

Seguimiento del corechi (*Tolypeutes matacus*) por medio de carreteles de hilo en el Chaco boliviano

ANDREW J. NOSS

Wildlife Conservation Society, Santa Cruz, Bolivia. Dirección actual: University of Florida, Department of Geography, P.O. Box 117315, Gainesville FL 32611-7315, Gainesville, FL, USA. E-mail: anoss@ufl.edu

Resumen El corechi (*Tolypeutes matacus*) es una presa clave para los cazadores indígenas del Chaco boliviano y está categorizado como “Vulnerable” para el Libro Rojo de Bolivia (2009). Este estudio es parte de un programa más amplio que promueve el uso sostenible de la especie. Con el objetivo de describir el desplazamiento a escala fina, el uso de cuevas y refugios y su comportamiento alimentario, se realizó el seguimiento de 33 corechis mediante un carrete con hilo adosado al caparazón de los ejemplares. En 17 animales se utilizó solo un carrete de 350 m porque el mismo se vació antes de que el animal terminara su desplazamiento nocturno, pudiéndose mapear el recorrido, pero no ubicar al animal para reponer el carrete. Una hembra y cuatro machos fueron seguidos durante cinco días y los demás individuos durante 2–4 días. La distancia máxima de seguimiento de un individuo fue de 1.650 m a lo largo de cinco días. Para cada ruta de 350 m, los individuos visitaron un promedio de cinco cuevas, 0,5 termiteros, realizaron seis escarbaduras y llevaron a cabo 19 eventos de alimentación. Durante la primera jornada de seguimiento el recorrido fue relativamente lineal. Sin embargo, al realizar seguimientos en días consecutivos, las rutas se volvieron sinuosas. No encontramos diferencias significativas de género, ni entre juveniles y adultos para los aspectos de comportamiento registrados. La conservación debe priorizar vedas a favor de las hembras, programas de divulgación con niños y cazadores locales y áreas protegidas sin presión de cacería.

Palabras clave: Bolivia, comportamiento alimentario, cueva, desplazamiento a escala fina, Isoso, Kaa Iya, nido

Spool-and-thread tracking of the three-banded armadillo *Tolypeutes matacus* in the Bolivian Chaco

Abstract The three-banded armadillo *Tolypeutes matacus* is a key prey species for indigenous subsistence hunters in the Bolivian Chaco, and is categorized as Vulnerable by the 2009 Bolivia Red Book. This study is part of a larger program to promote sustainable use of the species. In order to describe fine scale movements, burrow / nest use, and feeding behavior, 33 three-banded armadillos were tracked using a spool-and-thread mechanism attached to their carapace. Seventeen animals were followed for a single 350 m spool of thread, because the spool often emptied of thread before the night’s activity was complete, and the animal could not be located though its 350 m track could be mapped. One female and four males were followed for five continuous days, and the other individuals for 2–4 days. The maximum distance tracked by thread was 1,650 m over five days. On average for every 350 m track, individuals visited five burrows, six digging / scratching sites, 0.5 termite nests, and summed 19 feeding bouts. Single-spool tracks tended towards linearity, whereas multiple spool tracks tended towards sinuosity. No significant differences were found between females and males or between juveniles and adults for any of these behavioral aspects. Conservation must focus on male-biased harvests, environmental education with local children and hunters, and protected areas with no hunting.

Keywords: Bolivia, burrow, feeding behavior, fine-scale movement, Isoso, Kaa Iya, nest

INTRODUCCIÓN

El corechi (armadillo de tres bandas, tatú bola) *Tolypeutes matacus* Desmarest, 1804 es el primer o segundo armadillo en importancia para la subsistencia de las comunidades de Isoso, en el sureste de Bolivia (Noss *et al.*, 2005). Sin embargo, la preferencia por parte de los consumidores chaqueños, junto con la susceptibilidad del animal a ser capturado por cazadores con perros (Noss *et al.*, 2008) y su relativa baja tasa reproductiva (Wetzel *et al.*, 2008), lo llevaron a la categorización de “Vulnerable” según el Libro Rojo para Bolivia (Tarifa, 2009).

En el contexto de un proyecto de conservación y uso sostenible de recursos naturales en el Chaco boliviano (Cuéllar & Noss, 2003) se llevó a cabo una serie de estudios sobre el corechi, entre otras presas importantes. Estos estudios incluyeron aspectos relacionados con la caza, reproducción, dieta, abundancia, preferencias de hábitat, actividad y sanidad (Bruno & Cuéllar, 2000; Barrientos & Cuéllar, 2004; Cuéllar, 2008; Deem *et al.*, 2009). El presente trabajo, donde utilizamos por primera vez la metodología del seguimiento con carreteles con hilo adosados al caparazón, completa dichos estudios.

Esta metodología se desarrolló en décadas pasadas para estudiar el desplazamiento de tortugas (Breder, 1927; Stickel, 1950; Hailey, 1989; Claussen *et al.*, 1997; Strong & Fragoso, 2006), para extenderse a otras especies como ranas (Lemckert & Brassil, 2000; Tozetti & Toledo, 2005), lagartijas (Thompson, 1992; Hitchen *et al.*, 2011) y mamíferos (Key & Woods, 1996; Mendel & Vieira, 2003). En el caso de los armadillos, se ha implementado en estudios de *Chaetophractus vellerosus* en Argentina (Greegor, 1980; 1985) y *Dasyus novemcinctus* en Brasil (Miles *et al.*, 1981).

El objetivo del presente trabajo fue generar información más detallada sobre el desplazamiento a escala fina, el uso de cuevas y refugios y el comportamiento alimentario del corechi. Comparamos estos tres aspectos de comportamiento para hembras y machos y entre adultos y juveniles, de manera tal que fueran útiles para generar recomendaciones en relación al manejo sostenible de la especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

El campamento de investigación Cerro Cortado (19°32'S, 61°19'W) se ubicó en el límite entre el Parque Nacional Kaa Iya del Gran Chaco y la Tierra Comunitaria de Origen (TCO) Isoso, 300 km al sureste de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. La vegetación corresponde a un bosque chaqueño seco de la llanura aluvial, con una precipitación media anual de 500 mm y una época seca que dura entre 6–8 meses, en la que desaparecen las fuentes de agua (Navarro & Fuentes, 1999). Un solo camino, reabierto por los investigadores después de una década sin uso, cruza el área de estudio. De forma adicional se

estableció una grilla de sendas de 4 × 4 km, dividida por el camino. En el área no se registraba actividad ganadera ni presión de cacería.

La captura de corechis se hizo con el apoyo de un cazador isoseño acompañado de dos perros (Cuéllar, 2002). Durante los meses de febrero a julio de 2000, el equipo salía a las 20:00 hs si el tiempo estaba claro y caluroso y a partir de las 16:00 hs si hacía frío o estaba nublado. Se recorrían las sendas de investigación establecidas en busca de señas de corechis activos, como el olor por donde había cruzado la senda, siguiendo la pista con ayuda de perros hasta encontrar al animal. A cada corechi capturado, luego de sexarlo y de registrar sus datos morfométricos, se lo identificó con un marcador de tinta indeleble para poder reconocerlo en caso de recaptura. En la parte posterior del caparazón, arriba de la cola, se le adhirió con pegamento un carrete con 350 m de hilo blanco. El extremo libre del hilo se amarró a un palo en el lugar de captura y se liberó al individuo ahí mismo, de manera tal que al desplazarse el animal el hilo se fuera liberando del carrete.

Al día siguiente de la captura, siguiendo los hilos, se mapeó el recorrido del corechi, anotando el rumbo general cada 10 m. Además se registraron las cuevas visitadas u ocupadas, los nidos en la vegetación, las escarbaduras y los termiteros visitados. En muchas ocasiones el animal recorrió una distancia mayor a la de los 350 m del hilo disponible en el carrete durante la primera noche. En esos casos solo se registraron los datos hasta donde hubo hilo liberado del carrete. En los casos en los que se pudo hallar al individuo antes de que se liberara todo el contenido del carrete, se lo sustituyó por otro para continuar los registros, hasta un máximo de cinco días consecutivos.

Se midió el recorrido total en metros (R). Según el mapa de cada recorrido se estimó la distancia entre punto inicial y punto final (D), el largo (L) y el ancho (A) del área de acción durante los 1 a 5 días de seguimiento. Se generaron dos índices de sinuosidad del recorrido: $S_1=R/D$ y $S_2=L/A$. Se consideraron significativos en términos estadísticos los valores promedio \pm su desviación estándar (DE), o sea los intervalos de confianza de 95%, sin solapamiento.

RESULTADOS

Se capturó un total de 33 corechis – 13 hembras y 20 machos – durante 44 noches, a lo largo de 138 km de búsqueda (TABLA 1). Para 17 individuos se realizó el rastreo a partir de un solo carrete, debido a que su desplazamiento durante la primera jornada fue mayor a los 350 m del hilo disponible en el carrete. Cinco individuos, una hembra y cuatro machos, pudieron seguirse durante cinco días consecutivos, ocho individuos durante cuatro días y tres durante dos o tres días (FIGS. 1 Y 2). La distancia máxima de seguimiento fue de 1.650 m en cinco días. El desplazamiento en un

TABLA 1. Seguimiento por hilos de *Tolypeutes matacus* en Cerro Cortado, Chaco boliviano: desplazamiento, sinuosidad (S1 y S2), comportamiento alimentario y uso de cuevas / nidos. Se resalta en gris los dos individuos cuyos trayectos se presentan en las **Fig. 1 y 2**. Sexo: H=Hembra, M=Macho; Edad: A=Adulto, J=Juvenil (individuo pesando menos de 1 kg).

Número	Sexo	Edad	Días	Recorrido (m)	Distancia (m)	S1= R / D	Largo (m)	Ancho (m)	S2 = L / A	Área (ha)	Alimentación	Escarbaduras	Termiteros	Cuevas	Nidos
1	H	A	1	330	130	2,69	130	40	3,25	0,52	13	17	0	5	0
2	H	A	1	340	160	2,13	160	60	2,67	0,96	13	10	0	9	0
12	H	A	4	1.400	190	5,79	270	100	2,70	2,70	74	21	3	14	0
21	H	A	5	1.600	190	9,42	230	130	1,77	2,99	98	16	4	24	3
24	H	A	4	1.250	250	9,36	300	140	2,14	4,20	89	16	4	31	6
25	H	A	4	1.350	190	9,79	330	130	2,54	4,29	95	21	3	23	4
28	H	A	4	1.330	120	15,00	200	200	1,00	4,00	83	17	2	13	2
4	H	J	2	680	120	8,17	180	130	1,38	2,34	33	23	2	27	0
5	H	J	3	1.000	280	3,11	280	80	3,50	2,24	54	12	2	8	0
9	H	J	1	350	110	3,18	140	60	2,33	0,84	12	8	0	5	0
14	H	J	1	350	90	3,89	90	70	1,29	0,63	16	10	1	6	0
20	H	J	1	335	60	5,67	70	60	1,17	0,42	13	6	0	4	0
27	H	J	3	980	190	9,00	190	170	1,12	3,23	60	24	0	14	3
6	M	A	1	340	90	4,56	100	40	2,50	0,40	12	10	0	5	0
7	M	A	1	330	100	3,30	100	40	2,50	0,40	13	6	0	7	0
11	M	A	1	320	50	5,80	70	70	1,00	0,49	11	10	0	6	0
13	M	A	1	350	120	2,92	120	60	2,00	0,72	14	10	0	6	0
15	M	A	1	350	110	3,36	110	60	1,83	0,66	16	9	0	6	0
18	M	A	1	330	80	4,13	110	80	1,38	0,88	13	8	0	5	0
23	M	A	4	1.200	190	5,42	270	140	1,93	3,78	72	14	4	33	5
26	M	A	4	1.370	130	15,31	260	190	1,37	4,94	80	21	3	24	2
29	M	A	5	1.650	180	9,67	190	190	1,00	3,61	92	23	0	18	2
30	M	A	5	1.550	140	11,64	270	170	1,59	4,59	88	17	2	19	2
31	M	A	5	1.600	250	6,72	340	140	2,43	4,76	96	23	4	20	3
32	M	A	4	1.380	140	12,21	230	180	1,28	4,14	78	24	3	22	3
3	M	J	1	350	250	2,68	250	100	2,50	2,50	13	12	0	10	0
8	M	J	1	340	120	3,00	120	40	3,00	0,48	5	8	0	5	0
10	M	J	1	330	60	6,17	100	40	2,50	0,40	13	12	0	6	0
16	M	J	1	330	80	4,13	110	80	1,38	0,88	13	8	1	5	0
17	M	J	1	320	130	2,62	130	60	2,17	0,78	13	8	1	4	0
19	M	J	1	340	100	3,50	110	90	1,22	0,99	15	10	0	5	0
22	M	J	5	1.500	60	23,50	120	90	1,33	1,08	86	15	3	17	3
33	M	J	4	1.329	80	17,50	230	170	1,35	3,91	70	20	2	15	2
Promedio (±D.E.)					137,58 (±60,35)	7,13 (±4,98)	179,09 (±78,83)	103,03 (±50,84)	1,91 (±0,69)	2,11 (±1,60)	1.466	471	44	421	40
Total			82	26.904											

solo día (N=17) fue relativamente lineal (S_1 : $3,75\pm1,16$ (DE); S_2 : $1,15\pm0,20$). Sin embargo, los animales seguidos por 2 a 5 días (N=16) realizaron trayectos bastante sinuosos (S_1 : $10,74\pm4,96$; S_2 : $1,56\pm0,47$). No se registraron diferencias significativas en cuanto a estos patrones de desplazamiento entre sexos, ni entre juveniles (Juv., individuos pesando menos de 1 kg) y adultos (Ad., ambos sexos) (S_1 : ♀ $6,7\pm3,6$ [Promedio±Desviación Estándar], ♂ $7,4\pm5,7$, Ad. $7,3\pm4,1$, Juv. $6,9\pm6,0$; S_2 : ♀ $2,1\pm0,8$, ♂ $1,8\pm0,6$, Ad. $1,9\pm0,7$, Juv. $1,9\pm0,8$).

A pesar de la tendencia a curvar su desplazamiento a partir del primer día, incluso cruzando su ruta, ningún individuo regresó a una cueva o nido donde había descansado en días anteriores. Durante el día todos los individuos descansaron en cuevas hechas por otros animales. Durante sus recorridos también visitaron e investigaron cuevas adicionales (N=421) cada 68 ± 21 m de recorrido en promedio, o más de cinco por día (TABLA 1). Trece de los corechis también

descansaron en nidos (N=40) de hojarasca entre troncos o bromelias. El uso de cuevas y nidos tampoco varió por sexo o edad (Cuevas: ♀ $69,5\pm26,9$ m/cueva, ♂ $65,4\pm15,8$, Ad. $64,9\pm18,8$, Juv. $70,1\pm23,3$; Nidos: ♀ 159 ± 225 m/nido, ♂ 234 ± 308 , Ad. 277 ± 302 , Juv. 106 ± 214).

Finalmente, los corechis se alimentaron de insectos o material vegetal cada 23 ± 9 m en promedio (N=1.466), realizando una escarbadura (N=469) para buscar alimentos cada 54 ± 22 m en promedio (TABLA 1). Solo 17 individuos revisaron termiteros (N=44). Para estas observaciones tampoco hubo diferencias significativas en el comportamiento alimentario de hembras y machos, ni tampoco entre adultos y juveniles (Alimentación: ♀ $20,2\pm4,8$ m/evento, ♂ $24,4\pm10,8$, Ad. $20,5\pm4,8$, Juv. $25,8\pm12,3$; Escarbaduras: ♀ $56,1\pm23,5$ m/evento, ♂ $52,9\pm21,4$, Ad. $58,8\pm22,3$, Juv. $47,8\pm20,8$; Termiteros: ♀ 268 ± 228 m/evento, ♂ 210 ± 254 , Ad. 247 ± 255 , Juv. 215 ± 231).

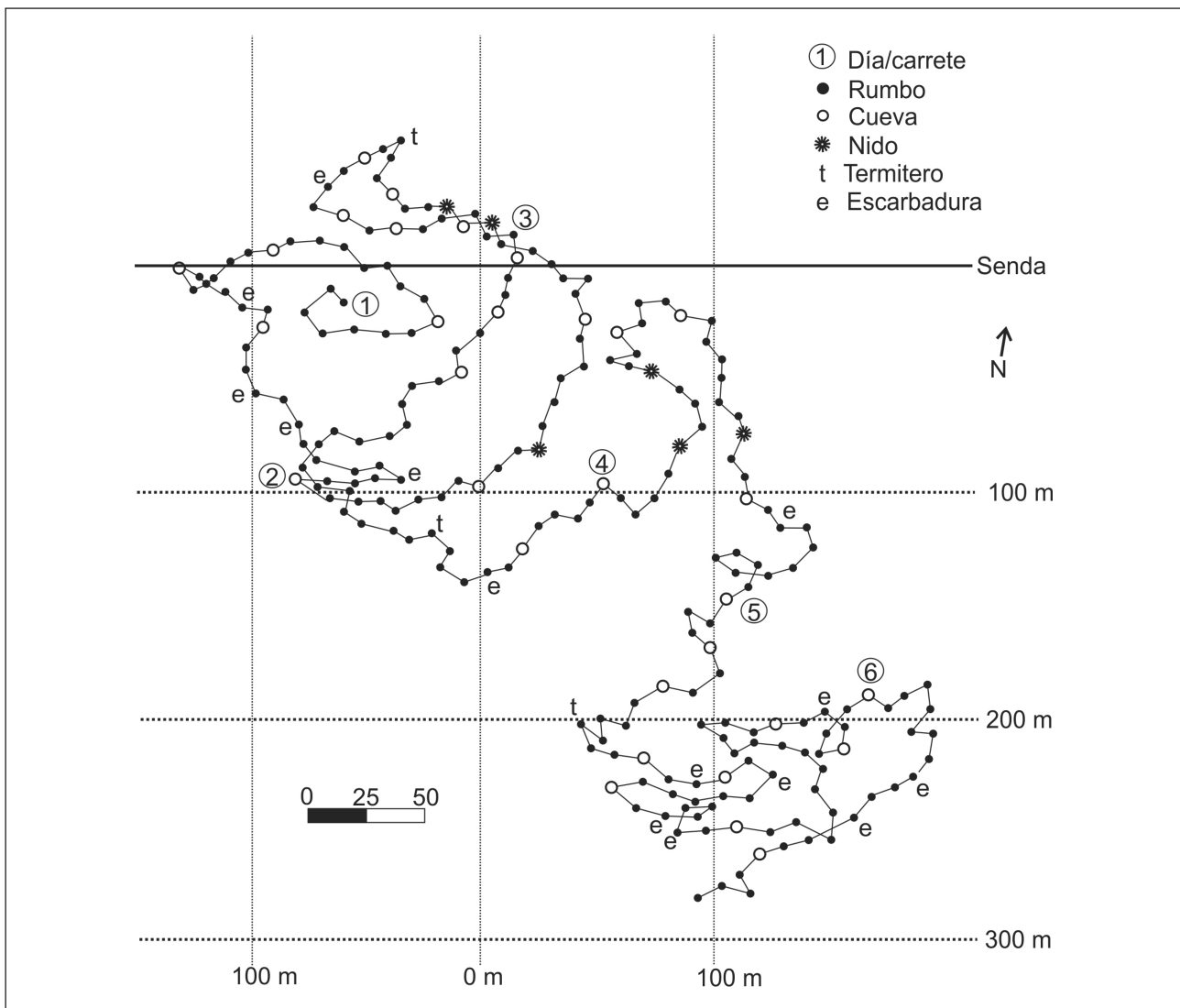


FIGURA 1. Mapa del seguimiento por hilos de *Tolypeutes matacus* en Cerro Cortado, Chaco boliviano. Hembra N° 24: 4 días, 1.250 m de recorrido, $S_1=9,36$, $S_2=2,14$; 16 escarbaduras; 4 termiteros; 31 cuevas; 6 nidos (Modificado de Enrique Perrogón, cuaderno de campo). Para más datos ver TABLA 1. S_1 =Recorrido total/Distancia entre punto inicial y punto final, S_2 =Largo/Ancho del área de acción durante los 1-5 días de seguimiento. Rumbo=Sitio donde se determinó el rumbo del siguiente trayecto de 10 m aproximados.

DISCUSIÓN

La metodología del seguimiento por hilos provee datos muy precisos sobre el desplazamiento, uso de cuevas y nidos y el comportamiento alimentario de corechis, como han reportado otras investigaciones sobre armadillos (Miles *et al.*, 1981; Greigor, 1980, 1985), ratones (Boonstra & Craine, 1985; Briani *et al.*, 2001; Vieira *et al.*, 2005; Phung *et al.*, 2012), tortugas (Hailey, 1989) y ranas (Tozetti & Toledo, 2005). La ocupación de cuevas de otros animales por corechis y el comportamiento alimentario mediante escaraduras confirma lo reportado por otros investigadores (Redford, 1985; Wetzel *et al.*, 2008). La dieta de insectos y materia vegetal también coincide con estudios de contenidos estomacales en Isoso (Bruno & Cuéllar, 2000) y Argentina (Bolkovic *et al.*, 1995). Aplicando hilos de mayor longitud a los corechis, se puede estudiar el desplazamiento diario completo, las posibles

diferencias durante la época reproductiva, si los machos se esfuerzan en la búsqueda de hembras, la dieta (identificando la materia vegetal y los insectos) y relacionar los movimientos con características de microhábitat (estructura y composición de la vegetación). Se pueden realizar también comparaciones en estos aspectos de comportamiento con otras especies simpátricas (Pizzuto *et al.*, 2007; Wells *et al.*, 2008).

La principal alternativa a este método es la radiotelemetría, pero esta metodología permite registrar ubicaciones sin brindar detalles del recorrido (Berry *et al.*, 1987; Anderson *et al.*, 1988; Wells *et al.*, 2008). Al momento de realizar el estudio no había radiotransmisores con GPS suficientemente pequeños para usarlos en corechis y así obtener mayor detalle de sus recorridos. El seguimiento mediante telemetría, al igual que el seguimiento por hilos, permite localizar a los individuos descansando en su nido o cueva, pero no permite describir su comportamiento alimentario.

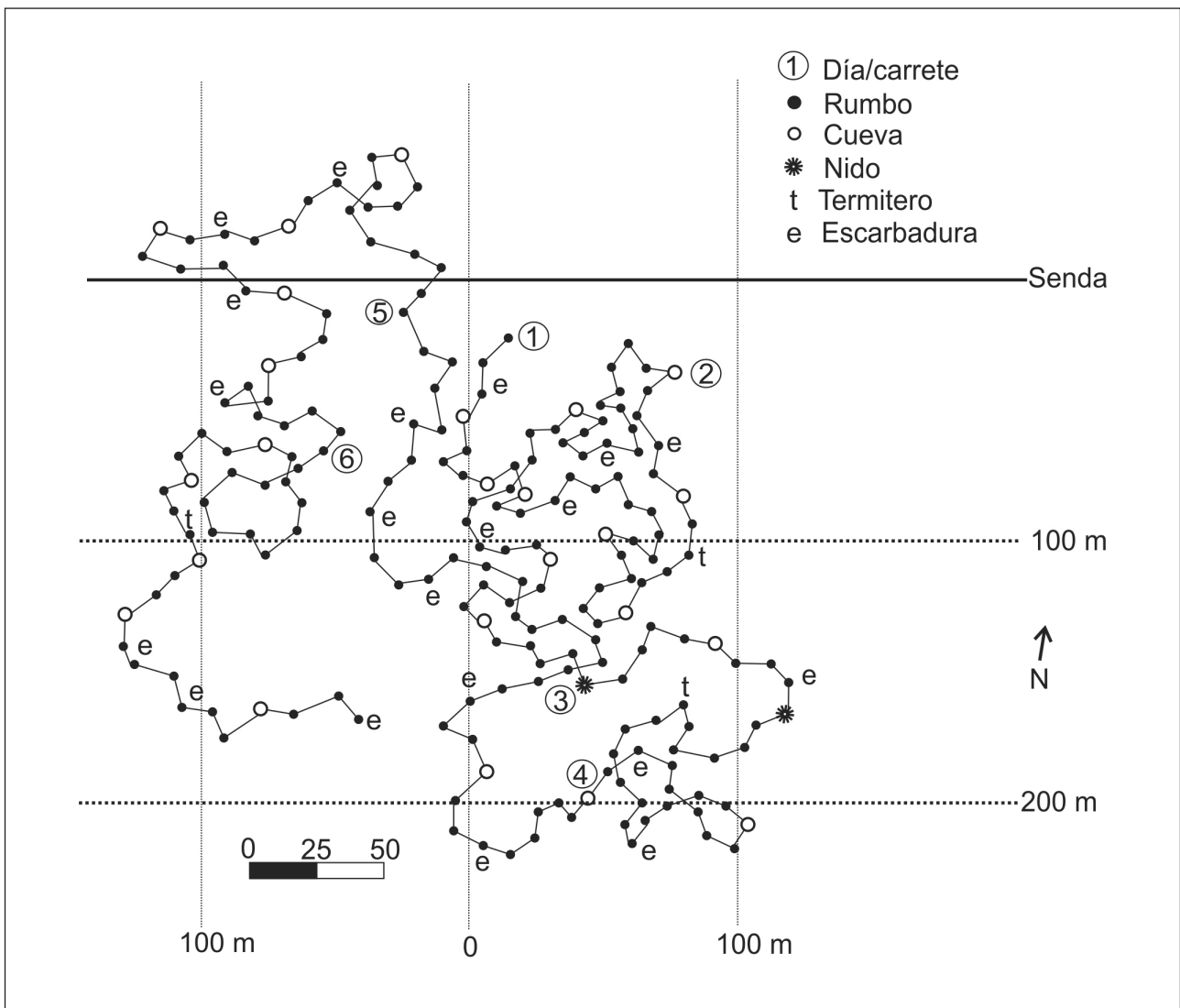


FIGURA 2. Mapa del seguimiento por hilos de *Tolypeutes matacus* en Cerro Cortado, Chaco boliviano. Macho N° 26: 4 días, 1.370 m de recorrido, $S_1=15,31$, $S_2=1,37$; 21 escaraduras; 3 termiteros; 24 cuevas; 2 nidos (Modificado de Enrique Perrogón, cuaderno de campo). Para más datos ver **TABLA 1**. S_1 =Recorrido total/Distancia entre punto inicial y punto final, S_2 =Largo/Ancho del área de acción durante los 1-5 días de seguimiento. Rumbo=Sitio donde se determinó el rumbo del siguiente trayecto de 10 m aproximados.

Una limitación en nuestro caso fue la extensión del hilo en relación al desplazamiento diario del animal donde, en muchos casos, el animal anduvo en el día más que los 350 m de hilo disponibles. Por lo tanto, no fue posible describir los desplazamientos diarios cuando estos fueron mayores a 350 m. No se utilizaron carretes de mayor tamaño por temor a interferir con el movimiento del animal (aunque esto no se corroboró). Como alternativa se podría utilizar un hilo más fino, suficientemente resistente para soltarse sin romperse con el andar del animal y resistir la vegetación tupida y espinosa del ambiente chaqueño.

Por las limitaciones mencionadas, no fue posible describir áreas de acción. De hecho las áreas que medimos promediaron apenas las 2 ha, mientras que datos de telemetría en la misma zona indican áreas de acción promedio de 14 ha, tanto para hembras como para machos (Barrientos & Cuéllar, 2004). Los seguimientos por telemetría duraron de 10 a 223 días por animal (N=27) y recién se pudieron conocer las áreas de acción luego de 30 días de seguimiento. El mismo estudio detectó un mayor desplazamiento de parte de los machos en la época seca-caliente del año, de agosto-noviembre, que coincide con la época de apareamiento en la zona. En cambio, el estudio con hilos se realizó en los meses de febrero-julio, invierno chaqueño, y no se detectaron diferencias entre machos y hembras. Esto se puede explicar debido a que en esos meses los juveniles ya se han independizado de sus madres y replican el comportamiento de los adultos en cuanto a desplazamiento, uso de refugios y alimentación.

Las hembras adultas representan la clase poblacional más importante para la reproducción de la especie (Bodmer & Robinson, 2004). Dado que los patrones de comportamiento de todos los grupos fueron similares, se puede deducir que las hembras no serían más vulnerables a los cazadores que los machos o los juveniles. Los datos de seguimiento cubren el periodo febrero-julio, y es posible que las hembras caminen más durante el periodo de lactancia, de julio a febrero en esta zona (Noss *et al.*, 2003; Cuéllar, 2008). Sin embargo, datos de radio-telemetría posteriores no revelan diferencias en áreas de acción ni por época ni por sexo (Barrientos & Cuéllar, 2004).

El hecho de que los ejemplares se capturen vivos posibilita que una cacería selectiva se convierta en una medida de conservación efectiva, donde se libere a las hembras. En la práctica esto se torna difícil debido a que se trata de cacería de subsistencia (Noss & Cuéllar, 2001). Sumado a esto, la baja tasa de reproducción hace que la especie sea más vulnerable a cualquier presión de cacería que los demás armadillos (Noss *et al.*, 2008, 2010). Su conservación solo se puede asegurar en áreas protegidas sin cacería o con buenos programas de divulgación. En áreas con cacería, se recomienda trabajar con las comunidades locales, especialmente los niños a través de las escuelas y los cazadores, sobre la vulnerabilidad de la especie y medidas de conservación.

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación fue posible gracias al apoyo de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID/ Bolivia Acuerdo Cooperativo No. 511-A-00-01-00005). Las opiniones aquí expresadas representan las del autor y no necesariamente reflejan los criterios de USAID ni del SERNAP. Agradezco el apoyo de la Capitanía de Alto y Bajo Isoso, el Parque Nacional Kaa-Iya del Gran Chaco, la Dirección General de Biodiversidad y el Servicio Nacional de Áreas Protegidas por autorizar el estudio. Agradezco a Enrique Perrogón y a todos los asistentes de campo por su valiosa labor.

REFERENCIAS

- Anderson, T. J., C. A. J. Berry, J. N. Amos & J. M. Cook. 1988. Spool-and-line tracking of the New Guinea spiny bandicoot, *Echymipera kalubu* (Marsupialia, Peramelidae). *Journal of Mammalogy* 69: 114–120.
- Barrientos, J. & R. L. Cuéllar. 2004. Área de acción de *Tolypeutes matacus* por telemetría y seguimiento por hilos en Cerro Cortado del Parque Kaa-Iya. Pp. 111–115 in: VI Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y Latinoamérica, Iquitos.
- Berry, A. J. T., J. C. Anderson, J. N. Amos & J. M. Cook. 1987. Spool-and-line tracking of giant rats in New Guinea. *Journal of Zoology, London* 213: 299–303.
- Bodmer, R. E. & J. G. Robinson. 2004. Evaluating the sustainability of hunting in the Neotropics. Pp. 299–323 in: *People in nature: wildlife conservation in South and Central America* (K. M. Silvius, R. E. Bodmer & J. M. V. Fragoso, eds.). Columbia University Press, New York.
- Bolkovic, M. L., S. M. Caziani & J. J. Protomastro. 1995. Food habits of the three-banded armadillo (*Xenarthra: Dasypodidae*) in the dry Chaco, Argentina. *Journal of Mammalogy* 76: 1199–1204.
- Boonstra, R. & I. T. M. Craine. 1985. Natal nest location and small mammal tracking with a spool and line technique. *Canadian Journal of Zoology* 64: 1034–1036.
- Breder, R. B. 1927. Turtle trailing: a new technique for studying the life traits of certain Testudinata. *Zoologica* 9: 231–243.
- Briani, D. C., E. M. Vieira & M. V. Vieira. 2001. Nests and nesting sites of Brazilian forest rodents (*Nectomys squamipes* and *Oryzomys intermedius*) as revealed by a spool-and-line device. *Acta Theriologica* 46: 331–334.
- Bruno H., N. & E. Cuéllar. 2000. Hábitos alimenticios de cinco armadillos en el Chaco Boliviano.

- Pp. 401–412 in: IV Congreso Internacional sobre manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica, Asunción.
- Claussen, D. L., M. S. Finkler & M. M. Smith. 1997. Thread trailing of turtles: methods for evaluating spatial movements and pathway structure. *Canadian Journal of Zoology* 75: 2120–2128.
- Cuéllar, E. 2002. Census of the three-banded armadillo *Tolypeutes matacus* using dogs, southern Chaco, Bolivia. *Mammalia* 66: 448–451.
- Cuéllar, E. 2008. Biology and ecology of armadillos in the Bolivian Chaco. Pp. 306–312 in: *The biology of the Xenarthra* (S. F. Vizcaíno & W. J. Loughry, eds.). University of Florida Press, Gainesville.
- Cuéllar, E. & A. Noss. 2003. Kaa-Iya Project, Gran Chaco, Bolivia. *Edentata* 5: 59–60.
- Deem, S. L., A. J. Noss, C. V. Fiorello, A. L. Manharth, R. G. Robbins & W. B. Karesh. 2009. Health assessment of free-ranging three-banded (*Tolypeutes matacus*) and nine-banded (*Dasypus novemcinctus*) armadillos in the Gran Chaco, Bolivia. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 40: 245–256.
- Gregor, D. H. Jr. 1980. Preliminary study of movements and home range of the armadillo, *Chaetophractus vellerosus*. *Journal of Mammalogy* 61: 334–335.
- Gregor, D. H. Jr. 1985. Ecology of the little hairy armadillo *Chaetophractus vellerosus*. Pp. 397–406 in: *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas* (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Hailey, A. 1989. How far do animals move? Routine movements in a tortoise. *Canadian Journal of Zoology* 67: 208–215.
- Hitchen, D. J., S. Burgin, P. Ridgeway & D. Wotherspoon. 2011. Habitat use by the jacky lizard *Amphibolurus muricatus* in a highly degraded urban area. *Animal Biology* 61: 185–197.
- Key, G. E. & R. D. Woods. 1996. Spool-and-line studies on the behavioural ecology of rats (*Rattus* spp.) in the Galapagos Islands. *Canadian Journal of Zoology* 74: 733–737.
- Lemckert, F. & T. Brassil. 2000. Movements and habitat use of the endangered giant barred river frog (*Mixophyes iteratus*) and the implications for its conservation in timber production forests. *Biological Conservation* 96: 177–184.
- Mendel, S. M. & M. V. Vieira. 2003. Movement distances and density estimation of small mammals using the spool-and-line technique. *Acta Theriologica* 48: 289–300.
- Miles, M. A., A. A. de Souza & M. M. Póvoa. 1981. Mammal tracking and nest location in Brazilian forest with an improved spool-and-line device. *Journal of Zoology, London* 195: 331–347.
- Navarro, G. & A. Fuentes. 1999. Geobotánica y sistemas ecológicos de paisaje en el Gran Chaco de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 5: 25–50.
- Noss, A. J. & R. L. Cuéllar. 2001. Community attitudes towards wildlife management plans in the Bolivian Chaco. *Oryx* 35: 292–300.
- Noss, A. J., E. Cuéllar & R. L. Cuéllar. 2003. Hunter self-monitoring as a basis for biological research: data from the Bolivian Chaco. *Mastozoología Neotropical* 10: 49–67.
- Noss, A. J., I. Oetting & R. L. Cuéllar. 2005. Hunter self-monitoring by the Ioseño-Guaraní in the Bolivian Chaco. *Biodiversity and Conservation* 14: 2679–2693.
- Noss, A. J., R. L. Cuéllar & E. Cuéllar. 2008. Exploitation of xenarthrans by the Guaraní-Ioseño indigenous people of the Bolivian Chaco: comparisons with hunting by other indigenous groups in Latin America, and implications for conservation. Pp. 244–254 in: *The biology of the Xenarthra* (S. F. Vizcaíno & W. J. Loughry, eds.). University of Florida Press, Gainesville.
- Noss, A., E. Cuéllar, H. Gómez, T. Tarifa & E. Aliaga-Rossel. 2010. Dasypodidae. Pp. 173–212 in: *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia* (R. B. Wallace, H. Gómez, Z. R. Porcel & D. I. Rumiz, eds.). Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra.
- Phung, N. T. M., P. R. Brown & L. K.-P. Leung. 2012. Changes in population abundance, reproduction and habitat use of the rice-field rat, *Rattus argentiventer*, in relation to rice-crop growth stage in a lowland rice agroecosystem in Vietnam. *Wildlife Research* 39: 250–257.
- Pizzuto, T. A., G. R. Finlayson, M. S. Crowther & C. R. Dickman. 2007. Microhabitat use by the brush-tailed bettong (*Bettongia penicillata*) and burrowing bettong (*B. lesueur*) in semiarid New South Wales: implications for reintroduction programs. *Wildlife Research* 34: 271–279.
- Redford, K. H. 1985. Food habits of armadillos (*Xenarthra*: Dasypodidae). Pp. 429–437 in: *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas* (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Stickel, L. F. 1950. Populations and home range relationships of the box turtle, *Terrapene c. carolina* (Linnaeus). *Ecological Monographs* 20: 351–378.

- Strong, J. N. & J. M. V. Fragoso. 2006. Seed dispersal by *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata* in northwestern Brazil. *Biotropica* 38: 683–686.
- Tarifa, T. 2009. *Tolypeutes matacus* (Desmarest, 1804): Cingulata-Dasyopodidae. Pp. 499–502 in: Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (L. F. Aguirre, R. Aguayo, J. Balderrama, C. Cortéz & T. Tarifa (eds.)). Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz.
- Thompson, G. 1992. Daily distance travelled and foraging areas of *Varanus gouldii* (Reptilia: Varanidae) in an urban environment. *Wildlife Research* 19: 743–753.
- Tozetti, A. M. & L. F. Toledo. 2005. Short-term movement and retreat sites of *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura: Leptodactylidae) during the breeding season: a spool-and-line tracking study. *Journal of Herpetology* 39: 640–644.
- Vieira, E. M., G. Iob, D. C. Briani & A. R. T. Palma. 2005. Microhabitat selection and daily movements of two rodents (*Necomys lasiurus* and *Oryzomys scotti*) in Brazilian Cerrado, as revealed by a spool-and-line device. *Mammalian Biology* 70: 359–365.
- Wells, K., E. K. V. Kalko, M. B. Lakim & M. Pfeiffer. 2008. Movement and ranging patterns of a tropical rat (*Leopoldamys sabanus*) in logged and unlogged rain forests. *Journal of Mammalogy* 89: 712–720.
- Wetzel, R. M., A. L. Gardner, K. H. Redford & J. F. Eisenberg. 2008. Orden Cingulata Illiger, 1811. Pp. 128–157 in: *Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, xenarthrans, shrews and bats* (A. L. Gardner, ed.). University of Chicago Press, Chicago.

Recibido: 29 de junio de 2013; Aceptado: 26 de julio de 2013