

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DEL ROEDOR FOSORIAL *CTENOMYS MENDOCINUS* PHILIPPI 1869 (RODENTIA: CTENOMYIDAE)

María I. Rosi, Mónica I. Cona y Virgilio G. Roig

Unidad de Zoología y Ecología Animal. IADIZA-CONICET, CC. 507, 5500 Mendoza, Argentina;
Tel./ Fax - 0054-261-4280080 <mrosi@lab.cricyt.edu.ar>

RESUMEN. El género *Ctenomys*, ampliamente distribuido en América del Sur, comprende más de 60 especies, en su mayoría sólo conocidas por su descripción original. Los estudios sobre *Ctenomys mendocinus* han contribuido de manera significativa al conocimiento de la biología de los tuco-tucos y al esclarecimiento de las relaciones sistemáticas entre varias especies argentinas del género. El presente trabajo resume la información existente disponible sobre este roedor fosorial abarcando distintos aspectos de su sistemática, distribución geográfica, morfología, comportamiento, reproducción, estructura poblacional, territorialidad, sistemas de galerías, estrategias alimentarias y ectoparásitos. Se ha incorporado además información inédita sobre variables corporales y craneales para cada sexo, de ejemplares procedentes de la localidad típica de la especie. La información sintetizada en este trabajo podrá servir de base para futuras investigaciones tendientes a esclarecer los patrones bioecológicos de esta especie y de otras relacionadas, los cuales constituyen una valiosa herramienta para poner a prueba modelos evolutivos propuestos para los roedores subterráneos.

ABSTRACT. Current knowledge of the fossorial rodent *Ctenomys mendocinus* Philippi 1869 (Rodentia: Ctenomyidae). The genus *Ctenomys*, widely distributed in South America, encompasses over 60 species, most of which are only known from their original descriptions. Studies on *C. mendocinus* have contributed to the knowledge of the biology of tuco-tucos, and to the understanding of the systematic relationships among various Argentinian species of the genus. The present study sums up the existing available information about this fossorial rodent, comprising different aspects of its systematics, geographical distribution, morphology, behavior, reproduction, population structure, territoriality, burrow systems, feeding strategies, and ectoparasites. Furthermore, new information on body and cranial variables for each sex has been included, obtained from specimens of the species' type locality. The information synthesized in this review will serve as a basis for further research aiming at clarifying the bioecological patterns of this and other related species. These patterns constitute a valuable tool in testing the evolutionary models proposed for subterranean rodents.

Palabras clave: *C. mendocinus*, tuco-tucos, sistemática, distribución geográfica, adaptaciones morfológicas y comportamentales, biología poblacional, sistemas de galerías, dieta, territorialidad, ectoparásitos.

Key words: *C. mendocinus*, tuco-tucos, systematics, geographic distribution, morphological and behavioral adaptations, population biology, burrow systems, diet, territoriality, ectoparasites.

ASPECTOS GENERALES

El extenso grupo de roedores histricognatos de vida subterránea reunidos en el género *Ctenomys* se distribuye en forma irregular desde el centro-este de Perú y sudeste de Brasil hasta Tierra del Fuego, y desde el nivel del mar en Argentina hasta los 4000 m de altura (Cabrera, 1961; Honacki et al., 1982). La rápida y explosiva cladogénesis ocurrida dentro del género durante el Pleistoceno medio originó la más amplia diversidad específica alcanzada entre los roedores de vida subterránea (Reig et al., 1990; Nevo, 1999). En la actualidad, el número de especies vivientes reconocidas es controvertido, entre 27 (Cabrera, 1961) y más de 60 (Giménez et al., 1999), con siete nuevas especies descritas en los últimos 10 años (Contreras, 1993, 1994; Kelt y Gallardo, 1994; Contreras, 1995a,b, 1999, 2000). A excepción de unas pocas especies más intensamente estudiadas desde el punto de vista genético, ecológico y/o parasitológico (véase Reig et al., 1990; Contreras et al., 1999; Nevo, 1999; Lacey et al., 2000), las restantes sólo son conocidas por su descripción original, lo cual ha dificultado el esclarecimiento del con-

fuso panorama taxonómico dentro del género.

C. mendocinus (Fig. 1) es una de las especies argentinas con más amplia distribución geográfica (Cabrera, 1961), cuyo conocimiento genético ha contribuido a comprender la complejidad de las relaciones sistemáticas entre los tuco-tucos de Argentina (Massarini et al., 1991a, 1995; Rossi et al., 1993, 1995), mientras que los estudios bioecológicos han permitido determinar estrategias adaptativas al modo de vida subterráneo y a diferentes condiciones de clima, suelo y vegetación (véase Busch et al., 2000).

En el presente trabajo se ha reunido la información más relevante documentada para esta especie, incorporándose además datos referidos a su distribución geográfica y a caracteres morfocraneométricos obtenidos de ejemplares de la Colección Zoológica del IADIZA. Esta revisión, que abarca aspectos relativos a la taxonomía, genética, área de distribución, bioecología y comportamiento de la especie, tiene por finalidad sugerir pautas para futuras investigaciones en *C. mendocinus* y en otras especies del género, orientadas a determinar patrones bioecológicos probablemente asociados a los procesos de especiación que caracterizan al género *Ctenomys*.

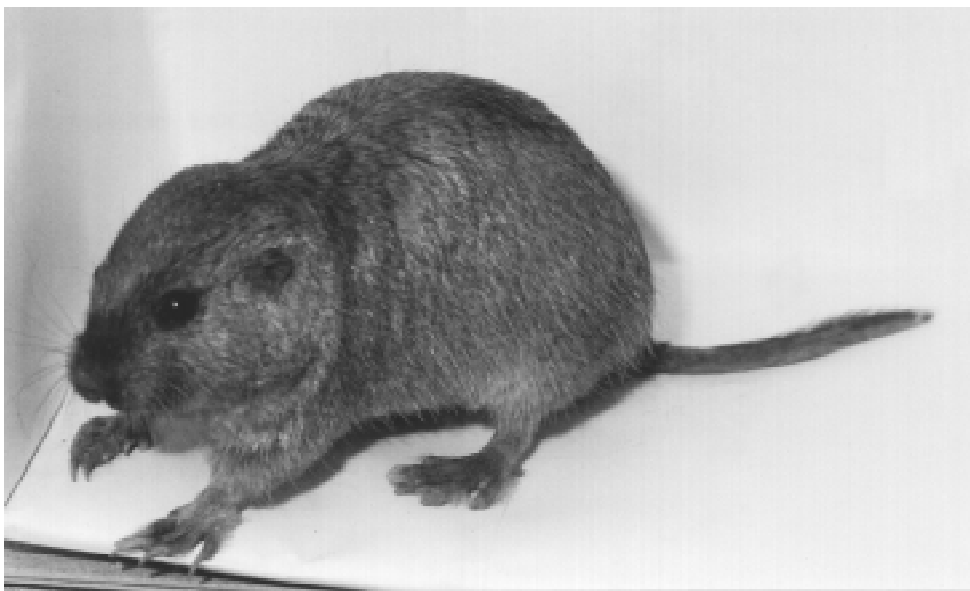


Fig. 1. Macho adulto de *Ctenomys mendocinus* (Provincia de Mendoza, Argentina).
Adult male of Ctenomys mendocinus (Mendoza Province, Argentina).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ASPECTOS TAXONÓMICOS Y EVOLUTIVOS

La extensa área de distribución asignada a *C. mendocinus* (Honacki et al., 1982; Wilson y Reeder, 1993) abarca desde la provincia de Salta hasta Chubut, y desde los Andes hasta las pampas del este de Argentina. Esta amplia área geográfica corresponde al arreglo taxonómico de Cabrera (1961), quien consideró como subespecies de *C. mendocinus* a varias especies plenas (*C. bergi*, *C. fochi*, *C. haigi*, *C. juris*, *C. occultus*, *C. pundti*, *C. recessus* y *C. tucumanus*) y a *C. azarae* y *C. latro* como pertenecientes a las subespecies *C. mendocinus mendocinus* y *C. mendocinus tucumanus*, respectivamente.

Los estudios del cariotipo de *C. bergi*, *C. azarae*, *C. occultus*, *C. pundti*, *C. tucumanus* y *C. latro* (Reig y Kibliskey, 1969; Massarini et al., 1991b; Reig et al., 1992; Giménez et al., 1999), y su comparación con ejemplares de *C. mendocinus* colectados cerca de su localidad típica (Massarini et al., 1991a), revelaron marcadas diferencias entre estas especies en el número y estructura cromosómica, como también en el patrón de distribución de la heterocromatina, revalidando el estatus específico de cada una de ellas. Por otra parte, estudios serológicos confirmaron la separación de *C. tucumanus*, *C. latro* y *C. azarae* respecto de *C. mendocinus* y evidenciaron una mayor afinidad entre esta última especie y las del grupo pampeano (*C. talarum*, *C. porteوسي*, *C. australis* y *C. azarae*) en comparación con las especies tucumanas (*C. latro*, *C. tucumanus* y *C. tuconax*) (Roig y Reig, 1969).

C. recessus ha sido reconocida como subespecie de *C. talarum* por varios autores (Contreras y Reig, 1965; Reig et al., 1992) mientras que *C. haigi* fue considerada especie plena por Pearson (1984) y Gallardo (1991). El cariotipo de esta última especie descrito por dichos autores, difiere del documentado para *C. mendocinus* (Massarini et al., 1991a) en el número diploide, en la morfología de los cromosomas y en el patrón de distribución de la heterocromatina. Para *C. juris*, no se encontró relación estrecha entre su cariotipo $2n=26$

y el de *C. mendocinus* (Giménez y Bidau, com. pers.), mientras que en *C. fochi* no se han realizado estudios posteriores a su descripción original, permaneciendo aún confusa su vinculación con *C. mendocinus*.

El estudio citogenético de ejemplares de *C. mendocinus* procedentes de la provincia de Mendoza (Cruz del Paramillo, Dpto. Las Heras; San Isidro, Dpto. Las Heras) reveló un cariotipo $2n=48$ compuesto por 15 pares de autosomas, de pequeño y mediano tamaño del grupo A, y 8 pares de pequeños autosomas del grupo B; el cromosoma X es pequeño y metacéntrico, el cromosoma Y es subtelocéntrico (Massarini et al., 1991a). Según los autores, este cariotipo podría ser considerado como típico de la especie, dada la cercanía de los sitios de procedencia de los ejemplares a la localidad típica de *C. mendocinus* (Mendoza, Dpto. Capital).

Rosi et al. (1992a) compararon nueve poblaciones de *Ctenomys* (**Fig 2., Apéndice I**), procedentes en su mayoría de localidades ubicadas dentro del rango de distribución de *C. mendocinus*, mediante el análisis de variables morfométricas corporales y craneales. El estudio reveló escasa diferenciación entre las poblaciones cercanas a la *terra typica* de *C. mendocinus*, ubicadas geográficamente en el piedemonte de Mendoza (La Puntilla, Las Lajas y San Ignacio), por lo que el conjunto fue atribuido a la especie nominal. Este grupo mostró mayor afinidad morfocraneométrica con las poblaciones procedentes de Cacheuta (Dpto. Luján, Mendoza) y de Villa Mercedes (San Luis), y una marcada divergencia respecto de las poblaciones mendocinas de "*C. eremophilus*" (Ñacuñán, Dpto. Santa Rosa), *C. validus* (El Algarrobal, Dpto. Las Heras), y a las procedentes de Paramillos de Uspallata (Dpto. Las Heras) y de El Chihuido (Dpto. Malargüe).

"*C. eremophilus*", conocida sólo para la Reserva Ecológica de Ñacuñán (Contreras y Roig, 1975), nunca fue descrita formalmente por lo que es considerada un nomen nudum (Galliari et al., 1996). Massarini et al., (1991a) describieron el cariotipo de ejemplares de Ñacuñán ($2n= 50$, FN= 80) destacando su similitud con el de *C. mendocinus*, excepto por la presencia de brazos cortos heterocromáticos más largos en los especímenes de Ñacuñán y

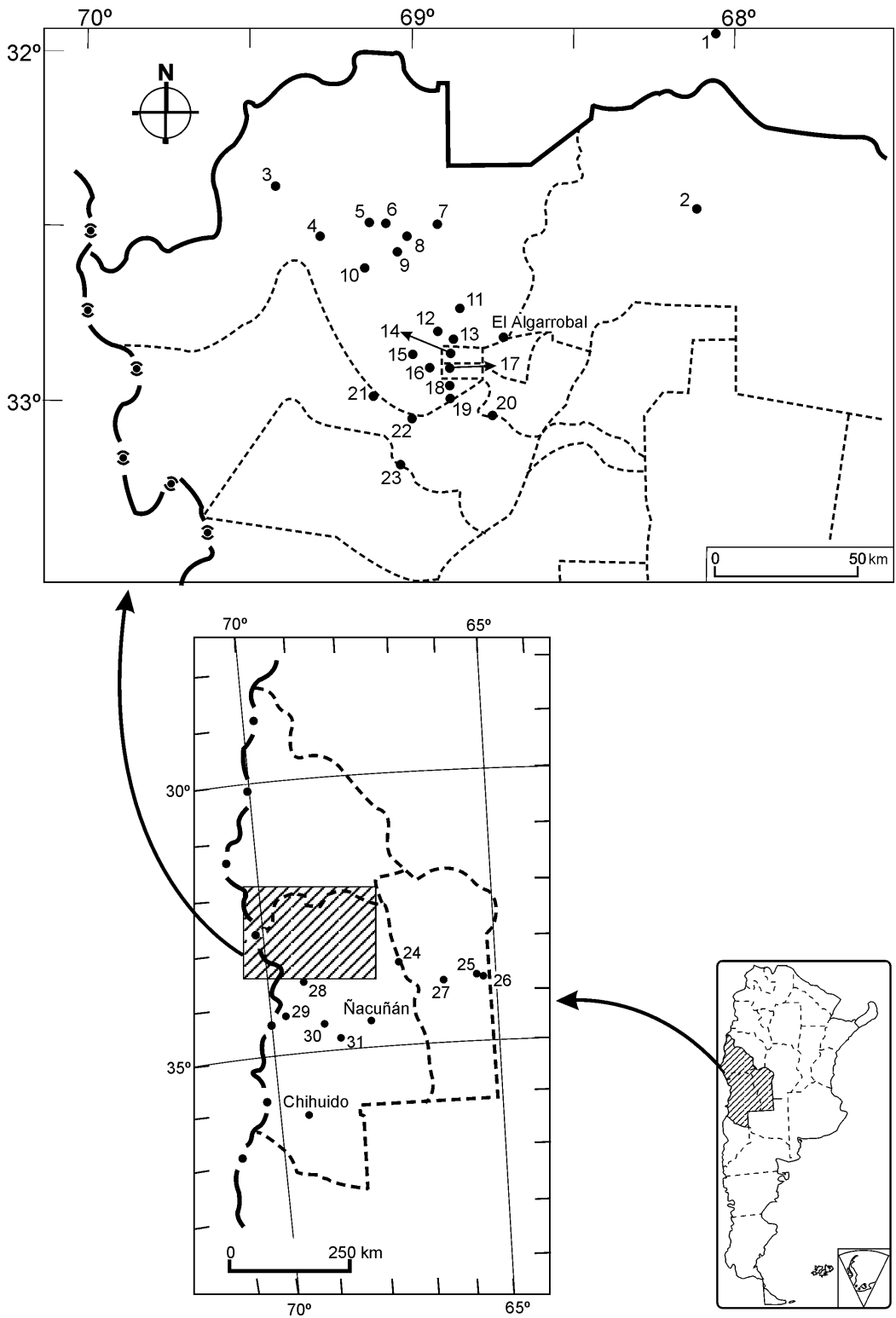


Fig. 2. Localidades de colección de *Ctenomys mendocinus*. Referencias en el **Apéndice I**.
Collection localities of *Ctenomys mendocinus*. References in **Appendix I**.

pequeñas diferencias en los patrones de bandeo C y G que no fueron indicativas de una diferenciación a nivel específico.

C. validus fue descrita para una zona muy restringida del centro-norte de Mendoza (Contreras et al., 1977), ubicada aproximadamente a 30 km hacia el este del área pedemontana habitada por *C. mendocinus*. Gallardo et al. (1996) analizaron la variación alozímica en poblaciones de *C. mendocinus* y *C. validus*, usando a *C. haigi* y *C. magellanicus* como grupos externos. Los autores reportaron un bajo número de alelos por locus (1,1), un reducido porcentaje de loci polimórficos (5-10%) y escasa heterocigosidad promedio (0,0-2,3%). Una escasa diferenciación se evidenció entre *C. validus* y *C. mendocinus* de Uspallata, ambas muy cercanas a otras muestras geográficas de *C. mendocinus*, mientras que *C. haigi* y *C. magellanicus* resultaron significativamente diferentes entre sí, y respecto de las restantes muestras de *C. mendocinus* (Gallardo et al., 1996).

Los estudios alozímicos de Sage et al. (1986), también evidenciaron escasa divergencia genética entre ejemplares de diferentes poblaciones de *C. mendocinus* procedentes de Mendoza y San Luis (**Fig. 2, Apéndice I**). Los autores sugieren que estas poblaciones, las cuales fueron reunidas bajo el linaje *mendocinus*, podrían estar sufriendo una rápida fragmentación en especies parapatridas.

Pearson y Lagiglia (1992) efectuaron capturas de roedores en las cercanías al Fuerte de San Rafael, sitio mencionado como localidad típica de *C. pontifex* (Thomas, 1918), otra especie mendocina conocida sólo por su descripción original. Los autores atribuyeron a *C. mendocinus* los ejemplares de tuco-tuco capturados en dicha zona (**Fig. 2, Apéndice I**) y sugirieron además que el ejemplar tipo de *C. pontifex* podría provenir del Volcán Peteroa, ubicado en el límite entre Argentina y Chile.

Teniendo en cuenta los estudios previamente citados, y las localidades en las que se ha registrado la presencia de *C. mendocinus* (**Fig. 2, Apéndice I**) se puede considerar su distribución geográfica restringida al área ubicada en el norte y centro de la provincia de

Mendoza hasta el río Diamante por el sur, y desde la precordillera andina hacia el este a través de la región pedemontana subandina. Esta distribución se extiende entre los 31° y 34° S, y altitudinalmente entre los 460 y los 3400 m snm. La escasa documentación sobre la presencia de la especie en las provincias vecinas de San Juan y San Luis no permiten establecer la continuidad de las poblaciones mendocinas hacia el resto de Cuyo y por lo tanto delimitar su distribución geográfica en esta región.

Contreras y Bidau (1999) han propuesto un modelo evolutivo para el género *Ctenomys* a partir de una cepa primitiva originada en el Plioceno superior, en las actuales planicies de Bolivia. Este modelo considera dos oleadas dispersivas, que se expandieron hacia el sur en un amplio rango geográfico del continente sudamericano. La primera estaría constituida por especies caracterizadas por espermatozoide de tipo simétrico, considerado un carácter primitivo. La segunda oleada expansiva, en las áreas pampásica y central de la Argentina, estaría representada por especies con espermio asimétrico. Esta última oleada habría seguido según los autores dos vertientes principales: una hacia el oeste y sur de Argentina que da origen al llamado grupo *mendocinus sensu stricto* de Massarini et al. (1991b) y Reig et al. (1992), y otra hacia el este representada por el grupo oriental (*C. osvaldoreigi*, *C. rosendopascuali*, *C. yolandae*, *C. rionegrensis*, *C. bonettoi*). El análisis filogenético basado en secuencias del gen mitocondrial del citocromo b (D'Elía et al., 1999), confirmó el estado de carácter derivado de la morfología espermática asimétrica. Los autores sugieren un origen difilético para las especies con este tipo de espermio, el cual habría sido adquirido independientemente al menos en dos linajes del género (*C. mendocinus*-*C. flamarioni*-*C. rionegrensis* y *C. haigi*-*C. coyhaiquensis*).

C. mendocinus integra el mencionado grupo o complejo *mendocinus* junto con *C. azarae*, "*C. chasiquensis*", *C. porteوسي* y *C. australis*. Estas especies presentan una alta homogeneidad cariotípica evidenciada en el número diploide (2n= 46-47-48), en el número fundamental (NF= 68-76) y en la morfología de los

cromosomas, con idénticos patrones de bandedo C, G y Nor. Además comparten una gran cantidad de heterocromatina localizada en los brazos cortos de los pares bibraqueados y en algunos centrómeros, y un complejo polimorfismo cromosómico, el cual está ausente en *C. australis* (Massarini et al., 1991b; 1995; Reig et al., 1992; Braggio et al., 1999). Freitas (1994) propuso la inclusión de *C. flamarioni* y de *C. rionegrensis* en el grupo *mendocinus* basándose en la similaridad de los caracteres cromosómicos y en la morfología espermática de tipo asimétrico. Estudios recientes sobre las relaciones filogenéticas entre diferentes especies del género, establecidas a partir del análisis de secuencias del gen mitocondrial del citocromo b (D'Elía et al., 1999; Slamovits et al., 2001), apoyan la hipótesis de Freitas (1994).

Massarini et al. (1995) han propuesto para el grupo *mendocinus* un patrón evolutivo basado en la estabilidad cariotípica interespecífica, asociada a una alta variabilidad intraespecífica cromosómica y alozímica. Este modelo difiere del propuesto para el género en su conjunto, el cual se caracteriza por una rápida cladogénesis asociada a cambios cromosómicos.

Estudios moleculares realizados en el género *Ctenomys* revelaron que el principal ADN satélite del genoma de estos roedores varía en distribución y abundancia en las diferentes especies (Rossi et al., 1993, 1995). Las especies del grupo *mendocinus* poseen un alto número de copias de la SRPC (secuencia repetida PuvII de *Ctenomys*), el ADN más abundante de los tuco-tucos, en relación con otras especies estudiadas del género. La localización cromosómica del satélite SRPC coincide tanto con las regiones heterocromáticas de brazos cortos completos como con áreas centroméricas y pericentroméricas de los cromosomas restantes (Rossi et al., 1993; Massarini et al., 1995). Según Rossi et al. (1995) este ADN satélite evolucionó desde una localización estrictamente pericentromérica, como sucede en *C. occultus* y *C. latro*, hasta comprender la totalidad de los brazos cortos, como muestran las especies del grupo *mendocinus* y *C. rionegrensis*.

ASPECTOS MORFOLÓGICOS Y MORFOMÉTRICOS

En su descripción original, Philippi (1869) caracteriza a *C. mendocinus* como un tuco-tuco de coloración marrón claro a gris-rojizo, con ondas transversales negruzcas en la parte superior del cuerpo, las que desaparecen en la zona ventral más clara. Las patas están cubiertas por un pelaje ralo de color blanco puro. La cola es blancuzca con una línea media oscura de cerdas más largas. Rosi et al. (1992a) analizaron la frecuencia porcentual de variables cualitativas, usualmente empleadas como caracteres diagnósticos de especies de *Ctenomys*, en ejemplares de las nueve poblaciones anteriormente mencionadas. El análisis incluyó tres tipos de caracteres: corporales relacionados con el color del pelaje de diferentes partes del cuerpo, craneales referidos a la forma, posición y grado de desarrollo de estructuras óseas, y dentarios. Los caracteres analizados no permitieron la diferenciación entre los grupos considerados debido a la gran variabilidad intrapoblacional, especialmente en la coloración del pelaje, y a la ausencia de variación intergrupar, en particular en los caracteres craneales. Por el contrario, como se mencionó anteriormente, los grupos comparados fueron claramente separados por el tamaño corporal y craneal, expresado en 20 variables cuantitativas que resultaron estadísticamente significativas sobre un total de 42 inicialmente analizadas (Rosi et al., 1992a). El cráneo de *C. mendocinus* (**Fig. 3**) mostró valores inferiores para la mayoría de las variables consideradas en comparación con *C. validus* y superiores respecto a "*C. eremophilus*". Una tendencia similar fue evidenciada en la longitud de la pata y de la cola, excepto en esta última variable que fue mayor en "*C. eremophilus*" con relación a *C. mendocinus*.

En la **Tabla 1** se aportan valores medios de variables morfométricas corporales y craneales tomadas en ejemplares de ambos sexos de *C. mendocinus*, procedentes de localidades cercanas a la terra typica de la especie, depositados en la Colección Zoológica de IADIZA. Se escogieron para ello, además de las 20 medidas reportadas por Rosi et al. (1992a), 9 varia-



Fig. 3. Cráneo y mandíbula de ejemplar adulto de *Ctenomys mendocinus* (Colección IADIZA Mastozoología, CM 02503). Escala: 1 cm.

Cranium and mandible of adult specimen of Ctenomys mendocinus (Colección IADIZA Mastozoología, CM 02503). Scale: 1 cm.

bles de uso habitual para la definición de entidades específicas dentro del género *Ctenomys* (Contreras y Contreras, 1984). Un marcado dimorfismo sexual es evidenciado no sólo en el peso corporal, como había sido documentado por Rosi et al. (1996a, 2000), sino también en la mayoría de las variables, expresado por valores significativamente más altos en los machos.

Wilkins y Cunningham (1993) evaluaron la utilidad relativa de la morfología craneal y de rasgos dentarios para predecir la dirección de masticación en cuatro especies de *Ctenomys* (*C. mendocinus*, *C. magellanicus*, *C. maulinus* y *C. opimus*). La longitud relativa de la serie dentaria del maxilar, una de las tres medidas consideradas como representativas de la forma del cráneo, alcanzó en *C. mendocinus* un valor inferior (0,20) al de *C. opimus* (0,22), y superior al de *C. magellanicus* (0,19). Las restantes medidas, ancho relativo del cráneo y aplanamiento relativo del cráneo, no mostraron

variación interespecífica. La orientación de las bandas de esmalte y de las estrías de la superficie oclusal de los dientes tampoco difirieron entre las especies, sugiriendo una misma dirección de masticación; estos rasgos dentarios permitieron predecir un ángulo oblicuo de masticación de aproximadamente -55° a -60° .

La microestructura del esmalte de los incisivos de *C. mendocinus* ha sido analizada por Justo et al. (1995). Entre las variables estudiadas, el grosor de la capa externa de esmalte (59 μ m) fue superior al valor obtenido para *C. australis* (33 μ m) y *C. azarae* (38 μ m) e inferior al de *C. talarum* (82 μ m), aunque para esta última especie De Santis et al. (2001) registraron un valor más bajo (37 μ m). Justo et al. (1995) sugirieron una relación directa entre la textura del suelo donde habitan estas especies y el ancho de la porción externa del esmalte de los incisivos, indicando además que la microestructura del esmalte corrobora el mencionado uso de estos dientes como herramientas exca-

Tabla 1

Medidas corporales y craneales en milímetros de hembras (n=18) y machos (n= 18) adultos de *Ctenomys mendocinus* procedentes de localidades cercanas a la terra typica de la especie.

Body and cranial measures, in mm, of adult Ctenomys mendocinus females (n=18) and males (n=18), from localities close to the species' terra typica.

Variables	Machos			Hembras			t
	X	DE	Max-Min	X	DE	Max-Min	
Longitud total cuerpo	262,2	12,2	280,0-237,0	247,3	9,0	262,0-230,0	4,19 ***
Longitud cola	82,2	4,8	91,0-72,0	77,4	4,6	84,0-70,0	3,11 **
Longitud pata c/uña	36,4	1,3	38,4-33,5	34,1	1,2	36,0-31,5	5,57 ***
Longitud pata s/uña	32,5	1,4	35,0-29,8	30,7	1,1	32,8-28,2	4,30 ***
Longitud oreja	8,4	0,7	9,8-6,9	7,5	0,6	8,7-6,4	3,81 ***
Peso	180,8	33,8	253,0-124,0	145,3	25,4	200,0-108,0	3,56 **
Longitud total cráneo	44,8	1,8	46,8-41,3	41,0	1,1	42,8-39,2	7,80 ***
Longitud basal	43,5	1,6	45,4-40,0	39,7	1,3	41,4-36,8	7,78 ***
Longitud cóndilo nasal	42,3	1,7	45,2-39,2	39,3	1,1	41,3-37,6	6,40 ***
Longitud cóndilo-premolar	28,9	1,0	30,3-26,6	27,0	1,0	28,7-25,2	6,00 ***
Longitud frontal	13,1	1,0	15,4-10,6	12,7	0,8	14,1-11,0	1,44 ns
Longitud postfrontal	13,0	0,8	14,4-11,6	12,5	0,8	14,0-11,1	1,71 ns
Longitud nasal	14,9	0,9	16,1-12,0	13,6	0,8	14,8-12,5	4,61 ***
Longitud foramen incisivo	6,5	0,4	7,0-5,6	6,1	0,4	6,7-5,4	3,24 **
Longitud diastema superior	11,7	1,0	14,1-10,1	10,4	0,5	11,5-9,4	4,74 ***
Longitud mandíbula	32,3	1,3	34,0-29,5	28,9	0,9	30,5-27,6	9,17 ***
Longitud P ₄	3,4	0,1	3,6-3,2	3,3	0,1	3,5-3,0	2,09 *
Longitud serie dentaria inferior	21,7	1,2	23,9-20,0	19,4	0,7	20,5-18,4	6,97 ***
Longitud del P ₄ al cóndilo	22,1	0,9	23,7-20,1	20,5	0,6	21,7-19,7	6,17 ***
Ancho caja cerebral	17,5	0,8	19,4-16,5	16,8	0,4	17,5-16,0	3,32 **
Ancho nasales	6,1	0,5	7,3-5,2	5,5	0,3	6,1-4,9	4,28 ***
Ancho bimeatal	27,6	1,0	29,6-25,5	25,6	0,6	26,6-24,7	7,04 ***
Ancho cigomático	26,1	0,9	27,8-24,3	24,0	0,7	25,5-22,7	7,47 ***
Ancho bulla timpánica	8,3	0,5	9,3-7,5	7,8	0,4	8,4-7,0	3,38 **
Ancho incisivo superior	2,6	0,2	3,3-2,2	2,4	0,2	2,7-2,0	3,80 ***
Ancho foramen magnum	5,7	0,3	6,2-5,1	5,7	0,3	6,3-5,1	0,41 ns
Ancho mandibular	33,3	1,9	35,8-30,0	30,3	1,0	32,5-28,8	5,74 ***
Altura cráneo	14,5	0,7	15,5-13,4	13,5	0,5	14,3-12,3	4,93 ***
Altura foramen magnum	6,1	0,6	7,5-5,3	6,2	0,6	7,0-5,2	0,35 ns

X = media; DE = desviación estándar; Max = valor máximo; Min = valor mínimo, t = estadístico del Test de Student; nivel de significación: * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001; ns: valores no significativos.

vatorias. No obstante, Camín et al. (1995) documentaron, para ejemplares de *C. mendocinus* procedentes de un ambiente con suelos arenosos, un uso ocasional de los incisivos en la excavación de sus galerías. Los autores no descartan que otras poblaciones habitantes de suelos más duros utilicen con mayor frecuencia estas estructuras en la excavación.

C. mendocinus posee un espermatozoide de tipo asimétrico simple, dotado de una cabeza en forma de remo, con la cola o flagelo insertada hacia uno de los lados del eje central. Una extensión caudal del núcleo se desprende desde la base de la cabeza, en el lado opuesto a la inserción del flagelo, disponiéndose paralelamente al mismo (Vitullo et al., 1988).

Aunque no se han publicado investigaciones orientadas a determinar el grado de desarrollo de las capacidades sensoriales en *C. mendocinus*, el tamaño relativo de sus componentes encefálicos (Bee de Speroni, 1995) y las señales sensoriales involucradas en los patrones comportamentales de apareamiento (Camín, 1999), brindan información útil acerca de la importancia de algunos canales de comunicación usados por esta especie. Entre los componentes cerebrales estudiados, el estriado y el cerebelo alcanzaron un elevado desarrollo concordante con las habilidades motoras relacionadas a la excavación de los túneles subterráneos y al manipuleo de los alimentos, especialmente tallos de arbustos (Bee de Speroni, 1995). Los valores neocorticales indicaron un buen nivel evolutivo en esta especie, y fueron asociados con la habilidad para seleccionar sitios adecuados para la instalación de sus cuevas y con sus hábitos solitarios y nocturnos. La médula oblonga, otro componente cerebral que mostró un elevado tamaño relativo, fue relacionado a un buen desarrollo del sistema táctil en *C. mendocinus*. La comunicación táctil durante el cortejo y el apareamiento en esta especie fue evidenciada por diferentes tipos de contactos corporales entre los miembros de la pareja (Camín, 1999). El tamaño del mesencéfalo fue asociado con un buen desarrollo de la visión y del sistema de comunicación sonoro, mientras que el reducido desarrollo de los bulbos olfatorios y del rinencéfalo indicarían una escasa importancia

del olfato en *C. mendocinus* (Bee de Speroni, 1995).

Con relación a las capacidades visuales de la especie se ha sugerido que las frecuentes salidas y la permanencia de los animales fuera de la cueva durante estudios en cautiverio (Camín, 1999), y las evidencias de actividades de forrajeo en superficie (Rosi et al., 1996a, 2001), serían indicativas de una buena agudeza visual. A ello se suma el tamaño moderado y la posición dorsal de los ojos, rasgos comunes a todos los miembros del género (Weir, 1974), también vinculados a un mayor uso de la visión durante las frecuentes salidas de los animales a la superficie (Francescoli, 2000). Camín (1999) ha reportado para esta especie comunicación vocal durante el cortejo, consistente en la emisión por ambos sexos de gruñidos alternados con gemidos, los cuales representan signos de buena disposición para el inicio de la cópula. En lo referente al sentido del olfato, la percepción química parece jugar un rol importante durante el encuentro sexual, ya que los machos olfatearon la orina de las hembras para obtener información sobre el estado reproductivo de su pareja y algunos marcaron las paredes de su cueva con orina o frotando la región anogenital (Camín, 1999).

CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GALERÍAS Y COMPORTAMIENTO DE EXCAVACIÓN

C. mendocinus construye sistemas de galerías de tipo lineal, cuyo tamaño y configuración geométrica han sido estudiados en dos hábitats de la provincia de Mendoza, con diferente cobertura de plantas, diversidad específica y complejidad estructural de la vegetación (Rosi et al., 1996a, 2000). En ambos sitios, los sistemas presentaron un eje principal compuesto por segmentos cortos y rectos, cuya orientación hacia la derecha o izquierda respecto al eje del sistema fue al azar. No obstante, el ángulo direccional medio correspondiente a las desviaciones de dichos segmentos fue cercano a 0°, lo cual generó una orientación constante a lo largo del sistema. Dos tipos de bifurcaciones se desprendieron del túnel princi-

pal: a) brazos originados perpendicularmente al eje del sistema, ramificados en algunos casos en brazos secundarios, y b) túneles rectos no bifurcados (laterales), que desembocaban en la superficie o terminaban en fondo de saco. El ángulo de ascenso de los laterales mostró sus más altas frecuencias entre 15° y 50°. Los túneles del sistema transcurrieron a una profundidad de alrededor de 0,30 m. En su trayecto se identificaron dos tipos de cámaras: las cámaras de reposo-alimentación y la cámara nido, de mayor tamaño y ubicada a una profundidad mayor que el resto del sistema (0,64 m).

En el hábitat de piedemonte (Las Higueras, Dpto. Las Heras), los sistemas de los machos fueron más extensos (51 m) que los de las hembras (22 m), debido a un túnel principal de mayor longitud y a un número superior de brazos (Rosi et al., 1996a). En la precordillera (Paramillos de Uspallata, Dpto. Las Heras) no se registraron diferencias sexuales en el tamaño ni en la configuración de los sistemas. Las galerías de las hembras de este hábitat fueron más extensas, y las de los machos más bifurcadas, respecto de los sistemas del piedemonte. Los atributos geométricos compartidos por las galerías de ambos sitios (ángulo direccional medio próximo a 0°, ortogonalidad de los brazos y ángulo medio de ascenso de laterales cercano a 40°) indicaron que *C. mendocinus* mantiene un patrón básico de construcción. Sin embargo, en ambientes con escasa disponibilidad de recursos como el de precordillera, el incremento del tamaño y de la complejidad estructural de los sistemas constituiría una estrategia adaptativa, para optimizar la búsqueda de alimento y reducir el riesgo de predación aérea (Rosi et al., 2000).

El comportamiento de cavado de *C. mendocinus*, estudiado en condiciones experimentales (Camín et al., 1995) se caracterizó por series sucesivas de “rasguños-patadas-rasguños”, seguidos en la mayoría de los casos por el transporte del suelo removido a través del túnel de la galería. Los “rasguños” fueron efectuados por golpes alternados de las garras anteriores que aflojan la tierra, la cual es acumulada bajo el abdomen. La tierra suelta es expulsada hacia atrás mediante golpes sincró-

nicos de las patas posteriores (“patadas”), mientras el animal descansa sobre sus patas anteriores y su cola. El suelo acumulado es empujado hacia fuera del túnel con las patas posteriores (“transporte”). Cada uno de los patrones mencionados fue seguido por la salida del animal hacia el exterior, empleando frecuentemente desplazamientos hacia atrás. Los patrones de transporte y de rasguños ocuparon la mayor parte del tiempo respecto del período total de observación (61%). Todos los animales mantuvieron sus ojos cerrados durante el cavado. No se registraron diferencias en la duración media de los patrones de excavación entre sexos (Camín et al., 1995).

TERRITORIALIDAD, DENSIDAD POBLACIONAL Y PREFERENCIAS DE HÁBITAT

Como la mayoría de las especies del género, *C. mendocinus* posee hábitos solitarios aun durante la época reproductiva, lo cual ha sido evidenciado por la captura de un solo animal por sistema de galerías (Puig et al., 1992). La ausencia de túneles de conexión entre sistemas de cuevas vecinos (Rosi et al., 1996a, 2000) y las altas distancias medias registradas entre animales adultos del mismo sexo (machos: 37 m; hembras: 22 m) o de distinto sexo (18 m) (Puig et al., 1992) sugieren un fuerte comportamiento territorial para esta especie. El territorio fue considerado coincidente con el área de acción y restringido al sistema de galerías, como en la mayoría de los roedores subterráneos (Rosi et al., 1996a). En la población de piedemonte, los territorios de los machos presentaron una superficie mayor que la de las hembras (43 m² y 12 m², respectivamente), mientras que en precordillera no se detectaron diferencias entre sexos. Los territorios de las hembras difirieron entre ambos sitios, con superficies mayores para precordillera (22 m²) (Rosi et al., 2000).

En ambientes con vegetación escasa y agrupada como el de precordillera, *C. mendocinus* parece efectuar un uso eficiente del espacio dentro de su área de acción. Esto fue evidenciado por la asociación positiva encontrada entre el sitio de origen de las bifurcaciones del

túnel principal del sistema y la presencia de plantas (Rosi et al., 2000). Esta relación sugiere un cambio en el patrón de búsqueda de alimento, mediante la construcción de brazos y laterales cuando una planta es localizada, comportamiento interpretado como concordante con la hipótesis de "area-restricted search" de Tinbergen et al. (1967). Por otro lado, la presencia de áreas con tramos de túneles abandonados y con muy baja cobertura de plantas, circundantes al sistema activo, reveló que las galerías de *C. mendocinus* representan estructuras dinámicas, con abandono de sitios ya explotados y expansión de nuevos túneles hacia sectores con mayor disponibilidad de alimento (Rosi et al., 2000).

En la provincia de Mendoza, las poblaciones de *C. mendocinus* se distribuyen en núcleos aislados de baja densidad poblacional (Rosi et al., 1992b). Una densidad de 10 animales/ha fue registrada en la precordillera andina durante el otoño, con una disposición espacial de tipo uniforme (Puig et al., 1992). Durante la época invernal, las severas condiciones climáticas de este ambiente de altura parecen restringir las actividades en superficie, ya que la densidad de bocas activas descendió marcadamente de 220 bocas/ha en otoño a 52 bocas/ha en primavera.

Dentro de la Provincia de Mendoza las poblaciones de *C. mendocinus* han sido localizadas en una amplia variedad de hábitats. En el piedemonte andino ocupan ambientes de Monte desértico como matorrales de *Atriplex lampa* y *Panicum urvilleanum* (Puig et al., 1999) y jarillales de *Larrea divaricata* y *L. cuneifolia* (Rosi et al., 1992a, Pearson y Lagiglia, 1992). Las poblaciones de la precordillera habitan coironales de *Stipa* spp. asociados con arbustos bajos como *Adesmia horrida*, *Senecio filaginoides* y *Artemisia mendozana*, mezclándose elementos de las Provincias Fitogeográficas Patagónica, Puneña y Altoandina (Ambrosetti et al., 1986; Rosi et al., 2000). Estos hábitats presentaron coberturas vegetales que oscilan entre 25% y 80% y climas de tipo árido o semiárido, con precipitaciones anuales entre 100 y 300 mm. En San Luis y en San Juan *C. mendocinus* ha sido colectado en sitios medanosos-salinosos (Braun

y Mares, 1995) y también en pastizales naturales degradados por pastoreo, con predominancia de *Stipa* sp., *Poa* sp. y *Sorghastrum* sp. (Rosi et al., 1992a) (**Fig. 2, Apéndice I**).

La especie ocupa en estos ambientes diferentes tipos de suelos, desde arenosos hasta pedregosos, formados por litosoles poco permeables en una matriz de materiales finos (Rosi et al., 1992a).

ACTIVIDAD REPRODUCTIVA Y COMPOSICIÓN POBLACIONAL

En el piedemonte de Mendoza *C. mendocinus* se reproduce estacionalmente, desde mediados de julio hasta marzo (Rosi et al., 1996b). En la localidad de Cacheuta (Dpto. Luján), la presencia de hembras preñadas fue registrada entre fines de julio y febrero, mientras que durante el otoño sólo se obtuvieron hembras inmaduras y adultas paridas. El estudio histológico de gónadas de animales de dicha localidad, indicó que la actividad gonadal de las hembras se inició a comienzos de invierno, con la presencia de folículos primarios y secundarios en desarrollo en algunos ejemplares y cuerpos lúteos activos en las hembras preñadas (Dacar et al., 1998). En las muestras de otoño, las gónadas de las hembras presentaron una marcada regresión, evidenciada por la presencia de folículos atrésicos, ausencia de folículos primarios en crecimiento, presencia de cuerpos lúteos sin signos de gravidez y cuerpos albicans.

Los machos maduros parecen estar activos durante todo el año, considerando el tamaño de los testículos, la presencia de espermatozoides en epidídimos y el desarrollo de las vesículas seminales; no obstante se ha detectado un marcado incremento en el tamaño testicular durante el inicio del período reproductivo (Rosi et al., 1996b). Dacar et al. (1998) registraron, mediante cortes histológicos de testículos, espermatozoides en la luz de los túbulos seminíferos desde fines de agosto hasta abril. Sin embargo, la presencia de hembras preñadas en agosto (Dacar et al., 1998), y aún antes, como lo revelan los altos porcentajes de hembras grávidas (89%) a fines de julio (Rosi et al.,

1996b), sugieren que de existir algún receso en la actividad sexual de los machos, abarcaría un breve período entre fines del otoño y comienzos del invierno.

La gestación dura tres meses y las primeras camadas nacen en el piedemonte a mediados de octubre (Rosi et al., 1996b). El 50% de las hembras que tuvieron cría durante la estación reproductiva experimentó una segunda preñez por estro post-parto o mid-lactancia, y sus camadas nacieron hacia fines del verano. El número de embriones por hembra preñada osciló entre 1 y 4, con una media anual de 2,8. Todos los animales alcanzaron la madurez sexual en la estación reproductiva siguiente a su nacimiento. Una equitativa razón sexual se mantuvo a lo largo del año, tanto entre los inmaduros como entre los maduros. Una alta proporción de adultos ha sido registrada al considerar el total de animales capturados a lo largo del año. La estructura de la población fue analizada empleando el peso seco de los cristalinos como criterio de edad relativa. Hacia fines del verano y en otoño la población se caracterizó por la presencia de dos grupos de animales: el de los juveniles (1 a 2 meses de vida) y subadultos (de 3 a 4 meses) y el grupo de los adultos (de 1 año o más de vida). La ausencia de animales de edades intermedias obedece al receso reproductivo, que ocurre durante otoño e invierno. En invierno y primavera, cuando los animales nacidos en la estación reproductiva previa alcanzan la madurez sexual, y la tasa de crecimiento de los adultos disminuye, no se detecta una separación entre los dos grupos etarios (Rosi et al., 1996b).

La mayoría de estos atributos reproductivos fueron compartidos por la población de *C. mendocinus* de precordillera (Rosi et al., 1992b), aunque el período reproductivo en este ambiente abarcó seis meses (agosto a febrero) y los nacimientos comenzaron en diciembre. La mayoría de las hembras tuvo una camada al año y sólo un 10% experimentó una segunda preñez. Los animales alcanzaron la madurez sexual entre los 6 y 8 meses de edad. Estas diferencias indicarían un potencial reproductivo mayor en la población de piedemonte, posiblemente en virtud de condiciones climáticas más benignas y de una más alta disponibilidad de

alimento en este hábitat (Rosi et al., 1996a).

El comportamiento de apareamiento de *C. mendocinus* (Camín, 1999) se caracterizó por un cortejo prolongado y discontinuo, en el que participaron activamente ambos sexos, buscándose y acercándose lentamente uno hacia el otro. Durante esta etapa ambos sexos emitieron vocalizaciones y utilizaron señales químicas (orina) como marcación de la cueva o como reconocimiento del estado reproductivo. Los animales desarrollaron largos turnos de interacciones precopulatorias, que favorecieron la coordinación del comportamiento de apareamiento, disminuyendo el temor y el titubeo. Este juego comportamental incluyó el balanceo mutuo de la pareja, mientras permanecían enganchados por medio de sus incisivos. También los animales se pararon sobre sus patas posteriores y con las patas anteriores y los dientes agarraban las mejillas del compañero. El período de copulación fue breve, con largas intromisiones, posturas copulatorias agresivas e indiferencia mutua después de la eyaculación. Los patrones de apareamiento y copulación en *C. mendocinus* fueron similares a los de otros roedores subterráneos no relacionados filogenéticamente, lo cual sugiere que el comportamiento copulatorio de esta especie estaría estrechamente relacionado a su estructura social de tipo solitaria y territorial (Camín, 1999).

COMPOSICIÓN DE LA DIETA Y ESTRATEGIA DE FORRAJE

La dieta de *C. mendocinus* fue estudiada en hábitats arbustivos del piedemonte de Mendoza, donde la cobertura vegetal alcanzó 86% (Madoery, 1993; Puig et al., 1999). Las gramíneas dominaron la dieta en todas las estaciones, con los mayores porcentajes promedio en verano (98%) y los mínimos en invierno (60%). Los arbustos fueron consumidos en menor proporción y mostraron una tendencia estacional opuesta a la de las gramíneas (39% en invierno y 2% en verano). Suculentas y herbáceas estuvieron pobremente representadas en la dieta, con porcentajes inferiores a 2%. El 65% de las plantas presentes en el ambiente integraron la dieta. Sin embargo, el

uso con preferencia de gramíneas y con evitación de arbustos indicó selectividad dietaria. El consumo de un bajo número de recursos con una frecuencia superior a 3% (13 de 33 géneros incluidos en la dieta) evidenció una especialización en unos pocos ítems dietarios. Entre las 12 especies de pastos consumidos, *Poa lanuginosa* y *Panicum urvilleanum* fueron dominantes, representando en verano el 50% de la dieta.

Puig et al. (1999) sugieren que la estacionalidad dietaria en *C. mendocinus* parece estar relacionada con la fenología de los recursos alimentarios, ya que el mayor consumo de arbustos en invierno, sumado a una expansión del nicho trófico, compensarían la baja calidad nutricional de los pastos maduros durante este período. En verano, la baja variación dietaria individual indicó que la mayoría de los animales se especializaron en los mismos ítems, generando una menor amplitud de nicho trófico a nivel poblacional. La diversidad dietaria fue más alta en invierno para los machos y en primavera para las hembras. Los autores sugieren que los machos intersectarían un mayor número de ítems dietarios en invierno, durante la búsqueda de parejas, mientras que las hembras incorporarían más recursos a su dieta en primavera, en respuesta a mayores requerimientos energéticos asociados con la preñez y la lactancia.

En un ambiente de la precordillera mendocina, a 3000 m snm, donde la cobertura vegetal alcanzó 36%, *C. mendocinus* mostró una mayor especialización dietaria, evidenciada en que sólo 6 géneros de los 23 identificados en la dieta fueron consumidos con una frecuencia mayor a 4% por la mayoría de los animales (Rosi et al., 2001). El material aéreo representó el 90% de la dieta, sugiriendo un predominio de forrajeo en superficie. La mayoría de los ítems de uso frecuente alcanzaron en la dieta proporciones que difirieron de su disponibilidad en el campo. Entre ellos, los pastos *Stipa* spp. y *Elymus erianthus* representaron el 81% de la dieta y fueron consumidos con evitación y preferencia, respectivamente. Esta selectividad dietaria también fue detectada al nivel de categoría vegetal, ya que las gramíneas fueron preferidas y los arbustos evitados.

La dominancia de gramíneas en la dieta también fue reportada para dos ejemplares procedentes de un hábitat de vegetación halófila, del Monte desértico de Mendoza, donde los pastos fueron escasos (Torres-Mura et al., 1989).

En cautividad, *C. mendocinus* mostró un patrón de cosecha de alimento no selectivo tanto entre diferentes especies de pastos como entre pastos y arbustos (Camín y Madoery, 1994). Por el contrario, el patrón de consumo evidenció selección de pastos y evitación de arbustos, con un predominio de las partes aéreas de las gramíneas. Los diferentes patrones de cosecha y de consumo indicarían que parte del material removido sería almacenado o usado para construcción del nido. Según los autores, el patrón de cosecha oportunista podría representar una ventaja selectiva al disminuir el tiempo de exposición en superficie durante la búsqueda de alimento.

El impacto de la herbivoría de *C. mendocinus* sobre arbustos fue estudiado en dos comunidades de plantas del Monte desértico de la Provincia de Mendoza (Tort et al., 2002). En Villavicencio (Dpto. Las Heras) el 39% de los arbustos presentaron evidencias de forrajeo por tuco-tucos (tallos cortados diagonalmente), siendo las especies más afectadas *Larrea divaricata* (65%), *Lycium chilense* (41%), *Junellia seriphoides* (38%) y *Menodora decemfida* (33%). Estas tres últimas especies fueron las más dañadas en Divisadero Largo (Dpto. Capital) pero con porcentajes inferiores a los de Villavicencio (9, 14 y 6%, respectivamente), resultando también menor la frecuencia total de arbustos con signos de forrajeo (9%). Tort et al. (2002) sugieren que los arbustos, y en especial *Larrea*, constituyen un importante recurso de agua y de alimento para los roedores histricognatos de regiones desérticas durante la estación seca. Por otro lado, el nivel de daño causado por los tuco-tucos se correlacionó negativamente con la profundidad máxima y media del suelo en Divisadero Largo, y positivamente con ambas variables en Villavicencio, donde además se obtuvo una correlación negativa con la cobertura de plantas (Tort et al., 2002). Según los autores las diferencias detectadas entre ambos ambientes podrían estar relacionadas con la alta

heterogeneidad del desierto del Monte y sugieren la existencia de distintas interacciones animal-planta entre *C. mendocinus* y la comunidad vegetal.

PARÁSITOS

Entre los ectoparásitos del género *Ctenomys* se encuentran los piojos Phthiraptera, representados por los géneros *Gyropus* y *Phtheirotopios* pertenecientes a la Familia Gyropidae, y *Eulinognathus* de la familia Polyplacidae (Cicchino y Castro, 1996, 1998; Contreras et al., 1999; Cicchino et al., 2000). Según Contreras et al. (1999), las distribuciones geográficas actualmente conocidas para las distintas especies de Phthiraptera muestran en gran parte una correspondencia con el modelo de cladogénesis del género *Ctenomys*. En ejemplares de *C. mendocinus* procedentes de la localidad típica, como también de otras localidades de la provincia de Mendoza y de Villa Mercedes (San Luis), se han detectado las especies *G. parvus parvus*, *P. mendocinus*, *P. gracilipes*, *P. rionegrensis* y *E. wernecki*. A excepción de *P. mendocinus*, que ha sido reportado solamente para poblaciones de *C. mendocinus* y para "*C. eremophilus*" de Ñacuñán (Mendoza), las restantes especies fueron también encontradas parasitando a otras especies de *Ctenomys* (Cicchino y Castro 1998). Jordan (1942) describió una especie nueva de pulga, *Tiarapsylla argentina* (Siphonaptera), para ejemplares de *C. mendocinus* procedentes de San Rafael (Mendoza).

PROPUESTAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Nevo (1999) propone un modelo evolutivo común para los mamíferos subterráneos, caracterizado por patrones y procesos convergentes, divergentes, regresivos y progresivos, tanto estructurales como funcionales, a través de ajustes evolutivos moleculares y orgánicos. Desde esta perspectiva, el conocimiento acerca de las estrategias adaptativas del género *Ctenomys* al modo de vida subterráneo es fragmentario, más aun considerando su gran diver-

sidad específica y la amplia variación geográfica que abarca su distribución.

Si bien los estudios realizados en *C. mendocinus* representan un importante aporte a la biología de los tuco-tucos, y en general al conocimiento de las estrategias adaptativas de los roedores subterráneos a las particulares condiciones de la vida bajo tierra, muchos aspectos restan aún por investigar. Entre ellos, las respuestas metabólicas, respiratorias y cardiovasculares a las condiciones atmosféricas de la cueva, los ritmos de actividad diaria y estacional, las demandas energéticas relacionadas con la excavación de los sistemas de cuevas, la reproducción y la termorregulación, las eficiencias digestivas en respuesta a dietas de baja calidad nutricional, son algunas de las adaptaciones fisiológicas aún no exploradas en esta especie y que adquieren mayor importancia si se consideran las condiciones de rigurosidad climática y escasez de recursos de los hábitats de altura.

Estudios sobre la anatomía externa, la osteología y la miología de los componentes primarios (dientes, cabeza, cuello y patas anteriores) y secundarios (miembros posteriores, pelvis y esqueleto axial) del aparato excavatorio (Stein, 2000), permitirían relacionar el desarrollo morfológico y funcional de dichas estructuras con el modo de excavación empleado por *C. mendocinus* (Camín et al., 1995). Estas investigaciones contribuirían además a esclarecer aspectos relacionados con la construcción de sistemas de galerías en distintos tipos de suelos, el modo de localización y obtención del alimento asociado al forrajeo aéreo, el grado de actividad en superficie y la habilidad para escapar de los predadores, entre otros. Además, como ha sido sugerido por Stein (2000), las variaciones estructurales del aparato excavatorio pueden reflejar historias filogenéticas independientes entre taxas de roedores subterráneos.

La escasa información disponible sobre el desarrollo de las capacidades sensoriales en *C. mendocinus* destaca la necesidad de realizar estudios vinculados a la morfología y fisiología sensorial, y determinar además el contexto comportamental y ecológico en el que son usados los diferentes canales de comunicación.

Estas investigaciones aportarán conocimientos acerca de la naturaleza y significación funcional de las señales sensoriales empleadas por *C. mendocinus* para seleccionar los ítems alimentarios, localizar potenciales parejas y detectar predadores. Estos aspectos, sumados a otros aún no estudiados en esta especie, tales como modos y tasas de dispersión, sistemas de apareamiento, patrones de predación, adquieren especial interés en esta especie solitaria y territorial, que habita en ambientes áridos con recursos escasos y distribuidos en parche.

Los estudios genéticos y bioquímicos realizados en *C. mendocinus* han contribuido a esclarecer su estatus taxonómico, definiéndola como una entidad independiente de otras formas originalmente vinculadas con esta especie (Roig y Reig, 1969; Sage et al., 1986; Massarini et al., 1991a). Por otro lado, dichas investigaciones determinaron el grado de afinidad de *C. mendocinus* con otras especies argentinas, formalizado a través del reconocimiento del grupo *mendocinus*; este grupo de especies ejemplifica uno de los casos de uniformidad cromosómica dentro de un género con alto nivel de diferenciación cariotípica interespecífica (Massarini et al., 1991b). Sin embargo, el panorama taxonómico para el género *Ctenomys* en la provincia de Mendoza es confuso, ya que la validez como especies plenas de otras formas mendocinas (*C. validus* y "*C. eremophilus*") es discutida (Massarini et al., 1991a; Gallardo et al., 1996) o permanece aún sin explorar (*C. pontifex*). Por lo tanto, el grado de diferenciación genética intra e interespecífica de estas poblaciones andinas constituye otro de los temas pendientes para futuras investigaciones en estos roedores subterráneos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los Dres. S. Puig y C. Borghi por la lectura crítica del manuscrito y los comentarios brindados, y a los revisores anónimos por sus valiosas sugerencias.

LITERATURA CITADA

AMBROSETTI, J.A.; L.A. DEL VITTO y F.A. ROIG. 1986. La vegetación del Paso de Uspallata, Provincia de Mendoza, Argentina. Veröffentlichlicher Geobotanischen Institutes ETH. Stiftung Rübel (Zürich), 91:141-180.

- BEE de SPERONI, N. 1995. Encefalización y tamaño relativo de los componentes encefálicos en *Ctenomys mendocinus* Philippi 1869 (Rodentia: Ctenomyidae) Mastozoología Neotropical, 2:31-38.
- BRAGGIO, E.; M.D. GIMENEZ, J.R. CONTRERAS, E. JUSTO y C.J. BIDAU. 1999. Karyotypic variation in populations of *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae) from La Pampa Province, Argentina. Caryologia, 52:131-140.
- BRAUN, J.K. y M.A. MARES. 1995. A new genus and species of Phyllotine rodent (Rodentia: Muridae: Sigmodontinae: Phyllotini) from South America. Journal of Mammalogy, 76:504-521.
- BUSCH, C.; C.D. ANTINUCHI, J.C. DEL VALLE, M.J. KITTLEIN, A.I. MALIZIA, A.I. VASSALLO y R.R. ZENUTO. 2000. Population ecology of subterranean rodents. Pp.183-226. En: Life underground: the biology of subterranean rodents (Lacey, E.A.; J.L. Patton and G.L. Cameron, eds.). University of Chicago Press, Chicago, 449 pp.
- CABRERA, A. 1961. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. Revista Museo Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Ciencias Zoológicas, 4:309-732.
- CAMÍN, S.R. 1999. Mating behaviour of *Ctenomys mendocinus* (Rodentia, Ctenomyidae). Zeitschrift für Säugetierkunde, 64:230-238.
- CAMÍN, S.R. y L.A. MADOERY. 1994. Feeding behavior of the tuco-tuco (*Ctenomys mendocinus*): its modification according to food availability and the changes in the harvest pattern and consumption. Revista Chilena de Historia Natural, 67:257-263.
- CAMÍN, S.R.; L.A. MADOERY y V.G. ROIG. 1995. The burrowing behavior of *Ctenomys mendocinus* (Rodentia). Mammalia, 59:9-17.
- CICCHINO, A.C. y D. DEL C. CASTRO. 1996. Revalidation of *Phtheiropoios gracilipes* (Amblycera, Gyropidae), with remarks on its synoxenism and distribution in *Ctenomys* species from Argentina (Rodentia, Ctenomyidae). Iheringia, Serie Zoología, 81:81-86.
- CICCHINO, A.C. y D. DEL C. CASTRO. 1998. *Phtheiropoios mendocinus* sp. nov. y estado del conocimiento de las demás especies del género *Phtheiropoios* Eichler, 1940 (Phthiraptera: Gyropidae) en la provincia de Mendoza, Argentina. Gayana Zoología, 62:183-190.
- CICCHINO, A.C.; D. DEL C. CASTRO y J.C. BALDO. 2000. Elenco de los Phthiraptera (Insecta) hallados en distintas poblaciones locales de *Ctenomys* (Rodentia: Octodontidae) de Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia, y Brasil. Papéis Avulsos de Zoología, Sao Paulo, 41:197-211.
- CONTRERAS, J.R. 1993. Una nueva especie de roedor excavador de género *Ctenomys* procedente del Paraguay Oriental (Rodentia, Octodontidae, Ctenomyinae). Descripción preliminar. VI Congreso Iberoamericano de Conservación y Zoología de Vertebrados, Resúmenes:44-46.
- CONTRERAS, J.R. 1994. EL género *Ctenomys* (Rodentia, Caviomorpha, Ctenomyidae) en el oriente de Bolivia. VII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados, Resúmenes:93.

- CONTRERAS, J.R. 1995a. *Ctenomys osvaldoreigi*, una nueva especie de tucu-tuco procedente de las Sierras de Córdoba, República Argentina (Rodentia: Ctenomyidae). *Nótulas Faunísticas*, 84:1-3.
- CONTRERAS, J.R. 1995b. Una nueva especie de tucu-tuco procedente de la llanura cordobesa nororiental, República Argentina (Rodentia, Ctenomyidae). *Nótulas Faunísticas*, 86:1-6.
- CONTRERAS, J.R. 1999. El género *Ctenomys* en la provincia de Tucumán, República Argentina, con la descripción de una nueva especie (Rodentia, Ctenomyidae). *Ciencia Siglo XXI*, Buenos Aires, 3:1-32.
- CONTRERAS, J.R. 2000. *Ctenomys paraguayensis*, una nueva especie de roedor excavador procedente del Paraguay Oriental (Mammalia, Rodentia, Ctenomyidae). *Revista Museo Argentino Ciencias Naturales*, serie 2:61-68.
- CONTRERAS, J.R. y O.A. REIG. 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.
- CONTRERAS, J.R. y V.G. ROIG. 1975. *Ctenomys eremophilus*, una nueva especie de tucu-tuco de la Región Ñacuñán, provincia de Mendoza (Rodentia, Octodontidae). IV Jornadas Argentinas de Zoología, Resúmenes:19.
- CONTRERAS, J.R. y A. CH. DE CONTRERAS. 1984. Craneología y craneometría del género *Ctenomys*. II. Craneometría. *Historia Natural*, 4:245-248.
- CONTRERAS, J.R. y C.J. BIDAÚ. 1999. Líneas generales del panorama evolutivo de los roedores excavadores sudamericanos del género *Ctenomys* (Mammalia, Rodentia, Caviomorpha: Ctenomyidae). *Ciencia Siglo XXI*, Buenos Aires, 1:1-23.
- CONTRERAS, J.R.; V.G. ROIG y C.M. SUZARTE. 1977. *Ctenomys validus*, una nueva especie de "tunduque" de la provincia de Mendoza (Rodentia, Octodontidae). *Physis*, 36:159-162.
- CONTRERAS, J.R.; D. DEL C. CASTRO y A.C. CICCHINO. 1999. Relaciones de los Phthiraptera (Insecta, Amblycera, Gyropidae) con la evolución taxonómica de los roedores del género *Ctenomys* (Mammalia: Rodentia, Caviomorpha: Ctenomyidae). *Ciencia Siglo XXI*, Buenos Aires, 2:1-32.
- DACAR, M.; S. MONGE, S. BRENGIO y V. ROIG. 1998. Estudio histológico en gónadas de *Ctenomys mendocinus* en la localidad de Cacheuta (Mendoza, Argentina). *Mastozoología Neotropical*, 5:13-19.
- D'ELIA, G.; E.P. LESSA y J.A. COOK. 1999. Molecular phylogeny of Tuco-tucos, genus *Ctenomys* (Rodentia: Octodontidae): evaluation of the *mendocinus* species group and the evolution of asymmetric sperm. *Journal of Mammalian Evolution*, 6:19-38.
- DE SANTIS, L.J.M.; G.J. MOREIRA y C.M. GARCIA ESPONDA. 2001. Microestructura del esmalte de los incisivos superiores de *Ctenomys azarae* y *C. talarum* (Rodentia, Ctenomyidae). *Mastozoología Neotropical*, 8:5-14.
- FRANCESCOLI, G. 2000. Sensory capabilities and communication in subterranean rodents. Pp. 139-144. *En: Life underground: the biology of subterranean rodents* (Lacey, E.A.; J.L. Patton and G.L. Cameron, eds.). University of Chicago Press, Chicago, 449 pp.
- FREITAS, T.R.O. 1994. Geographical variation of heterochromatin in *Ctenomys flamarioni* (Rodentia-Octodontidae) and its cytogenetic relationships with other species of genus. *Cytogenetics and Cell Genetics*, 67:193-198.
- GALLARDO, M.H. 1991. Karyotypic evolution in *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae). *Journal of Mammalogy*, 72:11-21.
- GALLARDO, M.H.; V. ROIG y N. KÖHLER. 1996. Variación alozímica en *Ctenomys mendocinus*. XI Jornadas Argentinas de Mastozoología, Resúmenes:42-43.
- GALLIARI, C.A.; U.F.J. PARDIÑAS y F.J. GOIN. 1996. Lista comentada de los mamíferos argentinos. *Mastozoología Neotropical*, 3:39-61.
- GIMENEZ, M.D.; C.J. BIDAÚ, F. ARGÜELLES y J.R. CONTRERAS. 1999. Chromosomal characterization and relationship between two new species of *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae) from northern Córdoba province, Argentina. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 64:91-106.
- HONACKI, J.H.; K.E. KINMAN y J.W. KOEPL. 1982. Mammal species of the world. Lawrence, Kansas: Allen Press and Association of Systematics Collections, Lawrence, 694 pp.
- JORDAN, K. 1942. On the Siphonaptera collected by Dr. J.M. de la Barrera in the province of Mendoza during 1939. *Revista del Instituto Bacteriológico "Dr. Carlos G. Malbrán"*, X (4): 401-460.
- JUSTO, E.R.; L.E. BOZZOLO y L.J.M. DE SANTIS. 1995. Microstructure of the enamel of the incisors of some ctenomyid and octodontid rodents (Rodentia, Caviomorpha). *Mastozoología Neotropical*, 2:43-51.
- KELT, D.A. y M. H. GALLARDO. 1994. A new species of tuco-tuco, genus *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae) from Patagonian Chile. *Journal of Mammalogy*, 75:338-348.
- LACEY, E.A.; J.L. PATTON y G.L. CAMERON (eds.). 2000. *Life underground: the biology of subterranean rodents*. University of Chicago Press, Chicago. 449 pp.
- MADOERY, L. 1993. Composición botánica de la dieta del tucu-tuco (*Ctenomys mendocinus*) en el piedemonte precordillerano. *Ecología Austral*, 3:49-55.
- MASSARINI, A.; A. BARROS, V.G. ROIG y O.A. REIG. 1991a. Banded karyotypes of *Ctenomys mendocinus* (Rodentia: Octodontidae) from Mendoza, Argentina. *Journal of Mammalogy*, 72:194-198.
- MASSARINI, A.I.; M.A. BARROS, M.O. ORTELLS y O.A. REIG. 1991b. Chromosomal polymorphism and small karyotypic differentiation in a group of *Ctenomys* species from Central Argentina (Rodentia, Octodontidae). *Genetica*, 83:131-144.
- MASSARINI, A.I.; M.S. ROSSI y M.A. BARROS. 1995. Evolución de las especies del género *Ctenomys* (Rodentia: Octodontidae) de la región Pampeana y

- de Cuyo: aspectos cromosómicos y moleculares. *Marmosiana*, 1:23-33.
- NEVO, E. 1999. Mosaic evolution of subterranean mammals. Regression, progression, and global convergence. Oxford University Press Inc., New York, 413 pp.
- PEARSON, O.P. 1984. Taxonomy and natural history of some fossorial rodents of Patagonia, Southern Argentina. *Journal of Zoology*, London, 202:225-237.
- PEARSON, O.P. y H.A. LAGIGLIA. 1992. "Fuerte San Rafael": una localidad tipo ilusoria. *Revista Museo Historia Natural San Rafael (Mendoza)*, 12:35-43.
- PUIG, S.; M.I. ROSI, F. VIDELA y V.G. ROIG. 1992. Estudio ecológico del roedor subterráneo *Ctenomys mendocinus* en la precordillera de Mendoza, Argentina: densidad poblacional y uso del espacio. *Revista Chilena de Historia Natural*, 65:247-254.
- PUIG, S.; M.I. ROSI, M.I. CONA, V.G. ROIG y S.A. MONGE. 1999. Diet of a Piedmont population of *Ctenomys mendocinus* (Rodentia, Ctenomyidae): seasonal patterns and variations according to sex and relative age. *Acta Theriologica*, 44:15-27.
- PHILIPPI, R.A. 1869. Ueber einige Thiere von Mendoza. *Archiv für Naturgeschichte*, 1:38-41.
- REIG, O.A. y P. KIBLISKY. 1969. Chromosome multiformity in the genus *Ctenomys* (Rodentia, Octodontidae). A progress report. *Chromosoma (Berlín)*, 28:211-244.
- REIG, O.A.; C. BUSCH, M.O. ORTELLS y J.R. CONTRERAS. 1990. An overview of evolution, systematics, population biology, cytogenetics and molecular biology in *Ctenomys*. Pp. 71- 96. *En: Evolution of Subterranean Mammals at the Organismal and Molecular level* (Nevo, E. and O.A. Reig, eds.). Alan R. Lis, New York.
- REIG, O.A.; A.I. MASSARINI; M.O. ORTELLS, M.A. BARROS, S.I. TIRANTI y F.J. DYZENCHAUZ. 1992. New karyotypes and C-banding patterns of the subterranean rodents of the genus *Ctenomys* (Caviomorpha, Octodontidae) from Argentina. *Mammalia*, 56:603-623.
- ROIG, V.G. y O.A. REIG. 1969. Precipitin test relationships among Argentinian species of the genus *Ctenomys* (Rodentia, Octodontidae). *Comparative Biochemistry Physiology*, 30:665- 672.
- ROSI, M.I.; J.A. SCOLARO y F. VIDELA. 1992a. Distribución y relaciones sistemáticas entre poblaciones del género *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae) de la provincia de Mendoza. *Miscel.lànea zoològica*, 16:207-222.
- ROSI, M.I.; S. PUIG, F. VIDELA, L. MADOERY y V.G. ROIG. 1992b. Estudio ecológico del roedor subterráneo *Ctenomys mendocinus* (Rodentia, Ctenomyidae) en la precordillera de Mendoza, Argentina. Ciclo reproductivo y estructura etaria. *Revista Chilena de Historia Natural*, 65:221-233.
- ROSI, M.I.; M.I. CONA, S. PUIG, F. VIDELA y V.G. ROIG. 1996a. Size and structure of burrow systems of the fossorial rodent *Ctenomys mendocinus* in the piedmont of Mendoza province, Argentina. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 61:352-364.
- ROSI, M.I.; S. PUIG, F. VIDELA, M.I. CONA y V.G. ROIG. 1996b. Ciclo reproductivo y estructura etaria de *Ctenomys mendocinus* (Rodentia, Ctenomyidae) del piedemonte de Mendoza, Argentina. *Ecología Austral*, 6:87-93.
- ROSI, M.I.; M.I. CONA, F. VIDELA, S. PUIG y V.G. ROIG. 2000. Architecture of *Ctenomys mendocinus* (Rodentia) burrows from two habitats differing in abundance and complexity of vegetation. *Acta Theriologica*, 45:491-505.
- ROSI, M.I.; M.I. CONA, F. VIDELA, S. PUIG, S.A. MONGE y V.G. ROIG. 2001. Selectividad dietaria en el roedor fosorial *Ctenomys mendocinus* en un ambiente de baja disponibilidad de alimento. XVI Jornadas Argentinas de Mastozoología. Resúmenes:47.
- ROSSI, M.S.; O.A. REIG y J. ZORZOPULOS. 1993. A major satellite DNA from the South American rodents of the genus *Ctenomys*: Quantitative and qualitative differences in species with different geographic distribution. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 58:244-251.
- ROSSI, M.S.; C.A. REDI, G. VIALE, A.I. MASSARINI y E. CAPANNA. 1995. Chromosomal distribution of the major satellite DNA of South American rodents of the genus *Ctenomys*. *Cytogenetics and Cell Genetics*, 69:179-184.
- SAGE, R.D.; J.R. CONTRERAS, V.G. ROIG y J.L. PATTON. 1986. Genetic variation in the South American burrowing rodents of the genus *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 51:158-172.
- SLAMOVITS, C.H.; J.A. COOK, E.P. LESSA y M.S. ROSSI. 2001. Recurrent amplifications and deletions of satellite DNA accompanied chromosomal diversification in South American tuco-tucos (genus *Ctenomys*, Rodentia: Octodontidae): a phylogenetic approach. *Molecular Biology and Evolution*, 18:1708-1719.
- STEIN, B.R. 2000. Morphology of subterranean rodents. Pp. 19-61. *En: Life underground: the biology of subterranean rodents* (Lacey, E.A.; J.L. Patton and G.L. Cameron, eds.). University of Chicago Press, Chicago, 449 pp.
- TINBERGEN, N.; M. IMPEKOVEN y D. FRANK. 1967. An experiment on spacing out as a defense against predation. *Behaviour*, 28:307-321.
- THOMAS, O. 1918. Two new tuco-tucos from Argentina. *Annals and Magazine of Natural History*, (9) 1:38-40.
- TORT, J.; C. CAMPOS y C.E. BORGHI. 2002. Herbivory by tuco-tucos (*Ctenomys mendocinus*) on shrubs in the upper limit of the Monte Desert (Argentina). *Mammalia*. En prensa.
- TORRES-MURA, J.C.; M.L. LEMUS y L.C. CONTRERAS. 1989. Herbivorous specialization of the South American desert rodent *Tympanoctomys barrerae*. *Journal of Mammalogy*, 70:646-648.
- VITULLO, A.D.; E.R.S. ROLDAN y M.S. MERANI. 1988. On the morphology of spermatozoa of tuco-tucos, *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae): new data and its implications for the evolution of the genus. *Journal of Zoology*, London, 215:675-684.

- WEIR, B.J. 1974. The tuco-tuco and plains vizcacha. Pp. 113-130. *En*: The biology of hystricomorph rodents (Rowlands, I.W. and B.J. Weir, eds.). Symposia of the Zoological Society of London, N° 34. Academic Press, London, 482 pp.
- WILKINS, K.T. y L.L. CUNNINGHAM. 1993. Relationship of cranial and dental features to direction of mastication in tuco-tucos (Rodentia: *Ctenomys*). *Journal of Mammalogy*, 74:383-390.
- WILSON, D.E. y D. REEDER. 1993. *Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Smithsonian Institution. 1312 pp.

APENDICE I

Localidades de registro de *C. mendocinus*. La información sobre latitud y longitud de las localidades fue obtenida de Cartas Topográficas de la República Argentina, escalas 1:50.000 y 1:100.000, correspondientes a diferentes años de relevamientos (Instituto Geográfico Militar).

1. 6 Km al N del Km 514 de la Ruta 20, 31° 55' S 68° 04' O, Dpto. 25 de Mayo, San Juan, 655 m snm, (Braun y Mares, 1995).
2. Reserva Telteca, sobre Ruta 142, 32° 27' S 68° 07' O, Dpto. Lavalle, Mendoza, 534 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
3. Tambillos, 32° 23' S 69° 25' O, Uspallata, Dpto. Las Heras, Mendoza, 2400 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
4. Cerro El Tunduqueral, 32° 32' S 69° 17' O, Uspallata, Dpto. Las Heras, Mendoza, 2061 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
5. Paramillos de Uspallata, 32° 29' S 69° 08' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 3000 m snm (Rosi et al., 1992a).
6. El Salto, 32° 29' S 69° 05' O, Uspallata, Dpto. Las Heras, Mendoza, 2800 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
7. Las Higuera, 32° 30' S 68° 55' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 1125 m snm, (Rosi et al., 1996 a).
8. 5,7 Km al NO de Villavicencio, 32° 32' S 69° 01' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 2000 m snm, (Wilkins y Cunningham, 1993).
9. Canota, 32° 34' S 69° 02' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 1500 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
10. Quebrada de Jaguelitos, 32° 37' S 69° 09' O, Sierra de Uspallata, Dpto. Las Heras, Mendoza, 3000 m snm, (Sage et al., 1986).
11. 18,5 Km al N de Mendoza, 32° 44' S 68° 51' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 746 m snm, (Wilkins y Cunningham, 1993).
12. Las Lajas, 32° 48' S 68° 55' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 750 m snm, (Rosi et al., 1992 a).
13. Cerro Melón, 32° 50' S 68° 52' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 850 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
14. Cerro de La Gloria, 32° 53' S 68° 53' O, Dpto. Capital, Mendoza, 984 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
15. 15 km al O de la Capital de Mendoza, camino a San Isidro, 32° 53' S 69° 00' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 1500 m snm, (Massarini et al., 1991).
16. Papagallos, 32° 54' S 68° 57' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 1180 m snm, (Roig y Reig, 1969).
17. San Ignacio, 32° 54' S 68° 54' O, Dpto. Godoy Cruz, Mendoza, 850 m snm, (Rosi et al., 1992 a).
18. La Puntilla, 32° 58' S 68° 53' O, Dpto. Las Heras, Mendoza, 800 m snm, (Rosi et al., 1992 a).
19. Chacras de Coria, 32° 59' S 68° 53' O, Dpto. Luján de Cuyo, Mendoza, 950 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
20. Puente Barrancas, 33° 04' S 68° 45' O, Dpto. Maipú, Mendoza, 780 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
21. Cacheuta, 33° 00' S 69° 10' O, Dpto. Luján de Cuyo, Mendoza, 1330 m snm, (Rosi et al., 1992 a).
22. Blanco Encalada, 33° 02' S 69° 00' O, Dpto. Luján de Cuyo, 1100 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.

23. Puesto Jarilla, 33° 14' S 69° 05' O, Dpto. Luján de Cuyo, Mendoza, 1400 m snm, Colección Zoológica de IADIZA.
24. Desaguadero, 33° 24' S 67° 10' O, Dpto. La Paz, Mendoza, 460 m snm, (Torres-Mura, 1989).
25. Villa Mercedes, 33° 41' S 65° 29' O, Dpto. Gral. Pedernera, San Luis, 515 m snm, (Rosi et al., 1992 a).
26. 6 km al SE de Villa Mercedes, 33° 42' S 65° 23' O, Dpto. Gral. Pedernera, San Luis, 490 m snm, (Sage et al., 1986).
27. 15 km SSE de Salinas de Bebedero, 33° 44' S 66° 35' O, Dpto. Capital, San Luis, 1350 m snm (Braun y Mares, 1995).
28. 2 Km al N de Villa Seca, 33° 38' S 69° 11' O, Dpto. Tunuyán, Mendoza, 980 m snm, (Sage et al., 1986).
29. 3 Km al S de Laguna Diamante, 34° 13' S 69° 43' O, Dpto. San Carlos, Mendoza, 3400 m snm, (Wilkins y Cunningham, 1993; Sage et al., 1986).
30. 35 Km al ONO de 25 de Mayo, 34° 27' S 68° 50' O, Dpto. San Rafael, Mendoza, 1600 m. snm, (Pearson y Lagiglia, 1992).
31. 25 de mayo, 34° 35' S 68° 33' O, Dpto. San Rafael, Mendoza, 820 m snm, (Pearson y Lagiglia, 1992)