

Actividad y uso del hábitat de un zorro culpeo y su cría (*Pseudalopex culpaeus*) en el Parque Nacional Sajama (Oruro, Bolivia)

Activity and habitat use by a culpeo fox (*Pseudalopex culpaeus*) and its cub in Sajama National Park (Oruro, Bolivia)

K.M. Olarte¹, J.E. Jiménez², L.F. Pacheco^{3,4} & G. Gallardo^{4,5}

¹Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia
Email: many_7_7_7@yahoo.com

²Laboratorio de Vida Silvestre, Universidad de Los Lagos, Casilla 933, Osorno, Chile.
e-mail: jjimenez@ulagos.cl

³Centro de Postgrado en Ecología y Conservación, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077, Correo Central, La Paz, Bolivia Email: luispacheco11@yahoo.com

⁴Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada – BIOTA, Casilla 4778, La Paz, Bolivia.

⁵Magíster en Ciencias, Producción, Manejo y Conservación de Recursos Naturales, Universidad de Los Lagos, Avda. Fuchslocher 1305, Casilla 933, Osorno-Chile. Dirección actual: 11300 Av. Rovale, G0A 1E0, Québec, Canadá Email: giovanagallardo@yahoo.com

El conocimiento del zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) proviene principalmente de estudios en Chile y Argentina, donde se han reportado ámbitos de hogar entre 3.7 y 896 km² (Johnson & Franklin 1994, Diuk-Wasser 1995, Salvatori *et al.* 1999, Jiménez *et al.* 2001) y una selección positiva de fragmentos de bosque, matorrales (Johnson & Franklin 1994), quebradas (Jiménez 1993) y valles con pastizal y vegetación esteparia (Diuk-Wasser 1995). El único estudio sobre el uso del espacio de esta especie en Bolivia encontró que un macho adulto tenía un ámbito de hogar de 4.2 km² con actividad tanto diurna como nocturna (Rechberger 1999). En el presente estudio proveemos información de actividad, uso y selección del hábitat de una hembra adulta culpeo y su cría, durante 14 y tres meses respectivamente, en el Parque Nacional Sajama (PNS), ubicado a 17°55' -18°15'S y 68°41' -69°10'O, con altitudes entre 4.200 y 6.542 m y una precipitación media anual de 365 mm. Con este propósito, los culpeos fueron capturados con trampas Tomahawk y Victor (número 1.5), medidos, pesados y radio-seguídos durante el 2006 y 2007 por 12 ó 19 días/mes, en periodos de 1-4 h, tanto de día como de noche y completando ciclos de 24 h. Con un esfuerzo de 831 trampas-día (563 Tomahawk y 268 Victor) a lo largo de once meses, capturamos además de la hembra adulta H064 y su cría macho M423 (radio-seguído a partir de los 5 meses de edad) a dos hembras adultas, de las cuales una murió por un accidente durante su captura y la otra fue cazada localmente.

Estimamos la actividad por cambios en la frecuencia de los pulsos del collar cada 15 minutos y promediamos los valores para cada hora del ciclo de 24 h. Los resultados mostraron una actividad principalmente nocturna con 995 y 441 registros de actividad para la hembra y su cachorro, respectivamente. Ambos comenzaban sus actividades alrededor de las 19:00 h y finalizaban su periodo más activo entre las 8:00 y 10:00 h (Fig. 1).

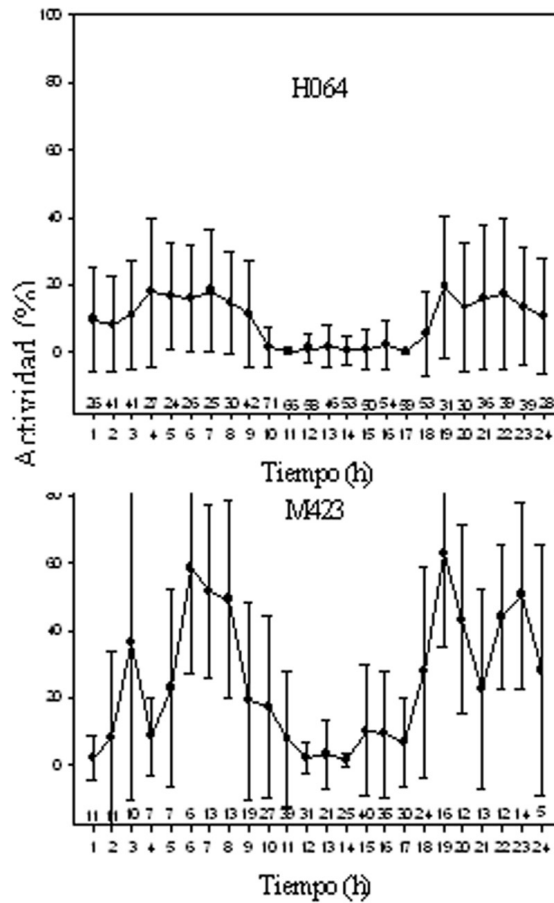


Figura 1. Patrón de actividad de un culpeo hembra adulta (H064) y de un juvenil macho (M423) durante el ciclo diario en el Parque Nacional Sajama. Se indican los tamaños muestrales asociadas a cada hora del día.

Ya se ha sugerido que la actividad del culpeo parece ser afectada por la persecución humana (Jiménez & Novaro 2004). Por ejemplo en Argentina, tierras altas de Perú, el desierto chileno y en Magallanes, el culpeo es intensamente perseguido y su actividad es principalmente nocturna (Crespo & De Carlo 1963, Novaro 1997, Jiménez *et al.* 2001); en cambio en el centro-norte de Chile, donde es menos perseguido, su actividad es tanto diurna como nocturna (Jiménez 1993, Salvatori 1999). Entonces, la actividad principalmente nocturna

de los culpeos estudiados en el PNS, podría deberse a la persecución humana, lo que se evidenció en las actitudes negativas de los lugareños y en la mortalidad por ellos de uno de los culpeos radio-marcados y tres culpeos no radio-marcados.

Estimamos el tamaño del ámbito de hogar (AH) para todo el periodo de seguimiento, el AH de la hembra adulta durante el periodo de parición y crianza (noviembre a febrero) y durante el periodo de independencia de las crías (marzo-junio; Crespo & De Carlo

1963). Las localizaciones se estimaron con LOAS (versión 3.0.4), los ámbitos de hogar (95%) y áreas núcleo (50%) con BIOTAS (versión 1.03), mediante el algoritmo Kernel Fijo (KF). También usamos el método del polígono mínimo convexo (PMC, 95%) para facilitar la comparación con otros estudios (Aymoré & Rudran 2003). Los resultados indican que la hembra adulta tuvo un AH de 35.9 km² (PMC = 18.8 km²; 190 localizaciones) y dos áreas núcleo de 3.9 y 4.4 km² (41 y 35 localizaciones, respectivamente), que incluyeron sus principales dormitorios y madrigueras. El cachorro tuvo un AH de 4.2 km² (PMC = 1.6 km²; 77 localizaciones) y un área núcleo de 0.9 km² (33 localizaciones), que incluyó sus dormitorios. El AH y área núcleo del cachorro estuvieron incluidos en el de su madre. El AH de la hembra incluyó partes del pueblo Sajama y diez estancias ganaderas (con cría de camélidos y ovinos), mientras que el del cachorro incluyó sólo una estancia. El AH de la hembra durante el periodo de parición y crianza fue de 24.8 km² (PMC = 8.9 km²; 49 localizaciones) y en el periodo de independencia de crías aumentó a 36 km² (PMC = 14.9 km²; 101 localizaciones). El tamaño del AH para la hembra estudiada fue el segundo mayor registrado para un culpeo adulto, después de los 896 km² reportados por Jiménez *et al.* (2001) en tierras altas del desierto del norte de Chile. Se ha postulado que el tamaño del AH estaría negativamente correlacionado con la densidad de sus presas (Fuller & Sievert 2001, Jiménez & Novaro 2004), lo cual sugeriría que el gran tamaño de AH de la hembra estudiada podría explicarse por una baja densidad de presas silvestres en el PNS. Sin embargo, para evaluar esta hipótesis se requiere de una comparación sobre abundancia de las presas entre áreas geográficas y tamaños de los AH.

Para evaluar el uso y selección de hábitat reconocimos cinco tipos de hábitat de las ocho unidades vegetacionales del área (Resnikowski 1999): 1) El bosque de queñua y roquedales,

con árboles de *Polylepis tarapacana*, asociado a laderas montanas y un sustrato de rocas; 2) el pastizal-tholar en llanura y piedemonte de relieve plano que presenta gramíneas y tholas (*Parastrephia lepidophylla*); 3) el tholar en el pie de monte, de relieve plano y representado por *Parastrephia quadrangularis* y *P. lucida*; 4) el pastizal caracterizado por *Festuca orthophylla*; y 5) el bofedal en planicies de inundación caracterizado por *Distichia muscoides* y *Oxychloe andina*. La selección la estimamos a una escala de tercer orden (Johnson 1980) y fue evaluada con una prueba de χ^2 e intervalos de confianza simultáneos de Bonferroni (Neu *et al.* 1974). Los dos culpeos estudiados usaron todos los tipos de hábitat disponibles en sus respectivos AH. La hembra usó los tipos de hábitat de manera distinta a su disponibilidad ($\chi^2 = 53.73$; g.l.= 4; $p < 0.001$), el tholar y el queñual-roquedal fueron seleccionados positivamente, el bofedal y el pastizal usados de acuerdo a su disponibilidad y el tholar-pastizal fue seleccionado negativamente. El que la hembra haya usado los tholares con mayor frecuencia a lo esperado coincide con la mayor densidad relativa de roedores en este tipo de hábitat (G. Gallardo, datos no publ.) y con lo observado para culpeos en Chile y Argentina (Jiménez 1993). La selección positiva del queñual-roquedal por la hembra podría explicarse por la ubicación de sus madrigueras y la mayoría de sus dormitorios, lo que también coincide con lo reportado para este tipo de topografía en otros estudios (Crespo & De Carlo 1963, Jiménez 1993, Rechberger 1999, Jiménez *et al.* 2001).

En una ocasión la hembra estuvo rondando un área día antes de que ocurra un evento de depredación, pero a pesar de habérsela seguido durante 14 meses con unas 816 h de seguimiento efectivo, no hubo otra ocasión en la cual esa hembra haya estado en un lugar donde inmediatamente después se produjera un ataque al ganado, aun cuando el AH de esta hembra incluía 10 estancias ganaderas, por las cuales transitaba.

Agradecimientos

Damos las gracias a todas las personas que colaboraron y brindaron su esfuerzo en el trabajo de campo. El equipo usado fue facilitado por el Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada (BIOTA) y el Laboratorio de Vida Silvestre de la Universidad de Los Lagos. El Instituto de Ecología (IE) de la Universidad Mayor de San Andrés y la Fundación Protección y Uso Sostenible del Medio Ambiente (PUMA) apoyaron con financiamiento. Agradecemos al Dr. Stephan Beck del Herbario Nacional de Bolivia quien realizó algunas correcciones en el texto.

Referencias

- Aymoré, A. & R. Rudran. 2003. Radiotelemetría em estudos populacionais. pp. 285-342 En: Cullen, L., R. Rudran & C. Valladares-Padua (eds.). Métodos de Estudos em Biología de Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federale do Paraná, Paraná.
- Crespo, J. A. & J. M. De Carlo. 1963. Estudio ecológico de una población de zorros colorados, *Dusicyon culpaeus culpaeus* (Molina) en el oeste de la provincia de Neuquén. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Ecología (Argentina) 1: 1-55.
- Diuk-Wasser, M. A. 1995. Selección de hábitat del zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) en la Patagonia argentina. Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 61 p.
- Fuller, T. K. & P. R. Sievert. 2001. Carnivore demography and the consequences of changes in prey availability. pp. 163-178 En: Gittleman, J. L., S. M. Funk, D. Macdonald & R. K. Wayne (eds.) Carnivore Conservation. Conservation Biology 5. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jiménez, J. E. 1993. Comparative ecology of *Pseudalopex foxes* at the Chinchilla National Reserve in northcentral Chile. Tesis de Maestría, University of Florida, Gainesville. 168 p.
- Jiménez, J. E., M. Parada & P. Cortes. 2001. Spatial ecology of the culpeo fox (*Pseudalopex culpaeus*) in the highland desert of northern Chile. pp. 64 En: Sillero, C. & Hoffmann M. (eds.). Program and Abstracts, Canid Biology and Conservation, an International Conference, Oxford University's Wildlife Conference Research Unit IUCN/SSC Canid Specialist Group, Oxford.
- Jiménez, J. E. & A. J. Novaro. 2004. Culpeo *Pseudalopex culpaeus* (Molina, 1782). pp. 44-49 En: Sillero-Zubiri, C., C. M. Hoffmann & D. W. Macdonald (eds.) Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs, Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Canid Specialist Group, Gland, Suiza y Cambridge.
- Johnson, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. Ecology 61: 65-71.
- Johnson W. E. & W. L. Franklin. 1994. Spatial resource partitioning by sympatric grey fox (*Dusicyon griseus*) and culpeo fox (*Dusicyon culpaeus*) in southern Chile. Canadian Journal of Zoology 72: 1788-1793.
- Neu, C. W., C. R. Byers & J. M. Peek. 1974. A technique for the analysis of utilization-availability data. Journal of Wildlife Management 38: 541-545.
- Novaro, A. 1997. *Pseudalopex culpaeus*. Mammalian Species 558: 1-8.
- Rechberger, J. 1999. Patrones de movimiento y dieta alimenticia del zorro andino (*Pseudalopex culpaeus*) en el Cantón Lambate, Provincia Sud Yungas del Dpto. La Paz. Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 86 p.

- Resnikowski, H. 1999. Criterios de planificación para el Parque Nacional Sajama: proyecto transferencia de métodos integrales de percepción remota y SIG para el Manejo de Recursos Naturales-Modelo Sajama. Informe no publicado. Universidad Mayor de San Andrés, Instituto de Ecología, Centro de Análisis Espacial (CAE), La Paz. 133 p.
- Salvatori, V., G. Vaglio-Laurin, P. L. Meserve, L. Boitani & A. Campanella. 1999. Spatial organization, activity, and social interactions of culpeo foxes (*Pseudalopex culpaeus*) in north-central Chile. *Journal Mammalogy* 80: 980-985.

Nota recibida en: Julio de 2009.

Manejado por: Lilian Painter.

Aceptado en: Septiembre de 2009.