

## MICROMAMIFEROS DEL SITIO ARROYO SECO 2 (PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA). SUS IMPLICACIONES TAFONOMICAS Y PALEOAMBIENTALES

G. Gómez \*\*\*, J. L. Prado \* y M. T. Alberdi \*\*

### RESUMEN

La secuencia del Pleistoceno tardío-Holoceno temprano en Arroyo Seco 2 es una de las más completas del registro de la Región Pampeana. Se distinguen cuatro unidades estratigráficas, tres de ellas contienen abundantes restos de pequeños mamíferos fósiles. Se analizan los huesos fósiles de estas unidades con el fin de determinar los procesos tafonómicos y el hábitat en el que tuvo lugar la acumulación que dio lugar al yacimiento. La mayor parte de los huesos fósiles están rotos con posterioridad al enterramiento. Los huesos procedentes de las unidades inferiores están recubiertos de manganeso (Mn) debido a la oscilación de los niveles del agua como consecuencia de reiterados encharcamientos. Entre la fauna de micromamíferos identificamos tres especies de armadillo (*Chaetophractus villosus*, *Dasyus hybridus* y *Zaedyus pichiy*) y cuatro de roedores (*Akodon azarae*, *Rheitrodon auritus*, *Ctenomys talarum* y *Lagostomus maximus*). Los datos sobre micromamíferos registrados, sumados a la evidencia de megafauna, indican una transición de condiciones templadas y semiáridas a más húmedas entre 12.000 y 8.500 años AP.

**Palabras clave:** *Rodentia*, *Xenarthra*, *Pleistoceno*, *Holoceno*, *Tafonomía*, *Paleoambientes*, *Argentina*.

### ABSTRACT

The late Pleistocene-early Holocene sequence at the Arroyo Seco 2 is one of the most complete record in Pampean Region. Four stratigraphic units are distinguished, three of which contain abundant small mammals fossil. Fossil bones from these units are analyzed in order to determine the taphonomic processes and habitat present during the accumulation of their faunal remains. Most of the fossil bones are broken after burial. Bones from the deeper units are recovered of manganese (Mn) produced by the water level oscillations consequence of the successive swamping. Three species of armadillo (*Chaetophractus villosus*, *Dasyus hybridus* and *Zaedyus pichiy*) and four rodents (*Akodon azarae*, *Rheitrodon auritus*, *Ctenomys talarum* and *Lagostomus maximus*) are present. Record of micromammal plus megafauna evidence show a transition from temperate and semiarid to more humid conditions between 12,000 and 8,500 yrs BP.

**Key words:** *Rodentia*, *Xenarthra*, *Pleistocene*, *Holocene*, *Taphonomy*, *Paleoenvironment*, *Argentina*.

### Introducción

Arroyo Seco 2 es un sitio arqueológico a cielo abierto, localizado en las proximidades del primer brazo de los Tres Arroyos en el Área Interserrana de la Provincia de Buenos Aires. Su importancia en el contexto de la arqueología argentina radica en la

asociación entre megafauna pleistocena y restos antrópicos, representados por entierros humanos primarios y secundarios con y sin ajuares funerarios (Politis, 1984, 1989; Fidalgo *et al.*, 1986; Politis *et al.*, 1987, 1988, 1992, 1995; Politis y Salemme, 1989; Politis y Beukens, 1991).

Las excavaciones recientes en este sitio, en parti-

\* Departamento de Arqueología INCUAPA. UNC. Del Valle 5737. B7400 JWI Olavarría. Argentina.

\*\* Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. España.

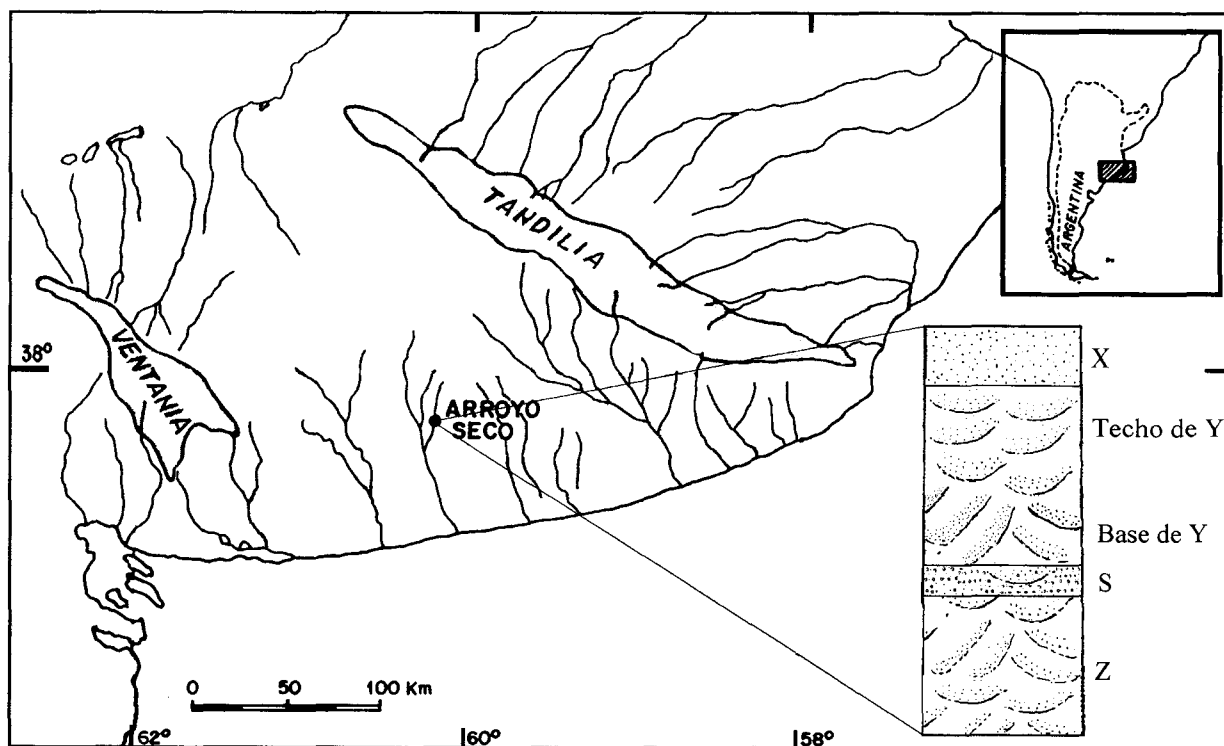


Fig. 1. Situación geográfica y estratigráfica de la localidad arqueológica Sitio Arroyo Seco 2.

cular los resultados del lavado y tamizado de los sedimentos, han permitido recuperar una gran cantidad de restos óseos de micro y mesomamíferos en toda la columna estratigráfica.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer la fauna de micro y mesomamíferos del sitio Arroyo Seco 2. Muchas de estas especies son consideradas como buenas indicadores paleoclimáticas (Pardiñas *et al.*, 1991; Tonni *et al.*, 1993; Pardiñas y Tonni, 1993; Pardiñas y Lezcano, 1995). En consecuencia se contrastarán las reconstrucciones paleoclimáticas elaboradas sobre la base de datos geológicos, faunísticos e isótopos estables (Tonni y Fidalgo, 1978; Prado *et al.*, 1987; Bonadonna *et al.*, 1995) con las evidencias de los micromamíferos. Los materiales obtenidos en la campaña 1992 han sido analizados a fin de determinar qué procesos tafonómicos afectaron la acumulación de estos restos faunísticos y la formación del sitio.

#### Localización geográfica y estratigráfica

La localidad arqueológica de Arroyo Seco se encuentra a los 60° 14' 39" de longitud Oeste y 38° 21' 38" de latitud Sur (fig. 1). Desde 1977 se han excavado 243,2 m<sup>2</sup>.

El paisaje actual de la llanura bonaerense se desarrolla sobre un sustrato constituido principalmente por los sedimentos de la Formación Pampeana, asignados al Plioceno (Fidalgo *et al.*, 1973; Fidalgo *et al.*, 1986). Por encima de éstos se han depositado los sedimentos eólicos y fluvio-lacustres que caracterizan al Pleistoceno tardío y Holoceno en la región. Los sedimentos eólicos, referidos a la Formación La Postrera (Fidalgo *et al.*, 1991), se encuentran distribuidos principalmente en las zonas de pie de monte de las Sierras Pampeanas, en las divisorias y en parte en planicies de inundación. El sitio Arroyo Seco 2 se ha desarrollado en estos sedimentos eólicos. En los valles y planicies de inundación se encuentran sedimentos fluviales o lacustres referidos a la Formación Luján. Dicha formación comprende dos miembros: Miembro Guerrero, asignado al Pleistoceno tardío, y Miembro Río Salado, atribuido al Holoceno (Fidalgo *et al.*, 1973).

En el sitio se han identificado cuatro unidades estratigráficas, denominadas desde el techo como «X», «Y», «S» y «Z». La unidad «X» es el suelo actual, con alto contenido en materia orgánica que le da un color negro oscuro cuando está húmeda y grisáceo cuando está seca. Se encuentra afectado por la actividad antrópica y asociado a elementos contemporáneos. Posee unos 20 ó 30 cm de espesor.

La unidad «Y» tiene de unos 30 a 40 cm de espesor, es un limo grueso de arena fina con algo de arcilla; es de color castaño amarillento y presenta en su parte basal pequeñas concentraciones de carbonato de calcio. La parte superior de «Y» se caracteriza por la presencia de fauna actual, por lo cual se la denomina «Techo de Y», mientras que en su parte basal se halla fauna extinguida, por lo que se llama «Base de Y». La unidad «S» es una concentración de carbonato de calcio con un espesor de 5 a 10 cm (Fidalgo *et al.*, 1986) en forma de capa. Por debajo se encuentra la unidad «Z» que es similar a la «Y», un limo grueso de arena fina con algo de arcilla de color castaño (fig. 1).

En la excavación se consideraron niveles artificiales de 5 cm desde el nivel cero. A partir de este nivel, se alcanzó una profundidad de 1,45 m. El sedimento fue cribado con agua en cernidores de malla de 2 mm (Politis *et al.*, 1992). El material analizado en este trabajo proviene de 5 cuadrículas de 2 m por 2 m correspondientes a la campaña realizada en 1992.

### Calibración de la secuencia

Para el sitio Arroyo Seco 2 se han realizado dataciones radiocarbónicas sobre restos humanos, fauna extinguida y carbonatos pedogenéticos. Estas dataciones han sido contrastadas entre distintos laboratorios.

### Megafauna

- Fémur de *Megatherium americanum*, base de Y: 8.390 ± 240 años AP (LP-53) (Fidalgo *et al.*, 1986).
- Falange de *Equus (Amerhippus) neogeus*, unidad base de Y: 8.890 ± 90 años AP (TO-1504) (Politis y Beukens, 1991).
- Hueso de *Megatherium americanum*, unidad base de Y: 7.320 ± 50 años AP (TO-1506) (Politis y Beukens, 1991).

### Esqueletos humanos

- Hueso humano, Entierro n.º 2, unidad Z: 8.980 ± 100 años AP (TO-1505) (Politis y Beukens, 1991).
- Hueso humano de esqueleto n.º 5 del enterramiento múltiple n.º 2, unidad Z: 8.560 ± 320 años AP (LP-55) (Fidalgo *et al.*, 1986).
- Hueso humano, Entierro n.º 10, unidad Z: 7.000 ± 80 años AP (TO-1503) (Politis y Beukens, 1991).
- Entierro múltiple n.º 2, unidad Z: 6.450 ± 60 años AP (Politis, 1989).
- Esqueleto n.º 5 del enterramiento múltiple n.º 2, unidad Z: 5.250 ± 110 años AP (Beta-11251) (Politis, 1989).

### Carbonatos pedogenéticos

- Carbonato pedogenético, base de Y: 1.890 ± 80 años AP (LP-92) (Politis y Beukens, 1991).

- Carbonato pedogenético, techo de S: 5.740 ± 120 años AP (LP-93) (Politis y Beukens, 1991).
- Carbonato pedogenético, base de S: 5.700 ± 120 años AP (LP-94) (Politis y Beukens, 1991).

El componente inferior (base de Y, S y Z) ha sido interpretado como un palimpsesto donde es muy difícil separar los diferentes episodios de ocupación. Las dataciones radiocarbónicas de este componente se ubican entre 7.320 y 11.590 años AP. No obstante, la antigüedad de 7.320 años AP para restos de *Megatherium* parece demasiado reciente. Una discusión pormenorizada de las mismas se encuentra en Politis y Beukens (1991).

### Estudio sistemático

En este trabajo se analizaron 4.466 restos óseos pertenecientes a 7 especies de micro y mesomamíferos. El estado de conservación de los restos es deficiente, hay una alta fragmentación. El material analizado se encuentra depositado en las colecciones del Departamento de Arqueología de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina).

*Abreviaturas utilizadas:* NISP, número de especímenes óseos por taxa (*sensu* Payne, 1975); m, molar inferior; p, premolar inferior; M, molar superior; MNCN, Museo Nacional de Ciencias Naturales.

- Clase: Mammalia Linnaeus, 1758.  
 Superorden: Xenarthra Cope, 1889.  
 Orden: Cingulata Illiger, 1811.  
 Familia: Dasypodidae Bonaparte, 1838.  
 Subfamilia: Euphractinae Pocock, 1924.  
 Tribu: Euphractini Pocock, 1924.  
 Género: *Chaetophractus* Fitzinger, 1871.  
*Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804)  
 Lám. I, figs. 1 y 2.

*Material:* Se determinaron 107 placas, tanto móviles como fijas.

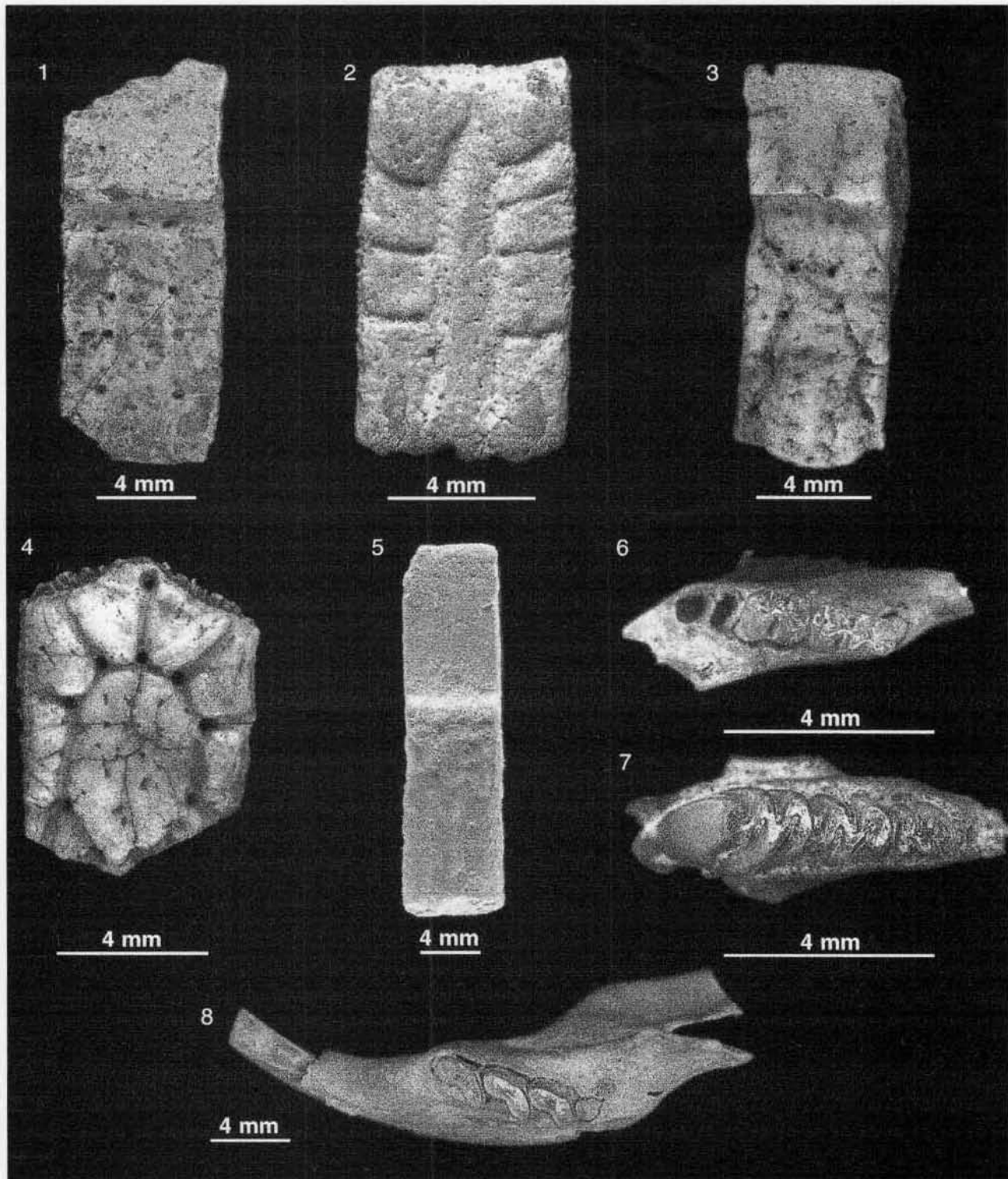
*Descripción:* Es la especie más grande dentro del género *Chaetophractus*. Sus placas móviles poseen 3 figuras longitudinales, las laterales están mejor definidas que en el género *Zaedyus*, lo mismo que la zona de separación con la parte articular. Posee numerosas perforaciones pilíferas de tamaño uniforme en el margen posterior. Su largo es de 27 mm y su ancho de 7 mm aproximadamente. Las placas fijas son rectangulares; las placas del escudo pélvico poseen figuras periféricas adicionales por delante de la figura central; 2 a 5 placas del escudo pélvico presentan una gran perforación en la figura central. El largo es de 7-12 mm y el ancho de 6-8 mm (Vizcaíno y Bargo, 1993).

*Observaciones:* *Chaetophractus villosus* es una especie eurioica de amplia distribución en Argentina desde el Pleistoceno tardío al Holoceno (Orlog y Lucero, 1981; Redford y Eisenberg, 1992). La mayoría de las placas se localizan en la unidad Y (tanto en el techo como en la base), disminuyendo sensiblemente en las unidades S y Z.

- Género: «*Dasypus*» Linnaeus, 1758 Incertum.  
*Dasypus hybridus* Desmarest, 1804  
 Lám. I, figs. 3 y 4.

*Material:* Se identificaron 27 placas, la mayoría proveniente de la unidad estratigráfica Y. Sólo una placa proviene de la unidad Z, pero presumiblemente, su ubicación allí se deba a procesos de formación del sitio.

*Descripción:* El caparazón posee 7 bandas de placas móviles las cuales tienen 3 figuras triangulares, la central con el ápice dirigido hacia adelante y las laterales hacia atrás. Las placas presentan de 6 a 7 perforaciones en el surco que separa las figuras. Sobre la figura central hay pequeñas perforaciones dispuestas en 2 hileras longitudinales paralelas. Las placas son de 20 mm de largo por 6 mm de ancho aproxima-



Lám. 1. Fig. 1.—Placa móvil de *Chaetophractus villosus* (AS2.63.XIII.NE.S.1). Fig. 2.—Placa no móvil de *Chaetophractus villosus* (AS2.63.XIII.EN.S.2). Fig. 3.—Placa móvil de *Dasyus hybridus* (AS2.58.IV.SO.Y.1). Fig. 4.—Placa no móvil de *Dasyus hybridus* (AS2.58.IV.SO.Y.2). Fig. 5.—Placa móvil de *Zaedyus pichiy* (AS2.63.XX.NO.Z). Fig. 6.—Fragmento de hemimandíbula derecha con m1 y m2 de *Akodon azarae* (AS2.67.XIII.NE.Y). Fig. 7.—Fragmento de hemimandíbula derecha con m1 y m2 de *Reithrodon auritus* (AS2.65.XX.NO.Z). Fig. 8.—Hemimandíbula derecha con p4-m3 de *Ctenomys talarum* (AS2.64.XX.NO.Z).

Tabla 1.—Medidas de los molares de la hemimandíbula de *Akodon azarae* (AS2.67.XIII.NE.Y), hallada en Arroyo Seco 2 y su comparación con material actual de *Akodon azarae* y *Akodon molinae*

Especie	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Stad.
<i>Akodon azarae</i>					
m1 ancho	2	0,96	1,03	1,00	0,05
m1 largo	2	1,53	1,76	1,65	0,16
m2 ancho	2	0,97	1,05	1,01	0,06
m2 largo	2	1,24	1,33	1,00	0,06
<i>Akodon molinae</i>					
m1 ancho	3	1,20	1,32	1,27	0,06
m1 largo	3	1,83	2,01	1,92	0,09
m2 ancho	3	1,11	1,25	1,19	0,07
m2 largo	3	1,52	1,54	1,53	0,01
AS2.67.XIII.NE.Y					
m1 ancho	1	0,98	0,98	1,29	—
m1 largo	1	1,72	1,72	1,72	—
m2 ancho	1	1,03	1,03	1,03	—
m2 largo	1	1,35	1,35	1,35	—

damente. Las placas fijas son de forma hexagonal de 6 mm de diámetro, con una figura central subcircular, algo desplazada hacia atrás y rodeada por 8 figuras periféricas (Vizcaíno y Bargo, 1993).

**Observaciones:** Es una especie de stirpe brasílica de climas templado y húmedo. Prefiere las áreas abiertas de pastizales. Son de hábitos fosoriales (Contreras, 1984a; Orlog y Lucero, 1981; Redford y Eisenberg, 1992).

Género: *Zaedyus* Ameghino, 1889.  
*Zaedyus pichiy* Desmarest, 1804  
Lám. I, fig. 5.

**Material:** Se analizaron 670 placas tanto móviles como fijas que proceden de todos los niveles.

**Descripción:** Sus placas móviles poseen 3 figuras longitudinales, las laterales poco subdivididas, con pequeñas perforaciones en la intersección de los surcos que limitan la figura central y los que subdividen las figuras laterales. Poseen numerosas perforaciones pilíferas sobre el margen posterior, la más notable coincide con la figura central. Tienen un largo de 20 mm y un ancho de 6 mm. Las placas fijas son subcuadradas a rectangulares, con figura central y periféricas bastante convexas, con pequeñas perforaciones sobre el más grande, la más conspicua coincide con la figura central que llega al margen posterior, tiene 9,5 mm de largo y 7,5 mm de ancho (Vizcaíno y Bargo, 1993).

**Observaciones:** Es una especie característica del Dominio Central y Patagónico, típica de climas áridos a semiáridos. *Zaedyus pichiy* es el armadillo más austral de todos, habita en zonas con vegetación abierta, estepas y arenales (Orlog y Lucero, 1981; Redford y Eisenberg, 1992).

Orden: Rodentia Bowdich, 1821.  
Familia: Cricetidae Rochebrune, 1883.  
Subfamilia: Sigmodontinae Thomas, 1897.  
Tribu: Akodontini Vorontzov, 1959.  
Género: *Akodon* Meyen, 1833.  
*Akodon azarae* Fischer, 1829  
Lám. I, fig. 6, tabla 1.

**Material:** Se analizó una hemimandíbula derecha con m1-m2, proveniente de la unidad estratigráfica base de Y, muy cerca de su límite con la unidad de carbonato S.

**Descripción:** La hemimandíbula posee el m1 y el m2, su borde inferior está fracturado y también su rama ascendente. No posee diastema. El material fue comparado con la colección de *Akodon azarae* y *Akodon molinae* del MNCN.

**Observaciones:** *Akodon azarae* es un cricétido de tamaño pequeño. Son formas de hábitos semifosoriales. Habitan en

la actualidad zonas abiertas, arbustivas y húmedas, sobre todo, cerca de cursos de agua (Redford y Eisenberg, 1992). La presencia de *Akodon azarae* en la Provincia de Buenos Aires data desde el Plioceno tardío, sobre todo en la región atlántica (Reig, 1987; Prado *et al.*, 1987). Su estudio como indicador climático es por ahora confuso, ya que se lo asocia a ambientes con mayores precipitaciones en tanto que *Akodon molinae* se encuentra en zonas más áridas. Sus distribuciones coinciden en parte con la isohieta de 500 mm (Pardiñas, 1993).

Tribu: Phyllotini Vorontzov, 1959.  
Género: *Reithrodon* Waterhouse, 1837.  
*Reithrodon auritus* (Fisher, 1814)  
Lám. I, fig. 7.

**Material:** Se identificaron 258 dientes aislados, mandíbula derecha con m1, mandíbula izquierda con m2.

**Descripción:** Se distinguen por la presencia de un molar típico sigmodontino con 3 raíces en el M3, ausencia de raíz labial en el m1, ausencia del procingulo en el m2. Para su identificación se utilizó material actual.

**Observaciones:** Este cricétido se encuentra actualmente en zonas áridas a semiáridas. Frecuente desde formaciones rocosas o en laderas bien drenadas con escasa vegetación hasta pastizales con malezas superiores a los 3.000 m de altitud. Su dieta es pastadora aunque también se alimenta de rizomas y raíces. Comúnmente habita las cuevas activas e inactivas de las especies del género *Ctenomys* (Dalby y Mares, 1974) aunque también excavan sus propios sistemas de galerías de más de 2 m de largo (Redford y Eisenberg, 1992).

Suborden: Hystricognathi Tullberg, 1899.  
Infraorden: Caviomorpha Wood y Patterson (en Wood, 1955).  
Superfamilia: Octodontoidea Simpson, 1945.  
Familia: Octodontidae Waterhouse, 1839.  
Género: *Ctenomys* Blainville, 1826.  
*Ctenomys talarum* Thomas, 1898  
Lám. I, fig. 8, tabla 2.

**Material:** Se identificaron 3.247 restos determinables, muchos de ellos dientes aislados y algunas hemimandíbulas y restos apendiculares.

**Descripción:** Su presencia se detecta en casi todos los niveles de excavación, excepto en el primero. El rasgo característico son los 2 incisivos fuertes, anchos y afilados de color anaranjado que cubren a los inferiores de menor tamaño. El último molar superior e inferior es de carácter vestigial. Su cráneo es macizo, con un gran desarrollo de las bulas

Tabla 2.—Medidas de los molares de *Ctenomys talarum* hallados en Arroyo Seco 2 (AS2) y su comparación con material actual de *Ctenomys talarum*, *Ctenomys azarae* y *Ctenomys porteusi*

Especie	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Stad.
<i>Ctenomys azarae</i>					
p4 ancho	2	1,37	1,50	1,44	0,09
p4 largo	2	3,21	3,23	3,22	0,01
m1 ancho	2	1,59	1,63	1,61	0,03
m1 largo	2	3,26	3,29	3,28	0,02
m2 ancho	2	1,44	1,45	1,45	0,01
m2 largo	2	2,91	2,96	2,94	0,04
<i>Ctenomys porteusi</i>					
p4 ancho	2	1,46	1,48	1,47	0,01
p4 largo	2	3,29	3,31	3,31	0,01
m1 ancho	2	1,60	1,63	1,62	0,02
m1 largo	2	3,44	3,51	3,48	0,05
m2 ancho	2	1,40	1,44	1,42	0,03
m2 largo	2	3,02	3,05	3,04	0,02
<i>Ctenomys talarum</i>					
p4 ancho	12	1,31	1,64	1,40	0,10
p4 largo	12	2,93	3,43	3,16	0,15
m1 ancho	12	1,31	1,67	1,46	0,11
m1 largo	12	2,74	3,15	2,88	0,15
m2 ancho	12	1,26	1,68	1,37	0,12
m2 largo	12	1,81	3,05	2,60	0,31
<i>Ctenomys talarum</i> AS2					
AS2.63.XIII.NE.Y p4 ancho	6	1,22	1,43	1,31	0,07
AS2.64.XVIII.SE.S/Z p4 largo	6	2,89	3,15	3,00	0,10
AS2.64.XX.NO(1) m1 ancho	6	1,33	1,63	1,45	0,11
AS2.64.XX.NO(2).Z m1 largo	6	2,87	3,11	3,00	0,09
AS2.66.XII.NO.S m2 ancho	5	1,21	1,42	1,34	0,09
AS2.66.XVII.SO.S/Z m2 largo	5	2,59	2,88	2,71	0,11

timpánicas. Los miembros están adaptados para la actividad excavadora, especialmente en las regiones tarsal y carpal (Contreras, 1984b; Orlog y Lucero, 1981; Redford y Eisenberg, 1992).

**Observaciones:** Esta especie en la actualidad se distribuye en toda la costa bonaerense (Contreras y Reig, 1965). Prefiere las zonas con abundante vegetación y suelos firmes, en contraste con *Ctenomys australis* que prefiere los suelos arenosos. En general, las especies de *Ctenomys* prefieren los ambientes áridos a semiáridos.

Superfamilia: Chinchilloidea Kraglievich, 1940.  
 Familia: Chinchillidae Bennet, 1833.  
 Género: *Lagostomus* Brookes, 1828.  
*Lagostomus maximus* Desmarest, 1817.

**Material:** Se identificaron 155 restos óseos. Los restos más frecuentes son incisivos y falanges. Esta especie está representada en todas las unidades estratigráficas, si bien es más frecuente en la unidad «Y».

**Descripción:** Los incisivos son angostos y carecen de pigmentación. Las extremidades anteriores son cortas, con manos pequeñas y 4 dedos flexibles con fuertes uñas, en cambio, los miembros posteriores están muy desarrollados y tienen 3 dedos. *Lagostomus maximus* es un roedor cuyo peso puede variar entre 4,5 y 9 kg.

**Observaciones:** Esta especie se la asocia a hábitats de planicies abiertas con pastizales, frecuentemente con baja pluviosidad, no inundables y con un buen drenaje. Son de hábitos coloniales, cavadores y su presencia es fácil de determinar por los extensos sistemas de cuevas. Posee un régimen alimenticio exclusivamente herbívoro (Contreras, 1984c).

## Tafonomía

El análisis tafonómico de las partes del esqueleto rescatadas, revela una gran fracturación, con forma irregular y transversal lo que indica su origen post-deposicional. Estas fracturas pueden originarse por el pisoteo o la acción cavadora de algunas especies. Aún así, se han rescatado algunos elementos con fracturas helicoidales, seguramente originadas antes de la deposición de los huesos. En algunos casos, estas fracturas están acompañadas por evidencias de haber sido expuestas al fuego.

Asimismo, se pudo verificar en los restos de micromamíferos, una gran cantidad de elementos óseos que poseen marcas de raíces. Estas marcas pueden presentarse de manera aislada o de forma generalizada sobre toda la superficie del hueso.

Para relevar las evidencias de meteorización en los huesos, se ha tenido en cuenta la escala establecida por Andrews (1990). Esta escala es ampliamente usada para los estudios tafonómicos de micromamíferos. De manera general, se ha registrado una leve meteorización, por lo que se deduce que el material óseo ha sufrido una rápida sedimentación o que una vez enterrados por la acción eólica,

la meteorización ha continuado pero de manera subaérea.

Otra característica sobresaliente es la alta presencia de la mineralización de manganeso en los elementos del esqueleto. La mineralización del manganeso puede producirse debido a los distintos factores relacionados con las oscilaciones del nivel freático del agua (Margalef, 1986). El nivel que contiene los restos de micromamíferos con pátinas de manganeso se encuentra por encima de una capa compacta de carbonato. Esta capa pudo contener la filtración del agua dando lugar a sucesivos encharcamientos. La mineralización del manganeso pudo ser rápida. Desde el punto de vista tafonómico se diferencian 3 estados de dicha mineralización: 1) el hueso está totalmente mineralizado, 2) las manchas cubren casi la totalidad del hueso, y 3) se encuentran manchas dispersas (Fernández Jalvo, 1992). En nuestro caso de estudio la mayor mineralización se produce en los restos hallados en el límite entre las unidades estratigráficas base de Y y S.

Los materiales presentan evidencias de predación. Se destacan las marcas de dientes de pequeños carnívoros tales como mustélidos o marsupiales. Por su parte, las evidencias de digestión, principalmente la corrosión observada en las epífisis proximales de los fémures, las distales de los húmeros y del esmalte y la dentina de los dientes, ponen de manifiesto la actividad de pequeños carnívoros y aves (i.e. *Athene cunicularia*). Los incisivos y molares de *Ctenomys talarum* y *Reithrodon auritus* presentan un grado leve de digestión. Su mayor concentración se encuentra en la parte inferior de base de Y, aunque algunos otros elementos han sido registrados en Y y Z.

Por otra parte, se han registrado elementos quemados tanto de roedores como de armadillos. En los niveles superiores (X y techo de Y) hay una mayor cantidad de placas de armadillos. Por su parte, en los niveles inferiores (base de Y, S y Z), es mayor la cantidad de restos quemados de *Ctenomys talarum*.

### Consideraciones paleoclimáticas

Si bien los micromamíferos son buenos indicadores paleoambientales, su registro en sitios arqueológicos no siempre refleja exactamente los ambientes, ya que su ingreso al sitio se puede dar por la actividad de predadores naturales (inclusive los grupos humanos) quienes en su mayoría tienen un amplio rango de movilidad o una especialización por determinadas especies que no habitan el lugar. Por lo tanto, el estudio aislado de micromamíferos puede dar un esquema aproximado de las condiciones paleoclimáticas (Andrews, 1990).

El material recuperado en Arroyo Seco 2 muestra la presencia de micromamíferos típicos del Dominio Central y Patagónico, tales como *Zaedyus pichiy*, *Ctenomys talarum* y *Reithrodon auritus* desde los niveles superiores a los inferiores. A su vez se han registrado especies de abolengo subtropical (*Dasyopus hybridus*) y especies de amplia tolerancia ambiental como *Chaetophractus villosus*. Asimismo, la presencia en el nivel base de Y de una hemimandíbula de *Akodon azarae*. Si bien este último género se relaciona con ambientes áridos y semiáridos, esta especie se asocia a ambientes algo más húmedos.

Considerando la figura 1, el registro de micro y mesomamíferos en el nivel base de Y sugieren un progresivo cambio desde condiciones semiáridas a templadas y húmedas. En la unidad estratigráfica «Y», en donde no se registra fauna extinguida, hay una disminución en el registro de las especies características de un ambiente árido y semiárido (*Ctenomys talarum*, *Zaedyus pichiy*) y un aumento de *Dasyopus hybridus*, una típica especie de abolengo brasilico.

Esta información es congruente con los datos de grandes mamíferos. En efecto, el registro de *Hippidion principale* en este sitio (Politis *et al.*, 1995), vinculado a la presencia de *Eutatus seguini* en el sitio Cerro La China en niveles datados ca. 10.700 años AP (Flegenheimer, 1998), sugiere un mejoramiento hacia condiciones más húmedas (Prado y Alberdi, 1999). Varias líneas de evidencias soportan esta hipótesis y sugieren que entre 12.000 y 10.000 años AP el clima en la Región Pampeana cambió hacia condiciones más húmedas que las precedentes (Borrero *et al.*, 1998; Prado y Alberdi, 1999). En torno a 10.000 años AP se desarrolla en la región el Suelo Puesto Callejón Viejo. También se registra la presencia de pequeñas lagunas (Zárate *et al.*, 1998) y un nivel más alto del mar. Los registros de isótopos estables del oxígeno provenientes de la parte inferior del Miembro Río Salado de la Formación Luján, muestran un cambio abrupto (más de 2 ‰). Este cambio está asociado con el establecimiento de las condiciones atmosféricas del Holoceno (Bonadonna *et al.*, 1995).

### Conclusiones

La fauna registrada en el sitio Arroyo Seco 2 está formado por distintas especies ya mencionadas en otras localidades de la Región Pampeana. Dentro de este registro, los micromamíferos son los elementos más abundantes pero también los menos estudiados. Generalmente, los objetivos de estos estudios estaban relacionados con reconstrucciones paleoambientales. Sin embargo, los estudios tafonómicos

recientes ponen en duda su importancia como indicadores paleoambientales ya que distintos agentes pueden alterar el registro y de esta manera dar lugar a inferencias equívocas (Dodson, 1973). Teniendo en consideración la tafonomía, se puede evaluar la validez de las inferencias basadas en la presencia y frecuencia de las especies de micromamíferos.

El análisis tafonómico de los restos de micromamíferos de este sitio muestra escasas evidencias de digestión y fracturas. Estas podrían deberse a la actividad leve de algunos predadores tales como pequeños carnívoros y tal vez aves nocturnas de presa como *Athene cunicularia*. Por otra parte, distintos agentes diagenéticos han afectado el material óseo como la mineralización por óxido de manganeso producida por las aguas provenientes del nivel freático o posibles encharcamientos. También se registra la acción de agentes químicos, tales como las enzimas producidas por las raíces de vegetales que han dejado su impronta en la superficie de los huesos y la corrosión debido a la alcalinidad de la matriz sedimentaria. Asimismo, se verifica una leve meteorización, con lo cual se puede suponer que los huesos han sufrido un rápido enterramiento y que la meteorización ha continuado de manera subaérea.

Sobre la base del análisis tafonómico preliminar se puede deducir que la predación por pequeños mamíferos ha alterado la frecuencia de los micromamíferos. Sin embargo se puede afirmar que el sitio posee un registro de especies que son características de ambientes áridos-semiáridos (i.e. *Ctenomys talarum*, *Reithrodon auritus*, *Zaedyus pichiy*), es decir aquellas características del Dominio Central y Patagónico. A su vez, estas especies están en asociación con otras de amplia tolerancia ambiental, tales como el *Chaetophractus villosus* y *Lagostomus maximus*. En la unidad Y, sin megafauna registrada, comienzan a registrarse especies de estirpe Subtropical (*Dasyppus hybridus*) junto con especies del Dominio Central y Patagónico, que indicaría su coexistencia durante un lapso importante de tiempo.

Estos datos, sumado a las evidencias de la megafauna (i.e. *Megatherium americanum*, *Equus (Amerhippus) neogeus*, *Hippidion principale*, *Lama guanicoe*, *Ozotoceros bezoarticus*), sugieren una transición hacia condiciones más húmedas entre 12.000 y 8.500 años AP. Varias líneas de evidencias soportan esta hipótesis (Borrero *et al.*, 1998; Prado y Alberdi, 1999).

#### AGRADECIMIENTO

Este trabajo ha sido posible gracias a una Beca predoctoral del Programa FOMEC, Facultad de Ciencias Sociales, UNC, Olavarría (Argentina). Así como de los Proyectos de Investiga-

ción, España-Argentina (LAECI 1994-96); Proyectos PB94-0071 y PB97-1250 de DGICYT, España; los Proyectos de la Universidad Nacional del Centro y el Proyecto PIP del CONICET, Argentina.

#### Referencias

- Andrews, P. (1990). *Owls, caves and fossils. Predation, preservation and accumulation of small mammals bones in caves, with an analysis of the Pleistocene cave faunas from Westbury-Sub-Mendip, Somerset, UK*. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Bonadonna, F. P., Leone, G. y Zanchetta, G. (1995). Composición de los fósiles de gasterópodos continentales de la Provincia de Buenos Aires: Indicaciones paleoclimáticas. En: *Evolución biológica y climática de la Región Pampeana durante los últimos 5 millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental* (M. T. Alberdi, G. Leone y E. P. Tonni, eds.), Monografías, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, 12: 77-104.
- Borrero, L. A., Zárate, M., Miotti, L. y Massone, M. (1998). The Pleistocene-Holocene transition and human occupations in the Southern Cone of South America. *Quaternary Intern.*, 49/50: 191-199.
- Contreras, J. R. (1984a). La mulita. *Fauna Argentina*, 3. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Contreras, J. R. (1984b). Los tuco-tuco. *Fauna Argentina*, 41. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Contreras, J. R. (1984c). La vizcacha. *Fauna Argentina*, 30. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Contreras, J. R. y Reig, O. A. (1965). Datos sobre la distribución del Género *Ctenomys* (Rodentia, Octodontidae) en la zona costera de la Provincia de Buenos Aires comprendida entre Necochea y Bahía Blanca. *Physis*, 25: 169-186.
- Dalby, P. y Mares, M. (1974). Notes on the distribution of the coney rat, *Reithrodon auritus* in NO Argentina. *The American Midland Naturalist*, 92: 205-206.
- Dodson, P. (1973). The significance of small bones in paleoecological interpretation. *Contrib. Geol.*, 12: 15-19.
- Fernández Jalvo, Y. (1992). *Tafonomía de microvertebrados del complejo cárstico de Atapuerca (Burgos)*, Tesis Doctoral, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Univ. Complutense de Madrid.
- Fidalgo, F., Colado, U. y De Francesco, F. (1973). Geología superficial de las Hojas Castelli, J. M. Cobo y Monasterio (Provincia de Buenos Aires). *Actas V Congreso Geología Argentina Buenos Aires*, 4: 27-39.
- Fidalgo, F., Meo Guzmán, L., Politis, G. G., Salemme, M. C. y Tonni, E. P. (1986). Investigaciones arqueológicas en el sitio 2 de Arroyo Seco (Partido de Tres Arroyos, Provincia de Buenos Aires, República Argentina). En: *Peopling of America* (A. Bryan, edit.), Orono, USA: 221-270.
- Fidalgo, F., Riggi, J. R., Correa, H. y Porro, N. (1991). Los Sedimentos Postpampeanos continentales en el ámbito sur bonaerense. *Rev. Asociación Geol. Argentina*, 45: 239-256.
- Flegenheimer, N. (1998). Considerations on radiocarbon and calibrated dates from Cerro La China and Cerro El



- Sombrero, Argentina. *Current Research in the Pleistocene*, 14: 27-28.
- Margalef, R. (1986). *Ecología*, Omega, 5.<sup>a</sup> ed., 951 págs.
- Orlog, C., y Lucero, M. (1981). *Guía de los mamíferos argentinos*, Fundación Miguel Lillo, Ministerio de Cultura y Educación, Tucumán.
- Pardiñas, U. (1993). El registro más antiguo (Pleistoceno temprano a medio) de *Akodon azarae* (Fischer, 1829) (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) en la Provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana*, 30: 149-153.
- Pardiñas, U., Goin, F. y Rodríguez, A. (1991). Micromamíferos (Marsupalia y Rodentia) pleistocénicos de Santa Clara del Mar (Mar Chiquita, Buenos Aires, Argentina). Implicancias paleoambientales. *Ameghiniana*, 28: 411.
- Pardiñas, U. y Tonni, E. P. (1993). ¿Dónde están los pequeños Phyllotini (Mammalia, Rodentia, Cricetidae)? *Ameghiniana*, 30: 334.
- Pardiñas, U. F. J. y Lezcano, M. J. (1995). Cricétidos (Mammalia: Rodentia) del Pleistoceno tardío del Nordeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). Aspectos sistemáticos y paleoambientales. *Ameghiniana*, 32: 249-265.
- Payne, S. (1975). Partial recovery and sample bias. En: *Archaeological studies* (A. T. Clason, edit.), North Holland, Amsterdam: 7-17.
- Politis, G. G. (1984). *Arqueología del Area Interserrana Bonaerense*, Tesis Doctoral, Univ. Nacional de La Plata, La Plata, inédita, 2 vols., 392 págs.
- Politis, G. G. (1989). ¿Quién mató al megaterio? *Ciencia Hoy*, Buenos Aires, 2: 26-35.
- Politis, G. G., Tonni, E. P. y Fidalgo, F. (1987). Man and Pleistocene megamammals in the Argentine Pampa: site 2 at Arroyo Seco. *Current Research in Pleistocene Studies*, 4: 159-162.
- Politis, G. G., Madrid, P. y Cattáneo, R. (1988). Informe de las campañas 1986-1988 al sitio 2 de Arroyo Seco (Región Pampeana). *Precirculados del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, UBA: 50-51.
- Politis, G. G. y Salemme, M. C. (1989). Prehispanic mammals exploitation and hunting strategies in the eastern Pampean subregion of Argentina. En: *Hunter of the Recent Past* (L. B. Davis y B. O. K. Reeves, edits.), One World Archaeology, Univ. of London: 352-372.
- Politis, G. G. y Benkans, R. (1991). Cronología Radiocarbónica de la ocupación humana del Area Interserrana Bonaerense (Argentina). *Actas del X Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Catamarca, 2.<sup>o</sup>, 151-157.
- Politis, G. G., Madrid, P. y Barrientos, G. (1992). Informe de la campaña 1992 al sitio Arroyo Seco 2 (Partido de Treñ Arroyos, Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Palimpsesto, Rev. de Arqueología*, 1: 80-83.
- Politis, G. G., Prado, J. L. y Beukens, R. (1995). The human impact in Pleistocene-Holocene Extinctions in South America. En: *Ancient Peoples and Landscapes* (E. Johnson, edit.), Museum of Texas Tech Univ., Lubbock, Texas: 187-205.
- Prado, J. L., Menegaz, A. N., Tonni, E. P. y Salemme, M. C. (1987). Los mamíferos de la fauna local Paso Otero (Pleistoceno tardío), Provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales y biogeográficos. *Ameghiniana*, 24: 217-223.
- Prado, J. L. y Alberdi, M. T. (1999). Mammal record and climatic change of the last 30.000 years in the Pampean Region, Argentina. *Quaternary Intern.*, 57/58: 165-174.
- Redford, K. H. y Eisenberg, J. F. (1992). The Southern Cone. Vol. 2. *Mammals of the Neotropics*, The Univ. of Chicago Press.
- Reig, O. A. (1987). An assessment of the systematic and evolution of the Akodontini, with the description of new fossil species of Akodon (Cricetidae: Sigmodontinae). *Studies in Neotropical mammalogy, Fieldiana, Zoology*, nueva serie 39: 347-399.
- Tonni, E. P. y Fidalgo, F. (1978). Consideraciones sobre los cambios climáticos durante el Pleistoceno tardío — reciente en la Provincia de Buenos Aires. Aspectos ecológicos y zoogeográficos relacionados. *Ameghiniana*, 15: 235-253.
- Tonni, E. P., Verzi, D. H., Bargo, M. S. y Pardiñas, U. F. J. (1993). Micromammals in owl pellets from the lower-middle pleistocene in Buenos Aires province, Argentina. *Ameghiniana*, 30: 342.
- Vizcaíno, S. F. y Bargo, M. S. (1993). Los armadillos (Mammalia, Dasypodidae) de La Toma (Partido de Pringles) y otros sitios arqueológicos de la Provincia de Buenos Aires. Consideraciones paleoambientales. *Ameghiniana*, 30: 435-443.
- Zárate, M., Espinosa, M. y Ferrero, L. (1998). Las Horquetas II, Río Quequén Grande: ambientes sedimentarios de la transición Pleistoceno-Holoceno. *Acta IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses*, 1: 195-202.

Recibido el 3 de febrero de 1999.

Aceptado el 29 de diciembre de 1999.