

Microvertebrados exhumados del sitio arqueológico «Cueva Arroyo Colorado» (Mendoza, Argentina): aspectos tafonómicos y significación paleoambiental

FERNANDO J. FERNÁNDEZ, GERMÁN J. MOREIRA,
GUSTAVO A. NEME & LUCIANO J. M. DE SANTIS

Cátedra de Anatomía Comparada. Facultad de Ciencias Naturales y Museo.
C/ 64 s/n (entre diag. 113 y calle 120). 1900 La Plata. Buenos Aires. Argentina.
fernandezf77@yahoo.com.ar.

(Received 22 November 2008; Revised 7 February 2009; Accepted 11 March 2009)



RESUMEN: En el presente trabajo se efectúa un análisis tafonómico de los ensambles de microvertebrados, exhumados del sitio arqueológico Cueva Arroyo Colorado (Mendoza, Holoceno tardío) (35°12' S y 70°05' O), se realiza una caracterización paleoambiental y se indaga acerca del consumo de microvertebrados por el hombre en este sitio. Como control actualístico se estudian contenidos de egagrópilas de *Tyto alba* (Scopoli, 1769), recolectadas en la cercanía del sitio arqueológico. La muestra fósil fue dividida en dos Componentes. En el Componente II (3190-1380 AP), el principal agente acumulador habría sido un mamífero carnívoro, de acción destructiva fuerte, posiblemente un felido. En el Componente I (1380-770 AP), el principal agente acumulador habría sido una estrigiforme de acción destructiva ligera, quizás *T. alba*. Entre los restos de este Componente se encontraron algunas evidencias de actividad antrópica, como huellas de corte y huesos quemados en los roedores más grandes. El Componente II, presentó escasas evidencias de modificaciones postdeposicionales, en tanto el Componente I exhibió importantes características de este tipo de alteración, como pisoteo, corrosión sedimentaria por elevada humedad y manchas de óxido de manganeso. El análisis de las características ecológicas de los taxones recuperados indicaría que posiblemente el ambiente que circunda al sitio no habría sufrido modificaciones significativas en los últimos 3200 años. Sin embargo, en la muestra actual se observó un empobrecimiento de la diversidad taxonómica y la aparición de *Abrothrix olivaceus* (Waterhouse, 1837), lo que sugiere un deterioro ambiental posiblemente producido por la introducción del ganado doméstico en el área desde el siglo XIX.

PALABRAS CLAVE: ARGENTINA, MICROVERTEBRADOS, TAFONOMÍA, PALEOAMBIENTE, HOLOCENO TARDÍO, IMPACTO ANTRÓPICO, SUR DE MENDOZA

ABSTRACT: The present study constitutes a taphonomic analysis of microvertebrate assemblages recovered from the archaeological site of Cueva Arroyo Colorado (Mendoza, late Holocene) (35°12' S y 70°05' W) in order to carry out a paleoenvironmental characterization and investigate the assumption that microvertebrates were indeed eaten by humans. As an actualistic control, contents of pellets of *Tyto alba* (Scopoli, 1769), collected near the archaeological site were studied. The faunal sample was the product of two different episodes. In Component II (3190-1380 BP), the main agent responsible for the accumulation was probably a quite destructive mammalian carnivore, possibly a felid. In Component I (1380-770 BP), the main accumulator appears to have been an owl with a restricted destructive capacity, such as the Barn owl. Anthropogenic activity evidences, such as cutmarks and burned bones were occasionally found. Component II faunas exhibited scarce evidence of postdepositional modifications yet their Component I equivalents showed many cases of trampling, sedimentary corrosion and spots of manganese oxides. Taking into account the ecological traits of the various taxa, it appears that the environment around the site did not suffered substantial changes in the last 3200 years. Nevertheless, the impoverishment of the taxonomic diversity that was observed through time, and the appearance of *Abrothrix olivaceus* (Waterhouse, 1837), all point to a degradation of the environment since XIX century that one may track to the domestic cattle.

KEYWORDS: ARGENTINA, MICROVERTEBRATES, TAPHONOMY, PALEOENVIRONMENT, LATE HOLOCENE, ANTHROPIC IMPACT, SOUTHERN MENDOZA

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el estudio de los microvertebrados (*i.e.*, vertebrados < 1 kg de masa corporal estimada) procedentes de sitios arqueológicos, ha cobrado un gran interés en la literatura científica mundial, diversificándose su aplicación hacia diferentes líneas de análisis. En general, estas líneas pueden ser reunidas en tres orientaciones principales: a) el análisis de microvertebrados como parte de la dieta humana en el pasado (Bond *et al.*, 1981; Simonetti & Cornejo, 1991; Saavedra, 1994; Quintana *et al.*, 2002; Santiago, 2004; Acosta & Pafundi, 2005; Quintana, 2005; Teta *et al.*, 2005); b) el estudio de los agentes bióticos (*i.e.*, Strigiformes, Falconiformes y mamíferos carnívoros), responsables de la incorporación de los microvertebrados a los sitios arqueológicos y paleontológicos (Andrews & Evans, 1983; Hoffman, 1988; Andrews, 1990; Fernández-Jalvo, 1992; Fernández-Jalvo & Andrews, 1992; Stahl, 1996) y c) como *proxy-data* para el estudio de cambios ambientales (Andrews, 1990, 1995; Betancourt *et al.*, 1990; Crivelli-Montero *et al.*, 1996; Fernández-Jalvo, 1996; Pardiñas, 1999a; Avery, 2001; Pardiñas *et al.*, 2002; Teta *et al.*, 2005).

Pese a este creciente desarrollo en el tema, el sur de Mendoza aún cuenta con escasos antecedentes vinculados al análisis de los microvertebrados desde una perspectiva tafonómica y paleoambiental (Atencio, 2000; Neme *et al.*, 2002; Gasco *et al.*, 2006; Fernández *et al.*, en prensa). En ese contexto, Atencio (2000) efectuó una investigación preliminar de los microvertebrados recuperados del sitio Cueva Arroyo Colorado.

En este trabajo se realiza un análisis exhaustivo de los taxones exhumados de este sitio, se analizan los procesos tafonómicos intervinientes y se discuten sus implicancias paleoambientales. Además, la muestra permite analizar la posibilidad acerca del consumo de microvertebrados por parte del hombre en este sitio, en el marco de la problemática del proceso de intensificación de los recursos, planteado para la región en el Holoceno tardío. Según se ha podido observar en diferentes conjuntos arqueofaunísticos de la región, hubo un aumento en la amplitud de dieta de las poblaciones humanas hacia los últimos 2000 años AP (Neme, 2007). Este proceso probablemente fue disparado por un aumento en la densidad de población de la región y condujo a una paulatina reducción de la movili-

dad con un mayor aprovechamiento de los recursos del área, incluyendo el aprovechamiento de especies animales más pequeñas como los microvertebrados (Neme, 2007).

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO Y ÁREA DE ESTUDIO

El sitio arqueológico Cueva Arroyo Colorado, está ubicado en el sur de la provincia de Mendoza a 2200 m de altitud, sobre el cauce cordillerano del arroyo homónimo, el cual es afluente del arroyo El Desecho, y al este del río Salado (35°12' S y 70°05' O). Este último es un importante tributario del río Atuel (Lagiglia *et al.*, 1994) (Figura 1). El sitio fue descubierto en 1989 como parte de las prospecciones que personal del Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael realizó en el área del valle del Salado. La cueva es una excavación natural en sedimentos vulcaníticos asignados a la Formación Choiyoi (Dessanti, 1978). La misma tiene 4 m de abertura, alcanzando en su interior un máximo de 5 m de ancho y 5,5 m de profundidad. El desnivel desde la cueva al lecho del cauce del arroyo Colorado es de 45 m con una inclinación de 70° (Lagiglia *et al.*, 1994).

Fitogeográficamente la zona se encuentra en el ecotono entre las Provincias Altoandina y Patagónica (Cabrera, 1976). Esta área está caracterizada por un clima frío y seco, con intensos vientos dominados por masas de aire emitidas por el anticiclón del Pacífico, precipitaciones invernales de tipo nival (600 a 1000 mm) y heladas casi todo el año, siendo la vegetación dominante la estepa arbustiva, la cual se desarrolla sobre suelos basálticos, arenosos y pedregosos (Capitanelli, 1972; Cabrera, 1976). La comunidad esteparia está principalmente dominada por *Mulinum spinosum* Cavanilles, 1805, *Ephedra ochreatea* Miers, 1863, *Chuquiraga rosulata* Gaspar, 1945 y especies de los géneros *Azorella* Lamarck, 1783, *Adesmia* Candolle, 1825 y *Maihuenia* Schumann, 1898 (Roig, 1972; Cabrera, 1976). Zoogeográficamente el sitio se encuentra ubicado en la Subregión Andino-Patagónica, Dominio Patagónico (Ringuet, 1961). Entre las principales especies se encuentran *Lama guanicoe* (Statius Müller, 1776), *Pseudalopex culpaeus* (Molina, 1782), *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), *Lagidium viscacia* (Molina, 1782), *Zaedyus pichiy* (Desmarest, 1804), *Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804) y *Pterocnemia pennata* (d'Orbigny, 1834) (Roig, 1972).

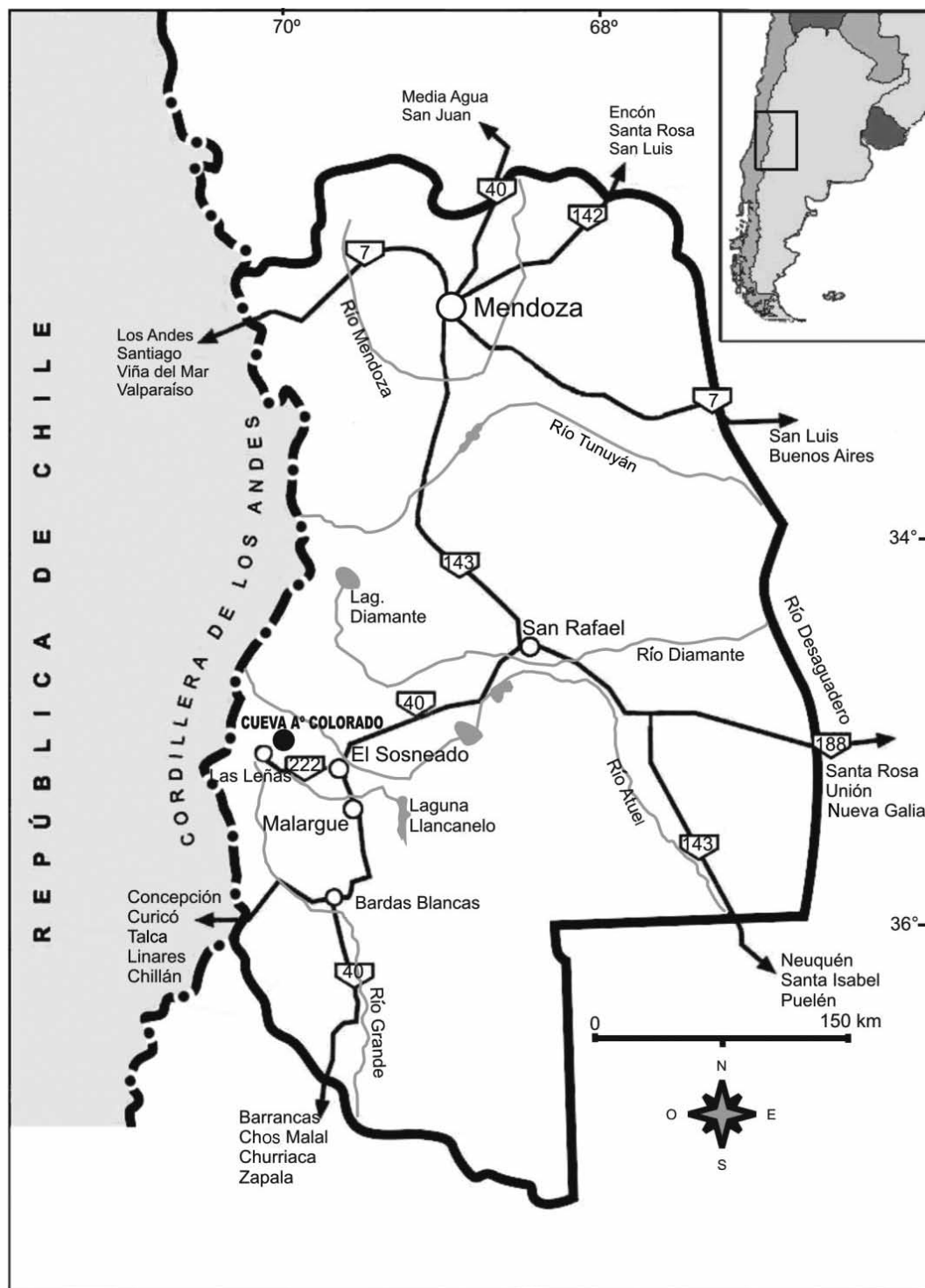


FIGURA 1

Mapa de la provincia de Mendoza mostrando la ubicación del sitio arqueológico- Cueva Arroyo Colorado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la extracción del material se realizaron excavaciones en cuatro cuadrículas de 2 x 2 m y dos de 1 x 2 m, ocupando las mismas casi toda la superficie de la cueva. La remoción del sedimento, se efectuó siguiendo niveles artificiales de 5 cm hasta llegar a la roca madre. La profundidad total fue de 75 cm alcanzando el nivel 15. El sedimento fue tratado en zarandas con mallas de 2 mm con el objetivo de extraer la mayor cantidad de restos posibles (Lagiglia *et al.*, 1994).

La estratigrafía del sitio se compone de una serie de niveles que se caracterizan por un sedimento areno-limoso de origen eólico, con presencia de clastos provenientes en su mayoría de desprendimientos rocosos de la misma cueva (Lagiglia *et al.*, 1994; Atencio, 2000).

Utilizando criterios cronológicos y tecnológicos, la excavación fue originalmente dividida en tres Componentes culturales (Lagiglia *et al.*, 1994). El Componente I, con dos fechados radiocarbónicos de 770 ± 80 años AP (muestra LP-447) y 1380 ± 70 años AP (muestra LP-457), corresponde a los primeros 35 cm de excavación. Culturalmente fue caracterizado como una ocupación prehispánica con tecnología cerámica y puntas triangulares escotadas. El Componente II, registrado entre los 35 y 60 cm de profundidad, no cuenta con fechados y está definido por la ausencia de tecnología cerámica y puntas de base redondeada. Por último, el Componente III, entre los 60 y 75 cm con un fechado radiocarbónico de 3190 ± 80 años AP (muestra LP-472), se caracteriza por la presencia de puntas triangulares y amigdaloides espesas (Lagiglia *et al.*, 1994).

Para este trabajo se siguieron los lineamientos del análisis arqueofaunístico previo en el cual los Componentes II y III fueron agrupados en uno solo (en adelante llamado Componente II cuya edad fue estimada entre 3190 y 1380 años AP) debido, a la escasa cantidad de restos arqueofaunísticos recuperados en esos niveles (Neme, 2007).

Las dataciones radiocarbónicas fueron llevadas a cabo sobre carbón vegetal y realizadas en el Laboratorio de Análisis Radiocarbónico de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata).

Como control actualístico, se estudió el contenido óseo de 64 egagrópilas de *Tyto alba* (Scopoli, 1769) (lechuza de campanario) recuperadas en

el año 2006 en la localidad de Las Leñas, a 100 m del sitio arqueológico. Las egagrópilas fueron disgregadas en húmedo, luego de sumergirlas en agua tibia durante unos segundos y los elementos óseos fueron separados con instrumental quirúrgico.

Los restos óseos y dentarios se observaron con lupa binocular y las fotografías se tomaron con microscopio electrónico de barrido (MEB). En el marco de los estudios tafonómicos se siguió la metodología utilizada por Andrews (1990), Fernández-Jalvo & Andrews (1992) y Bochenski & Tomek (1997) quienes realizaron una categorización de los distintos agentes bióticos responsables de la acumulación de agregados de micromamíferos y aves (*i.e.*, Strigiformes, Falconiformes y mamíferos carnívoros), según el grado de alteración de los restos dentarios y óseos. No obstante para el caso de los restos de aves, reptiles y anfibios no se pudo hacer un examen detallado debido a la escasa representación de especímenes recuperados en los dos Componentes (Tabla 1).

Se observaron marcas de corrosión producidas por la acción de ácidos digestivos en las superficies de restos dentarios y postcraneales. Andrews (1990) y Fernández-Jalvo & Andrews (1992), proponen observar la corrosión postcraneal sobre fémur proximal y el húmero distal, considerando que las muestras estudiadas no cuentan con un número representativo de dichos huesos, se optó por analizar todos los elementos postcraneales. Además se calcularon el número de especímenes óseos determinados por taxón (NEIT), el número mínimo de individuos (NMI) y el número mínimo de elementos esqueléticos (NME) (Grayson, 1984). Se evaluó la abundancia relativa de los elementos esqueléticos, considerando la representatividad de cada uno de ellos en el marco del número mínimo de individuos: $NME_i / (E_i \times NMI) \times 100$, donde NME_i es el número mínimo de elementos esqueléticos particulares en la muestra y E_i es el número esperado de ese elemento esquelético en un individuo. En orden de analizar las relaciones entre elementos craneales y postcraneales se calcularon dos índices: $[(\text{fémur} + \text{tibia} + \text{húmero} + \text{radio} + \text{cúbito}) \times 16 / (\text{mandíbula} + \text{maxilar} + \text{molares}) \times 10] \times 100$, y $[(\text{húmero} + \text{fémur}) / (\text{mandíbula} + \text{maxilar})] \times 100$. Para observar las relaciones entre elementos distales y proximales de los miembros se calculó el índice: $[(\text{tibia} + \text{radio}) / (\text{fémur} + \text{húmero})] \times 100$. Además se computaron dos índices que evalúan la proporción relativa de dientes aislados $[(\text{alvéolos maxilares} + \text{alvéolos mandibulares}) / (\text{molares})] \times 100$, y

Taxones / procedencia	Componente I		Componente II		Muestra actual	
	NEIT	NMI	NEIT	NMI	NEIT	NMI
Mammalia indet.	12	6	-	-	-	-
Rodentia indet.	6	4	3	2	-	-
Sigmodontinae indet.	64	14	30	11	1215	10
<i>Chelemys macronyx</i>	15	10	2	2	27	9
<i>Abrothrix longipilis</i>	6	4	3	3	93	31
<i>Abrothrix olivaceus</i>	-	-	-	-	48	16
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	33	18	6	3	86	27
<i>Eligmodontia</i> sp.	1	1	2	1	15	5
<i>Euneomys mordax</i>	8	4	3	2	40	13
<i>Euneomys chinchilloides</i>	23	11	10	5	119	40
<i>Loxodontomys micropus</i>	6	4	2	2	24	8
<i>Graomys griseoflavus</i>	-	-	1	1	1	1
<i>Ctenomys</i> sp.	21	7	35	12	39	13
Caviidae indet.	1	1	-	-	-	-
<i>Microcavia australis</i>	1	1	-	-	-	-
<i>Lagidium viscacia</i>	2	1	2	2	-	-
Chiroptera indet.	-	-	3	1	-	-
Ave indet.	5	3	1	1	-	-
<i>Metriopelia melanoptera</i>	-	-	-	-	17	1
Passeriformes indet.	15	7	2	1	-	-
Oscinae indet.	1	1	-	-	-	-
Emberizidae indet.	-	-	1	1	-	-
<i>Sicalis</i> sp.	1	1	-	-	-	-
<i>Phrygilus fruticeti</i>	3	1	-	-	-	-
<i>Ammodramus humeralis</i>	-	-	-	-	19	2
Suboscinae indet.	2	2	-	-	24	1
Furnariidae indet.	4	2	-	-	-	-
<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	1	1	-	-	-	-
<i>Asthenes</i> cf. <i>A. dorbignyi</i>	-	-	-	-	10	1
Charadriidae indet.	-	-	-	-	5	1
Reptilia (Liolaemidae) indet.	10	8	1	1	1	-
Amphibia (Anura) indet.	-	-	1	1	-	-
Total	241	112	108	52	1783	179

TABLA 1

Composición taxonómica cualitativa y cuantitativa para las muestras fósil y actual (expresada en NEIT y NMI).

[(alvéolos maxilares + alvéolos mandibulares) / (incisivos)] x 100. Finalmente se analizó el grado de fractura de los restos craneales y postcraneales, considerando por un lado los restos completos y por otro las diferentes porciones.

Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para indicar diferencias en las categorías de corrosión digestiva entre las muestras estudiadas.

Las determinaciones taxonómicas de los roedores se realizaron sobre restos cráneo-dentarios y

para el caso de las aves se incluyeron elementos anatómicos considerados diagnósticos para este grupo de vertebrados (*i.e.*, cráneos, húmeros, tibio-tarsos y tarsometatarsos), utilizando material de referencia de las colecciones del Museo de La Plata y datos bibliográficos. El material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Historia Natural de San Rafael, Mendoza. El criterio taxonómico y sistemático adoptado para los micromamíferos es el sustentado en Barquez *et al.* (2006) y en el caso de las aves, se siguió la sistemática expresada en Mazar Barnett & Pearman (2001).

El análisis paleoambiental se fundamenta en el uso de los microvertebrados (en particular la presencia-ausencia de ciertas especies estenoicas) como indicadores de condiciones ambientales, lo que permite una aproximación paleoecológica en función de los requerimientos ambientales y distribución conocidos para los mismos y de las variaciones en la abundancia relativa, expresadas en valores de NMI (Pardiñas, 1999a). De este modo, cambios temporales en la abundancia y distribución de los taxones de vertebrados podrían revelar la naturaleza de los ambientes en el tiempo de depositación (Simonetti, 1989; Andrews, 1995; Pardiñas, 1999a; Teta *et al.*, 2005).

La diversidad específica se calculó mediante el índice de Shannon y Weaver ($H' = -\sum p_i \ln p_i$), donde p_i es la proporción de cada especie en la muestra. El rango de valores varía desde 1 hasta $\ln S$ (S = riqueza específica), siendo esta última la mayor diversidad. Este índice tiene la ventaja de estar poco afectado por el tamaño de la muestra (Krebs, 1989). Además, se utilizó el índice de equitatividad ($J = H' / H_{\max}$), donde $H_{\max} = \ln S$. Los valores varían de 0 a 1, cuando más se aproxima a la unidad más uniformemente están representadas las especies (Krebs, 1989).

RESULTADOS

Asociación de microvertebrados fósiles

Se analizaron 349 especímenes, 241 del Componente I y 108 del Componente II, y se identificaron un Chiroptera indeterminado y siete especies y un género indeterminado de roedores sigmodontinos, *Abrothrix longipilis* (Waterhouse, 1837), *Chelemys macronyx* (Thomas, 1894), *Euneomys mordax* Thomas, 1912, *Euneomys chinchilloides* (Waterhouse, 1839), *Graomys griseoflavus* (Waterhouse, 1837), *Loxodontomys micropus*

(Waterhouse, 1837), *Phyllotis xanthopygus* (Waterhouse, 1837) y *Eligmodontia* sp. Cuvier, 1837. Además, tres taxones de roedores caviomorfos, *Microcavia australis* (Geoffroy Saint-Hilaire y d'Orbigny, 1833), *Ctenomys* sp. Blainville, 1826 y *Lagidium viscacia* (restos pertenecientes a individuos juveniles < 1 kg de masa corporal estimada). Entre las aves, se registraron dos especies y un género indeterminado de Passeriformes, *Pseudo-seisura gutturalis* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838), *Phrygilus fruticeti* (Kittlitz, 1832) y *Sicalis* sp. Boie, 1828. Finalmente, se identificó un reptil asignado a la familia Liolaemidae y un anfibio anuro indeterminado (Tabla 1).

Asociación de microvertebrados de la muestra actual de Tyto alba

Se analizaron 1783 elementos y se identificaron ocho especies y un género indeterminado de roedores sigmodontinos, de los cuales a excepción de *Abrothrix olivaceus* (Waterhouse, 1837), corresponden a los mismos taxones hallados en la muestra fósil. Además, se halló un taxón de roedor caviomorfo, *Ctenomys* sp. Entre las aves, se registraron dos especies de Passeriformes, *Asthenes* cf. *dorbignyi* (Reichenbach, 1853) y *Ammodramus humeralis* (Bosc d'Antic, 1792); un Columbiformes, *Metriopelia melanoptera* (Molina, 1782) y un Charadriidae indeterminado (Tabla 1).

Características ecológicas de los taxones recuperados

Abrothrix longipilis: se encuentra en gran variedad de microambientes, desde bosques y estepas Patagónicas con limitada humedad y en vegas cordilleranas (Pearson & Pearson, 1982; Monjeau, 1989; Pearson, 1995). En Mendoza también está documentado para áreas rocosas con arbustos dispersos en los altos Andes (Pardiñas *et al.*, 2008 y literatura allí citada). El hallazgo de restos asignados a esta especie, constituye el primer registro arqueológico para Mendoza; hasta el momento solo se había registrado a nivel de género en los sitios arqueológicos de Arroyo Malo 3 (34°51' S, 69°53' O, Neme *et al.*, 2002) y Caverna de Las Brujas (35°45' S, 69°49' O, Gasco *et al.*, 2006).

Abrothrix olivaceus: está asociado a una amplia variedad de hábitats, incluyendo matorrales semi-áridos, estepas arbustivas, pastizales, bosque

denso de *Nothofagus* spp. Blume, 1850 y vegas cordilleranas (Monjeau, 1989; Pearson, 1995; Pardiñas *et al.*, 2008). Es frecuente en la estepa Patagónica, siendo abundante en áreas disturbadas por el sobrepastoreo (Lozada *et al.*, 1996; Pardiñas, 1999a; Teta *et al.*, 2005). En Mendoza está documentado para áreas rocosas con arbustos dispersos en los altos Andes y en la región de la Payunia (Pardiñas *et al.*, 2008 y literatura allí citada). Sin registro arqueológico para Mendoza.

Chelemys macronyx: en Nordpatagonia es frecuente en ambientes húmedos de *Nothofagus* spp. y en vegas cordilleranas (Monjeau, 1989; Pearson, 1995; Jayat *et al.*, 2006; Pardiñas *et al.*, 2008). En Mendoza está documentado para áreas rocosas con arbustos dispersos en los altos Andes y en vegas (Pardiñas *et al.*, 2008 y literatura allí citada). El hallazgo de restos asignados a esta especie, constituye el primer registro arqueológico para Mendoza.

Euneomys chinchilloides: ocupa tanto ambientes del desierto del Monte como de la estepa Patagónica, desde el nivel del mar hasta 2300 m de altitud (Pearson, 1995). Es una especie nocturna con preferencia a los hábitats relativamente abiertos, con suelos pedregosos y escasa vegetación (Pearson & Christie, 1991; Pardiñas *et al.*, 2008). Es un roedor propio de los mallines cordilleranos por encima de los 2000 m de altitud (Pearson, 1995). En Mendoza, se ha registrado arqueológicamente en Cavernas de Las Brujas y en este trabajo.

Euneomys mordax: está presente en los bosques Patagónicos, en turberas y vegas de altura, por encima de 1700 m de altitud, con suelos desarrollados y cobertura completa (Pearson & Christie, 1991; Pardiñas, 1999a; Jayat *et al.*, 2006). En Mendoza habita en simpatria con *E. chinchilloides* en valles cordilleranos (Ojeda *et al.*, 2005; Pardiñas *et al.*, 2008). El hallazgo de restos asignados a esta especie, constituye el primer registro arqueológico preciso para Mendoza; previamente se había determinado restos óseos referidos a esta especie en Arroyo Malo 3.

Graomys griseoflavus: habita gran variedad de ambientes aunque es más abundante en regiones con vegetación arbórea o arbustiva bajo condiciones semidesérticas a desérticas, desde el nivel del mar hasta los 2000 m de altitud. Ligado al matorral arbustivo esclerófilo del Monte y Espinal, con dominancia de *Larrea* spp. Cavanilles, 1800 y *Prosopis* spp. Linnaeus, 1767 (Rosi, 1983; Pardiñas, 1999a; Pardiñas *et al.*, 2004). En Mendoza, se ha registrado arqueológicamente en Arroyo Malo 3 y en este trabajo.

ñas, 1999a; Pardiñas *et al.*, 2004). En Mendoza, se ha registrado arqueológicamente en Arroyo Malo 3 y en este trabajo.

Loxodontomys micropus: está presente en áreas de vegetación densa, tanto en bosques como en estepas arbustivas de cordillera y piedemonte, estepas Patagónicas y herbáceas con elevada humedad y en mallines ecotonales (Pearson, 1995). En Mendoza está documentado en valles cordilleranos (Jayat *et al.*, 2006; Pardiñas *et al.*, 2008). El hallazgo de restos asignados a esta especie, constituye el primer registro arqueológico para Mendoza.

Phyllotis xanthopygus: se encuentra asociado a pastizales con afloramientos rocosos, en ambientes desérticos y semidesérticos (Pearson, 1995; Kramer *et al.*, 1999). Es un roedor abundante en áreas andinas (Pardiñas *et al.*, 2008). En Mendoza, se ha registrado arqueológicamente en Arroyo Malo 3, Cavernas de Las Brujas y en este trabajo.

Eligmodontia sp.: por tratarse de restos exhumados de un sitio arqueológico y carecer de rasgos morfológicos craneanos diagnósticos, es imposible arribar a su determinación específica. Las especies de este género son propias de ecosistemas áridos y semi-áridos (Mares *et al.*, 2008). En el suroeste de Mendoza se encuentran bien representadas *E. morgani* Allen, 1901, *E. moreni* Thomas, 1896 y *E. typus* Cuvier, 1837 (Lanzzone & Ojeda, 2005; Mares *et al.*, 2008). La primera se asocia a la estepa Patagónica y las otras dos al desierto del Monte (Pardiñas *et al.*, 2008). En Mendoza, se ha registrado arqueológicamente en Arroyo Malo 3, Cavernas de Las Brujas y en este trabajo.

Microcavia australis: es un elemento típico de valles y tierras bajas áridas y semi-áridas, ampliamente distribuido en el desierto del Monte y en la estepa Patagónica (Tognelli *et al.*, 2001). En Mendoza, se ha registrado arqueológicamente en Arroyo Malo 3, Cavernas de Las Brujas y en este trabajo.

Ctenomys sp.: las especies de este género en el sur de Mendoza estarían representadas por *C. mendocinus* Philippi, 1869 y *C. pontifex* Thomas, 1918, son cavadoras y comunes en hábitats abiertos, que requieren suelos arenosos para poder realizar sus galerías (Bidau, 2006). Presente en numerosos registros arqueológicos de Mendoza.

Lagidium viscacia: es un roedor de hábitos diurnos y gregarios, característico de ambientes rocosos de alta montaña (Redford & Eisenberg,

1992). Presente en numerosos registros arqueológicos de Mendoza.

Pseudoseisura gutturalis: es un ave endémica de Argentina, es frecuente en la estepa Patagónica, en el desierto del Monte y existen registros aislados en la estepa Altoandina (Mazar Barnett & Pearman, 2001). El hallazgo de restos asignados a esta especie constituye el primer registro arqueológico para Mendoza.

Asthenes cf. dorbignyi: habita en estepas Altoandinas y estepas arbustivas del desierto del Monte (Mazar Barnett & Pearman, 2001). El hallazgo de restos referidos a esta especie constituye el primer registro arqueológico para Mendoza. Hasta el momento sólo se había registrado a nivel de género en Laguna El Sosneado 3 (34°51' S, 69°53' O, Fernández *et al.*, en prensa).

Phrygilus fruticeti: es frecuente en estepas Altoandinas, Patagónicas y estepas arbustivas del desierto del Monte (Mazar Barnett & Pearman, 2001). En Mendoza, se ha registrado arqueológicamente en Laguna El Sosneado 3 y en este trabajo.

Ammodramus humeralis: habita multiplicidad de ambientes y en el sur de Mendoza se lo puede encontrar en estepas arbustivas del desierto del Monte (Mazar Barnett & Pearman, 2001). Es un ave abundante en áreas rurales (Narosky & Izurieta, 2003). Sin registro arqueológico para Mendoza.

Sicalis sp.: es un género que tiene especies representadas en una amplia variedad de ambientes (Mazar Barnett & Pearman, 2001). El hallazgo de restos asignados a este género, constituye el primer registro arqueológico para Mendoza.

Metriopelia melanoptera: habita principalmente estepas Altoandinas y Patagónicas (Narosky & Izurieta, 2003; Olrog & Pescetti, 1991; Mazar Barnett & Pearman, 2001), siendo menos frecuente en estepas arbustivas del desierto del Monte (Mazar Barnett & Pearman, 2001). En Mendoza, se ha registrado arqueológicamente en Laguna El Sosneado 3 y en este trabajo.

ANÁLISIS TAFONÓMICO

COMPONENTE II (3190-1380 AP): se observó que los restos fósiles de micromamíferos presentaron una gradación en las modificaciones por acción digestiva, exhibiendo un 65,4% sin corrosión, 5,5% moderada y 29,1% de corrosión fuerte en restos dentarios y, un 24,5% sin corrosión, 14% ligera, 10,5% intermedia, 21% moderada, 19,3% fuerte y 10,5% de corrosión extrema en restos postcraneales (Tablas 2 y 3) (Figura 2.1). El grado de fractura de los elementos postcraneales, valorado para fémur, tibia, húmero y cúbito, muestra que

Clases de digestión *sensu* Andrews (1990)

	Ausente (N)	%	Ligera (N)	%	Moderada (N)	%	Fuerte (N)	%	Extrema (N)	%
Componente I	113	89,7	12	9,5	1	0,8	-	-	-	-
Componente II	36	65,4	-	-	3	5,5	16	29,1	-	-
Muestra actual	351	88,2	45	11,3	2	0,5	-	-	-	-

TABLA 2

Representación de las distintas categorías de corrosión digestiva en incisivos y molares en las muestras de micromamíferos.

Clases de digestión *sensu* Andrews (1990)

	Ausente (N)	%	Ligera (N)	%	Intermedia (N)	%	Moderada (N)	%	Fuerte (N)	%	Extrema (N)	%
Componente I	82	76,6	16	14,9	6	5,6	3	2,8	-	-	-	-
Componente II	14	24,5	8	14	6	10,5	12	21	11	19,3	6	10,5
Muestra actual	980	75,6	239	18,4	55	4,2	22	1,7	-	-	-	-

TABLA 3

Representación de las distintas categorías de corrosión digestiva en elementos postcraneales en las muestras de micromamíferos.

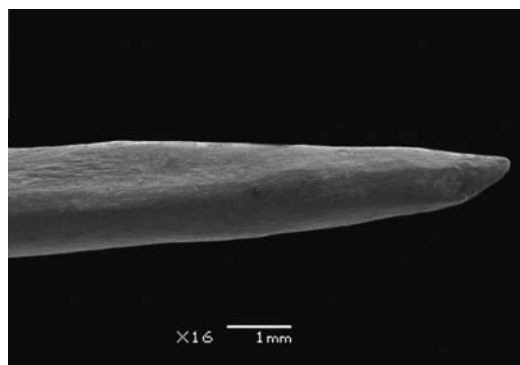


FIGURA 2.1

Huesos de roedores recuperados en las muestras fósiles exhibiendo marcas de corrosión por digestión. 1: tibia de sigmodontino proveniente del Componente II con adelgazamiento en la epífisis distal producida por corrosión digestiva fuerte.

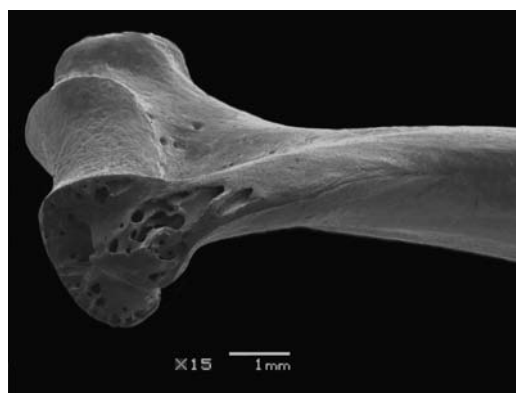


FIGURA 2.2

2: húmero de *Ctenomys* sp. procedente del Componente I con marcas de digestión ligera localizadas en la epífisis distal.

sólo el 21% de estos elementos fue recuperado en forma completa (Tabla 4). Los cráneos siempre se encontraron fragmentados; en todos los casos se perdieron los huesos de la bóveda y frontales, y se observó un alto porcentaje de ruptura de incisivos y molares *in situ* (Tabla 5). Se estimó el número mínimo de elementos (NME) y su abundancia relativa y el promedio fue 5,2% (Tabla 6 y Figura 3). Los índices que dan una idea del estado de preservación de los elementos craneales con respecto a los elementos del postcráneo [(fémur + tibia +

húmero + radio + cúbito/mandíbula + maxilar + molares) y (húmero + fémur/mandíbula + maxilar)], dieron valores que muestran una preservación pareja en el primero y una mejor preservación de los elementos craneales en el segundo. El índice (tibia + radio/fémur + húmero), exhibe una importante pérdida de elementos distales de los miembros con respecto a los proximales. Los índices [(alvéolos maxilares + alvéolos mandibulares/molares) y (alvéolos maxilares + alvéolos mandibulares/incisivos)], muestran una proporción

	Fémur	%	Húmero	%	Tibia	%	Cúbito	%
Componente I								
Completo	6	26,1	3	13	2	12,5	-	-
Proximal	12	52,2	4	17,4	3	18,7	2	50
Distal	2	8,7	14	60,9	8	50	-	-
Diáfisis	3	13	2	8,7	3	18,7	2	50
Componente II								
Completo	1	11,1	1	8,3	5	45,4	-	-
Proximal	1	11,1	2	16,7	1	9,1	-	-
Distal	1	11,1	6	50	4	36,4	-	-
Diáfisis	6	66,7	3	25	1	9,1	1	100
Muestra actual								
Completo	174	98,8	170	97,1	171	96,6	155	98,7
Proximal	1	0,6	3	1,7	2	1,1	1	0,6
Distal	1	0,6	1	0,6	3	1,7	1	0,6
Diáfisis	-	-	1	0,6	1	1,1	-	-

TABLA 4

Fractura de elementos postcraneales en las muestras de micromamíferos.

	Componente I	Componente II	Muestra actual
Fracturas de cráneos			
Cráneos completos	-	-	81%
Maxilares con zigomáticos	20,7%	16,7%	19%
Maxilares sin zigomáticos	79,3%	83,3%	-
Fracturas de mandíbulas			
Mandíbulas completas	4%	6,4%	91%
Mandíbulas con rama ascendente rota	33,3%	22,6%	9%
Mandíbulas sin rama ascendente	34,7%	32,3%	-
Mandíbulas sin rama ascendente y borde inferior roto	28%	38,7%	-
Fractura de dientes			
Molares rotos <i>in situ</i>	9%	78,7%	1,2%
Incisivos rotos <i>in situ</i>	4,1%	77,8%	1%

TABLA 5

Fractura de elementos craneales y dentarios en las muestras de micromamíferos.

Elemento	Componente I (NMI=86)		Componente II (NMI=47)		Muestra Actual (NMI=173)	
	NME	Abundancia Relativa	NME	Abundancia Relativa	NME	Abundancia Relativa
Hemimaxilar	19	11,1	12	12,8	168	48,5
Hemimandíbula	76	44,2	34	36,2	181	52,3
Incisivos sueltos	9	2,6	9	4,8	39	1,4
Molares sueltos	-	-	-	-	10	0,2
Bula	-	-	1	1,1	9	2,6
Vértebra	5	0,2	2	1,1	16	0,3
Escápula	2	1,2	-	-	120	34,7
Húmero	17	9,9	11	11,7	154	44,5
Radio	-	-	1	1,1	150	43,3
Cúbito	1	0,6	-	-	145	41,9
Pelvis	12	7	6	6,4	157	45,4
Sacro	-	-	-	-	8	4,6
Fémur	19	11,1	11	11,7	164	47,4
Tibia	18	10,5	14	14,9	180	52
Peroné	-	-	-	-	35	10,1
Calcáneo	-	-	-	-	75	21,7
Astrágalo	-	-	-	-	47	13,6
Metapodio	1	0,1	2	0,2	20	0,6
Falange	4	0,1	2	0,1	25	0,2
Total	183	98,3	105	102	1703	465,3
Promedio	-	5,2	-	5,4	-	24,5

TABLA 6

Número mínimo de elementos esqueléticos (NME) y su abundancia relativa en las muestras de micromamíferos.

mayor de permanencia de molares en maxilares y mandíbulas, y una importante pérdida de incisivos, respectivamente (Tabla 7).

También se destaca la alta cantidad de huesos no articulados de *Ctenomys* sp. (Tabla 1) y se

detectó la presencia de galerías subterráneas como producto de la acción cavadora de este roedor (véase discusión y conclusiones).

En lo que concierne a los escasos restos de aves recuperados en este Componente (NEIT= 4), se

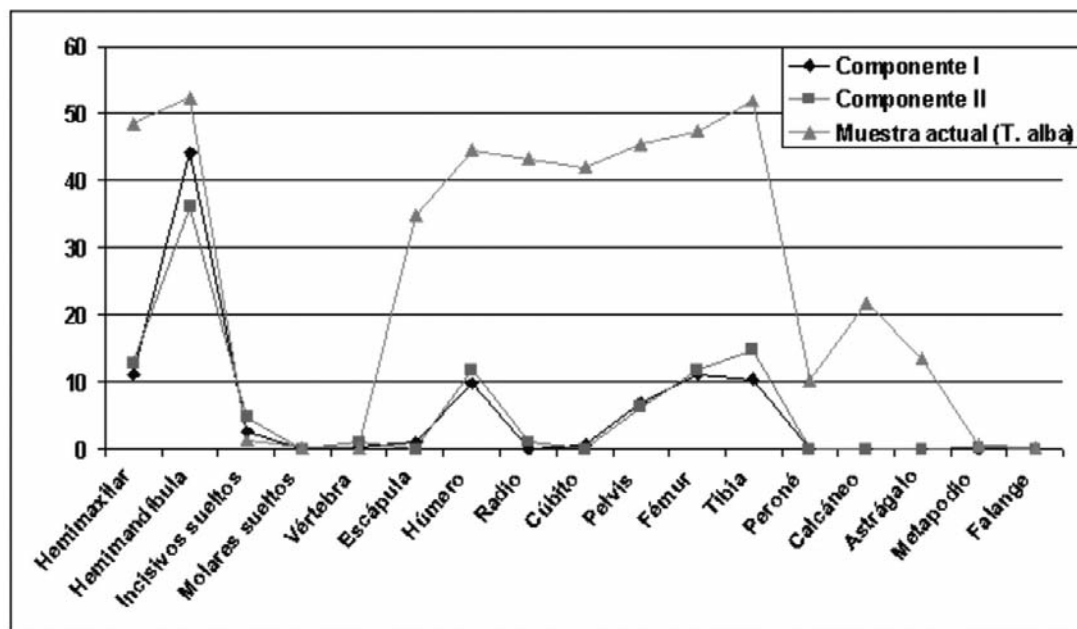


FIGURA 3

Comparación de porcentajes de abundancias relativas de los diferentes elementos anatómicos en las muestras estudiadas.

observó que los huesos se hallaron fracturados con bordes suaves, ángulos redondeados y adelgazados (categoría de fractura «redondeada», *sensu* Bochenski & Tomek, 1997); y exhibieron marcas por acción digestiva en epífisis caracterizada con hoyos y depresiones con bordes redondeados (categoría de superficies dañadas «redondeada» *sensu* Bochenski & Tomek, 1997). Por su parte, los restos de reptiles y anfibios (NEIT= 2) también

se hallaron fracturados y con marcas de acción digestiva.

Además, en algunos restos se registraron leves indicios de modificaciones postdeposicionales: meteorización (1,7%), manchas de óxido de manganeso (2,6%) y corrosión sedimentaria por humedad del suelo (3,5%).

COMPONENTE I (1380-770 AP): los restos fósiles de micromamíferos de este Componente

	Componente I	Componente II	Muestra Actual
Postcráneo / cráneo			
fémur + tibia + húmero + radio + cúbito / mandíbula + maxilar + molar	84,6	107,6	353,4
húmero + fémur / mandíbula + maxilar	37,9	47,8	91,1
Elementos distales / proximales			
tibia + radio / fémur + húmero	50	68,2	103,8
Proporción relativa de dientes aislados			
alvéolos maxilares + alvéolos mandibulares / molares	75,3	85,2	67,8
alvéolos maxilares + alvéolos mandibulares / incisivos	46,9	244,4	49,3

TABLA 7

Índices valorados en la muestra de micromamíferos fósiles y actuales.

presentaron escasa modificación por acción digestiva, exhibiendo un 9,5% de corrosión ligera y 0,8% moderada entre los restos dentarios; un 14,9% de corrosión ligera, 5,6% intermedia y 2,8% moderada en los restos postcraneales (Tablas 2 y 3) (Figura 2.2). Se registraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al Componente II (digestión dentaria: $\chi^2=15,43924$ gl=4, $P < 0,01$; digestión postcraneal: $\chi^2=150,4101$ gl=5, $P < 0,001$). Se observaron bajos porcentajes de dientes rotos *in situ* y poca pérdida de los mismos de maxilares y mandíbulas (Tablas 5 y 7).

El NME y sus abundancias relativas, la extensiva fractura mandibular, maxilar y en huesos largos y los valores de los índices que evalúan la relación de elementos craneales y postcraneales, y elementos distales de los miembros con los proximales (Tablas 4-7), son inconsistentes con el bajo porcentaje de digestión en dientes y huesos. Además, las características de los bordes de las fracturas son ásperos y con ángulos bien marcados, sin presentar signos de corrosión por digestión. Por otro lado, en este Componente se observaron grandes alteraciones postdeposicionales, entre las que se destacan la meteorización (7,2%), manchas de óxido de manganeso (10,3%), corrosión sedimentaria por humedad del suelo (20,2%) y altos niveles de fractura (68,2%) posiblemente a causa del pisoteo (véase discusión y conclusiones). No se hallaron evidencias de redondeamientos en los extremos y protuberancias de los restos óseos, indicando que no actuaron los efectos de la abrasión por transporte hídrico, desplazamientos y rozamientos de los restos contra el sedimento (Korth, 1979; Pinto & Andrews, 1999; Fernández-Jalvo & Andrews, 2003).

También se destaca la alta cantidad de huesos no articulados de *Ctenomys* sp. (Tabla 1) y se detectó la presencia de galerías subterráneas como producto de la acción cavadora de este roedor (véase discusión y conclusiones).

En lo que concierne a los restos de aves recuperados, se observó que el 65% de los huesos se hallaron fracturados con ángulos agudos y ásperos al eje de la diáfisis (categoría «aguda», *sensu* Bochenski & Tomek, 1997); y el 31% exhibieron marcas por acción digestiva localizadas en epífisis, presentando forma de hoyos y depresiones con bordes redondeados (categoría «redondeada», *sensu* Bochenski & Tomek, 1997). Por su parte, los restos de reptiles también se hallaron fracturados y exhibieron marcas ligeras por acción digestiva.

Una característica para destacar, es el hallazgo de algunas evidencias de actividad antrópica, como huellas de corte en la tibia de un cávido, caracterizadas por una serie de marcas transversales al eje del hueso, la marca de corte ubicada en la parte proximal de la diáfisis, es más profunda que el resto de las marcas, las cuales van disminuyendo en tamaño a medida que se alcanza la parte distal de la misma (Figura 4.1-3). Esto coincide con la fisonomía de los raspados sobre huesos de roedores con instrumentos líticos (Véase Quintana, 2005). Asimismo, se hallaron huesos quemados en los roedores más grandes, pero en baja representación (3 elementos).

MUESTRA ACTUAL (*Tyto alba*): los restos óseos presentaron poca modificación digestiva, exhibiendo un 11,3% de corrosión ligera y 0,5% moderada en restos dentarios; y un 18,4% de corrosión ligera, 4,2% intermedia y 1,7% moderada en restos postcraneales (Tablas 2 y 3). No se registraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al Componente I (digestión dentaria: $\chi^2=0,4922359$ gl=4, $P > 0,05$; digestión postcraneal: $\chi^2=1,854720$ gl=5, $P > 0,05$). El 97,8% de los huesos largos, el 81% de los cráneos y el 91% de las mandíbulas contenidas en las egagrópilas estaban completos (Tablas 4 y 5). La Tabla 6 y la Figura 3 muestran los valores de NME y su abundancia relativa. Los valores obtenidos para los índices analizados se detallan en la Tabla 7.

En que se refiere a los restos de aves, se registró un 10% de huesos fracturados con bordes suaves (*i.e.*, categoría redondeada) y 29,3% con marcas de corrosión por digestión localizadas en las epífisis (*i.e.*, categoría redondeada).

ANÁLISIS PALEOAMBIENTAL

En la Figura 5 se detallan las frecuencias relativas de los roedores en las muestras estudiadas. Se observó que las frecuencias de *Loxodontomys micropus*, *Euneomys mordax*, *E. chinchilloides*, *Eligmodontia* sp. y *Abrothrix longipilis* fueron similares en los dos Componentes de la muestra fósil y en la muestra actual; dichas especies poseen requerimientos ecológicos-ambientales propios del área de estudio en la actualidad, con una marcada afinidad con la estepa Patagónica y vegas cordilleranas. Sin embargo, en el lapso temporal comprendido entre 3190 y 1380 AP (Componente

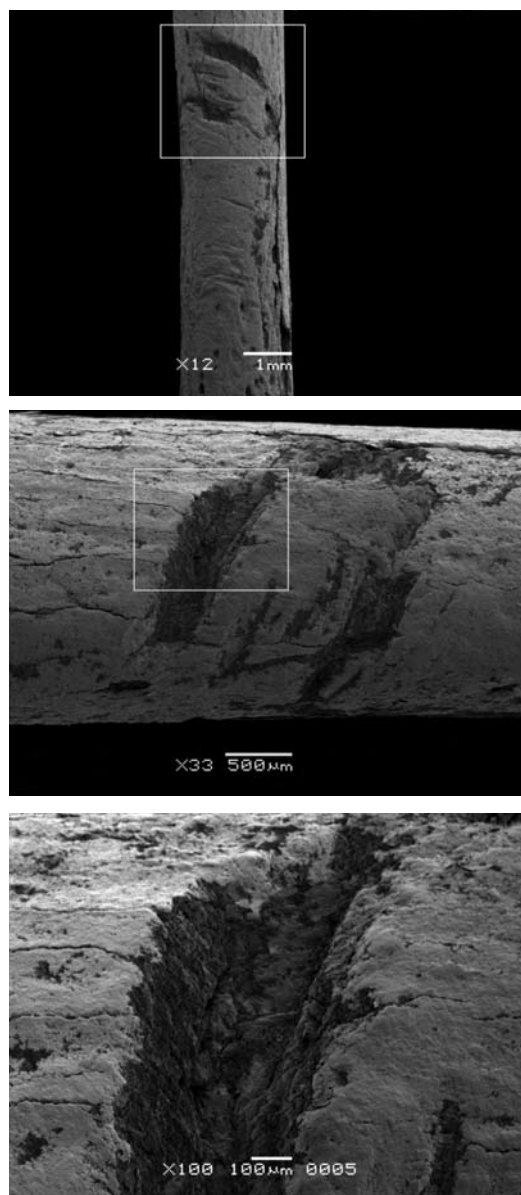


FIGURA 4

Tibia de un cávido con huellas de corte por acción antrópica. 1: vista general del hueso mostrando todas las marcas. 2: acercamiento de las tres marcas principales. 3: acercamiento de la primera marca caracterizada por forma de V.

II), se registra la presencia de *Graomys griseoflavus*, siendo una especie ligada al matorral arbustivo esclerófilo del desierto del Monte. Por otro lado, entre 1380 y 770 AP (Componente I), se observan frecuencias más elevadas de *Chelemys* Archaeofauna 18 (2009): 99-118

macronyx y *Phyllotis xanthopygus*, especies asociadas a áreas cordilleranas con disponibilidad hídrica y a roquedales en ambientes desérticos, respectivamente. Además, en este lapso temporal, se registró la presencia de *Microcavia australis*, roedor típico de zonas áridas y semi-áridas del desierto del Monte y estepa Patagónica.

Con respecto a la muestra actual, se observa la presencia de *A. olivaceus*, generalista trófico asociado a gran variedad de ambientes y adaptado a la estepa Patagónica con una progresiva arbustización y una disminución importante de la cobertura herbácea y un aumento del suelo desnudo, ocasionado por prácticas ganaderas (Pardiñas, 1999a; Teta *et al.*, 2005).

Las especies de aves recuperadas en todas las muestras tienen requerimientos ecológicos-ambientales que son propios del área de estudio en la actualidad.

Los resultados obtenidos de los índices de diversidad de Shannon-Weaver y de equitatividad, no mostraron diferencias significativas entre los dos Componentes de la muestra fósil; sin embargo, cuando se aplicaron los índices a la muestra fósil en su totalidad (sin dividirla en los Componentes I y II), y se la comparó con los valores obtenidos en la muestra actual, se pudo observar un empobrecimiento de la diversidad taxonómica en esta última (Tabla 8).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Andrews (1990) observó que la digestión de mamíferos carnívoros producía altos valores de corrosión y fractura en restos óseos y dentarios, pérdida de elementos distales y un sesgo en la proporción de elementos craneales respecto de los postcraneales. Estas observaciones son acordes a las evidenciadas en el Componente II. Montalvo *et al.* (2007), en base a un análisis tafonómico sobre restos óseos de mamíferos consumidos por *Puma concolor*, registraron que este depredador producía altos valores de destrucción sobre los huesos de mamíferos medianos y grandes, sin embargo, los restos de micromamíferos exhibieron una gradación en la preservación, incluyendo tanto restos con alta modificación, como restos bien preservados. Ellos postulan que estas diferencias podrían deberse a que los microvertebrados fueron ingeridos enteros, sin masticación previa. Además, observaron un sesgo de elementos craneales con respecto a los postcraneales, alta representación de

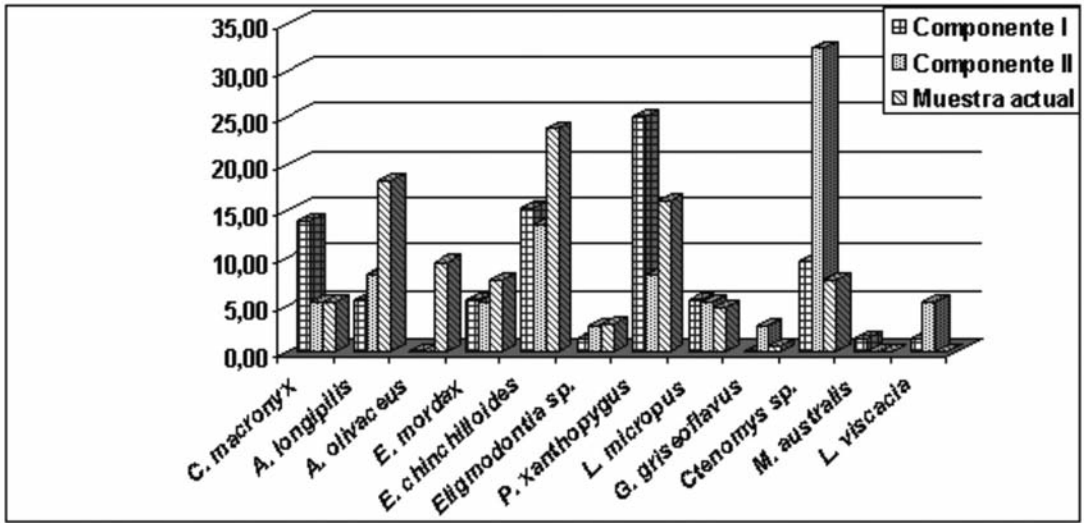


FIGURA 5

Frecuencias relativas de los roedores comparando los Componentes I, II y la muestra actual.

	Shannon-Weaver	Equitatividad	Nº de taxones
Componente I	2,18	0,51	14
Componente II	2,15	0,59	14
Componentes I + II	2,35	0,50	17
Muestra actual	1,92	0,37	14

TABLA 8

Índices de diversidad (Shannon y Weaver), de equitatividad y número de taxones de las muestras fósiles y actual.

mandíbulas y baja representación de vértebras. Por otro lado, Gómez & Kaufmann (2007) en un estudio tafonómico sobre restos óseos ingeridos por *Pseudalopex griseus* (Gray, 1837) y Montalvo *et al.* (2008) al analizar huesos consumidos por *Conepatus chinga* (Molina, 1782) registraron que ambos depredadores presentaron niveles de modificación extrema (Categoría V, *sensu* Andrews, 1990), principalmente por la acción de ácidos digestivos y efectos de la masticación. Los restos del Componente II mostraron una gradación en la preservación, alta representación de mandíbulas y baja representación de vértebras, como la obtenida por Montalvo *et al.* (2007) en la muestra de *P. concolor*. Por las características de la muestra, el agente acumulador de microvertebrados de este Componente podría ser un mamífero carnívoro,

probablemente un félido, debido a que éstos son los carnívoros con menores niveles de masticación sobre los restos de microvertebrados.

En el Componente I los niveles de digestión fueron leves, similares a los observados por Andrews (1990) en muestras de Strigiformes y en particular de *Tyto alba*. El análisis realizado por este autor muestra que esta lechuza produce bajos valores de corrosión digestiva sobre los restos óseos y dentarios (Categoría I, *sensu* Andrews, 1990). Asimismo, los grados de corrosión digestiva en restos óseos y dentarios, y los valores de pérdida y fractura dentaria registrados en este Componente son muy cercanos a los obtenidos en la muestra actual de *T. alba* analizada en este trabajo. Por otro lado, los altos niveles de fractura registrados en los restos óseos de este Componente, son

inconsistentes con el bajo grado de corrosión digestiva mencionado, de modo que, en base a las características de los bordes de fractura se lo atribuye a procesos postdeposicionales como el pisoteo (véase más adelante cuando se discute sobre este tópico).

Es importante destacar, que *T. alba* se considera el mayor acumulador de restos de pequeños vertebrados hallados en cuevas y refugios rocosos (Andrews, 1990; Saavedra & Simonetti, 1998). Asimismo, las especies halladas en el Componente I, son parte de la dieta habitual de *T. alba* (e.g., Bellocq, 2000).

Conjuntamente, en este Componente se encontraron evidencias de actividad antrópica lo que podría estar sujeto a prácticas de consumo de microvertebrados y en especial de roedores cávidos, por parte de los grupos humanos que habitaron la cueva en este período. La explotación de estos roedores presenta ciertas ventajas en relación a su estrategia reproductiva y etología, ya que tienen alta densidad poblacional, son gregarios y predecibles (véase Quintana, 2005 y literatura allí citada). Como parte de un estudio arqueofaunístico en este sitio, sobre fauna de mediano y gran tamaño, realizado por Gil & Neme (1996), los autores observaron un aumento en la diversidad taxonómica en el Componente I, ellos postulan que esa diferencia entre los Componentes de Cueva Arroyo Colorado pueden ser entendidas como una ampliación en el rango de explotación de las especies hacia momentos tardíos. Para el sur de Mendoza se ha planteado un cambio en el uso de la fauna hacia mediados del Holoceno tardío (ca. 2000 años AP) el cual estaría mostrando un uso creciente de especies de tamaños más pequeño y por ende, de menor rendimiento económico. Este cambio también trae como consecuencia un decrecimiento en el uso del guanaco y un consumo más intensivo de los recursos vegetales y animales de pequeño tamaño a través del tiempo (Neme, 2002, 2007). Dentro de este modelo regional se desprende la posibilidad de que la amplitud de dieta de los grupos humanos haya aumentado hasta incorporar a los microvertebrados, como ha sido descrito en otras regiones de Argentina para el Holoceno tardío (Quintana *et al.*, 2002; Santiago, 2004; Acosta & Pafundi, 2005; Quintana, 2005; Teta *et al.*, 2005).

Por ende, en base a estas evidencias, se sugiere que el principal agente acumulador de los microvertebrados del Componente I, habría sido una estrigiforme de acción destructiva ligera, posible-

mente *T. alba* y en menor medida el hombre, el cuál también habría contribuido a la formación del mismo.

Un aspecto a considerar es el referido al hallazgo de numerosos restos no articulados de *Ctenomys* sp. y galerías subterráneas como producto de la acción cavadora de estos roedores en los dos Componentes. Asimismo algunos especímenes de *Ctenomys* sp. presentaron marcas de corrosión digestiva (véase Figura 2.2). Por otro lado la muerte de un roedor en una madriguera generalmente deriva en la conservación de sus restos en posición articulada o semi-articulada (Pardiñas, 1999a). Inferimos que algunos restos de *Ctenomys* sp. han ingresado al sitio por acción de depredadores, sin descartar que otros hayan sido incorporados por muerte natural en las cuevas.

Entre los restos del Componente II se hallaron escasas evidencias de modificaciones postdeposicionales, las que son frecuentes entre los restos del Componente I, entre ellas se destacan el pisoteo, la corrosión sedimentaria por elevada humedad del suelo y manchas de óxido de manganoso. Estos tipos de modificaciones, podrían confundir en la instancia de indagar acerca del agente causal de la acumulación, ya que las mismas perturban la composición original de los conjuntos fósiles, produciendo, entre otras, altos niveles de fractura y alteraciones de las superficies óseas (Matthews *et al.*, 2006). Sin embargo, en diversos estudios realizados sobre conjuntos de microvertebrados, se pudieron observar diferencias entre estos tipos de modificaciones; de modo que, los agentes postdeposicionales producen alteraciones en los restos óseos que afectan de igual forma a toda la superficie de los mismos, esto difiere de la corrosión por digestión que tiene una acción usualmente localizada (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo & Andrews, 1992; Bochenski & Tomek, 1997; Worthy, 2001). Por su parte, el pisoteo proporciona altos niveles de dispersión y fractura en los agregados fósiles, los restos presentan bordes angulosos y ásperos (Korth, 1979; Andrews, 1990; Bochenski & Tomek, 1997); por el contrario, los restos óseos fracturados e ingeridos por depredadores, presentan bordes redondeados, suaves y con huellas de corrosión digestiva (Andrews, 1990; Bochenski & Tomek, 1997). Este tipo de proceso, es habitual en las cuevas, debido a que son unidades espaciales de circulación restringida. No obstante, estos sitios están más protegidos de los agentes meteóricos (*i.e.*, sol, lluvia, viento) que los sitios a cielo abierto (Pardiñas, 1999b).

La impregnación por óxidos de manganeso es un proceso diagenético que actúa sobre los restos formando manchas de color negro en las superficies; el manganeso precipita como óxido en ambientes donde alternan ciclos de reducción-oxidación (Courty *et al.*, 1989). Esta precipitación se produce cuando hay una saturación de estos elementos en agua y una escasez de oxígeno. Este tipo de proceso es común en sitios donde existen oscilaciones del nivel freático o encharcamientos de agua (Gómez *et al.*, 1999; Gómez, 2000). Estas condiciones se habrían dado en los niveles que contienen los restos del Componente I, coincidente con los altos niveles de corrosión sedimentaria por elevada humedad del suelo observada en este Componente. Bajo condiciones de permanente humedad en el sedimento, los huesos de micromamíferos son afectados en su totalidad, mientras que en condiciones de sequedad, son mejor preservados (Andrews, 1990).

Además se debe tener en cuenta que, dado que las cuevas y aleros ofrecen protección y refugio, son susceptibles a ser reutilizados mucho más que los sitios a cielo abierto y frecuentemente constituyen palimpsestos, resultado de la alternancia en la ocupación por el hombre y la fauna (Schmid, 1970; Straus, 1990; Kligmann *et al.*, 1999; Gómez, 2000).

En cuanto a la caracterización tafonómica global del sitio, se podría concluir que la asociación arqueofaunística de Cueva Arroyo Colorado constituye un palimpsesto, resultado de la alternancia de los distintos agentes acumuladores mencionados.

Un punto clave a tener en cuenta cuando se hacen interpretaciones paleoambientales, a partir de fauna fósil, son los sesgos tafonómicos que se producen en la formación de los conjuntos (Andrews, 1995). La identificación exitosa del agente responsable de la acumulación, provee información relevante acerca de la interacción depredador/presa y sobre las condiciones ambientales en el tiempo de la depositación del ensamble fósil (Stahl, 1996). Por ende, las diferencias en las estructuras taxonómicas entre los Componentes de la muestra fósil, pueden deberse a que los conjuntos de microvertebrados fueron originados por distintos agentes, los cuales presentan diferencias en su ecología trófica. Sin embargo, otros autores citan a las aves Strigiformes como buenas estimadoras de las comunidades de micromamíferos de

un área determinada, debido a las características generalistas de su dieta (*e.g.*, Andrews, 1990).

Las especies presentes recuperadas en distintos sitios arqueológicos del centro oeste argentino, norpatagonia y Chile central, muestran que para los últimos 8000 años las condiciones ambientales habrían influido muy poco en la diversidad de los taxones, presentando distribuciones similares a las actuales (Pearson & Pearson, 1982; Pearson, 1987; Massoia, 1988; Simonetti, 1989; Massoia, 1990; Simonetti & Saavedra, 1994; Gil & Neme, 1996; Neme *et al.*, 2002). Esta constancia en la diversidad de los microvertebrados puede deberse a la falta de resolución temporal de las muestras analizadas (Pearson & Pearson, 1982; Neme *et al.*, 2002).

En dos reparos cercanos al sitio, (*i.e.*, Arroyo Malo 3 y Cavernas de Las Brujas) Neme *et al.* (2002) y Gasco *et al.* (2006) respectivamente, realizaron análisis de conjuntos de microvertebrados; estos autores concluyeron que el ensamble habría sido originado por la acción de aves rapaces y que dada las características ecológicas de las asociaciones fósiles, el ambiente no habría sufrido modificaciones importantes en los últimos 3000 años. Otros indicadores paleoclimáticos en la región, los cuales incluyen datos polínicos, sedimentológicos y glaciológicos, muestran que desde hace 3000 a 4000 años AP se habrían establecido las condiciones climáticas actuales (D'Antoni, 1983; Markgraf, 1983; Stingl & Garleff, 1985; Zárate, 2002). Estas conclusiones son coincidentes con los resultados obtenidos en este estudio, de modo que, en base de la composición arqueofaunística y, dadas las características ecológicas de los taxones recuperados, se puede sugerir que el ambiente que circunda al sitio, no habría sufrido modificaciones significativas en los últimos 3200 años. Sin embargo, en la muestra actual, el empobrecimiento de la diversidad taxonómica y la aparición de una especie oportunista como *Abrothrix olivaceus*, indicaría un deterioro ambiental (Lozada *et al.*, 1996; Pardiñas *et al.*, 2000; Teta *et al.*, 2005) principalmente producido por la introducción del ganado doméstico euroasiático, afianzado en el sur de Mendoza desde el siglo XIX (Gil *et al.*, 2006), causando la sobre-explotación de la vegetación y un aumento del suelo desnudo (Lozada *et al.*, 1996; Neme *et al.*, 2002; Teta *et al.*, 2005). Es importante destacar, que en el estudio realizado por Gasco *et al.* (2006) en Cavernas de Las Brujas, se registró la presencia de esta especie en el ensamble actual de microvertebrados, pero no en el ensamble arqueológico. Además, *Ammodramus*

humeralis fue la especie de ave mejor representada en la muestra actual, la cual se caracteriza por ser abundante en áreas rurales (Narosky & Izurieta, 2003).

Se resalta finalmente, que el análisis del sitio arqueológico Cueva Arroyo Colorado, por su complejidad, aporta elementos que contribuyen al conocimiento de los microvertebrados, los procesos de formación de sitio y caracterización paleoambiental de la zona bajo estudio.

AGRADECIMIENTOS

Una versión preliminar de este trabajo fue corregida y enriquecida durante el desarrollo del curso de Postgrado sobre zooarqueología dictado por la Dra. Diane Gifford-González, en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, el cual fuera realizado por uno de los autores (F.J.F). Claudia Montalvo y Carlos Quintana realizaron una lectura crítica del trabajo, aportando valiosos comentarios y sugerencias. Las fotografías en el microscopio electrónico de barrido (MEB) fueron tomadas por Patricia Sarmiento y Aníbal Fernández preparó las imágenes en la computadora. Verónica Mautone y César García-Esponda colaboraron en la realización del abstract. Este trabajo fue solventado por la Universidad Nacional de La Plata y el Conicet. A todas las personas e instituciones mencionadas el más sincero agradecimiento de los autores.

REFERENCIAS

ACOSTA, A. & PAFUNDI, L. 2005: Zooarqueología y tafonomía de *Cavia aperea* en el humedal del Paraná inferior. *Intersecciones en Antropología* 6: 59-74.

ANDREWS, P. 1990: *Owls, caves and fossils*. University of Chicago Press, Chicago.

ANDREWS, P. 1995: Mammals as palaeocological indicators. *Acta Zoológica Cracoviensia* 38: 59-72.

ANDREWS, P. & EVANS, E.M. 1983: Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology* 9: 289-307.

ATENCIO, A.G. 2000: *Registro de microvertebrados del sitio arqueológico Arroyo Colorado, Mendoza Argentina*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

EVERY, M.D. 2001: The Plio-Pleistocene vegetation and climate of Sterkfontein and Swartkrans, South Africa, based on micromammals. *Journal of Human Evolution* 41: 113-132.

BARQUEZ, R.M.; DÍAZ, M.M. & OJEDA, R.A. (eds.). 2006: *Mamíferos de Argentina: Sistemática y Distribución*. Sociedad Argentina para el estudio de los Mamíferos (SAREM), Tucumán.

BELLOCQ, M.I. 2000: A review of the trophic ecology of the Barn Owl in Argentina. *Journal of Raptor Research* 34: 108-119.

BETANCOURT, T.P.; DEVENDER, V. & MARTIN, P.S. 1990: *Packrat Middens. The last 40,000 years of biotic change*. University of Arizona Press, Tucson.

BIDAU, C.J. 2006: Familia Ctenomyidae, Lesson, 1842. En: Barquez, R.M.; Díaz, M.M. & Ojeda R.A. (eds.): *Mamíferos de Argentina: Sistemática y Distribución*. Sociedad Argentina para el estudio de los Mamíferos (SAREM): 212-231.

BOCHENSKI, Z.M. & TOMEK, T. 1997: Preservation of bird bones: erosion versus digestion by owls. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 372-387.

BOND, M.; CAVIGLIA, S. & BORRERO, L. 1981: Paleoetnozoología del Alero de los Sauces (Neuquén Argentina) con especial referencia a la problemática presentada por los roedores en sitios patagónicos. *Trabajos de Prehistoria (Argentina)* 1: 93-109.

CABRERA A.L. 1976: Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 1:1-85.

CAPITANELLI, R. 1972: Geomorfología y Clima de la provincia de Mendoza. En: Roig, F.A. (ed.): *Geología, Geomorfología, Climatología, Fitogeografía y Zoo-geografía de la provincia de Mendoza*: 15-48. *Reedición especial del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 8.

COURTY, M.A.; GOLDBERG, P. & MACPHAIL, R. 1989: *Soil and micromorphology in archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

CRIVELLI-MONTERO, E.A.; PARDIÑAS, U.F.J.; FERNÁNDEZ, M.M.; BOGAZZI, M.; CHAUVIN, A.; FERNÁNDEZ, V.M. & LEZCANO, M.J. 1996: La Cueva Epullán Grande (Provincia de Neuquén, Argentina) Informe de avance. *Prehistoria* 2: 185-240.

D'ANTONI, H. 1983: Pollen analysis of Gruta del Indio. In: Rabassa, J. (ed.): *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 1: 83-104.

DESSANTI, R. 1978: *Descripción geológica de la Hoja 28 b, Malargüe*. Carta Geológico-Económica de la República Argentina. Servicio Geológico Nacional, Secretaria de Estado de Minería.

FERNÁNDEZ, F.J.; MOREIRA, G.J.; BALLEJO, F. & DE SANTIS, L.J.M. en prensa. Novedosos registros de aves exhumadas del sitio arqueológico «Laguna El Sosneado (LS-3)» para el Holoceno tardío en el sur de Mendoza: aspectos tafonómicos. *Intersecciones en Antropología*.

- FERNÁNDEZ-JALVO, Y. 1992: *Tafonomía de microvertebrados del complejo cárstico de Atapuerca (Burgos)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- FERNÁNDEZ-JALVO, Y. 1996: Small mammal taphonomy and the Middle Pleistocene environments of Dolina, Northern Spain. *Quaternary International* 33: 21-34.
- FERNÁNDEZ-JALVO, Y. & ANDREWS, P. 1992: Small Mammal Taphonomy of Gran Dolina, Atapuerca (Burgos), Spain. *Journal of Archaeological Science* 19: 407-428.
- FERNÁNDEZ-JALVO, Y. & ANDREWS, P. 2003: Experimental effects of water abrasion on bone fragments. *Journal of Taphonomy* 1: 147-163.
- GASCO, A.; ROSI, M.I. & DURÁN, V. 2006: Análisis arqueofaunístico de microvertebrados en «Caverna de las Brujas» (Malargüe-Mendoza-Argentina). *Anales de Arqueología y Etnología, Volumen especial* 61:135-162.
- GIL, A. & NEME, G.A. 1996: Transporte vs. Destrucción: interpretando las frecuencias de partes esqueléticas del registro arqueofaunístico Nordpatagónico (Argentina). *Actas de la II Reunión de Tafonomía y Fosilización*: 123-128. Zaragoza.
- GIL, A.; NEME, G.A. & DURÁN, V. 2006: Explotación faunística e incorporación de ganado doméstico euroasiático: el registro arqueológico en la frontera nordpatagónica. *Comechingonia* 9: 5-18.
- GÓMEZ, G.N. 2000: *Análisis tafonómico y paleoecológico de los micro y mesomamíferos del sitio arqueológico Arroyo Seco 2 (Buenos Aires, Argentina) y su comparación con la fauna actual*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- GÓMEZ, G.N. & KAUFMANN, C.A. 2007: Taphonomic analysis of *Pseudalopex griseus* (Gray, 1837) Scat assemblages and their archaeological implications. *Journal of Taphonomy* 5: 59-70.
- GÓMEZ, G.N.; PRADO, J.L. & ALBERDI, M.T. 1999: Micromamíferos del sitio Arroyo Seco 2 (provincia de Buenos Aires, Argentina). Sus implicaciones tafonómicas paleoambientales. *Estudios Geológicos* 55: 273-281.
- GRAYSON, D.K. 1984: *Quantitative Zooarchaeology: topics in the analysis of archaeological faunas*. Academic Press, Orlando.
- HOFFMAN, R. 1988: The contribution of raptorial birds to patterning in small mammal assemblages. *Paleobiology* 14: 81-90.
- JAYAT, P.J.; ORTIZ, P.E.; TETA, P.; PARDIÑAS, U.F.J. & D'ELÍA, G. 2006: Nuevas localidades Argentinas para algunos roedores sigmodontinos (Rodentia: Cricetidae). *Mastozoología Neotropical* 13: 51-67.
- KLIGMANN, D.M.; SESÉ, C. & BARBADILLO, J. 1999: Análisis tafonómico de la fauna de microvertebrados del Alero 12 (Puna Meridional Catamarqueña Argentina) y sus implicancias para el comportamiento humano. *Arqueología* 9: 9-48.
- KORTH, W. 1979: Taphonomy of Microvertebrate Fossil Assemblages. *Annals of Carnegie Museum* 15: 235-285.
- KRAMER, K.M.; MONJEAU, J.A.; BIRNEY, E.C. & SISES, R.S. 1999: *Phyllotis xanthopygus*. *Mammalian Species* 617: 1-7.
- KREBS, C.J. 1989: *Ecological methodology*. University of British Columbia, Harper & Row Publishers, New York.
- LAGIGLIA, H.; GIL, A. & NEME, G.A. 1994: El sitio Cueva Arroyo Colorado. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 114-115. San Rafael.
- LANZONE, C. & OJEDA, R.A. 2005: Citotaxonomía y distribución del género *Eligmodontia* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). *Mastozoología Neotropical* 12: 73-77.
- LOZADA, M.; MONJEAU, A.; HEINEMANN, K.; GUTHMANN, N. & BIRNEY, E.C. 1996: *Abrothrix xanthorhinus*. *Mammalian Species* 540: 1-6.
- MARES, M.A.; BRAUN, J.K.; COYNER, B. & VAN DEN BUSSCHE, R.A. 2008: Phylogenetic and biogeographic relationships of gerbil mice *Eligmodontia* (Rodentia, Cricetidae) in South America, with a description of a new species. *Zootaxa* 1753: 1-33.
- MARKGRAF, V. 1983: Late and postglacial vegetational and paleoclimatic change in subantarctic and arid environments in Argentina. *Palynology* 7: 43-70.
- MASSOIA, E. 1988: Algunos restos de pequeños roedores y pájaros depredados por aves rapaces en el Río Quilquihue, Departamento de Lacar, provincia de Neuquén. *Boletín científico, Asociación para la Protección de la Naturaleza* 4: 20-23.
- MASSOIA, E. 1990: Zooarqueología I Mammalia. *Anales de Arqueología y Etnología* 2: 43-45.
- MATTHEWS, T.; PARKINGTON, J.E. & DENYS, C. 2006: The Taphonomy of micromammals from the late middle Pleistocene site of Hoedjiespunt 1 (Cape province, south Africa). *Journal of Taphonomy* 4: 1-16.
- MAZAR BARNETT, J. & PEARMAN, M. 2001: *Lista comentada de las aves Argentinas*. Lynx Edicions, Barcelona.
- MONJEAU, J.A. 1989: *Ecología y distribución geográfica de los pequeños mamíferos del Parque Nacional Nahuel Huapi y áreas adyacentes*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- MONTALVO, C.I.; PESSINO, M.E.M. & GONZÁLEZ, V.H. 2007: Taphonomic analysis of mammals remains

- eaten by pumas (*Puma concolor* Carnivora, Felidae) in central Argentina. *Journal of Archaeological Science* 34: 2151-2160.
- MONTALVO, C.I.; PESSINO, M.E.M. & BAGATO, F.C. 2008: Taphonomy of the bones of rodents consumed by Andean hog-nosed Skunks (*Conepatus chinga*, Carnivora, Mephitidae) in central Argentina. *Journal of Archaeological Science* 35: 1481-1488.
- NAROSKY, T. & IZURIETA, D. 2003: *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Vazquez Mazzini Editores. XV edición, Buenos Aires.
- NEME, G.A. 2002: Arqueología del alto valle del Río Atuel: modelos, problemas y perspectivas en el estudio de las regiones de altura del sur de Mendoza. En: Gil, A. & Neme, G.A. (eds.): *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza. Sociedad Antropológica Argentina (SAA)*: 65-83.
- NEME, G.A. 2007: *Cazadores-recolectores de altura en los Andes meridionales*. B.A.R. (Internacional Series) 1591. Oxford.
- NEME, G.A.; MOREIRA, G.; ATENCIO, A. & DE SANTIS, L.J.M. 2002: El registro de microvertebrados del sitio arqueológico Arroyo Malo 3 (Provincia de Mendoza, Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 409-421.
- OJEDA, A.A.; D'ELÍA, G. & OJEDA, R.A. 2005: Taxonomía alfa de *Chelemys* y *Euneomys* (Rodentia: Cricetidae): el número diploide de ejemplares topotípicos de *C. macronyx* y *E. mordax*. *Mastozoología Neotropical* 12: 79-82.
- OLROG, C.Ch. & PESCETTI, E.A. 1991: *Las aves del Gran Cuyo. Mendoza, San Juan, San Luís y La Rioja*. CRICYT, IADIZA, Mendoza.
- PARDIÑAS, U.F.J. 1999a: *Los roedores muroideos del Pleistoceno Tardío-Holoceno en la Región Pampeana (sector este) y Patagonia (República Argentina): aspectos taxonómicos, importancia bioestratigráficas y significación paleoambiental*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- PARDIÑAS, U.F.J. 1999b: Tafonomía de microvertebrados en yacimientos arqueológicos de Patagonia. *Arqueología* 9: 265-308.
- PARDIÑAS, U.F.J.; MOREIRA, G.; GARCÍA-ESPONDA, C. & DE SANTIS, L.M.J. 2000: Deterioro ambiental y micromamíferos durante el Holoceno en el nordeste de la estepa patagónica (Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 541-556.
- PARDIÑAS, U.F.J.; D'ELÍA, G. & ORTIZ, P.E. 2002: Sigmodontinos fósiles (Rodentia, Muroidea, Sigmodontinae) de América del Sur: Estado actual de su conocimiento y prospectiva. *Mastozoología Neotropical* 9: 209-252.
- PARDIÑAS, U.F.J.; ABBA, A.M. & MERINO, M.L. 2004: Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) del sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): taxonomía alfa y distribución. *Mastozoología Neotropical* 11: 211-232.
- PARDIÑAS, U.F.J.; TETA, P. & SAUTHIER, D.U. 2008: Mammalia, Didelphimorphia and Rodentia Southwest of the province of Mendoza, Argentina. *Check List* 4: 218-225.
- PEARSON, O.P. 1987: Mice and the postglacial history of the Trafal valley of Argentina. *Journal of Mammalogy* 68: 469-478.
- PEARSON, O.P. 1995: Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanin National Park southern Argentina. *Mastozoología Neotropical* 2: 99-148.
- PEARSON, O.P. & PEARSON, A.K. 1982: Ecology and biogeographic of the southern rainforest of Argentina. In: Mares, M.A. & Genoways, H.H. (eds.): *Mammalian biology in South American*: 129-142. *Special Publication of Pymatuning Laboratory of Ecology* 6.
- PEARSON, O.P. & CHRISTIE, M.I. 1991: Sympatric species of *Euneomys* (Rodentia, Cricetidae). *Studies on Neotropical Fauna & Environment* 26: 121-127.
- PINTO, A. & ANDREWS, P. 1999: Amphibian taphonomy and its application to the fossil record of Dolina (middle Pleistocene, Atapuerca, Spain). *Paleoecology* 149: 411-429.
- QUINTANA, C.A. 2005: Despiece de microroedores en el Holoceno Tardío de las Sierras de Tandilia (Argentina). *Archaeofauna* 14: 227-241.
- QUINTANA, C.A.; VALVERDE, F. & MAZZANTI, D.L. 2002: Roedores y lagartos como emergentes de la diversificación de la subsistencia durante el Holoceno tardío en sierras de la región Pampeana Argentina. *Latin American Antiquity* 4: 455-473.
- REDFORD, K.H. & EISENBERG, J.F. 1992: *Mammals of the Neotropics. The Southern Cone*. The University of Chicago Press, Chicago.
- RINGUELET, R. 1961: Rasgos fundamentales de la zoogeografía Argentina. *Physis* 22: 151-170.
- ROIG, F.A. 1972: Bosquejo Fisionómico de la Vegetación de la provincia de la Mendoza. En: Roig, F.A. (ed.): *Geología, Geomorfología, Climatología, Fito-geografía y Zoogeografía de la provincia de Mendoza*: 81-88. *Reedición especial del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 8.
- ROSI, M.I. 1983: Notas sobre la ecología y distribución y sistemática de *Graomys griseoflavus griseoflavus* (Waterhouse, 1837) (Rodentia, Cricetidae) en la provincia de Mendoza. *Historia Natural* 3: 161-167.
- SAAVEDRA, B. 1994: Tafonomía de micromamíferos de Chile central. *Actas del II taller de Arqueología de Chile Central*: 1-22. Santiago.
- SAAVEDRA, B. & SIMONETTI, J.A. 1998: Small mammals taphonomy: Intraspecific bone assemblage compa-

- sion between South and North American Barn Owl, *Tyto alba*, populations. *Journal of Archaeological Science* 25: 165-170.
- SANTIAGO, F.C. 2004: Los roedores en el «menú» de los habitantes de Cerro Aguará (provincia de Santa Fe): su análisis arqueofaunístico. *Intersecciones en Antropología* 5: 3-18.
- SCHMID, E. 1970: Cave sediments and prehistory. In: Brothwell, D. & Higgs, E. (eds.): *Science in Archaeology. A Survey of Progress and Research*. Preager Publishers: 151-166.
- SIMONETTI, J.A. 1989: Small mammals as paleoenvironmental indicators: validation for species of central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 62: 109-114.
- SIMONETTI, J.A. & CORNEJO, L.E. 1991: Archaeological evidence of rodent consumption in central Chile. *Latin American Antiquity* 2: 92-96.
- SIMONETTI, J.A. & SAAVEDRA, B. 1994: Reemplazando espacio por tiempo: arqueofauna del Estero del Manzano. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 22: 113-119.
- STAHL, P.W. 1996: The recovery and interpretation of microvertebrate bone assemblages from archaeological contexts. *Journal of Archaeological Method and Theory* 3: 31-75.
- STINGL, H. & GARLEFF, K. 1985: Glacier variations and climate of the late quaternary in the subtropical and mid-latitude andes of Argentina. *Zeitschrift für Gletscherkunde* 21: 225-228.
- STRAUS, L.G. 1990: Underground archaeology: perspectives on caves and rockshelters. In: Schiffer, M.B. (ed.): *Archaeological Method and Theory 2*. University of Arizona Press: 255-304.
- TETA, P.; ANDRADE, A. & PARDIÑAS, U.F.J. 2005: Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) y paleoambientes del Holoceno tardío en la Patagonia noroccidental extra-andina (Argentina). *Archaeofauna* 14: 183-197.
- TOGNETTI, M.F.; CAMPOS, C.M. & OJEDA, R.A. 2001: *Microcavia australis*. *Mammalian Species* 648: 1-4.
- WORTHY, T.H. 2001: A fossil vertebrate fauna accumulated by laughing owls (*Sceloglaux albifacies*) on the Goulard Downs, northwest Nelson, South Island. *Notornis* 48: 225-233.
- ZÁRATE, M. 2002: Los ambientes del tardiglacial y Holoceno en Mendoza. En: Gil, A. & Neme, G.A. (eds.): *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza*. Sociedad Antropológica Argentina (SAA): 9-42.