

BIOTURBACIÓN POR *CTENOMYS MENDOCINUS* EN EL ALERO AGUA DE LA CUEVA

Alejandro García¹

¹CONICET (IIM-FI)-UNSJ (FFHA)- UNCuyo (FFyL)- agarcia@logos.uncu.edu.ar

RESUMEN

Las bioturbaciones ocasionadas por la actividad de roedores cavadores han sido objeto de diversos estudios en los últimos tiempos, sobre todo en relación a sitios arqueológicos a cielo abierto. A partir de estos estudios se han propuesto diversos patrones de alteración del registro arqueológico. A fin de contribuir a la ampliación del conocimiento sobre el tema y a la generación de información que permita comparar el accionar de distintas especies en diferentes tipos de sitios, el presente artículo ofrece el análisis de las alteraciones atribuibles a *Ctenomys* en el alero Agua de la Cueva – Sector Sur. Los resultados indican diferencias sensibles con los patrones observados en sitios a cielo abierto, cuyo origen se relacionaría con la compactación diferencial del sustrato excavado y con los principales accidentes estratigráficos del alero.

Palabras claves: Alteraciones postdepositacionales - Bioturbación - *Ctenomys* - Agua de la Cueva

INTRODUCCIÓN

Las alteraciones ocasionadas al registro arqueológico por la actividad de diversos animales (hormigas, lombrices, roedores, etc.) son un componente importante del estudio de los procesos no culturales que participan en la formación de sitios arqueológicos (Wood *et al.* 1978; Schiffer 1983, 1988; Butzer 1989, Heth 1991). En tal sentido, debido al gran potencial perturbador de los roedores cavadores se han desarrollado en los últimos tiempos diversos estudios dirigidos a obtener

información que permita un mayor conocimiento y control de este tipo de bioturbaciones en sitios arqueológicos (Erlandson 1984; Bocek 1986; 1991; Politis y Madrid 1988; Durán 1991, Ladrón de Guevara 1993, Chiavazza 1995). En el oeste argentino se ha registrado una intensa actividad de roedores cavadores en numerosos sitios de la región montañosa, entre los que se destaca el alero Agua de la Cueva.

Agua de la Cueva-Sector Sur es un sitio arqueológico multicomponente ubicado en la precordillera mendocina ($69^{\circ} 09' W$, $32^{\circ} 47' S$, 2.900 m s.n.m.). Consiste en un alero excavado en un frente de esquisto gris, y presenta un relleno sedimentario de ca. 2,5 m de profundidad (García *et al.* 1999).

El principal agente de perturbación del registro arqueológico del alero son los roedores cavadores. En este sitio los túneles de roedores se presentan a lo largo de toda la secuencia estratigráfica -Fig. 1- (García 1994). En la mayoría de los casos sólo se han registrado tramos de poca extensión (menos de 0,4 m) y cortes transversales de túneles verticales u oblicuos. Sin embargo, en algunas oportunidades las galerías han podido observarse a lo largo de 1-1,5 m. Los túneles tienen un diámetro aproximado de entre 5 y 15 cm.

El hallazgo de restos óseos de *Ctenomys sp.* en los túneles registrados en el sitio, la ausencia de otras especies cavadoras en el registro arqueológico, la observación de sistemas de galerías similares en las inmediaciones, y la presencia actual de *Ctenomys mendocinus* en el NO de Mendoza (Roig 1969) y fundamentalmente en el alero, permiten atribuir los túneles a *Ctenomys mendocinus*. Esta especie, también conocida como tunduque o tuco-tuco (Roig 1969; Rosi 1988), es una de las más de sesenta formas del género *Ctenomys* conocidas en Sudamérica al sur del paralelo de $15^{\circ} S$ (Contreras 1969, 1983).

Los efectos de la actividad de los roedores sobre los contextos arqueológicos del sitio son importantes en cuanto a la cantidad de carbón y artefactos movilizados y, excepcionalmente, al valor indicativo de éstos (por ejemplo, la única punta de proyectil hallada en el sitio asignable a las ocupaciones tempranas apareció en el relleno de una galería). En algunos casos el traslado vertical puede superar el metro de profundidad (así, algunos fragmentos de cerámica tardía aparecieron en niveles datados hacia la transición Pleistoceno-Holoceno). Sin embargo, más allá de la pérdida de elementos de los contextos analizados, los cambios sufridos por el registro no tuvieron una incidencia importante en la generación de información ni en su interpretación, debido en gran medida a que la detección de la mayoría de los

túneles permitió separar el registro alterado y prevenir problemas derivados de eventuales mezclas de artefactos de distintos contextos.

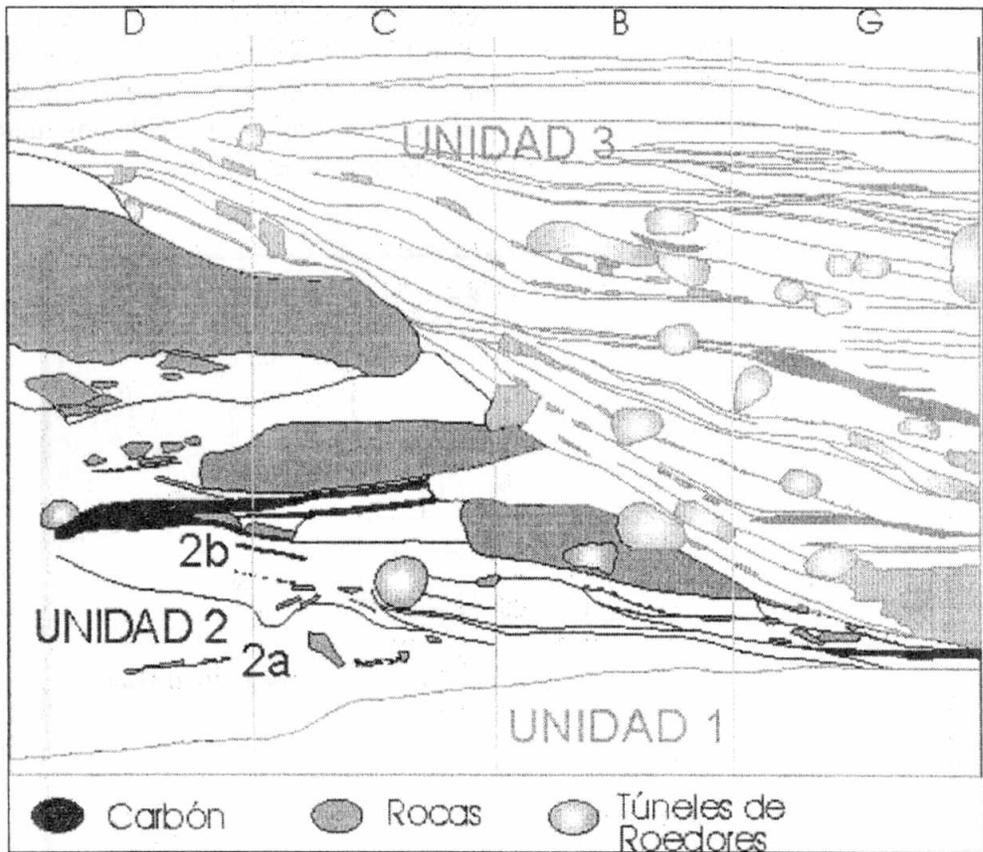


Figura 1. Unidades estratigráficas del sitio Agua de la Cueva (Perfil NW-SE, cuadrículas D, C, B Y G)

En el presente artículo se analizan la distribución de galerías de *Ctenomys* en el sitio y las características de las alteraciones correspondientes, y se evalúan la propuesta similitud entre los patrones de alteración de *pocket gopher* y *Ctenomys* (Durán 1991), y la incidencia de los factores estratigráficos en el patrón de alteraciones registrado en el sector de entrada del alero.

METODOLOGÍA

El abundante material cultural que forma parte del relleno de las galerías ofrece la oportunidad de evaluar la incidencia de estos túneles en la desarticulación del registro arqueológico del sitio y de comparar las alteraciones observadas con los patrones sugeridos por otros estudios. Para ello se analizó la totalidad del material

lítico -incluidos fragmentos de roca sin evidencias de talla- retirado del relleno de las galerías de la capa 2a en seis cuadrículas de 1 m²: C, D, E, H, I y J (Fig. 2). Éstas fueron excavadas mediante extracciones de espesor variable según la estratigrafía de cada cuadrícula, con un promedio de 5 cm y un espesor total de ca. 20 cm. Las galerías de roedores fueron registradas en el dibujo de planta de cada extracción. Las piezas fueron agrupadas en dos conjuntos correspondientes al material lítico y al óseo, y a cada una se le midió el largo máximo absoluto. Los resultados fueron cargados en una base de datos y agrupados según rangos de 10 mm.

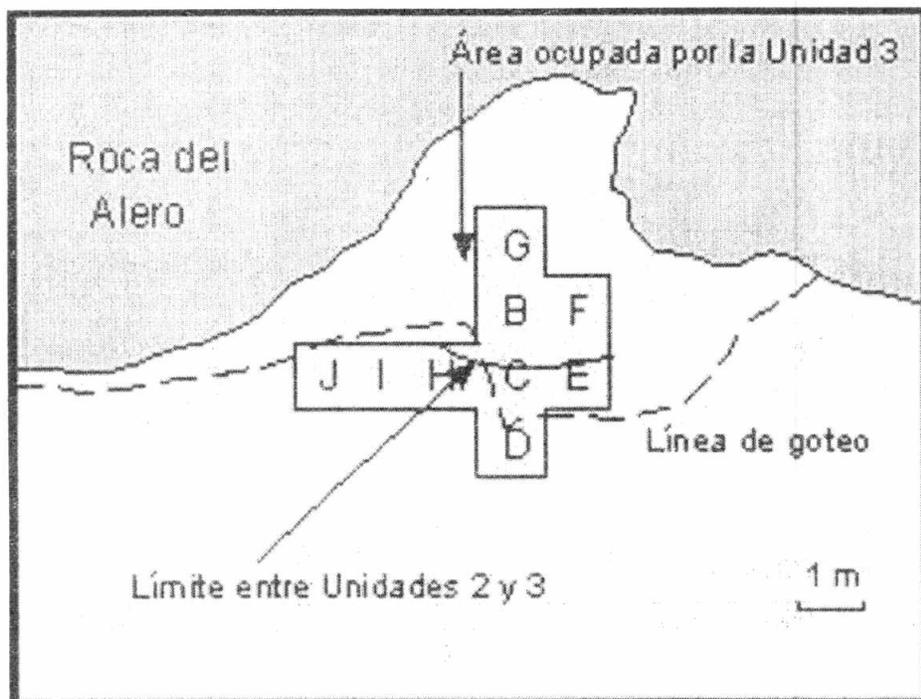


Figura 2. Planta del alero y origen de la muestra analizada

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LAS GALERÍAS DE *CTENOMYS MENDOCINUS*

De las tres Unidades Estratigráficas diferenciadas en el sitio, la Unidad 1 es la única que no presenta bioturbaciones atribuibles a roedores cavadores. En las dos restantes, las cuevas de roedores ocupan comúnmente entre el 0,5 y el 5% de la superficie, y en muchas oportunidades su registro se relaciona con la observación de túneles oblicuos cortados transversalmente por la excavación. Sin embargo, existen algunas zonas que presentan una notable cantidad de túneles. En particular, los sectores de la estratigrafía más afectados son los límites entre las Unidades

Estratigráficas 2 y 3 (Fig. 1 y 3), algunas zonas de la Unidad 2 ocupadas por rocas desprendidas del techo del alero, y la capa 2a (García *et al.* 1999).

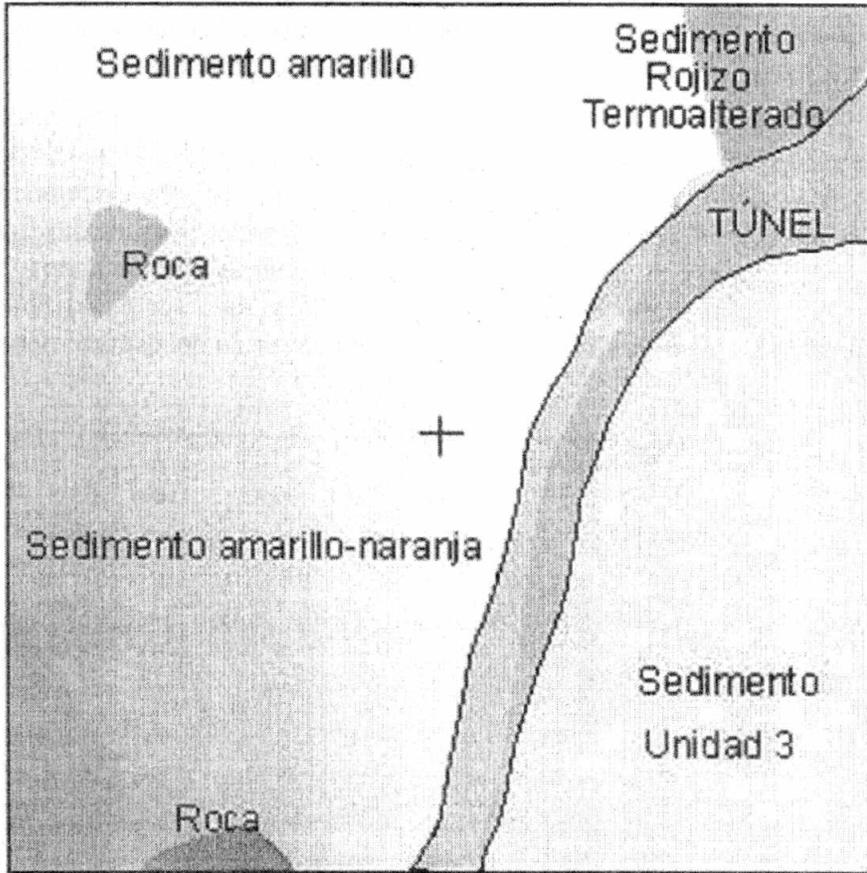


Figura 3. Planta de excavación del nivel 9d (Cuadrícula H). Obsérvese cómo el túnel corre a lo largo del límite de los sedimentos correspondientes a las Unidades Estratigráficas 2 y 3.

El límite entre las Unidades 2 y 3 consiste en una discordancia angular resultante de un fuerte proceso de erosión de un sector del interior del sitio. Este proceso ocasionó la remoción de un gran volumen de sedimento de la Unidad 2, y dejó abierto un espacio de gran tamaño que fue rellenado en aproximadamente los últimos 2.000 años C^{14} con el material correspondiente a la Unidad 3. La figura 3 muestra una planta de excavación de una de las cuadrículas del sitio (H) en las que se registra el contacto entre ambas unidades. Como puede observarse, gran parte del límite está ocupado por las galerías de roedores.

Algo similar ocurre en la capa 2a, donde la superficie ocupada por los túneles puede

alcanzar el 25 ó 30% (Fig. 4). La mayoría de las galerías de la capa 2a ha sido rellenada con sedimentos oscuros o grises provenientes de la Unidad 3. Esta crotoquina contiene numerosos artefactos líticos, rocas, carbones y huesos. La boca de estos túneles, de difícil localización debido a la similitud de las características de los sedimentos del relleno y los del entorno, debía encontrarse en el sector inferior de la Unidad 3.

El tercer sector más densamente ocupado por túneles de roedores corresponde al conjunto de rocas del principal desprendimiento registrado en el alero, que presenta un espesor de entre 0,5 y 0,9 m. La fractura de los grandes bloques dio lugar a la formación de espacios vacíos y protegidos que fueron aprovechados por los roedores, aunque el grado de perturbación no ha podido ser cuantificado con precisión debido a las dificultades propias de la excavación del estrato rocoso.

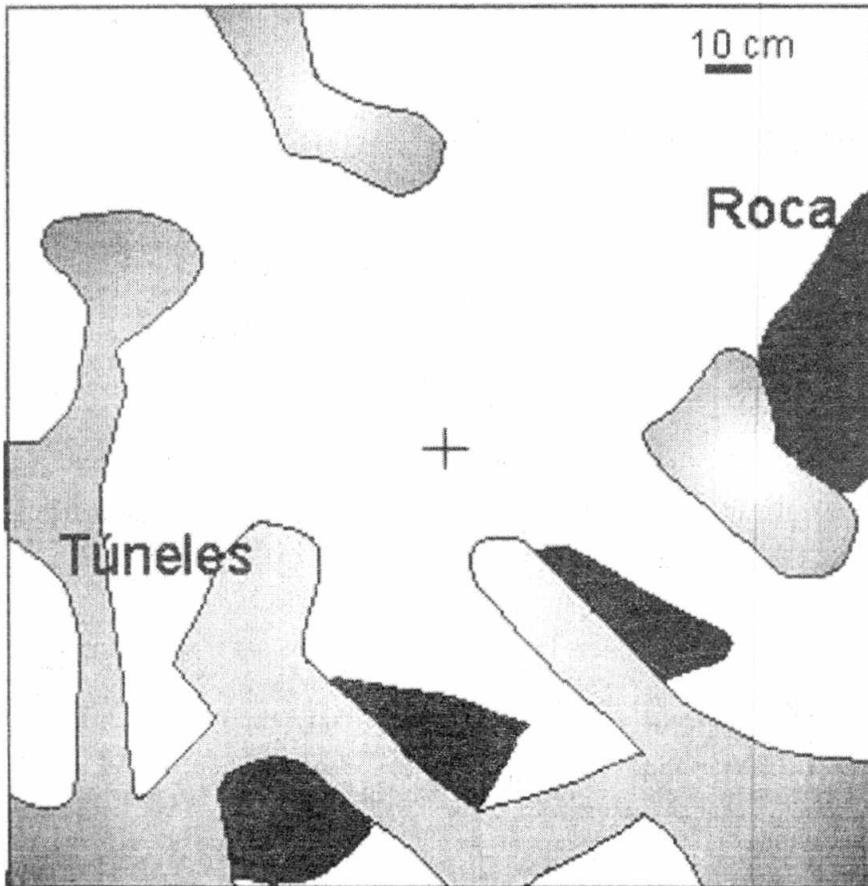


Figura 4: Planta de excavación del nivel 10d de la Cuadrícula H (Unidad Estratigráfica 2a).

EL MATERIAL CULTURAL REDEPOSITADO

El análisis de la distribución de los 3941 elementos registrados (entre ellos 2.031 restos óseos y 1.903 líticos) brindó los siguientes datos:

1) Como puede observarse en la Tabla 1, 3.019 elementos (76,7%) tienen una longitud inferior a 3 cm, 3.526 tienen hasta 4 cm (89,6) y 3.749 hasta 5 cm. Sólo se registraron dos elementos (0,47 %) de largo igual o mayor a 5,5 cm. Se desprende de estos resultados que existe un alto grado de probabilidad (95,3%) de traslado hacia abajo y/o en forma horizontal de piezas líticas cuyo largo sea menor o igual a 50 mm. La probabilidad de movilización de material de más de 50 mm es significativamente menor (4,7%) fundamentalmente en el caso del material lítico (n=29; 0,7%); en cambio, se registraron 156 elementos óseos mayores de 50 mm (3,9%).

	<11mm		11-20		21-30		31-40		41-50		51-60		>60	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
L	275	14,4	934	49,1	454	23,9	168	8,8	43	2,3	19	1	10	0,5
H	55	2,7	628	31	673	38,1	339	16,7	180	8,9	72	3,5	84	4,1
T	330	8,6	1562	40	1127	28,6	507	12,7	223	5,6	91	2,2	94	2,3

Tabla 1. Cantidad y porcentaje de elementos redepositados por tamaño. L = lítico; H = huesos; T = Total

2) Si bien la cantidad de restos líticos y óseos es similar (Figura 5), las cantidades relativas de elementos trasladados indican, para piezas mayores de 20 mm, una mayor probabilidad de traslado de los huesos, y esta diferencia en relación a los elementos líticos se acentúa con el aumento de la longitud. Así, mientras muy pocos restos líticos (n=10) tenían más de 60 mm, se registraron 84 elementos óseos mayores de 60 mm, y varios que superaron los 100 mm (117, 135 y 194 mm).

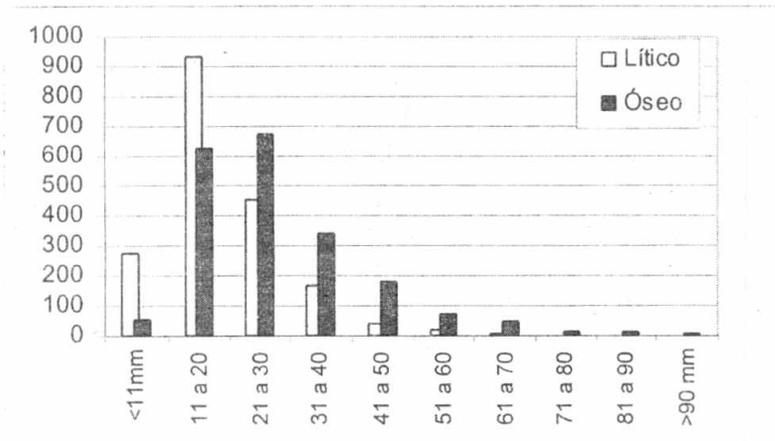


Figura 5: Gráfico de cantidad de piezas redepositadas en la capa 2a, según su largo

3) La cantidad de piezas relocadas puede variar marcadamente de una cuadrícula a otra. Esta distribución horizontal heterogénea podría vincularse tanto con la cantidad de material arqueológico potencialmente movilizable (existe correspondencia con las áreas que presentan mayor densidad de material arqueológico) como con la distancia entre los túneles y la probable ubicación de sus bocas de entrada.

DISCUSIÓN

Algunos autores (*e.g.* Giannoni *et al.* 1996) han llamado la atención sobre la relación entre la dureza del sustrato y el comportamiento excavador de *Ctenomys eremophilus*. Asimismo, la limitación impuesta a la expansión de los sistemas de galerías de roedores cavadores por barreras naturales o culturales ya ha sido resaltada también en otros estudios (Ladrón de Guevara 1993:187-188). Las observaciones realizadas en Agua de la Cueva sugieren que este factor jugó un papel importante en el diseño del sistema de las galerías del sitio.

En primer lugar, la presencia de túneles que recorren longitudinalmente el límite entre las Unidades 2 y 3 se relaciona con las diferencias de compactación entre

ambas, ya que en contraste con la Unidad 2, el sedimento de la Unidad 3 es bastante suelto (García *et al.* 1999). En segundo lugar, la dirección de las galerías en la capa 2a y la ausencia de túneles por debajo de ella responden fundamentalmente a la presencia de sedimentos muy compactados que forman la Unidad Estratigráfica 1 (García *et al.* 1999). Esta barrera determinó el límite inferior del sistema de túneles y promovió su distribución predominantemente horizontal.

Las alteraciones observadas en Agua de la Cueva muestran diferencias significativas respecto a los patrones observados en los sitios a cielo abierto. Estas diferencias están vinculadas tanto con la distribución de los túneles de roedores en la estratigrafía como con el tamaño de los conjuntos de material arqueológico relocalizado.

En base a estudios sobre alteración de *Thomomys bottae* en el sitio unicomponente CA-SBa-1582 (California) Erlandson ha propuesto un patrón de redistribución vertical levemente bimodal de elementos arqueológicos, con dos picos de frecuencia (uno a los 20 cm de profundidad y otro menor a los 60 cm). El nivel más profundo sería producto de la redepositación accidental. Los principales efectos de la actividad de roedores cavadores en los sitios arqueológicos serían la homogenización de los depósitos culturales (desaparición de rasgos discretos, de áreas de actividad y de estratos) y la creación de nuevos "componentes culturales". Bocek (1986), en cambio, observó en el sitio CA-SMa-204 la formación de "horizontes" relacionados con la actividad sistemática de *pocket gophers*: uno superior, cercano a la superficie, con material pequeño (0,6-3,5 cm) y otro ubicado entre los 30 y 60 cm que concentra elementos de más de 50 mm de longitud (Bocek 1986:589). Johnson (1989) propuso una secuencia de formación de concentraciones de elementos mayores de 60-70 mm, los cuales se deslizan hasta el sector inferior del perfil alterado por *T. bottae*. Varios autores (Bocek 1986, 1991; Erlandson 1984; Ladrón de Guevara 1993) han señalado altas tasas de remoción y redepositación de material arqueológico. En relación a *Ctenomys sp.*, Durán (1991) ha registrado las perturbaciones producidas en una pileta experimental de 2 x 2 x 0,7m. En base a sus observaciones, este autor sugiere la semejanza entre los patrones de alteración de *pocket gopher* norteamericano y *Ctenomys sp.* del norte de Mendoza, incluyendo elementos tan distintivos como la distribución bimodal del material arqueológico redepositado (Durán 1991:27). Asimismo, Chiavazza (1995) estimó el grado de afectación del registro arqueológico de la Gruta del Rincón de los Helados en base al análisis de los materiales que rellenaban los túneles de roedores del sitio.

Observaciones realizadas en algunos de esos estudios (Erlandson 1984; Bocek 1986, 1991; Ladrón de Guevara 1993) indicaban que el sector más perturbado, o sea el que presenta mayor cantidad de superficie ocupada por los túneles, se situaba próximo al extremo superior de la estratigrafía. En cambio, en Agua de la Cueva la localización de las zonas más perturbadas está vinculada principalmente con accidentes estratigráficos del sitio. La característica más destacada es la formación de un nuevo "nivel arqueológico" (Erlandson 1984) con material cultural *en la base de la estratigrafía*, en niveles ubicados por debajo de los contextos culturales a los que pertenecían los artefactos que se encontraban en el sedimento de relleno y el aprovechamiento de sectores con compactación diferencial de sedimentos.

Por otra parte, el relleno de los túneles de la capa 2a no se habría producido de manera vertical, sino lateral u oblicuamente desde la Unidad 3 (Figura 1), si bien se arrastró también material arqueológico de la capa 2b. En el sector superior de la Unidad 2 o en la Unidad 3 no se ha observado una concentración de túneles o de materiales arqueológicos relocalizados. Allí, en cambio, las cuevas presentan un patrón de distribución disperso, fundamentalmente a lo largo de toda la Unidad 3. Por lo tanto, los túneles de la Capa 2a no formarían parte de un sistema extendido verticalmente en un tramo estratigráfico de mayor espesor que presente distribución bimodal (Erlandson 1984) o zonación de materiales según su tamaño (Bocek 1986).

Las principales similitudes observadas con los estudios previos se relacionan simplemente con la capacidad perturbadora y con el tamaño de los materiales trasladados. El proceso de relleno de túneles de *Ctenomys*, al igual que el de los correspondientes a *gophers*, involucró cantidades importantes de material arqueológico y produjo fundamentalmente la movilización de material de tamaño inferior a 5 cm. Sin embargo, se han registrado el transporte de elementos de tamaño mucho mayor (hasta 194 mm de largo) y una gran diferencia en la movilización de piezas líticas y óseas de tamaño >60 mm, ya que los datos obtenidos indican que la movilización de huesos es 8,4 veces mayor que la de restos líticos (Tabla 1). Esta diferencia puede deberse no sólo a la diferencia de peso sino también a la forma, ya que los fragmentos de hueso presentan generalmente espesores y anchos mucho menores que permiten su aprehensión con la boca y su traslado por parte de los roedores, o su movilización por acción de elementos naturales (agua, gravedad) a través de tramos rectos verticales u oblicuos de túneles. Las mismas consideraciones podrían aplicarse a otros tipos de registro prececedero, como fragmentos de madera y textiles.

CONSIDERACIONES FINALES

El análisis de las alteraciones post-depositacionales de Agua de la Cueva indica que las perturbaciones ocasionadas por los roedores en sitios a cielo abierto presentan diferencias importantes con respecto a las de los abrigos rocosos. En estos casos, la distribución de los túneles no estaría principalmente determinada por la especie de roedores o por sus patrones etológicos, sino vinculada con la presencia de accidentes estratigráficos significativos (*e.g.* diferencias de compactación y desprendimientos de rocas) y por otros factores de difícil determinación, como la distribución y densidad de la vegetación superficial consumida por los roedores. De ahí que no se hayan detectado similitudes importantes entre los patrones de alteración propuestos para otras regiones y las perturbaciones de Agua de la Cueva, salvo la mayor probabilidad de movilización de elementos <50 mm de largo.

Por otra parte, las observaciones realizadas (especialmente la respuesta diferencial a sectores estratigráficos que presentan características distintas) sugieren que aún en sitios a cielo abierto diversos factores podrían producir diferencias importantes entre las perturbaciones relacionadas con galerías de *Ctenomys* y de otras especies de roedores (sobre todo algunas del Hemisferio Norte), por lo que la posible semejanza de los patrones de tales alteraciones requiere una verificación más ajustada, basada en estudios comparativos detallados que incluyan una diversidad de aspectos relevantes para el tema, como la conducta excavadora y de alimentación de *Ctenomys* y la de las otras especies de roedores, los patrones de diseño de sus galerías en diversos sustratos, las características de las perturbaciones en registros arqueológicos similares que incluyan una cantidad importante de material orgánico de dimensiones mayores a 50-60 mm o la identificación de variables que permitan diferenciar las alteraciones directamente asignables a la actividad de los roedores de aquellas producidas en sus túneles por la acción de otros agentes naturales.

Agradecimientos

Agradezco a María I. Rosi (Cricyt – Conicet) las determinaciones taxonómicas de los restos de *Ctenomys*, y a Donald Jackson sus comentarios y sugerencias. Este trabajo forma parte de proyectos de investigaciones arqueológicas y paleoambientales en el sur de San Juan y norte de Mendoza financiado por CONICET, por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Cuyo y por el CICITCA (Universidad Nacional de San Juan).

Trabajo recibido y aceptado para publicar en 2005.

BIBLIOGRAFÍA

Bocek, B. 1986. Rodent Ecology and Burrowing Behavior: Predicted Effects on Archaeological Site Formation. *American Antiquity* 51 (3): 589-603.

_____. 1991. The Jasper Ridge Reexcavation Experiment: Rates of Artifact Mixing by Rodents. *American Antiquity* 57(2):261-269

Butzer, K. 1989. *Arqueología - Una ecología del hombre: Método y teoría para un enfoque contextual*. Barcelona. Bellaterra.

Contreras, J. 1969. Bases ecológicas para el control del "Tucu-tuco" (*Ctenomys* sp.). En *Tres trabajos sobre zoología de vertebrados*. Bariloche

_____. 1983. *Los tucu-tucos*. Col. Fauna Argentina (41). Buenos Aires. CEAL.

Chiavazza, H. 1995. *Estudios arqueológicos en el sitio "Rincón de los Helados" ("RH"). Ocupación multicomponente en el noreste de Pampa de Canota - Departamento de Las Heras. Provincia de Mendoza, Rca. Argentina*. Seminario de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.

Durán, V. 1991. Estudios de perturbación por roedores del género *Ctenomys* en un sitio arqueológico experimental. *Revista de Estudios Regionales* 7: 7-31. Mendoza.

Erlandson, J. 1984. A Case Study in Faunal Turbation: Delineating the Effects of the Burrowing Pocket Gopher on the Distribution of Archaeological Materials. *American Antiquity* 49: 785-790.

García, E.A. 1994. Observación de alteraciones post-depositacionales en el Componente Paleindio del Alero Agua de la Cueva (Mendoza). *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael* XIII (1/4): 106-107. San Rafael.

García, E.A., M. Zárate y M. Páez. 1999. The Pleistocene-Holocene transition and human occupation in the Central Andes of Argentina: Agua de la Cueva locality. *Quaternary International* 53/54:43-52.

Giannoni, S. C. Borghi y V. Roig. 1996. The burrowing behavior of *Ctenomys eremophilus* (Rodenta, Ctenomyidae) in relation with substrate hardness. *Mastozoología Neotropical* 3 (2):161-170

Heth, G. 1991. The environmental impact of subterranean mole rats (*Spalax ehrenbergi*) and their

burrows. *Zoological Symposium* 63:265-280. The Zoological Society of London

Johnson, D. 1989. Subsurface Stone Lines, Stone Zones, Artifact-Manuport Layers, and Biomantles Produced by Bioturbation via Pocket Gophers (*Thomomys Bottae*). *American Antiquity* 54(2):370-389

Ladrón de Guevara Gonzalez, B. 1993. *Estudios de conservación en el sitio arqueológico n° 077 -Comuna de Los Vilos-IV Región: fauna y vegetación como agentes y factores de alteración*. Memoria de Título para optar al grado de Licenciada en Arte Mención Restauración. Escuela de Arte, Pontificia Universidad Católica. Santiago, Chile. Ms.

Politis, G. y P. Madrid. 1988. Un hueso duro de roer: análisis preliminar de la tafonomía del sitio Laguna Tres Reyes I (Pdo. de A. González Chaves, Pcia. de Buenos Aires). En *De Procesos, contextos y otros huesos*: 29-44. (Ed. por N. Ratto y A. Haber). Buenos Aires.

Roig, V.G. 1969. Descripción de un viaje zoológico desde Mendoza hasta Uspallata por los Paramillos. En Roig, F. y Roig, V.G.: *Guía botánica y zoológica del viaje desde Mendoza hasta Uspallata por los Paramillos*. Mendoza.

Rosi, M. 1988. Craneología y craneometría de los roedores del árido mendocino. Diferenciación interespecífica. *Xama* 1: 57-69. Mendoza.

Schiffer, M. 1983. Toward the Identification of Formation Processes. *American Antiquity* 48 (4): 675-706.

_____. 1988. The Structure of Archaeological Theory. *American Antiquity* 53 (3): 461-485.

Wood, R. y D. Johnson. 1978. A Survey of Disturbance Processes in Archaeological Site Formation. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, 1:315-381. Academic Press. New York.