

Mamíferos cavadores y procesos de formación en la transición pampeano-patagónica oriental (provincia de Buenos Aires, Argentina): nuevos aportes del sitio arqueológico El Tigre

ANA PAULA ALCARÁZ¹, LUCIANA STOESEL² & GUSTAVO MARTÍNEZ³

¹INCUAPA-CONICET. FACSO-UNICEN. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

E-mail: aalcaraz@soc.unicen.edu.ar

²INCUAPA-CONICET. FACSO-UNICEN. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

E-mail: lstoesse@soc.unicen.edu.ar

³INCUAPA-CONICET. FACSO-UNICEN. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

E-mail: gmartine@soc.unicen.edu.ar

(Received 24 April 2018; Revised 05 February 2019; Accepted 2 April 2019)



RESUMEN: En este trabajo se presentan los resultados de los análisis realizados en los conjuntos faunísticos provenientes de nuevos sectores excavados en el sitio El Tigre (partido de Patagones, Argentina). A diferencia de la primera excavación que reveló un buen grado de integridad arqueológica, en la nueva área excavada la estratigrafía se encontró altamente perturbada, con numerosas cuevas y galerías que indican la actividad de animales de hábitos fosoriales. Con el fin de identificar los agentes y evaluar su acción sobre el conjunto de los restos, se realizó el estudio de las historias tafonómicas y de los procesos de formación de sitio. Los análisis revelan a los armadillos como principales agentes causantes de perturbaciones en los depósitos. Sin embargo, aunque su impacto incidió principalmente en la distribución de materiales en la secuencia estratigráfica y en la definición de los límites de las unidades que la componen, no parece haber afectado sustancialmente la composición y conservación de los mismos.

PALABRAS CLAVE: TAFONOMÍA, PROCESOS DE FORMACIÓN DE SITIO, HOLOCENO TARDÍO FINAL, TRANSICIÓN PAMPEANO-PATAGÓNICA ORIENTAL, ARGENTINA

ABSTRACT: This paper presents the faunal analyses carried on a newly excavated sector at El Tigre site (Patagones, Argentina). Unlike the first excavation, which evidenced archaeological integrity of the assemblage, the newly excavated area evidenced highly disturbed stratigraphy, with burrows and galleries suggestive of the activity of fossorial animals. An analysis of taphonomic trajectories and site formation processes was conducted to identify the disturbing agents and assess the nature of the disturbances they caused on the faunal assemblages. These analyses revealed armadillos to be the agents causing such disturbances. Still, although their action impacted heavily on the distribution of materials through the stratigraphic sequence and on the distinctiveness of boundaries across units, they barely altered the faunal composition and preservation of remains.

KEYWORDS: TAPHONOMY, SITE FORMATION PROCESSES, FINAL LATE HOLOCENE, EASTERN PAMPEAN-PATAGONIAN TRANSITION, ARGENTINA

INTRODUCCIÓN

Desde que los restos arqueológicos son depositados hasta su recuperación, diferentes agentes y/o procesos pueden actuar en un conjunto y modificar los materiales, tanto en su superficie como en sus relaciones espaciales a nivel contextual. Entre los mecanismos biológicos que contribuyen a la formación y modificación de los sitios se deben considerar el rol de los animales fosoriales y subterráneos. Aquellas especies cuyas actividades se desarrollan principalmente debajo de la superficie (e.g., lombrices, hormigas, roedores, armadillos, etc.) generan constantes perturbaciones de los suelos y pueden producir la movilización y mezcla de materiales, introducir elementos al registro y obliterar horizontes de suelo, modificando de este modo las disposiciones originales de los restos y alterando la integridad de los conjuntos (Cabrera & Yepes, 1960; Wood & Johnson, 1978; Erlandson, 1984; Bocek, 1986; Durán, 1991; Armour-Chelu & Andrews, 1994; Falk & Semken, 1998; Balek, 2002; Fowler *et al.*, 2004; Favier Dubois & Politis, 2017).

Estudios actualísticos realizados con distintas especies de animales cavadores mostraron la incidencia que estos pueden tener en la modificación de los depósitos arqueológicos (Erlandson, 1984; Bocek, 1986; Durán, 1991; Mello Araujo & Marcelino, 2003; Frontini & Deschamps, 2007; Frontini & Escosteguy, 2012). En el caso de los roedores de pequeño tamaño, estudios realizados en Estados Unidos sobre tuzas (*Thomomys bottae*) y en Argentina sobre tuco-tucos (*Ctenomys* sp.) evidencian que sus movimientos horizontales multidireccionales pueden producir una homogeneización del sedimento y una distribución diferencial de restos arqueológicos en función de su tamaño, densidad y peso (Erlandson, 1984; Bocek, 1986, 1992; Johnson, 1989; Durán, 1991). Específicamente, la actividad de estos roedores tiende a generar un patrón de distribución vertical bimodal de los materiales en el que aquellos de menor tamaño y peso (i.e., longitudes máximas entre 0,6 y 2,5 cm) son desplazados preferentemente hacia la superficie, mientras que el material más grande se ubica a una mayor profundidad (Erlandson, 1984; Bocek, 1986; Johnson, 1989).

Los trabajos realizados con roedores de gran tamaño como la vizcacha (*Lagostomus maximus*) y el coipo/nutria (*Myocastor coypus*) mostraron que

estos también pueden alterar los depósitos arqueológicos mediante la construcción de madrigueras (en algunos casos se trata de complejas estructuras de galerías y cámaras), el transporte de objetos a las mismas y el roído y movilización de materiales (Politis & Madrid, 1988; Lanzelotti & Bonaparte, 2009; Escosteguy, 2011; Salemm *et al.*, 2012; Rafuse *et al.*, 2017; Bellinzoni, 2018). Estas cuevas pueden ser reocupadas y re-utilizadas por diversas especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos como refugios, lugares de estivación/hibernación y cría, etc., lo cual origina la acumulación de restos óseos de diverso origen (Tomassini *et al.*, 2017 y referencias allí citadas).

Los armadillos constituyen otro grupo cavadador cuya actividad puede modificar los depósitos arqueológicos. Observaciones actualísticas mostraron que estos animales pueden mover restos hacia la superficie del terreno y acumular parte del material removido en montículos que se concentran en las bocas de sus galerías (Mello Araujo & Marcelino, 2003; Frontini & Escosteguy, 2012). Asimismo, pueden generar desplazamientos de materiales aunque estos no tengan una dirección preferencial ni tampoco exista una correlación significativa entre tamaño, forma y/o peso de los restos y su grado de desplazamiento (Mello Araujo & Marcelino, 2003). No obstante, armadillos como *Chaetophractus villosus* (peludo) movilizan preferentemente materiales de pequeño tamaño (≤ 3 cm) y de manera excepcional restos de tamaño por encima de los 7 cm (Frontini & Escosteguy, 2012). La actividad cavadora de los armadillos puede también ocasionar mezclas de niveles culturales ubicados originalmente a distancias inferiores a los 20 cm (Mello Araujo & Marcelino, 2003). Otros estudios señalan que si bien los armadillos no introducen restos en sus galerías, la posterior reutilización de las mismas por parte de las aves, roedores, anuros y reptiles puede provocar la incorporación de materiales alóctonos (Frontini & Deschamps, 2007; Frontini & Escosteguy, 2012).

La acción de estos agentes y procesos en depósitos arqueológicos evidencia la importancia de los análisis con vistas a determinar los mecanismos que intervienen en la formación del registro en zonas donde tales especies estén presentes. Comprender las historias tafonómicas de los conjuntos óseos contribuye a inferir con mayor fiabilidad los mecanismos y agentes responsables de la acumulación, deposición y modificación de

los mismos. A su vez, dichas trayectorias permiten evaluar en qué medida estos procesos pudieron haber condicionado la integridad y representatividad de los depósitos arqueológicos, enriqueciendo con ello nuestro conocimiento sobre las interacciones que tuvieron lugar entre los grupos humanos y su entorno. El sitio El Tigre (Figura 1), presenta un contexto que ofrece las condiciones para evaluar los alcances de las modificaciones que generan los animales cavadores. En este sitio, se llevaron a cabo 2 excavaciones (Figura 2). La realizada en el año 2003, presentó una estratigrafía escasamente perturbada y los análisis mostraron la buena integridad del conjunto (Martínez *et al.*, 2009). La excavación del año 2006, en cambio, reveló una estratigrafía altamente perturbada, con presencia de numerosas oquedades y galerías que indicaban una importante actividad de la fauna cavadora (Fi-

gura 2). El objetivo de este trabajo consiste por tanto en evaluar el alcance de las modificaciones generadas por las especies fosoriales en este sector y determinar la intensidad de su actuación. Los patrones que emerjan de este análisis tafonómico serán comparados con los obtenidos en las primeras excavaciones para profundizar en la discusión de la integridad del sitio.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO Y ANTECEDENTES DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS

El sitio El Tigre está ubicado en el área del curso inferior del río Colorado, en la transición pampeano-patagónica oriental, provincia de Buenos Aires.

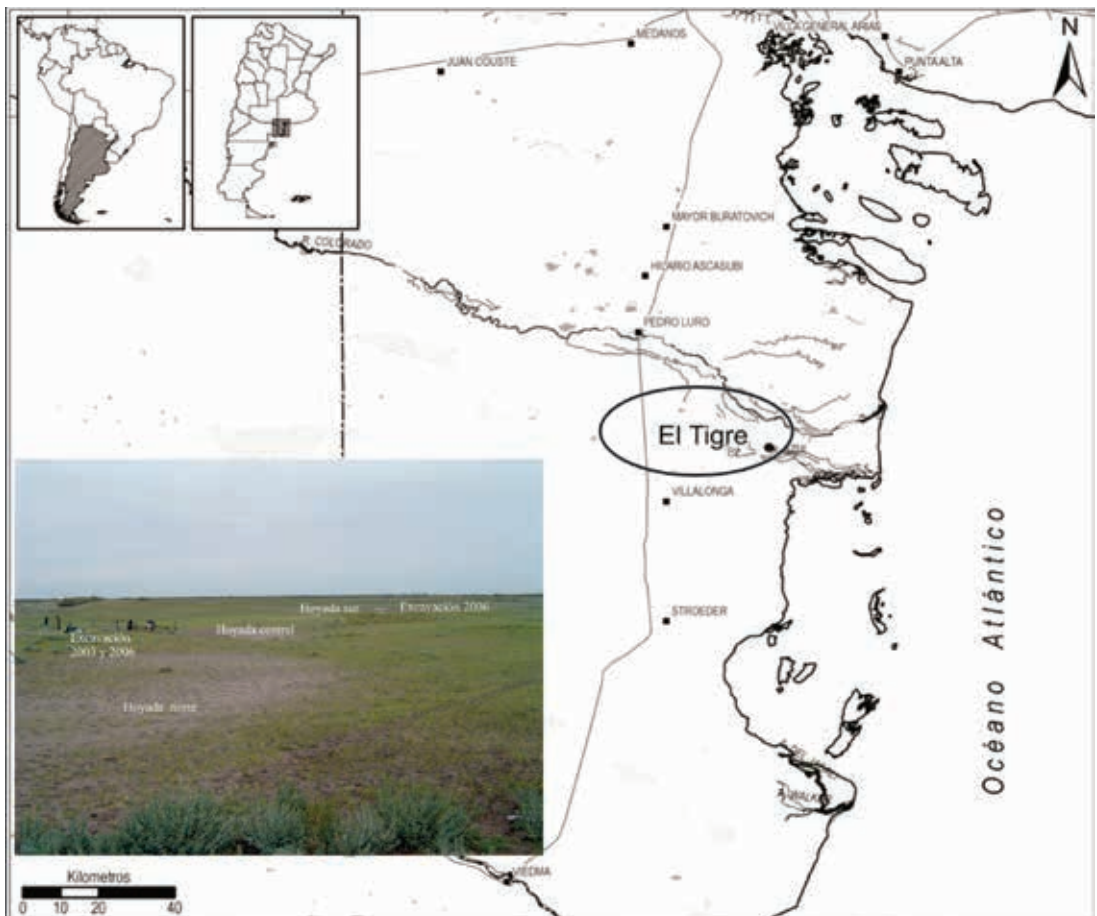


FIGURA 1

Ubicación geográfica del sitio El Tigre en el curso inferior del río Colorado. Localización de las hoyadas y excavaciones.



FIGURA 2

Localización y delimitación de los sectores excavados en los años 2003 y 2006. Foto superior derecha: planta de excavación de 2006 donde se observan las cuevas y galerías. Foto inferior derecha: planta de excavación de 2003 con marcas de arado las cuales no se identificaron en la excavación de 2006 debido a la actividad fosorial.

Se localiza en un área de pequeños médanos deflacionados, a ca. 200 m de un paleocauce del río y está relacionado con la antigua plataforma deltaica (Figura 1). Entre los años 2001-2003 se llevaron a cabo recolecciones superficiales mediante transectas en las tres hoyadas que conforman el sitio (norte, central y sur), así como la excavación de 4 sondeos y 9 cuadrículas en la duna adyacente a la hoyada central (Figura 1). Estos trabajos permitieron recuperar una importante cantidad y variedad de materiales líticos, cerámicos y faunísticos a partir de cuyo estudio se propuso que el sitio se correspondería funcionalmente con una base residencial de actividades múltiples ocupada reiteradamente durante el Holoceno tardío final (ca. 900-400 años C14 AP; Armentano, 2004; Martínez *et al.*, 2009; Stoessel, 2012; Alcaráz, 2015). En el año 2006, se decidió ampliar la excavación a través de la apertura de otras 9 cuadrículas, distantes 1,1 m de la excavación inicial y serán éstas objeto de análisis en este trabajo (Figura 2).

Estratigrafía

La secuencia estratigráfica del sitio está compuesta principalmente por depósitos de origen eólico. Los estudios estratigráficos realizados en

la excavación de 2003 permitieron identificar las siguientes unidades: (i) el suelo actual (Ap), (ii) un evento de inundación (C), (iii) un suelo enterrado (Ab1-ACb1) y (iv) un paquete sedimentario agradacional no pedogenético (Cb1-Cgb2) (Figura 3) (Martínez *et al.*, 2009). La secuencia no presentó importantes perturbaciones estratigráficas y los límites entre unidades estaban claros. En la excavación de 2006 los depósitos fluviales (C) poseían mayor potencia y, en algunos casos, los límites entre las unidades eran difusos lo cual se debía a la alta perturbación de este contexto (Figura 4). Así, en algunos sectores, los sedimentos se encontraban bioturbados con tendencia hacia la homogeneización (Figura 4). En este sector excavado se registraron oquedades y galerías desde la superficie hasta los aproximadamente 0,8 m de profundidad que atravesaban diversos niveles estratigráficos, principalmente los que comprendían los horizontes Ap, C y Ab1. Los sedimentos de estos sectores alterados presentaban una coloración y textura diferente a la de aquellos no disturbados (Figura 5a). Si bien durante las excavaciones no se registraron las medidas de estas galerías, el registro fotográfico, combinado con los mapeos de los niveles de excavación, los perfiles y las notas de campo permitieron estimar el diámetro de las mayores entre los 10-20 cm (Figura 5b) y el de las menores en torno a los 5 cm (Figura 5c).

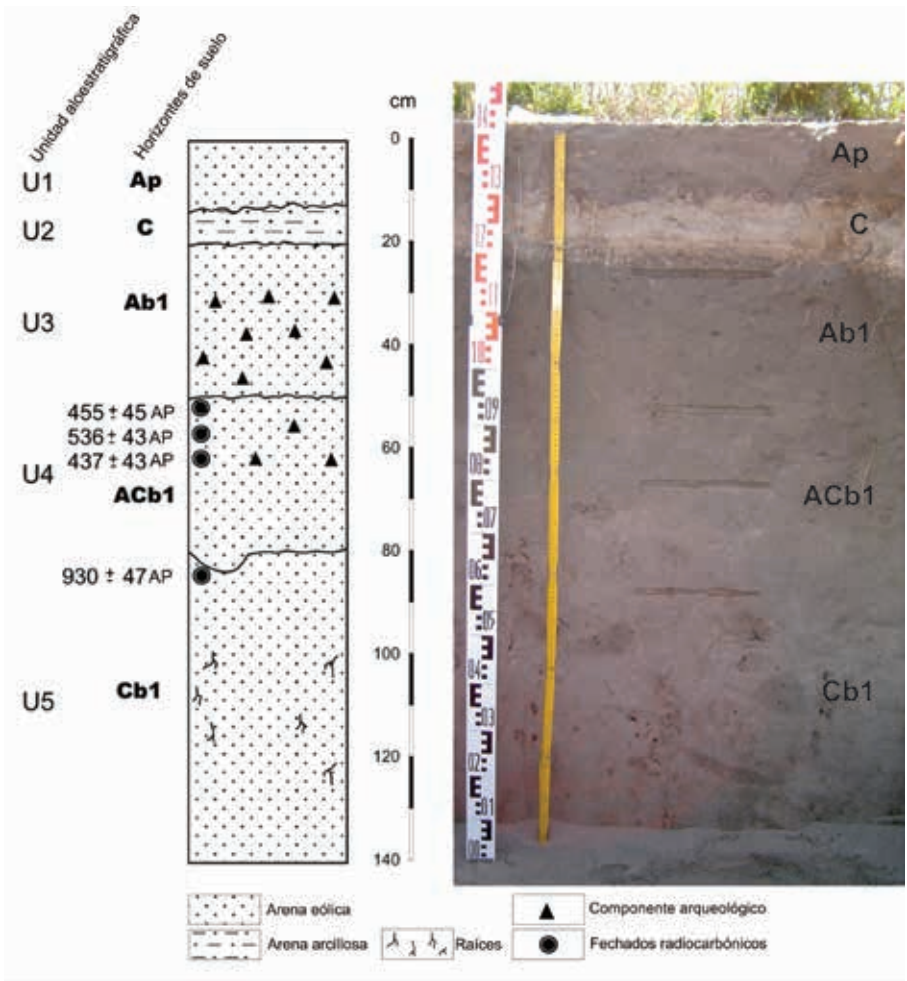


FIGURA 3

Secuencia estratigráfica del sitio El Tigre. Unidades aloestratigráficas, horizontes de suelo y cronología. Tomado y modificado de Martínez & Martínez (2011).

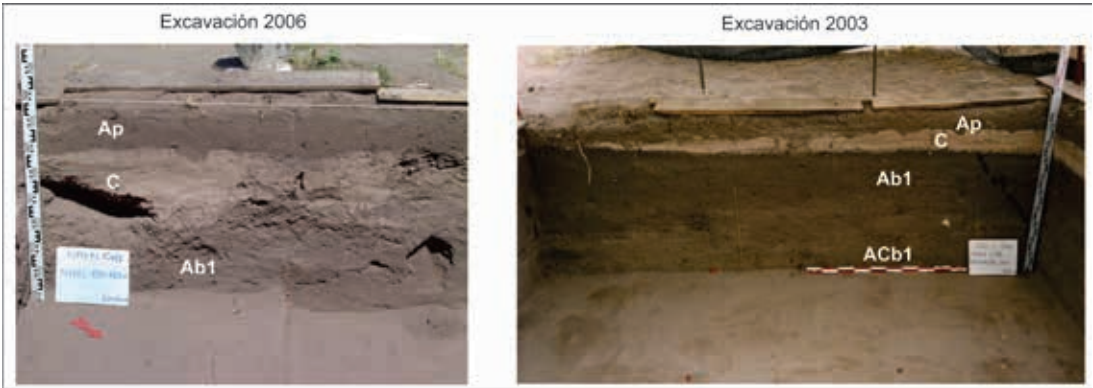


FIGURA 4

Perfil de las excavaciones de 2003 y 2006 en el que se observan las unidades estratigráficas identificadas.



FIGURA 5

A) Sector de la excavación de 2003 y 2006. B) Cueva cuyas dimensiones sugieren que corresponde a alguna especie de armadillo. C) Cueva cuyas dimensiones sugieren que corresponde a alguna especie de roedor (<1kg). D) Marcas de garras de armadillo en la pared del perfil.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se analizan los restos óseos correspondientes a las nueve cuadrículas excavadas en el año 2006 (C10-C18; N= 5339). Asimismo, la información de la excavación de 2003 (Martínez *et al.*, 2009; Stoessel, 2012; Alcaráz, 2015) se presenta de forma sintética, a efectos de compararla con los datos aquí obtenidos. En ambas excavaciones los especímenes analizados provienen del material recuperado en planta y en cernidor en seco, con malla de diámetro pequeño (ca. 3 mm).

En los conjuntos se utilizaron estimadores de abundancia taxonómica (NISP, NISP% y NMI) y anatómica (MNE, MAU, MAU%, Ri; Grayson, 1984; Andrews, 1990; Lyman, 1994). Se considera como fauna menor a las especies que no superan los 15 kg de peso, mientras que como fauna mayor a las que están por encima de ese valor.

Para evaluar la acción de los procesos y/o agentes que pudieron haber modificado los restos óseos tanto en superficie como en sus relaciones espaciales se consideraron variables como meteorización (Behrensmeyer, 1978; Andrews, 1990), acción de roedores (Binford, 1981; Bocek, 1986), actividad de carnívoros (Binford, 1981), pisoteo (Villa & Courtin, 1983; Olsen & Shipman, 1988; Blasco *et al.*, 2008), deterioro químico (Gutiérrez, 2004), depósitos químicos (e.g., carbonato y óxido de manganeso; Gutiérrez, 2004; López-González *et al.*, 2006), raíces (Behrensmeyer, 1978; Montalvo, 2002) y digestión (Andrews, 1990; Fernández *et al.*, 2017). Se analizaron, asimismo las modificaciones que dan cuenta de la acción antrópica como fracturas (Johnson, 1985; Miotti & Salemme, 1988; Enloe, 1993; Gutiérrez, 2004; Ono, 2005), huellas de corte (Lyman, 2005; Willis *et al.*, 2008) y termoalteraciones (Benett, 1999; Pardiñas, 1999; Costamagno *et al.*, 2002). Las mismas

variables fueron consideradas en el análisis faunístico de la excavación de 2003 (Stoessel, 2012; Alcaráz, 2015). Por último, se intentaron realizar remontajes y se evaluó la distribución vertical de los materiales en función de su frecuencia y de los tamaños representados. Para este último análisis, se tuvieron en cuenta siete categorías: 0-9 mm; 10-19 mm; 20-29 mm; 30-39 mm; 40-49 mm; 50-59 mm; >60 mm.

RESULTADOS

Características del conjunto zooarqueológico

El conjunto faunístico de la excavación de 2006 (N= 5339) revela una importante diversidad de taxones (Tabla 1). Entre las de tamaño mayor, destaca el guanaco (*Lama guanicoe*) como la especie mejor representada (7,6%) mientras que entre las de menor tamaño, *Percichthys* sp. (23,5%). Se identificaron aves de distintos tamaños, entre las que predominan las medianas (*sensu* Giardina, 2010)

indeterminadas (3,2%). Los restos de anfibios sólo pudieron ser identificados a nivel de orden al igual que los reptiles, salvo un resto de tortuga terrestre que pudo identificarse a nivel género (*Chelonoidis*). Entre los roedores, la categoría Rodentia indeterminada es la más representada (9,2%); entre los caviomorfos, el género *Ctenomys* sp. es el más frecuente (1,2%). También se registraron distintas especies de cricétidos, entre las que predomina *Holochilus vulpinus*. Los armadillos están representados por dos especies: *Zaedyus pichiy* (13,9%) y *C. villosus* (7,8%). Carnívoros y marsupiales se encuentran escasamente representados (Tabla 1).

Un espectro similar de taxones se observó en las cuadrículas excavadas inicialmente (C1-C9) (Martínez *et al.*, 2009; Stoessel, 2012; Alcaráz, 2015). Así, entre las especies de tamaño mayor, el guanaco es la más frecuente (9,7%; Tabla 1), mientras que entre la fauna menor predominan los peces, destacando *Percichthys* sp. (28,6%). En porcentajes menores, se recuperaron restos de aves, anfibios, reptiles, roedores, lagomorfos, dasipódidos, carnívoros y marsupiales (Tabla 1).

Taxa		Excavación 2003			Excavación 2006		
		NISP	NISP%	MNI	NISP	NISP%	MNI
Artiodáctilos	Artiodáctyla	9	0,2	1	16	1,1	1
	<i>Lama guanicoe</i> (Guanaco)	423	9,7	3	113	7,6	3
	<i>Ozotoceros bezoarticus</i> (Venado)	24	0,5	2	6	0,4	1
Aves	Ave indet.	-			6	0,4	NA
	Ave pequeña indet.	-			6	0,4	NA
	Passeriforme	3	0,1	1	3	0,2	NA
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Benteveo)	-			2	0,1	1
	Ave mediana indet.	63	1,4		47	3,2	NA
	Recurvirostridae	1	0,02	1			
	Ciconniformes	-			1	0,1	NA
	Ardeidae	-			1	0,1	1
	Anatidae	2	0,04	NA	4	0,3	NA
	<i>Anas</i> sp.	-			1	0,1	1
	<i>Chloephaga cf. picta</i> (Cauquén común)	2	0,04	1			
	<i>Phalacrocorax</i> sp. (Cormorán)	1	0,02	1			
	<i>Podiceps</i> sp. (Macá)	1	0,02	1			
	<i>Theristicus cf. melanopus</i> (Bandurria austral)	1	0,02	1			
	<i>Larus</i> sp. (Gaviota)	2	0,04	1			
	<i>Cf. Larus maculipennis</i> (Gaviota capucho café)	-			2	0,1	1
	<i>Fulica</i> sp. (Gallareta)	9	0,2	NA	2	0,1	NA
	<i>Fulica armillata</i> (Gallareta ligas rojas)	15	0,3	3	16	1,1	5
	<i>Fulica rufifrons</i> (Gallareta escudete rojo)	-			4	0,3	1
	<i>Eudromia elegans</i> (Martineta)	-			4	0,3	2
	<i>Caracara plancus</i> (Carancho)	1	0,02	1			
	<i>Rhea americana</i> (Ñandú)	7	0,2	1			
	Rheidae	-			18	1,2	1

Tabla 1 (continuación)

Anfibios	Anura	34	0,8	2	27	1,8	4
Reptiles	Reptilia	1	0,02	NA			
	Ophidia	11	0,2	1	4	0,3	1
	<i>Chelonoidis</i> sp. (Tortuga)	-			1	0,1	1
	Mamífero mediano-pequeño	44	1	NA	38	2,6	NA
	Mamífero pequeño	-			1	0,1	NA
	Micromamífero	7	0,2	NA	8	0,5	NA
Roedores	Rodentia indet.	300	6,9	NA	136	9,2	NA
	<i>Lagostomus maximus</i> (Vizcacha)	16	0,4	1	1	0,1	1
	<i>Myocastor coypus</i> (Coipo)	6	0,1	1	9	0,6	1
	Caviidae	118	0,02	NA	40	2,7	NA
	<i>Dolichotis patagonum</i> (Mara)	3	0,1	1	2	0,1	1
	<i>Cavia aperea</i> (Cuis pampeano)	-			2	0,1	1
	<i>Galea leucoblephara</i> (Cuis común)	12	0,3	6	3	0,2	2
	<i>Microcavia australis</i> (Cuis chico)	12	0,3	4	7	0,5	4
	<i>Ctenomys</i> sp. (Tuco-tuco)	98	2,2	11	18	1,2	5
	Cricetidae	63	1,4	NA	11	0,7	NA
	<i>Holochilus vulpinus</i> (Rata nutria)	26	0,6	7	6	0,4	3
	<i>Akodon dolores</i> (Ratón de campo)	5	0,1	4			
	<i>Reithrodon auritus</i> (Rata conejo)	1	0,02	1			
	<i>Calomys</i> sp. (Laucha bimaculada)	-			1	0,1	1
	<i>Eligmodontia</i> sp. (Laucha colilarga)	-			1	0,1	1
Lagomorfos	<i>Lepus europaeus</i> (Liebre europea)	1	0,02	1			
Dasipódidos	Chlamyphoridae	20	0,4	NA	7	0,5	NA
	Chlamyphoridae	688	15,7	NA	186	12,6	NA
	<i>Chaetophractus</i> sp.*	171	3,9	NA	38	2,6	NA
	<i>Chaetophractus villosus</i> (Peludo)	30	0,7	2	3	0,2	1
	<i>Chaetophractus villosus</i> *	531	12,1	NA	116	7,8	NA
	<i>Zaedyus pichiy</i> (Piche)	-			1	0,1	1
	<i>Zaedyus pichiy</i> *	309	7,1	1	205	13,9	NA
Carnívoros	Carnívora indet.	2	0,04	NA	2	0,1	NA
	<i>Lycalopex gymnocercus</i> (Zorro gris)	2	0,04	1			
	<i>Conepatus chinga</i> (Zorrino)	5	0,1	1	2	0,1	1
	Felidae	1	0,02	1			
Marsupiales	<i>Cf. Lestodelphis halli</i> (Comadreja patagónica)	3	0,1	1			
	<i>Didelphis albiventris</i> (Comadreja común)	3	0,1	1	1	0,1	1
Peces	<i>Percichthys</i> sp. (Perca)	1252	28,6	58	347	23,5	13
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Corvina rubia)	3	0,1	1	1	0,1	1
	<i>Cynoscion guatucupa</i> (Pescadilla de red)				1	0,1	1
	Sciaenidae sp.	1	0,02	NA			
	<i>Odontesthes</i> sp. (Pejerrey)	3	0,1	1			
	<i>Rajidae</i> sp. (Raya)	18	0,4	1			
	<i>Myliobatis</i> sp. (Chucho)	2	0,04	1			
	<i>Genidens barbatus</i> (Bagre de mar)	3	0,1	1			
	Siluriformes	4	0,1	NA			
	Total	4373	100	129	1478	100	63

Referencias: * = placas; NA = no aplica

TABLA 1
Categorías taxonómicas representadas en el sitio El Tigre.

Representación esquelética

Entre las especies de tamaño mayor, los restos de guanaco corresponden principalmente al post-cráneo (62,8%; $n=71$). En aves, domina la región pectoral (29,8%), seguida por los miembros posteriores (25%) y anteriores (22,6%). En anfibios dos tercios corresponden al esqueleto apendicular (66,7%) y el tercio restante al axial (33,3%). Los restos de reptiles son vértebras, salvo una placa del espaldar de tortuga. Los roedores por encima de 1 kg están representados por escasos elementos óseos. En el caso de *M. coypus* predominan fragmentos craneales mientras que *Dolichotis patagonum* y *L. maximus* están representadas por vértebras y elementos del autopodio. Los roedores por debajo de 1 kg presentan gran parte de las unidades anatómicas en frecuencias variables. Los elementos post-craneales son los mejor representados y entre estos destacan el húmero ($R_i=85,3\%$) y el fémur ($R_i=55,9\%$). Entre los restos craneales dominan los maxilares ($R_i=61,8\%$). Los armadillos están representados principalmente por placas dérmicas (98%), en tanto que los escasos elementos del endoesqueleto corresponden casi en su totalidad al post-cráneo. La mayoría de los restos de *Percichthys* sp. son vértebras (79,8%), siendo el resto piezas craneales (20,2%). Carnívoros y marsupiales están representados por elementos post-craneales. Las muestras de la excavación de 2003 registraron idénticas tendencias (Martínez *et al.*, 2009; Stoessel, 2012; Alcaráz, 2015).

Análisis tafonómico

Los análisis tafonómicos mostraron que todas las especies con independencia de su tamaño

fueron afectadas en frecuencias similares por los distintos agentes y procesos (Figura 6a). En el caso de las especies de tamaño mayor, la acción de las raíces fue la principal modificación observada (69,2%; $n=322$), seguida por la presencia de tinciones de manganeso (63,7%; $n=444$). Entre la fauna menor dominan también las tinciones de manganeso (55%; $n=483$) y las improntas de raíces (36,7%; $n=322$) (Figura 6a). En ambos conjuntos, la distribución vertical de estas modificaciones evidencia que las marcas de raíces se presentan a lo largo de toda la estratigrafía, con mayor cantidad de restos afectados en los niveles asociados a los horizontes Ap y Ab1-ACb1. Por el contrario, las tinciones de manganeso presentan sus mayores frecuencias hacia la base de la secuencia (Figura 6b). Una tendencia similar se registra también en el caso de las tinciones de óxido de hierro, aunque la cantidad de restos con este tipo de modificación es baja (ca. 3,3%) y solo se observa entre los restos de fauna menor.

Entre la fauna mayor se detecta también meteorización (10,1%; $n=47$; Figura 6a), correspondiente en su mayoría a los estadios 1 y 2. Entre la fauna menor, las evidencias de esta variable se presentan en el 8,1% de los casos ($n=71$) aunque también con predominio de los estadios más bajos (1 y 2). Porcentajes similares registra el deterioro químico (8,7%; $n=76$), mientras que el 7,4% ($n=65$) de los elementos mostró depósitos de carbonato de calcio. Las evidencias de deterioro químico, meteorización y carbonato de calcio se distribuyen a lo largo de toda la secuencia en bajos porcentajes (Figura 6b). La acción de carnívoros se restringe a marcas de dientes (perforaciones y hoyuelos: 1,2%; $n=11$). En frecuencias muy bajas se registran elementos con marcas de pisoteo (0,8%; $n=7$) y de roído (0,2%; $n=2$; Figura 6a). En lo que respecta a la

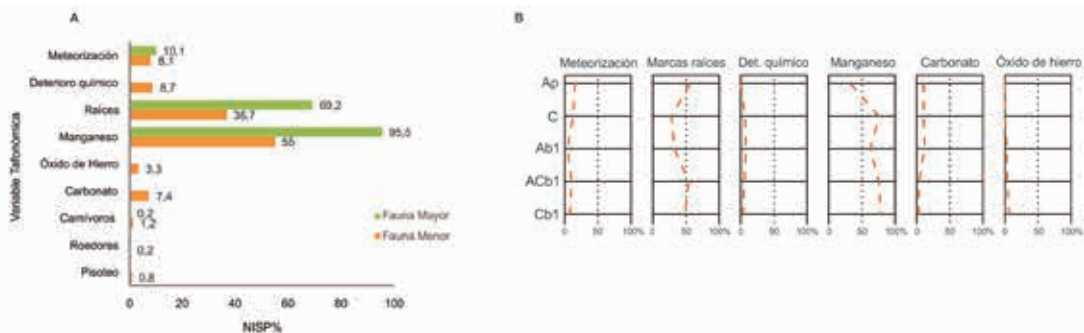


FIGURA 6

A) Frecuencia de variables tafonómicas de restos de fauna mayor y menor. B) Tafograma que muestra la distribución a lo largo de la secuencia estratigráfica de las frecuencias de las principales variables tafonómicas identificadas en el conjunto faunístico total.

presencia de huellas de digestión, éstas sólo aparecen en roedores (4,9%; $n=11$) y corresponden mayoritariamente a la categoría ligera.

En las muestras faunísticas de la excavación de 2003 se observaron patrones similares respecto a las modificaciones registradas en las superficies óseas y a su distribución a lo largo de la secuencia. En el caso de la fauna mayor, el principal proceso que afectó a los especímenes fue la acción de las raíces (ca. 65%). En frecuencias menores se registraron evidencias de meteorización (ca. 2,8%), tinciones de manganeso (ca. 0,3%), marcas producidas por roedores (ca. 0,4%), evidencias de deterioro químico (ca. 0,2%) y marcas de carnívoros (ca. 0,04%). En estas muestras ca. 35% de los restos presentaban coloraciones distintas, oscilando del marrón claro al oscuro, que posiblemente correspondan a tinciones de óxido de hierro. Entre la fauna menor las tinciones de manganeso (ca. 80%) y las marcas de raíces (ca. 40%) fueron los efectos más frecuen-

tes. En frecuencias menores se registraron evidencias de deterioro químico (ca. 10%), meteorización (ca. 4%), depósitos de carbonato (ca. 18%) y trazas de digestión que, en este caso, afectaron a restos de roedores, anuros y ofidios (Alcaráz, 2015).

Las modificaciones antrópicas y evidencias de consumo en el conjunto de 2006, se observan en restos de fauna menor y, en el caso de la mayor, sólo en el guanaco (Figura 7a). En el caso de esta última, 3 especímenes presentan huellas de corte y 23 (20,3%) termoalteraciones. Se recuperaron además 27 desechos de fractura y 4 huesos largos con fracturas antrópicas. Estos resultados se condicen con los obtenidos en la excavación inicial, donde *L. guanicoe* es la única especie de tamaño mayor con claras evidencias asociadas con el consumo (huellas de corte y desechos de fractura). En este caso, se propuso que el guanaco habría sido explotado intensivamente para consumo de médula y grasa ósea (Stoessel, 2014). Las evidencias de acción

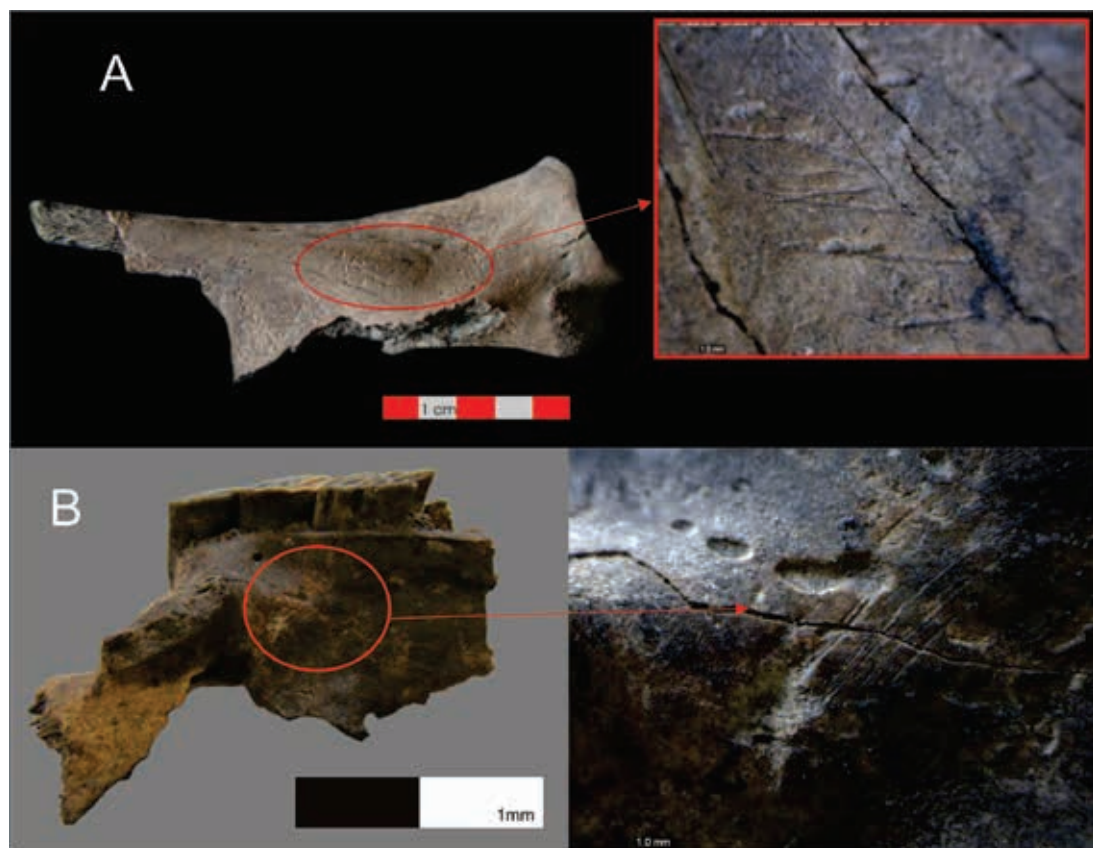


FIGURA 7

A) Fragmento de escápula de *Lama guanicoe* y detalle de las huellas corte B) Maxila de *Myocastor coypus* y detalle de las huellas de corte.

antrópica son más amplias en el caso de la fauna menor. En aves, se registraron huellas de corte en huesos de *Fulica armillata*, *Pitangus sulphuratus* y aves indeterminadas de mediano tamaño (*sensu* Giardina, 2010). Asimismo, sobre restos de estos taxones se detectaron termoalteraciones (16,1%; $n=15$). Entre los roedores que superan 1 kg de peso, se identificaron huellas de corte y alteraciones térmicas en restos de coipo (Figura 7b). Entre los roedores con pesos menores a 1 kg se detectaron termoalteraciones (16,9%) principalmente en la categoría Rodentia indet. y, secundariamente, en *Caviidae* y *Ctenomys* sp. Además, se registraron restos termoalterados (elementos del endoesqueleto y placas) en ambas especies de dasipódidos (4,1%; $n=23$). Finalmente, entre los peces, se detectaron alteraciones térmicas en 54 huesos de *Percichthys* sp. (10,8%). Estos resultados son similares a los obtenidos para el conjunto de fauna menor en la excavación de 2003. En este caso, se identificaron huellas de procesamiento en 4 taxones de mediano tamaño (*Theristicus* sp., *Larus* sp., *Nycticorax nycticorax* y Anatidae), en roedores grandes como *M. coypus* y *L. maximus*, caviomorfos con pesos menores a 1 kg, cricétidos de gran tamaño (*H. vulpinus*) y armadillos (Alcaráz, 2015).

Distribuciones y remontajes

La presencia de cuevas en la excavación de 2006 llevó a evaluar la posibilidad de que animales cavadores hayan provocado la mezcla de materiales a lo largo de la secuencia estratigráfica y, como consecuencia de ello, la modificación de la distribución original de restos. Para evaluar la acción de estos agentes se tuvo en cuenta la distribución

vertical de los ítems en función de su frecuencia y de los tamaños representados. En el primer caso, si se considera el número total de restos faunísticos y líticos según niveles se reconoce un patrón de distribución vertical bimodal (Figura 8a). Así, los materiales se concentran tanto hacia la base de la secuencia, entre 1,6 y 1,9 m (ACb1), como en los niveles superiores, entre 1,0 y 1,15 m (Ap). Ello difiere de lo constatado en la excavación de 2003 donde el patrón de distribución vertical era unimodal (Figura 8b; Martínez *et al.*, 2009). En ese caso, se observó una mayor concentración de restos en la parte inferior de Ab1 y superior de ACb1 (entre 1,4 y 1,7 m), donde se localiza el suelo, mientras que hacia las unidades inferiores donde se registraron sedimentos agradacionales no pedogenéticos la frecuencia de hallazgos disminuía notablemente.

Si la distribución vertical de los materiales en ambos conjuntos (2003 y 2006) es evaluada en función de su tamaño, se observa que en la correspondiente a 2006 los restos más pequeños (menores de 9 mm) se encuentran mayormente distribuidos entre los niveles que comprenden la parte inferior de Ab1 y el horizonte ACb1 y en los niveles superiores que corresponden al suelo actual (Ap) (Figura 9a). Una tendencia similar se registra en el caso de los fragmentos entre 10-19 mm, aunque en este caso la frecuencia disminuye considerablemente hacia la parte superior de la secuencia. Los restos entre 20-29 mm se presentan en mayor número en ACb1, mientras que aquellos superiores a 30 mm solo se encuentran por debajo del nivel 1,5 m (parte inferior de Ab1 y ACb1). Tendencias similares se atestiguan para el conjunto lítico. En este caso, se aprecia un pico en la concentración de los materiales más pequeños en los niveles superiores (Figura 9b). Por el contrario, en la excavación de 2003 todas las categorías de tamaño consideradas se encuentran ma-

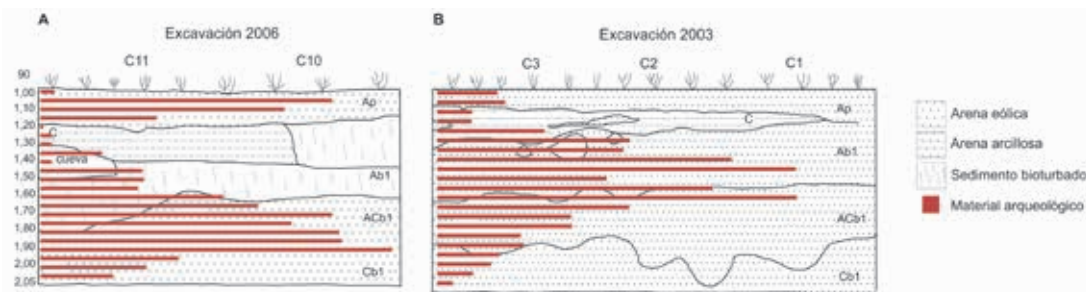


FIGURA 8

A) Perfil de las cuadrículas 10 y 11 (excavación 2006). B) Perfil de las cuadrículas 1, 2 y 3 (excavación 2003). Unidades estratigráficas y distribución vertical del material arqueológico por niveles artificiales de 5 cm (las medidas son consideradas desde el nivel cero de la excavación).

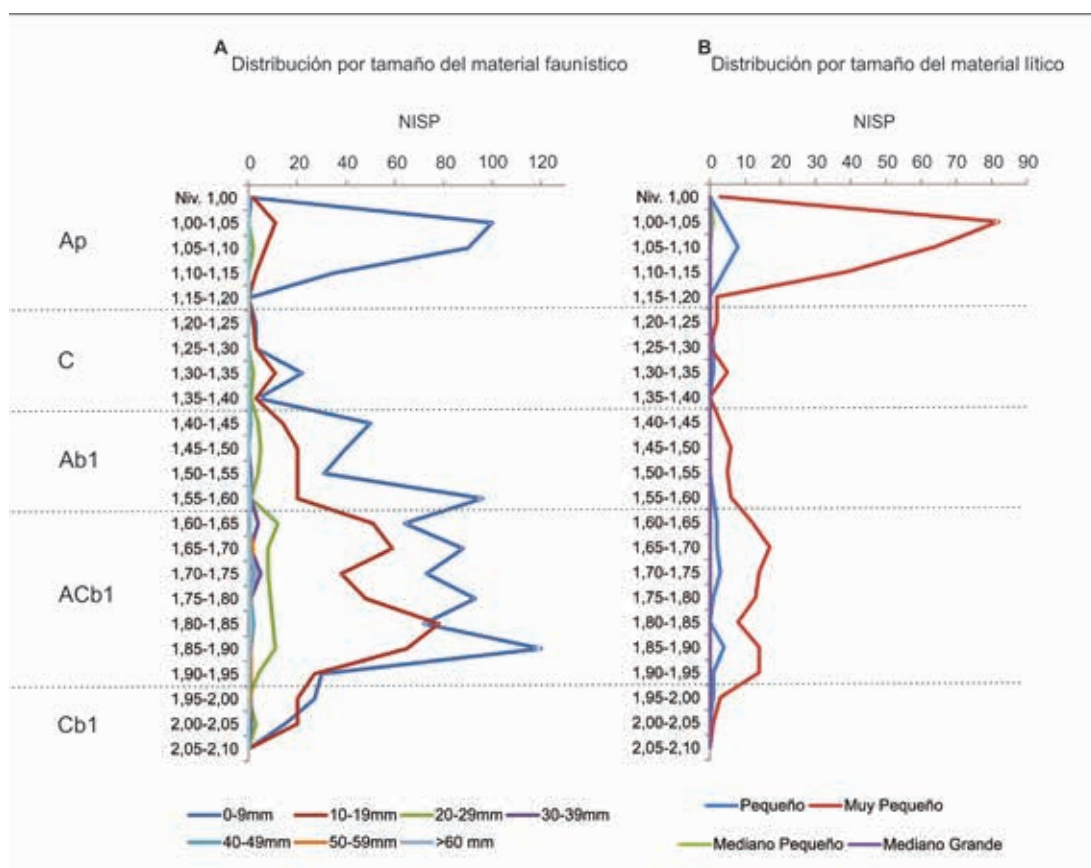


FIGURA 9

Distribución vertical de materiales de las cuadrículas 10 y 11. A) Distribución por tamaño del material faunístico. B) Distribución por tamaño del material lítico.

yormente representadas en los niveles asociados al suelo enterrado. Los ítems recuperados en los niveles inferiores (parte inferior de ACb1-Cb1) son de tamaño muy pequeño por lo que presumiblemente habrían migrado desde su posición original (Ab1-ACb1) hacia la parte inferior del perfil (Figura 8b; Martínez *et al.*, 2009: Figura 4).

Por último, para evaluar la posible migración de materiales a lo largo de la secuencia estratigráfica, se intentaron realizar remontajes. En las muestras de 2006, solo se pudo establecer una única relación entre un cuerpo de vértebra lumbar y una carilla articular de cuerpo de vértebra de guanaco; ambos especímenes provienen de la misma cuadrícula y nivel (1,80-1,85 m). Adicionalmente, se recuperaron 4 restos articulados: un fragmento de caparazón de armadillo y dos vértebras lumbares con un sacro

de guanaco en conexión anatómica (nivel 1,80-1,85 m). En la excavación de 2003, se realizó un remontaje de restos que provienen de la misma cuadrícula y nivel (Martínez *et al.*, 2009). Asimismo, en este sector también se establecieron seis relaciones de ensamblaje entre material lítico y se remontaron 54 tiestos cerámicos, gran parte de los cuales provenían del mismo nivel y cuadrícula (Borges Vaz, 2017: figura 8.6; Martínez *et al.*, 2009).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las expectativas al realizar la ampliación de la excavación en 2006 eran las de registrar un contexto similar al hallado en 2003, más aun teniendo

en cuenta la proximidad entre ambos sectores (Figura 2). Sin embargo, se observó una estratigrafía altamente perturbada, con numerosas cuevas y galerías. Distintas evidencias sugieren que éstas son, en gran parte, resultado de la acción de los armadillos. Las galerías de estos mamíferos presentan un ancho promedio en torno a los 15 cm, oscilando las registradas en los trabajos de campo entre 10-20 cm. Además, dichos animales cavan tanto en suelos compactos, con alto contenido de carbonato de calcio, como en sedimentos más livianos (Abba *et al.*, 2005; Superina & Abba, 2014). Esto coincide con lo observado en la excavación de 2006 donde tanto las unidades de origen fluvial, con sedimentos más compactos y limosos, como las de origen eólico, más friables y arenosos, se vieron surcadas por galerías. Por último, se observaron marcas de garras en las paredes de los perfiles (Figura 5d). De todos modos, la presencia de galerías de tamaño más reducido (ca. 5 cm) junto con la identificación, si bien escasa, de marcas de incisivos en ciertos huesos, no permite descartar la acción adicional de pequeños roedores. En función de la proximidad entre ambas excavaciones y las marcadas diferencias observadas entre los registros estratigráficos, se sugiere que la actividad de los animales cavadores se habría visto facilitada por haber dejado expuesta parte de la excavación original (Figura 5a). Es por ello que se considera que las cuevas observadas tendrían un origen relativamente reciente, posterior a 2003.

Las evidencias de la presencia de animales cavadores en el nuevo sector excavado sugieren que la acción de estos agentes podría haber generado perturbaciones tanto en la composición original del conjunto (e.g., introducción de material alóctono), como en la presencia y frecuencia de algunas variables tafonómicas y en la distribución de los restos a través de la secuencia estratigráfica. De esta forma, se vería afectada la integridad del registro. Sin embargo, los datos expuestos apuntan a patrones similares en términos cualitativos y cuantitativos en ambas excavaciones. Las tendencias obtenidas en ambos sectores coinciden respecto a la composición de los conjuntos y a las variables tafonómicas registradas. La diversidad y frecuencia de las especies de tamaño mayor y menor es similar y en ambos conjuntos las causas de ingreso de éstas al sitio serían las mismas. Entre las taxa de mayor tamaño, predomina *L. guanicoe* y presenta evidencias de consumo (huellas de corte, fracturas y alteraciones térmicas). La elevada frecuencia de

desechos de fractura y de fragmentos de diáfisis de huesos largos es acorde a lo propuesto anteriormente respecto a un procesamiento intensivo para consumo de médula y grasa ósea. En el caso de la fauna menor, su presencia responde tanto a causas antrópicas como naturales. En relación con las primeras, al igual que en la excavación inicial, *Percichthys* sp. se destaca en términos de frecuencia y presenta evidencias de consumo. Asimismo, se registran evidencias de aprovechamiento en especies de roedores grandes (*M. coypus*) y aves de mediano y pequeño tamaño (*F. armillata*, *P. sulphuratus*). En el caso de roedores con pesos inferiores a 1 kg y armadillos algunos restos presentan evidencias de combustión por lo que no se descarta la intervención humana en la configuración de parte de esta muestra. Coincidentemente, la muestra recuperada en 2003 reveló la presencia de claros indicadores de modificación antrópica (i.e., huellas de corte) sobre restos de roedores de pequeño tamaño y armadillos (Alcaráz, 2015, 2017).

Con respecto al ingreso de ciertos restos por causas naturales, al igual que se infirió en la excavación 2003, en algunos roedores con pesos por debajo de 1 kg las marcas de corrosión digestiva ligera y moderada en baja frecuencia, sumado al patrón de representación de partes esqueléticas, sugiere la intervención de un depredador de acción destructiva leve a moderada, como las rapaces nocturnas. Igualmente, la presencia de marcas de dientes sobre algunos huesos de micromamíferos indica la participación de carnívoros y/o marsupiales como agentes que contribuyeron a la formación de los depósitos faunísticos. En el caso de los armadillos, además de posibles ingresos antrópicos, se puede sugerir que su presencia se encuentre vinculada con causas eto-ecológicas relacionadas con los hábitos fosoriales. Sin embargo, las características que presentan las superficies óseas de estos restos (e.g., coloración) señalan que no se trataría de incorporaciones recientes al depósito. La baja frecuencia de restos (sobre todo del endoesqueleto) coincide con datos actualísticos que indican que, salvo excepciones, no se hallan elementos de armadillos en sus madrigueras (Frontini & Escosteguy, 2012). Esto podría explicar por qué no se recuperaron concentraciones de huesos de armadillos o restos suyos articulados o en conexión anatómica en las cuevas. La excepción es el fragmento de caparazón de *Z. pichiy*, que podría corresponder a una acumulación *in situ* vinculada a los hábitos de hibernación de esta especie. Por lo que respecta a los reptiles, el

escaso número de restos no permite definir, entre las potenciales causas, su ingreso en los depósitos. En el caso de los anuros, la presencia de elementos anatómicos asignables a un mismo individuo, la baja fragmentación y la ausencia de evidencias de digestión indicarían muertes naturales (*in situ*). De hecho, la coloración que presentan algunos de estos restos señala una incorporación muy reciente al sedimento. En función del contexto, parece factible postular una “colonización” de las galerías y madrigueras por parte de estas especies.

Las principales modificaciones observadas en la mayoría de las categorías taxonómicas son las tinciones de manganeso, las cuales aumentan hacia los niveles inferiores de la secuencia estratigráfica. Esto también se observó en la excavación de 2003 donde se propuso que su presencia podría ser consecuencia de fluctuaciones de la capa freática (Martínez *et al.*, 2009; Stoessel, 2012; Alcaráz, 2015). Una situación similar se postula para las tinciones de óxido de hierro, más aún si se considera que en los niveles inferiores del perfil estratigráfico se observó la presencia de nódulos de óxido férrico. El elevado porcentaje de restos con óxido de manganeso en la unidad que se corresponde con el evento de inundación (C) posiblemente sea consecuencia del desplazamiento de elementos desde las unidades inferiores por la acción de animales cavadores. Valores igualmente altos se observaron en las marcas de raíces, aunque su frecuencia varía a través de la secuencia. En tal sentido, se observa un mayor porcentaje de huesos afectados en los niveles que representan horizontes pedogenéticos. Los restos faunísticos presentan también evidencias de meteorización en porcentajes similares a lo largo de la estratigrafía y siempre con predominio de los estadios más bajos (1 y 2).

En síntesis, los estudios mostraron que, contra lo previsto, la actividad de los animales cavadores no habría influido demasiado en la composición y preservación de los conjuntos. En cambio, tal acción cavadora incidió en la localización de los materiales en la secuencia. En este sentido, se constató que su actividad modificó el patrón de distribución espacial de los restos arqueológicos a través de su desplazamiento vertical. Así, mientras en la excavación de 2003 la mayor frecuencia de materiales se encuentra en la parte inferior del horizonte Ab1 y en la parte superior de ACb1, en el sector excavado en 2006 se constata una mayor concentración de restos principalmente en ACb1 y en la parte superior de la secuencia, asociada con el suelo ac-

tual (Figura 8a y b). Asimismo, si se considera la distribución de los restos en la secuencia estratigráfica en función de su tamaño, se observa que aquellos materiales asociados al suelo actual (Ap) son principalmente de tamaño pequeño, en su mayoría microlascas y fragmentos óseos indeterminados, en tanto que los elementos de mayor tamaño se encuentran localizados en los niveles inferiores. Este patrón coincide con el generado por algunos animales cavadores, que tienden a desplazar los elementos más pequeños hacia arriba en tanto que los restos más grandes los concentran a mayor profundidad (Erlandson, 1984; Bocek, 1986; Durán, 1991; Frontini & Escosteguy, 2012). Se debe señalar, no obstante, que parte de los restos hallados en el suelo actual, podrían provenir de la hoyada de deflación adyacente y haber sido acumulados en la parte superior del médano por la acción del viento, tal como fue propuesto para la excavación inicial (Martínez *et al.*, 2009). Esta distribución bimodal difiere de la observada en el 2003 donde la distribución vertical de los materiales describe una curva que se corresponde con la esperable para un horizonte A de suelo (Ferring, 1992: 19), en la que los materiales se concentran en los niveles asociados al mismo. A partir de ahí, la frecuencia de materiales empieza a disminuir y solo se registran especímenes de tamaño pequeño. En este caso, se propuso que la acción de las raíces pudo haber incidido en la distribución vertical de los ítems dado que tienden a desplazar los materiales más pequeños hacia abajo (Martínez *et al.*, 2009).

La acción de los mamíferos cavadores también puede dar cuenta de la mayor profundidad a la que se localiza el material en el nuevo sector excavado frente a la excavación inicial. Además, el desplazamiento del conjunto podría ser también consecuencia del desmoronamiento de los niveles superiores al colapsar algunas galerías. Las perturbaciones generadas por estos agentes a través de las distintas unidades estratigráficas (C, Ab1, ACb1) provocaron que, en algunos sectores, los límites entre unidades se tornaran difusos debido a la homogeneización de los sedimentos como consecuencia de la bioturbación. No obstante, también se debe considerar que la mayor profundidad a la que se localizan los restos arqueológicos en la excavación de 2006 puede relacionarse con aspectos estratigráficos. Así, la Unidad C, que corresponde a un evento de inundación, incrementa su espesor hacia el este, comprendiendo un mayor número de niveles artificiales en este sector (Figuras 4 y 8a). En

ambas excavaciones se recuperaron escasos restos en los niveles que corresponden a esta unidad, encontrándose el material arqueológico por debajo de la misma (Figura 8).

Los datos obtenidos apuntan a que las perturbaciones generadas como consecuencia de la acción de los animales cavadores no parecen haber sido relevantes en función de la composición de los conjuntos y la frecuencia de los efectos tafonómicos registrados. Esto puede ser resultado del corto tiempo transcurrido entre ambas excavaciones, apenas tres años, en el que la acción perturbadora de esta fauna ha podido manifestarse. De hecho, lo que este estudio resalta es como, en pocos años, la integridad y resolución de un sitio arqueológico puede cambiar radicalmente. Se destaca entonces la necesidad de monitorear permanentemente, también a través de estudios tafonómicos y de procesos de formación, los lugares afectados por excavaciones arqueológicas, sobre todo en zonas donde la fauna fosorial es un elemento importante del paisaje.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias a subsidios provistos por la ANPCyT (PICT N° 264-06). Al apoyo institucional de INCUAPA-CONICET (FACSO-UNICEN). A la Dra. Florencia Santos Valero por su análisis del conjunto lítico, al Dr. Gustavo Flensburg y a un evaluador anónimo por la lectura y sugerencias realizadas a este trabajo.

REFERENCIAS

- ABBA, A.M.; UDRIZAR SAUTHIER, D.E. & VIZCAÍNO, S.F. 2005: Distribution and use of burrows and tunnels of *ChaetophRACTUS villosus* (Mammalia, Xenarthra) in the Eastern Argentinean Pampas. *Acta Theriologica* 50: 115-124.
- ALCARÁZ, A.P. 2015: Aprovechamiento antrópico de fauna menor en el curso inferior del río Colorado (transición pampeano-patagónica oriental): el sitio El Tigre como caso de estudio. *Intersecciones en Antropología* 16: 115-129.
- . 2017: La fauna menor de sitios arqueológicos del curso inferior del río Colorado (Provincia de Buenos Aires): aspectos tafonómicos y subsistencia de cazadores-recolectores durante el Holoceno medio y tar-
Archaeofauna 29 (2020): 59-75
- dío. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Sociales de Olavarría. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría.
- ANDREWS, P. 1990: *Owls, Caves and Fossils*. The University of Chicago Press, London.
- ARMENTANO, G. 2004: Organización de la Tecnología Lítica en el valle inferior del río Colorado (Pdos. de Patagones y Villarino, Provincia de Buenos Aires). Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría.
- ARMOUR-CHELU, M. & ANDREWS, P. 1994: Some effects of Bioturbation by Earthworms (*Oligochaeta*) on Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science* 21: 433-443.
- BALEK, C.L. 2002: Buried artifacts in Stable Upland Sites and the Role of Bioturbation: A Review. *Geoarchaeology: An International Journal* 17(1): 41-51.
- BEHRENSMEYER, A. 1978: Taphonomic and Ecology Information from Bone Weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- BELLINZONI, J. 2018: Análisis Zooarqueológico y Tafonómico del sitio Laguna Muscar 2 (Pdo. De General Lamadrid, Pcia de Buenos Aires). Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- BENETT, J.L. 1999: Thermal Alteration of Buried Bone. *Journal of Archaeological Science* 26: 1-8.
- BINFORD, L. 1981: *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- BLASCO, R.; ROSELL, J.; FERNÁNDEZ PERI, J.; CÁCERES, I. & MARÍA VERGÉS, J. 2008: A new element of trampling: an experimental application on the Level XII faunal record of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science* 35: 1605-1618.
- BOCEK, B. 1986: Rodent Ecology and Burrowing Behavior: Predicted Effects on Archaeological Site Formation. *American Antiquity* 51(3): 589-603.
- . 1992: The Jasper Ridge Reexcavation Experiment: Rates of Artifact Mixing by Rodents. *American Antiquity* 57(2): 261-269.
- BORGES VAZ, E. 2017: La Tecnología Cerámica. En: Martínez G., (ed.): *Arqueología de Cazadores-Recolectores del curso inferior del río Colorado* (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Aportes al conocimiento de las ocupaciones humanas Pampeano-Patagónicas*: 192-210. Serie Monográfica N° 6. INCUAPA-CONICET. FACSO-UNICEN. Olavarría, Buenos Aires.
- CABRERA, A. & YEPES, J. 1960: *Mamíferos Sudamericanos*. 2 Tomos. EDIAR, Buenos Aires.

- COSTAMAGNO, S.; THÉRY-PARISOT, I.; BRUGAL, J.P. & GUIBERT, R. 2002: Taphonomic consequences of the use of bones as fuel. Experimental data and archaeological applications. In: O'Connor, T. (ed.): *Biosphere to Lithosphere. New studies in vertebrate taphonomy*: 51-62. Oxbow Books, Oxford.
- DURÁN, V. 1991: Estudios de perturbación por roedores del género *Ctenomys* en un sitio arqueológico experimental. *Revista de Estudios Regionales* 7: 7-31.
- ENLOE, J.G. 1993: Ethnoarchaeology of marrow cracking: implications for the recognition of prehistoric subsistence organization. In: Hudson, J. (ed.): *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*: 82-97. Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper 21. Southern Illinois University at Carbondale.
- ERLANDSON, J.M. 1984: A case study in faunalurbation: delineating the effects of the burrowing pocket gopher on the distribution of archaeological materials. *American Antiquity* 49: 785-790.
- ESCOSTEGUY, P.D. 2011: Etnoarqueología de nutrieros. Una propuesta metodológica aplicada al registro arqueológico de la Depresión del Salado y Noreste de la provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- FALK, C.R. & SEMKEN, H.A. 1998: Taphonomy of Rodent and Insectivore Remains in North American Archaeological Sites: Selected Examples and Interpretations. In: Saunders, J.J.; Styles, B.W. & Baryshnikov, G.J. (eds.): *Quaternary Paleozoology in the Northern Hemisphere*: 285-321. State Museum Scientific Papers 27, Illinois.
- FAVIER DUBOIS, C.M. & POLITIS, G.G. 2017: Environmental dynamics and formation processes at the pampean archaeological locality Zanjón Seco, Argentina. *Geoarchaeology-An International Journal* 32(6): 622-632.
- FERNÁNDEZ, F.J.; MONTALVO, C.I.; FERNÁNDEZ-JALVO, Y.; ANDREWS, P. & LÓPEZ, J.M. 2017: A re-evaluation of the taphonomic methodology for the study of small mammal fossil assemblages of South America. *Quaternary Science Reviews* 155: 37-49.
- FERRING, C.R. 1992: Alluvial Pedology and Geoarchaeological Research. In: Holliday, V.T. (ed.): *Soils in Archaeology. Landscape Evolution and Human Occupation*: 1-39. Smithsonian Institution Press, Washington.
- FOWLER, K.D.; GREENFIELD, H.J. & VAN SCHALKWYK, L.O. 2004: The effects of burrowing activity on archaeological sites: Ndongondwane, South Africa. *Geoarchaeology* 19: 441-470.
- FRONTINI, R. & DESCHAMPS, C.M. 2007: La actividad de *Chaetophractus villosus* en sitios arqueológicos. El guanaco como caso de estudio. En: Bayón, C.; Pupio, A.; González, M.A.; Flegenheimer, N. & Frère, M. (eds.): *Arqueología en las Pampas*: 439-454. Vol. 1. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- FRONTINI, R. & ESCOSTEGUY, P. 2012: *Chaetophractus villosus*: a disturbing agent for archaeological contexts. *International Journal of Osteoarchaeology* (Special Taphonomy Issue) 22: 603-615.
- GIARDINA, M.A. 2010: El aprovechamiento de la avifauna entre las sociedades cazadoras recolectoras del sur de Mendoza: un enfoque arqueozoológico. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.
- GRAYSON, D. 1984: *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press, Orlando.
- GUTIÉRREZ, M. 2004: Análisis tafonómicos en el área Interserrana (Provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- JOHNSON, D.L. 1989: Subsurface Stone lines, Stone zones, artifact-manuport layers and biomantles produced by bioturbation via pouch gophers (*Thomomys battae*). *American Antiquity* 54: 370-389.
- JOHNSON, E. 1985: Current Developments in Bone Technology. In: Schiffer, M.B. (ed.): *Advances in Archaeological Method and Theory*: 157-235. Volumen 8. Academic Press, New York.
- LANZELOTTI, S.L. & BONAPARTE, J.F. 2009: Contexto geoestratigráfico y procesos de formación del registro arqueológico en Cañada Honda: apuntes para su discusión y abordaje. In: Fucks, E.E.; Deschamps, C.; Silva, C.G. & Schnack, E.J. (eds.): *IV Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, XII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, II Reunión sobre el Cuaternario de América del Sur*: 247-258. La Plata.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, F.; GRANDAL-D'ANGLADE, A. & VIDAL-ROMANÍ, J.R. 2006: Deciphering bone depositional sequences in caves through the study of manganese coatings. *Journal of Archaeological Science* 33: 707-717.
- LYMAN, R.L. 1994: *Vertebrate Taphonomy. Cambridge Manuals in Archaeology*. Cambridge University press, Cambridge.
- 2005: Analyzing cut marks: lesson from artiodactyl remains in the northwestern United States. *Journal of Archaeological Science* 30: 1722-1732.
- LYMAN, R.L. & FOX, G.L. 1989: A Critical Evaluation of Bone Weathering as an Indication of Bone Assem-

- blage Formation. *Journal of Archaeological Science* 16: 293-317.
- MARTÍNEZ, G. 1999: Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso medio del Río Quequén Grande: Un enfoque arqueológico. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- MARTÍNEZ, G. & MARTÍNEZ, G.A. 2011: Late Holocene environmental dynamics in fluvial and aeolian depositional settings: Archaeological record variability at the lower basin of the Colorado river (Argentina). *Quaternary International* 245: 89-102.
- MARTÍNEZ, G.; STOESSEL, L. & ARMENTANO, G. 2009: Cronología, procesos de formación y ocupaciones humanas en el sitio El Tigre (pdo. de Patagones, provincia de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXIV: 177-199.
- Mello Araujo, A. & Marcelino, J.C. 2003: The role of armadillos in the movement of archaeological materials: An experimental approach. *Geoarchaeology. An International Journal* 18(4): 433-460.
- MIOTTI, L. & SALEMME, M. 1988: De fracturas óseas: arqueológicas y modernas. *Revista de Estudios Regionales* 2: 17-26.
- MONTALVO, C.I. 2002: Root traces in fossil bones from the Huayquerian (Late Miocene) faunal assemblage of Telén, La Pampa, Argentina. *Acta Geológica Hispánica* 37(1): 37-42.
- OLSEN, S. & SHIPMAN, P. 1988: Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchering. *Journal of Archaeological Science* 15: 535-553.
- ONO, A. 2005: Fracture patterns of bones in archaeological contexts: significance of the Casper site materials. *The Wyoming Archaeologist* 49(2): 15-48.
- PARDIÑAS, U.F.J. 1999: Tafonomía de Microvertebrados en Yacimientos Arqueológicos de Patagonia (Argentina). *Revista Arqueología* 9: 265-340.
- POLITIS, G. & MADRID, P.E.E. 1988: Un hueso duro de roer: análisis preliminar de la tafonomía del sitio Laguna Tres reyes 1 (Pdo. De Adolfo González Chavez, Provincia de Buenos Aires). En: Haber, A. & Ratto, N. (eds.): *De Procesos, Contextos y Otros Huesos*: 29-44. Instituto de Ciencias Antropológicas, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- RAFUSE, D.J.; KAUFMANN, C.A.; GUTIÉRREZ, M.A.; GONZÁLEZ, M.E.; SCHEIFLER, N.A.; ÁLVAREZ, M.C. & MASSIGOGUE, A. 2017: Taphonomy of modern comunal burrow systems of the Plains vizcacha (*Lagostomus maximus*, Chinchillidae) in the Pampas región of Argentina: implications for the fossil record. *Historical Biology*, DOI: 10.1080/08912963.2017.1374957.
- SALEMME, M.; ESCOSTEGUY, P. & FRONTINI 2012: La fauna de porte menor en sitios arqueológicos de la región pampeana, Argentina. Agente disturbador vs. Recurso económico. *Archaeofauna* 21: 163-185.
- STOESSEL, L. 2012: Análisis zooarqueológicos en el curso inferior del río Colorado (provincia de Buenos Aires). Aportes para el conocimiento de la subsistencia de cazadores-recolectores en el Holoceno tardío. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- 2014: Evaluating Intensity in the Processing of Guanaco (*Lama guanicoe*) at the Lower Basin of the Colorado River (Argentina): Fragmentation Levels and Fracture Patterns Analysis. *International Journal of Osteoarchaeology* 24: 51-67.
- SUPERINA, M. & ABBA, A.M. 2014: *Zaedyus pichiy*. *Mammalian Species* 46(905): 1-10.
- TOMASSINI, R.L.; MONTALVO, C.I.; BEILINSON, E.; DESCHAMPS, C.M.; GARRONE, M.C.; GASPARI, G.M.; ZÁRATE, M.A.; RABASSA, J.; RUELLA, A. & TONNI, E.P. 2017: Microvertebrates preserved in mammal burrows from the Holocene of the Argentine Pampas: a taphonomic and paleoecological approach. *Historical Biology* 29(1): 63-75.
- VILLA, P. & COURTIN, J. 1983: The Interpretation of Stratified Sites: A View from Underground. *Journal of Archaeological Science* 10: 267-281.
- WOOD, R.W. & JOHNSON, D.T. 1978: A Survey of Disturbance Processes in Archaeological Site Formation. *Advances in Archaeological Method and Theory* 1: 315-358.
- WILLIS, L.M.; EREN, M.I. & RICK, T.C. 2008: Does butchering fish leave cut marks?. *Journal of Archaeological Science* 35: 1438-1444.