hayan registrado marcas de pisoteo, no se descarta que el conjunto esté levemente afectado por este agente. De modo general, la incidencia variada de agentes y de procesos tafonómicos sugiere una resolución buena a moderada de los restos arqueofaunísticos de CUI.

Prácticas de subsistencia en Comallo UI

Los resultados del análisis zooarqueológico de CUI indicaron que *L. guanicoe* fue el taxón más frecuente y mayormente explotado del conjunto con un aporte alto en la dieta en ambos componentes. En líneas generales, hubo un ingreso mayoritario de huesos largos seguido por cráneo, vértebras y costillas. La correlación de los valores de MAU% y los índices que informan sobre aspectos nutricionales indicaron resultados no significativos en casi todos los casos. Se obtuvo una correlación negativa y significativa entre los valores de MAU% y los valores del índice de utilidad de la carne y médula en ambos componentes. Estos resultados, sumado a los de la correlación significativa y moderada con el índice de densidad mineral ósea, sugieren que las dos muestras (CP y CC) presentan un caso de equifinalidad (Lyman, 1994; Mengoni Goñalons, 1999; del Papa y Fernández, en prensa). En este sentido, la incidencia de fracturas frescas asociadas a negativos de impacto podría sugerir un proceso de fragmentación y destrucción importante como posible consecuencia de un procesamiento intensivo (Fernández et al., en prensa; Mengoni Goñalons, 1999). Si bien la proporción de fracturas en estado fresco identificadas en cada componente fue moderada a alta, se pudo saber que sólo un porcentaje bajo corresponde a fracturas en estado fresco asociadas a negativos de impacto y, en tanto, intencionales (CP NISP%= 4,96; CC NISP%= 6,76). Teniendo en cuenta el perfil de partes esqueléticas de *L. guanicoe* en CP y CC, en ninguno de los casos el modelo de transporte selectivo explica la representación diferencial de partes anatómicas. Por el contrario, se sugiere el ingreso de un amplio espectro de partes esqueléticas con rendimientos muy altos pero también muy bajos. Entonces, la anatomía económica no parece haber influido de modo selectivo en el transporte de partes que ingresaron a CUI.

Por otro lado, se registraron fracturas frescas asociadas a negativos de impacto en huesos largos de *L. guanicoe* con alto contenido de médula ósea (Mengoni Goñalons y De Nigris, 1999), no obstante, en ambos componentes se apreciaron resultados no significativos para el cálculo de la correlación del índice de médula. Sin perjuicio de lo anterior, no se desestima la explotación y consumo de médula ósea en CUI ya que existe una frecuencia alta a moderada de diáfisis (incluidas las de elementos del autopodio –principalmente falanges–) con fracturas en estado fresco en ambos componentes.

En relación con la intensidad de la fragmentación, aunque el origen natural o antrópico de las fracturas es difícil de determinar, se incluyeron todos los elementos en el análisis debido a que los agentes tafonómicos naturales identificados no habrían fracturado los restos óseos de un modo intensivo en CUI (Fernández et al., en prensa). La escápula y el cráneo fueron los únicos elementos que se excluyeron, debido a que suelen fracturarse fácilmente por procesos postdeposicionales (Álvarez, 2014). De modo general, se observa que el cálculo de NISP:MNE alcanza el valor de dos en la mayor parte de las unidades anatómicas, a excepción del atlas (Figura 5B y C), lo que señala que los huesos fueron partidos en dos mitades (Lyman, 2008). Asimismo, se apreciaron valores altos alrededor de 10 principalmente para huesos largos (Figura 5B y C). Aunque aún se desconoce el tamaño requerido para la obtención de la grasa ósea, se espera que la fragmentación sea mucho más intensiva que para la obtención de médula (Fernández et al., en prensa; Wolverton et al., 2008). Para extraer la médula es sólo necesario fracturar la cavidad medular lo suficiente como para tener acceso al reservorio (Bar-Oz y Munro 2007) y el tamaño del fragmento no afectaría la eficiencia de la extracción (Wolverton et al., 2008). Si bien el tamaño de los fragmentos de los huesos no modifica el rendimiento de la grasa ósea, es posible que en el pasado hayan existido dificultades para el mantenimiento de la ebullición de los huesos durante períodos largos en relación con el uso de combustibles (Church y Lyman, 2003). En este sentido, la intensidad de la fragmentación es relevante para la eficiencia de la extracción de grasa ósea ya que los fragmentos más pequeños de hueso aumentarían la superficie de contacto y acelerarían el proceso de extracción en períodos de tiempo más cortos. En CUI se registraron valores de NISP:MNE altos por encima de 10 (CC), observándose un aumento de la intensidad de la fragmentación en CC (Figura 5B y C). Estos resultados, junto con la presencia de cerámica, podrían sugerir una fragmentación intensiva de los restos para la obtención de grasa ósea en CC. En coincidencia, los estudios de química orgánica de las adherencias en tiestos cerámicos realizados en sitios cercanos como en el alero Carriqueo (Carr) demostraron que las vasijas sirvieron para hervir materia de origen animal (Cordero, 2011). Para la zona de estepa de la cuenca superior y media del río Limay, la cerámica habría aparecido en torno al 1700 AP (Vitores, 2010) y perduró hasta momentos de contacto hispano-indígena. Si bien en CUI (CC) el registro de cerámica es escaso (Arrigoni et al., 2010), en algunos casos se pudieron apreciar adherencias carbonosas sobre la superficie externa de los tiestos de fragmentos cerámicos lo que indicaría un uso culinario de las vasijas (Arrigoni et al., 2010).

Las huellas de corte observadas en vértebras, metapodios y falanges de *L. guanicoe* podrían estar asociadas con actividades de desarticulación como así también de cuereo (Binford, 1981; Fernández-Jalvo y Andrews, 2016), mientras que las huellas de corte registradas en diáfisis podrían relacionarse con el descarnado de las presas tanto en CP como en CC (Binford, 1981; Fernández-Jalvo y Andrews, 2016).

En CUI se registraron especímenes de *L. guanicoe* en estado quemado incipiente y en estado avanzado en restos del poscráneo. También se observaron restos, principalmente, mandíbulas, vértebras, huesos largos y elementos del autopodio con quemado carbonizado y calcinado. Los estados más leves de alteración térmica podrían relacionarse con una exposición de forma regular al fuego durante el consumo (Mengoni Goñalons, 1999), mientras que los restos carbonizados y calcinados completos podrían

asociarse al descarte y eliminación de desechos en estructuras de combustión (De Nigris, 2004). Sin embargo, algunos estudios anteriores sugieren que los diferentes estados de quemado podrían atribuirse a diferentes consecuencias, como por ejemplo, a fuego de origen natural (Álvarez et al., 2017; Fernández et al., en prensa).

Los instrumentos óseos hallados en CUI son coincidentes con los encontrados en otros sitios arqueológicos cercanos, es decir, se trata de artefactos confeccionados en el marco de una industria ósea sencilla y de baja inversión de trabajo (Crivelli Montero et al., 2018). A lo largo de la secuencia de CUI se hallaron, principalmente, artefactos formatizados de punta roma, con desgaste por uso en los bordes y confeccionados sobre diáfisis de huesos largos junto con machacadores óseos sobre epífisis de huesos largos de *L. guanicoe*.

El hallazgo del instrumento confeccionado en hueso de *H. bisulcus* en CUI resulta excepcional en la estepa Patagónica, debido a que la explotación humana holocena del huemul estuvo asociada al bosque andino-patagónico (Fernández et al., 2016b y referencias allí citadas). De este modo, su presencia en CUI podría explicarse por el desplazamiento de personas en el marco estrategias logísticas de explotación del ambiente de bosque desde la estepa durante 3500-4000 años AP (p.e. Fernández et al., 2016b). Un estudio detallado sobre el rol del huemul en la subsistencia humana en la cuenca del río Limay será materia de otro trabajo de nuestra autoría.

Un único fragmento de *D. chilensis* mostró evidencia de termoalteración. Anteriormente, Fernández y Ramos (2009) estudiaron cuentas de valva y hueso procedentes de CUI. Sin embargo, no descartamos un ingreso impulsado por causas humanas debido a que en varios estudios se demostró la utilización de este taxón para su uso como alimento y para la producción de adornos personales en sitios arqueológicos de la zona de estudio a lo largo del Holoceno (Crivelli Montero et al., 2018; Fernández y Ramos, 2009).

El análisis de las modificaciones identificadas en especímenes de *R. pennata* señaló el uso de esta especie para la extracción de carne en CUI (Álvarez, 2015; Giardina, 2016). El hallazgo de cáscaras de huevo de reídos en CUI junto con la información disponible para período de posturas de estas aves (Martella y Navarro, 2006), nos permite interpretar una ocupación de la cueva, por lo menos, durante el lapso primavera-verano para ambos componentes. Según relatos procedentes de fuentes documentales (Musters, [1871] 1964, pp. 206), el quemado externo registrado en algunos de los fragmentos de cáscaras de huevo de CUI podría sugerir la exposición de los huevos al fuego o a las brasas para cocinarlos.

Las huellas de corte escasas identificadas en restos de huesos largos de carnívoros como *L. gymnocercus* (CC), *P. concolor* (CP), *Leopardus* sp. (CC) y *L. viscacia* (CP y CC) podrían indicar la utilización de estos taxones para la extracción de su carne (Mengoni Goñalons, 1999).

Al igual que en otros sitios arqueológicos de la cuenca del río Limay (Guillermo et al., 2019), la conservación de mandíbulas y huesos largos de *C. chinga* podría informar sobre el papel importante que representó este taxón en las prácticas de subsistencia para los pobladores de CUI hacia finales del Holoceno. En este sentido, las huellas de corte en diáfisis de este taxón podrían estar relacionadas con actividades de descarnado, mientras que los restos con alteración térmica podrían indicar su exposición al fuego durante la cocción de la carne (Shipman et al., 1984). Según los relatos de viajeros en Patagonia, este mefitido se habría utilizado para la realización de vestimentas (De Bougainville, 1921, pp. 167; Villarino, 1783, pp. 113) y de mantas dentro de circuitos de comercialización e intercambio de sus cueros (D'Orbigny, 1945, pp. 680-695; Musters, [1871] 1964, pp. 271-296)

Los osteodermos de *C. villosus* con evidencia termoalteración diferencial podría asociarse con el tipo de cocción que recibieron los armadillos (Frontini y Vecchi, 2014), tanto en CP como en CC, 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, pp. 259; Musters, [1871] 1964, pp. 224).

El hallazgo en CP de una tibia de Caviinae indet. con patrón de quemado distal representa un indicador de consumo humano. Esta alteración térmica está relacionada con el proceso de cocción de los roedores caviomorfos directamente sobre el fuego, a través del cual los músculos y tejidos de los elementos de los zeugopodios distales se retraen dejando los huesos expuestos a altas temperaturas (p.e. Fernández et al., 2017; López y Chiavazza, 2020; Medina et al., 2012; Pardiñas, 1999). Este resto con patrón de quemado distal podría corresponder a *M. australis*, taxón identificado en CUI y, que posiblemente podría haber formado parte de la subsistencia en CP, al igual que en otros sitios arqueológicos de la cuenca superior y media del río Limay sobre todo durante el Holoceno tardío (Fernández et al., 2024 y referencias allí citadas).

Debido al control estratigráfico y cronológico de CUI, consideramos que los restos de *O. o. aries* procedentes de la cuadrícula E3 y del estrato #2 son producto del descarte de la ocupación indígena. Los especímenes de *B. p. taurus* presentaron huellas de corte realizadas con instrumentos metálicos (Greenfield 1999; Lanza 2014). Si bien, esto podría sugerir su utilización durante el final de la ocupación indígena de CUI, asimismo, podría indicar el ingreso moderno de esta especie al sitio. El número bajo de restos óseos de fauna exótica doméstica y su utilización secundaria en CUI es similar a los resultados obtenidos en otros sitios de la zona como La Marcelina 1 –Mar 1 en adelante– (Silveira y Cordero, 2014), Casa de Piedra de Ortega –CPO en adelante– (Guillermo et al., 2020a), Cañadón Las Coloradas –CLC1 en adelante– (Guillermo et al., 2020b), Álvarez 4 –AZ4 en adelante– (Guillermo y Fernández, 2022) y Epullán Grande –LL en adelante– (Cordero, 2012; Guillermo, 2024). Por último, los restos de *O. o. aries*, además de formar parte de la subsistencia indígena en tiempos históricos, fueron posteriormente dañados por carnívoros.

Los resultados de los cálculos de NTaxa e IA indican un aumento significativo del número de taxones explotados entre CP y CC junto con un aporte alto de *L. guanicoe* en la dieta en ambos componentes de CUI, observándose una leve disminución en CC. La comparación de estos valores con los obtenidos en otros sitios arqueológicos de la zona indica algunas similitudes y diferencias (Figura 6A y 6B). Los valores de riqueza observados para LL alcanzan su máximo valor en el Holoceno temprano (PA: 9823-9229 cal. a.C.) para luego registrarse una significativa disminución del NTaxa en el Holoceno medio (PB: 6051-5726 cal. a.C.) y un repunte de los valores en el Holoceno final (PD: 1261-923 cal. a.C.; PE: 380-98 cal. a.C.; PF: posthispánico). Por su parte, los valores de IA son parecidos para el Holoceno temprano y medio (PA y PB), luego aumentan en el Holoceno medio para finalmente disminuir a partir de los 5000 años AP (Cordero, 2012; Guillermo, 2024). En el caso de CTI, se aprecia un aumento de la riqueza y de los valores de IA a partir del Holoceno medio (Componente I - Trafal: 6691-5612 cal. a.C.; Componente IIA - Confluencia: 5308-4996 cal. a.C.; Componente IIB, 915-793 cal. a.C.) en relación con principios del Holoceno (Ocupación inicial: 9303-8184 cal. a.C.). Para la Ocupación inicial de CTI durante el Holoceno temprano no se registra la explotación de *L. guanicoe* (Cordero, 2012). Para CPO, se visualiza un aumento sostenido de los valores de riqueza a lo largo del tiempo (Período III, 428-683 cal. d.C.; Período IV, 1493-1698 cal. d.C.; Período V, Posthispánico), mientras que los valores de IA fueron estables a lo largo del Holoceno, observándose un aumento leve hacia el Holoceno tardío (Guillermo et al., 2020a). En el alero CLC1, se registró un aumento de la riqueza junto con un decaimiento de los valores de IA hacia la Capa 1 (Capa I, 405-681 cal. d.C.) (Guillermo et al., 2020b). En la cueva ECh se observó una disminución de los valores de riqueza en las ocupaciones

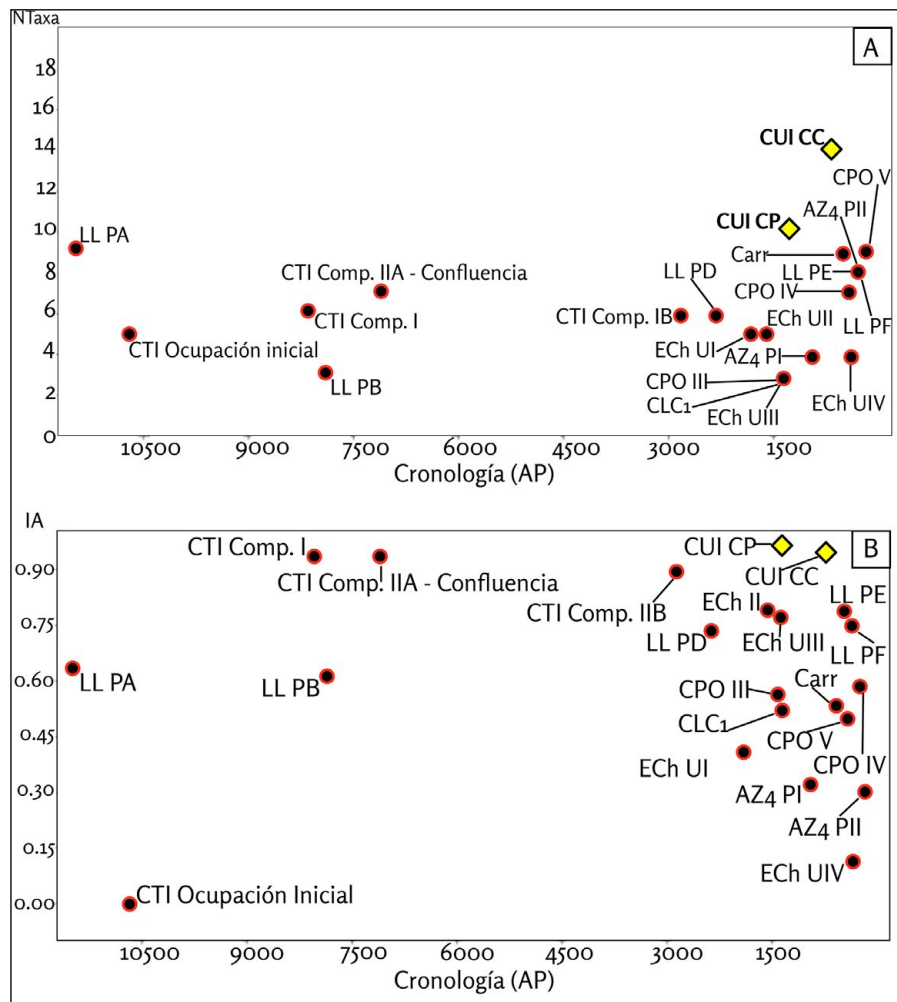


Figura 6 A) Comparación de valores de NTaxa de Comallo UI con los de otros sitios de la zona de estudio a lo largo del Holoceno; B) Comparación de valores de IA de Comallo UI con los de otros sitios de la zona de estudio a lo largo del Holoceno

más tardías (UI, 357-284 cal. a.C.; UII, 17-132 cal. d.C.; UIII, 318-423 cal. d.C.; UIV, 534-664 cal. d.C.), mientras que para los valores IA se apreciaron oscilaciones a lo largo del tiempo (Fernández et al., 2016a). Las fluctuaciones de NTaxa y de IA sugieren aumento de los valores entre PI (856-1155 cal. d.C.) y PII (1622-1949 cal. d.C.) con un aporte bajo de *L. guanicoe* en los dos periodos (Guillermo y Fernández, 2022). Finalmente, en el alero Carr se registraron valores altos para la riqueza y para IA (Guillermo, 2024).

Se registra una oscilación significativa de los valores de NTaxa, a lo largo del Holoceno, con valores bajos durante el Holoceno tardío y medio, como así también valores altos durante el Holoceno temprano y tardío, observándose los valores más altos durante los últimos 2000 años. Las oscilaciones de los valores de IA muestran valores bajos para el Holoceno temprano y en algunas muestras correspondientes al Holoceno tardío. Asimismo, durante todo el Holoceno se registran valores altos del aporte de artiodáctilos a la dieta humana. Se observa una tendencia orientada a una explotación predominante de *L. guanicoe* con la complementación de otros taxones de porte más pequeño. Adicionalmente, los valores del índice de Equitatividad indicaron estrategias de explotación especializadas en CP y CC. El índice de diversidad Shannon (H) señaló una diversidad baja en ambos componentes con un aumento leve hacia CC. En relación con la B%, *L. guanicoe* es el taxón con mayor aporte en todos los componentes de CUI, aunque se registra una disminución de su

aporte de biomasa hacia CC. El resto de los taxones no superan el 5% de aporte de B% en ningún componente, a excepción de *B. p. taurus* en CC. En este sentido, CUI parecería ser un sitio en donde se priorizó, casi con exclusividad, el procesamiento de *L. guanicoe* en detrimento de otros taxones a lo largo de toda la secuencia.

La comparación con otras muestras zooarqueológicas de la zona de estudio (Figura 6), sugiere una tendencia general hacia el aumento en la incorporación de taxones de menor porte durante los últimos 2000 años, junto con algunas fluctuaciones y un leve descenso del aporte a la dieta de *L. guanicoe* (Guillermo et al., 2020a, 2020b; Guillermo y Fernández, 2022). Sin embargo, en el caso particular de CUI y, desde por lo menos los últimos 1400 años AP, se apreciaron valores muy altos de IA en ambos componentes. El estudio zooarqueológico y tafonómico en CUI sugiere que *L. guanicoe* fue explotado para la obtención de su carne, el consumo de su médula, la extracción de su grasa y para la confección de instrumentos. La dieta incluyó, aunque en menor medida, a otros taxones nativos como *D. chilensis*, *R. pennata*, *L. culpaeus*, *L. gymnocercus*, *P. concolor*, *Leopardus* sp., *C. chinga*, *C. villosus*, *L. viscacia*, *Caviinae* indet. junto con la especie exótica doméstica *O. o. aries* y, posiblemente, *B. p. taurus*.

Adicionalmente, las ocupaciones humanas en CUI, parecen haber sido recurrentes a través del tiempo. Se habrían realizado actividades domésticas relacionadas con el procesamiento, consumo y descarte de las presas. La presencia de varios machacadores óseos a lo largo de los dos componentes de CUI permite inferir el procesamiento de materia orgánica en el sitio. Adicionalmente, la representación de cerámica y el aumento en el aprovechamiento de *L. guanicoe* expresada a través del aumento en la intensidad de fragmentación, principalmente, en unidades anatómicas con alto contenido de grasa ósea permite inferir la extracción de grasa ósea por parte de los grupos humanos que habitaron CUI. En este sentido, el consumo de médula ósea y de grasa ósea junto con la incorporación de presas de menor retorno energético a la dieta podrían representar prácticas de subsistencia que complementaron el alto consumo de carne de guanaco baja en grasa y que permitieron la incorporación de nutrientes esenciales en CUI (Rindel, 2013; Rindel et al., 2021; Speth, 2022). Varios trabajos han propuesto el análisis del consumo de presas pequeñas a partir de procesos de diferenciación de nichos, de decisiones nutricionales que aumentan el éxito reproductivo o a partir de procesos de complementariedad entre recursos (Moscardi et al., 2022; Rindel et al., 2021). Esta perspectiva se enfoca en los beneficios reproductivos de los nutrientes esenciales para la dieta humana en lugar de la tasa de retorno de energía *per se* (Haws y Hockett, 2004; Hockett y Haws, 2005), lo que podría explicar el rol de las presas de porte menor por fuera de los modelos de amplitud de dieta relacionados al tamaño corporal y a los rendimientos netos de nutrientes (Rindel et al., 2021). Desde este modelo, el consumo de presas pequeñas, como también la extracción de médula y grasa ósea, podría ser más una opción nutricional. Las presas pequeñas ingresarían a la dieta como recursos que complementan el alto consumo de carne magra de guanaco y permitirían superar las limitaciones al crecimiento de la población humana que presentan los ecosistemas del interior patagónico, ya que permiten la incorporación de nutrientes que los grandes ungulados de la zona aportan de modo escaso o directamente no poseen (Rindel, 2013; Rindel et al., 2021).

Estas estrategias, también, pueden enmarcarse en el proceso de intensificación en el uso de los recursos propuesto para el área durante los últimos 2000 años (Cordero, 2012; Crivelli Montero, 2010). Este proceso se habría caracterizado por cambios en la estructura de los recursos locales debido a un aumento demográfico de la población y la circunscripción territorial (Crivelli Montero, 2010). Sin embargo, los resultados del análisis realizado en CUI si bien sugieren que durante los últimos 1400 años se introdujeron varios taxones de menor porte en la dieta, no se habrían producido cambios visibles en la disponibilidad de los recursos faunísticos locales durante ese lapso. Contrariamente, en

CUI *L. guanicoe* se habría mantenido como el taxón mayormente explotado durante todo el Holoceno tardío, tanto en momentos pre como posthispánicos. El análisis de nuevas muestras arqueológicas con cronologías más tempranas al Holoceno tardío podrá explicar con más mayor claridad las posibles modificaciones en el aprovechamiento de los recursos faunísticos a lo largo del tiempo. De este modo, se podrá ampliar el conocimiento sobre el proceso de intensificación en el uso de los recursos faunísticos durante el Holoceno tardío en conjunción con los resultados obtenidos para otros registros materiales asociados a la tecnología de caza, a la cerámica y a las expresiones artísticas, entre otros.

Conclusión

El análisis tafonómico señaló que varios agentes y procesos intervinieron en la acumulación del conjunto arqueofaunístico de CUI. Una proporción baja de aves, mamíferos medianos y pequeños habrían ingresado al sitio debido a la acción de animales carnívoros. El hallazgo de especímenes sin modificaciones óseas naturales ni antrópicas, como es el caso de *Ctenomys* sp. y Reptilia indet., podría señalar la muerte de animales *in situ*, aunque no se hallaron restos articulados.

La mayor parte de los restos óseos identificados ingresaron por causas antrópicas. La dieta de los grupos humanos que habitaron la cueva se basó, principalmente, en *L. guanicoe*, para el consumo de su carne, extracción de médula y de grasa ósea y para la confección de instrumentos. La explotación de este camélido se complementó con *D. chilensis*, *R. pennata*, *L. culpaeus*, *L. gymnocercus*, *P. concolor*, *Leopardus* sp. *C. chinga*, *C. villosus*, *L. viscacia* y Caviinae indet. El bóvido doméstico, *O. o. aries*, habría formado parte de la subsistencia en un modo secundario. *B. p. taurus* posiblemente, también, podría haber formado parte de la subsistencia humana.

El registro aislado de un instrumento confeccionado en hueso de *H. bisulcus* en CUI, en comparación con el resto de los taxones identificados en los sitios estudiados en este trabajo, sugiere que el huemul no formó parte de las especies comúnmente explotadas en la estepa Patagónica. Sino que su hallazgo en la zona de estepa nos informa sobre posibles intercambios a larga distancia, redes de comercio o desplazamientos de las personas hacia la zona de bosque durante el Holoceno tardío.

Un porcentaje muy bajo de restos ingresó a CUI por agentes y procesos naturales como la acción de roedores y posible pisoteo. La integración de los resultados sugiere una preservación y resolución alta a moderada del conjunto óseo. En este sentido, la incidencia baja de meteorización podría indicar un enterramiento rápido de los restos o bien una exposición baja de los materiales a condiciones subaéreas, favorecidos por las características propias de la cueva.

Finalmente, se considera que en CUI se llevaron a cabo actividades relacionadas con el procesamiento intensivo, consumo y descarte de las presas dentro del ámbito doméstico.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco de los proyectos 21G de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (Universidad Nacional de La Pampa), PICT-2018-00959 y PICT-2021-00034 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina y PID2021-126933NBI00 del Ministerio de Ciencia e Innovación de España. Queremos agradecer especialmente a Gloria Arrigoni (1946 - † 2024), pionera de las investigaciones arqueológicas en las Cuevas de Comallo y en el noroeste de Patagonia. También a los evaluadores anónimos que colaboraron en mejorar este artículo.

Referencias citadas

- » Álvarez, M. C. (2014). Subsistence patterns during the Holocene in the Interserrana area (Pampean region, Argentina): Evaluating intensification in resource exploitation. *Journal of Anthropological Archaeology*, 34, 54-65. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2014.01.002>
- » Álvarez, M. C. (2015). Utilización de *Rhea americana* (Aves, Rheidae) en el sitio Paso Otero 4 (partido de Necochea, región Pampeana). *International Journal of Archaeofauna*, 24, 53-65. <https://doi.org/10.15366/archaeofauna2015.24.003>
- » Álvarez, M. C., Massigoge, A., Scheffler, 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.
- » Andrés, M., Gidna, O., Yravedra, J. y Domínguez-Rodrigo, M. (2012). A study of dimensional differences of tooth marks (pits and scores) on bones modified by small and large carnivores. *Archaeological and Anthropological Science*, 4, 209-219. <https://doi.org/10.1007/s12520-012-0093-4>
- » Andrews, P. (1990). *Owls, Caves and Fossils*. Chicago: University of Chicago Press.
- » Angulo, R. (1975). Informe geológico de las Cuevas de Comallo. Sector Ciencias de la Tierra. Manuscrito inédito.
- » Arrigoni, G. (1982). Aportes a la a la Problemática de la Cultura "Patagónica" a través de las excavaciones arqueológicas de Cuevas de Comallo. Comallo I, Río Negro. Informe presentado al Centro de Investigaciones Científicas. Comodoro Rivadavia. Manuscrito inédito.
- » Arrigoni, G., Boschín, M.T., Crivelli Montero, E., Fernández, M. y Massaferro, G. (2010). Arqueología del sudoeste de la provincia de Río Negro. Nuevas investigaciones en las Cuevas de Comallo. *Rastros. Arqueología e historia de la cuenca del río Limay*, 3, 1-78.
- » Bar-Oz, G. y Munro, N. D. (2007). Gazelle bone marrow yields and Epipalaeolithic carcass exploitation strategies in the southern Levant. *Journal of Archaeological Science*, 34(6), 946-956. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.09.006>
- » Behrensmeyer, A. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4, 150-162. <https://doi.org/10.1017/S0094837300005820>
- » 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)
- » Boschín, M. T. (2009). *Tierra de Hechiceros. Arte indígena de Patagonia septentrional Argentina*. Salamanca: Universidad de Salamanca - Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba.
- » 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>
- » Church, R. y Lyman, R. (2003). Small fragments make small differences in efficiency when rendering grease from fractured artiodactyl bones by boiling. *Journal of Archaeological Science*, 30(8), 1077-1084. [https://doi.org/10.1016/S0305-4403\(03\)00010-4](https://doi.org/10.1016/S0305-4403(03)00010-4)
- » Cordero, J. A. (2011). Arqueozoología del alero Carriqueo, Depto. de Pilcaniyeu, Río Negro. *Sociedades de Paisajes Áridos y Semiáridos*, 4(b), 63-79.
- » 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://doi.org/10.15366/archaeofauna2012.21.005>
- » Cox, G. (1863). *Viaje en las Rejiones 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., Guillermo, A. y Fernández, F. J. (2018). Hallazgos especiales de la cueva Epullán Chica (Neuquén, Argentina). *Cuadernos de Antropología*, 20, 41-60. <http://hdl.handle.net/11336/173121>
- » Cruz, I. y Muñoz, A. S. (2010). Tafonomía comparativa: seguimiento de carcacas de mamíferos en Punta Entrada (Santa Cruz, Argentina). En M. A. Gutiérrez, M. De Nigris, P. M. Fernández, M. Giardina, A. F. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. D. Jacobaccio (Eds.), *Zooarqueología a principios del siglo XXI: aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio* (pp. 387-396). Buenos Aires: Ediciones del Espinillo.
- » 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.
- » Delfino Trovatto, M., Homar, A., y Guillermo, A. (2012). Arqueozología de las ocupaciones tempranas de Cueva Comallo I, departamento de Pilcaniyeu, Río Negro, Argentina. En *Libro de Resúmenes IX Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL).
- » del Papa, L. y Fernández, F. J. (en prensa). Cuantificación en Zooarqueología de vertebrados. En L. Miotti y F. J. Fernández (Eds.), *Zooarqueología de vertebrados en América. Un enfoque teórico, metodológico y práctico*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata (UNLP).
- » De Nigris, M. (2004). *El Consumo en Grupos Cazadores Recolectores: un Ejemplo Zooarqueológico de Patagonia Meridional*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología (SAA).
- » 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.
- » Dominguez-Rodrigo, M. y Piqueras, A. (2003) The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archaeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours. *Journal of Archaeological Science*, 30, 1385-1391. [https://doi.org/10.1016/S0305-4403\(03\)00027-X](https://doi.org/10.1016/S0305-4403(03)00027-X)
- » 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. <https://doi.org/10.1002/oa.1390050104>
- » Fernández, F. J., del Papa, L., Mange, E., Teta, P., Crivelli Montero, E. y Pardiñas, U. F. J. (2016a). 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., del Papa, L. y Miotti, L. (en prensa). Tafonomía de vertebrados. En L. Miotti y F. J. Fernández (Eds.), *Zooarqueología de vertebrados en América. Un enfoque teórico, metodológico y práctico*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata (UNLP).
- » Fernández, F. J., Guillermo, A., Cordero, J. A., García-Morato, S. y Teta, P. (2024). Small mammal records from Limay river basin (Northwestern Patagonia) in the Anthropocene Epoch from a taphonomical and paleoecological perspective. *The Holocene*, 34(6), 693-705. <https://doi.org/10.1177/09596836241231450>
- » 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. <http://hdl.handle.net/11336/57122>
- » Fernández, P. M. y Ramos, M. (2009). 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> (Acceso, 16 de agosto, 2024).
- » Fernández, P. M., Cruz, I., Belardi, J. B., De Nigris, M., y Muñoz, A. S. (2016b). La explotación del huemul (*Hippocamelus bisulcus*, Molina 1782) en la Patagonia a lo largo del Holoceno. *Magallania*, 44(1), 187-209. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22442016000100011>
- » 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>

- » Giardina, M. (2016). Utilización por grupos cazadores-recolectores prehispánicos. En B. Gasparri y J. Athor (Eds.), *El ñandú: Rhea americana* (pp. 75-89). Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- » Greenfield, H. J. (1999). The Origins of Metallurgy: Distinguishing Stone from Metal Cut-marks on Bones from Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science*, 26(7), 797-808. <https://doi.org/10.1006/jasc.1998.0348>
- » Guillermo, A. (2024). *Zooarqueología de la cuenca superior y media del río Limay durante el Holoceno tardío* (Tesis de Doctorado inédita). Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- » Guillermo, A. y Fernández, F. J. (2022). 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. *Arqueología*, 28(2). <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t28.n2.9915>
- » Guillermo, A., Fernández, F. J. y Cordero, J. A. (2019). 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(1), 171-195. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t26.n1.5821>
- » 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 rock shelter (Álvarez 4, Late Holocene) from northwestern Patagonia, Argentina. *Archaeological and Anthropological Science*, 13, 178. <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01437-7>
- » Gutiérrez, M., González, M., Álvarez, M. C., Massigoge, A. y Kaufmann, C. (2016). Meteorización en restos óseos de guanaco y ñandú. *Arqueología*, 22(3), 57-84. <http://hdl.handle.net/11336/58767>
- » Haws, J. A. y Hockett, B. (2004). Theoretical perspectives on the dietary role of small animals in human evolution. En J. P. Brugal y J. Desse J. (Eds.), *Petits Animaux et Sociétés Humaines, du Compléments Alimentaires aux Ressources Utilitaires. XXIV e Rencontres Internationales d'Archeologie et d'Histoire d'Antibes* (pp. 173-184). Antibes: Asia-Pacific Data Centre Association (APDCA).
- » Hockett, B. y Haws, L. A. (2005). Nutritional ecology and the human demography of Neandertal extinction. *Quaternary International*, 137, 21-34. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2004.11.017>
- » Homar, A., Guillermo, A., Delfino, M. y Cordero, J. A. (2013). Tafonomía de los conjuntos óseos de Cueva Comallo I, depto. Pilcaniyeu, Río Negro, Argentina. En R. Bárcena y S. Martín (Eds.), *Actas XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (pp. 518). La Rioja: Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR).
- » Kaufmann, C. (2009). *Estructura de edad y Sexo en Guanaco: Estudios Actualísticos y Arqueológicos en Pampa y Patagonia*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología (SAA).
- » 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>
- » Lanza, M. (2014). Arqueología experimental y análisis zooarqueológico de sitios históricos. *Revista Teoría y Práctica de la Arqueología Histórica Latinoamericana*, 3(3), 163-179. <http://hdl.handle.net/12133/14933>
- » López, J. M. y Chiavazza, H. (2020). From owl prey to human food: taphonomy of archaeological small mammal remains from Late Holocene wetlands of arid environments in Central Western Argentina. *Archaeological and Anthropological Science*, 12, 276. <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01213-z>
- » 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. <http://hdl.handle.net/11336/33688>
- » Medina, M., Teta, P. y Rivero, D. (2012). Burning damage and small-mammal human consumption in Quebrada del Real 1 (Cordoba, Argentina): an experimental approach. *Journal of Archaeological Science*, 39(3), 737-743. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.11.006>
- » Mengoni Goñalons, G. (1999). *Cazadores de Guanacos de la Estepa Patagónica*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología (SAA).
- » 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 (UNComa) - Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (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.
- » 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. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.03.015>
- » Moscardi, B. F., Bernal, V., Araújo, M., Gordon, F., Cobos, V., Brachetta-Aporta, N., Lee, R., Rindel, D., Gonzalez, P., Della Negra, C. y Pérez, S. I. (2022). Diet composition and prey choice in prehistoric human individuals from Northwest Patagonia: An application of species distribution and isotope mixing models. *American Journal of Biological Anthropology*, 179(4), 568-584. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24626>
- » Musters, G. [1871] (1964). *Vida entre los patagones*. Buenos Aires: Solar/Hachete.
- » Oyarzabal, 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>
- » Pardiñas, U. F. J. (1999). Tafonomía de microvertebrados en yacimientos arqueológicos de Patagonia (Argentina). *Arqueología*, 9, 265-340. <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/6401>
- » Puig, S. (1995). Uso de los Recursos ambientales por el guanaco. En S. Puig (Ed.). *Técnicas para el manejo del guanaco* (pp. 119-134). Gland: South American Camelid Specialist Group, Species Survival Commission (SSC), International Union for Conservation of Nature (IUCN).
- » Reitz, E. J. y Wing, E. S. (1999). *Zooarchaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- » Rindel, D. (2013). Marcos de referencia y frecuencia de partes esqueléticas de guanaco en sitios de Patagonia Meridional: el caso del Índice de Médula insaturada. En A. Zangrando (Ed), *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia* (pp. 505-513). San Rafael: Museo de Historia Natural de San Rafael.
- » Rindel, D., Gordón, F., Moscardi, B. y Pérez, S. I. (2021). The role of small prey in human populations of northwest Patagonia and its implications. En J. B. Belardi, D. Bozzuto, P. Fernández, E. Moreno y G. Neme, *Ancient hunting strategies in Southern South America* (pp. 175-207). Cham: Springer. <http://hdl.handle.net/11336/186331>
- » 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)

- » Sierpe, V. (2015). *Atlas osteológico del guanaco (Lama guanicoe)*. Punta Arenas: Universidad de Magallanes.
- » 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. <http://hdl.handle.net/11336/47283>
- » 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>
- » Speth, J. (2022). Rethinking Binford's Utility Indices: Interpretive problems in northern environments and their Pleistocene analogs. *Paleoanthropology Society and European Society for the study of Human Evolution* 2, 237-265. <https://doi.org/10.48738/2022.iss2>
- » Stuiver, M. y Reimer, P. J. (1993). Extended 14C data base and revised CALIB 3.0 14C Age Calibration Program. *Radiocarbon*, 35(1), 215-230. <https://doi.org/10.1017/S0033822200013904>
- » Villarino, B. (1783). *Diarios de Navegación. Expediciones por las costas y ríos patagónicos (1780-1783)*. Buenos Aires: Ediciones Continente.
- » Vitores, M. (2010). La alfarería del cañadón del Tordillo (Provincia del Neuquén). En J. R. Bárcena y H. Chiavazza (Eds.), *Arqueología argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo* (pp. 1999-2004). Mendoza: Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- » 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>
- » Wolverton, S., Nagaoka, L., Densmore, J. y Fullerton, B. (2008). White-tailed deer harvest pressure and within-bone nutrient exploitation during the mid-to late Holocene in southeast Texas. *Before Farming. The Archaeology and Anthropology of Hunter-Gatherers*, 2, Article 3. <https://doi.org/10.3828/bfarm.2008.2.3>
- » 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.