

DIETA DE *LYCALOPEX CULPAEUS* (MAMMALIA: CANIDAE) EN EL EXTREMO NORTE DE CHILE (REGION DE TARAPACA)

DIET OF *LYCALOPEX CULPAEUS* (MAMMALIA: CANIDAE) IN NORTHERNMOST CHILE (TARAPACA REGION)

Jonathan Guzmán-Sandoval^{1,2}, Walter Sielfeld¹, & Marcos Ferrú¹

¹Laboratorio Zoología de Cordados, Departamento de Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Casilla 121, Iquique, Chile. Email: jonathanguzman@udec.cl

²Laboratorio de Herpetología, Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Casilla 160-C. Concepción-Chile.

RESUMEN

Se analizaron 22 heces de *Lycalopex culpaeus* recolectadas durante septiembre de 1996, en el oasis de neblina Alto Chipana, ubicado a 130 kilómetros al sur de Iquique, en el farellón costero de la Región de Tarapacá (Chile). Se describe la incidencia de cuatro rubros alimentarios principales (mamíferos, aves, reptiles, y artrópodos) en la frecuencia de ocurrencia (%F) y abundancia relativa (%N). *Lycalopex culpaeus* depreda mayoritariamente sobre artrópodos con una abundancia de 88,8% y una frecuencia de ocurrencia de 72,7%, le siguen los reptiles (N: 6,6%; F: 41 %), micromamíferos (N: 4,6%; F: 36,4%), y aves (N: 3,6%; F: 31,8%). La presencia del reptil *Microlophus* sp. y del roedor *Phyllotis darwini* en las heces de *L. culpaeus* sugieren que éste es un depredador tanto diurno como nocturno que acomoda sus hábitos alimentarios a la oferta disponible, comportándose como un depredador carnívoro-insectívoro donde los artrópodos representan su rubro alimenticio principal.

PALABRAS CLAVES: *Lycalopex culpaeus*, hábitos alimentarios, oasis de neblina, Altos de Chipana, Chile.

ABSTRACT

We analyzed 22 feces of *Lycalopex culpaeus* collected during September, 1996 at the fog oases Alto Chipana, located in the coast of Tarapacá Region (Chile) 130 kilometers to the south of Iquique. The incidence of four main food items (mammals, birds, reptiles and arthropods) according to their frequency of occurrence (%F) and the abundance (%N) were considered. In Altos de Chipana, *Lycalopex culpaeus* preyed mainly on arthropods, with an abundance of 88.8% and a frequency of 72.7%, secondarily on lizards (N: 6.6%; F: 41%), followed by micromammals (N: 4.6%; F: 36.4%), and finally birds (N: 3.6%; F: 31.8%). The presence in the feces of the reptile *Microlophus* sp. and the rodent *Phyllotis darwini* indicates that *L. culpaeus* from Alto Chipana is a day and night predator. It accommodates its habits to the available offert, and uses the arthropod as its principal food items.

KEYWORDS: *Lycalopex culpaeus*, food habits, fog oases, Altos de Chipana, Chile.

INTRODUCCION

Lycalopex culpaeus (Molina 1782), conocido como zorro culpeo, se distribuye en Chile a lo largo de todo el país, desde Tarapacá hasta Tierra del Fuego (Johnson & Franklin 1994). Se le encuentra en matorrales y estepas asociadas principalmente a la Cordillera de los Andes y estribaciones cercanas (precordillera y altiplano). Se ha observado también en la costa del Pacífico en el norte y extremo norte de Chile (Marquet *et al.* 1993).

En Chile, este zorro presenta una gran amplitud de dieta, la cual ha sido descrita por diversos autores (e.g., Medel & Jaksic 1988; Jaksic 1997). Los roedores y lagomorfos corresponden al ítem presa más común, no obstante lo cual es capaz de utilizar variados recursos cuando la abundancia de sus presas principales disminuyen (Martínez *et al.* 1993). En Chile la dieta de *L. culpaeus* ha sido estudiada en poblaciones de las estepas patagónicas del extremo sur (Yáñez & Rau 1980, Jaksic *et al.* 1983), la región semiárida del norte chico (Meserve *et al.* 1987; Castro *et al.* 1994), las zonas arbustivas de la zona central (Yáñez & Jaksic 1979; Jaksic *et al.* 1980; Iriarte *et al.* 1989) y el altiplano del extremo norte, donde en líneas generales consume micromamíferos e insectos, siendo considerado un animal oportunista y adaptado a la oferta del medio (Marquet *et al.* 1993).

Si bien en Chile la distribución de este cánido se asocia principalmente a la cordillera de los Andes, en la Región de Tarapacá se han dividido algunos individuos en el desierto del litoral costero (W. Sielfeld Obs. Pers), zona caracterizada por la extrema aridez y por las escasas precipitaciones anuales (Cereceda *et al.* 1999). Sin embargo, las constantes neblinas costeras o “camanchacas” resultantes de la inversión térmica en la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa, permiten que en la costa del norte de Chile y sur del Perú se desarrolle una particular flora y fauna en ecosistemas conocidos como “oasis de neblina”, “formación de lomas”, “franja fértil” o “praderas en el desierto” (Follmann & Weisser 1966, Sielfeld *et al.* 1995; Muñoz *et al.* 2001).

Hasta el momento no se ha estudiado la dieta de *L. culpaeus* en estos sistemas. Es así que el objetivo de este trabajo es comenzar a llenar este vacío en el conocimiento, mediante la descripción de la dieta de *L. culpaeus* en el oasis de neblina Altos de Chipana del desierto costero de Atacama, en el norte de Chile.

MATERIALES Y METODOS

El oasis de neblina de “Altos de Chipana” (21° 16' S, 70° 03' O), se ubica sobre el farellón costero de la Cordillera de la Costa de la Región de Tarapacá, Chile (Figura 1). Este ambiente, de exposición suroeste, presenta sustratos rocosos con sectores arenosos de origen eólico, donde se desarrollan islas de vegetación separadas por zonas hiperáridas. Los registros meteorológicos para la ciudad de Iquique ubicada en el litoral y próxima al sitio de estudio demuestran lo seco del sector, registrando un promedio de 1 mm anual de lluvias en los últimos 20 años (Muñoz *et al.* 2001). No obstante lo anterior, las aperiódicas lluvias que se asocian a eventos tipo El Niño permiten durante su influencia el desarrollo de una diversa y abundante flora en el sector de Altos de Chipana (J. Guzmán obs. pers.). Sin embargo, la constante del ecosistema es la aridez y las neblinas matinales (camanchacas). Estas últimas mantienen una abundante cobertura de líquenes, algunas cactáceas y bulbos estrictamente restringidos a zonas mojadas por la neblina. Asociados a esta vegetación existen reducidas poblaciones de artrópodos, reptiles de los géneros *Microlophus*, *Phrynosaura* y *Phyllodactylus*, y mamíferos de los géneros *Thylamys* *Phyllotis* y *Lycalopex*.

Durante septiembre de 1996, se recolectaron 22 heces de *L. culpaeus* (zorro culpeo), único carnívoro registrado en el área (W. Sielfeld obs. pers.). Las heces fueron remojadas en una solución de agua con detergente y disgregadas para aislar los restos de las presas (e.g., cabezas, elitros, aguijones, patas, mandíbulas, dientes, plumas, etc.) que fueron determinados mediante comparaciones con ejemplares de referencia colectados en el sector y literatura especializada (e.g. Reise 1978; Marcuzzi 2000; Ojanguren 2005). La importancia dietaria de cada presa fue expresada como la frecuencia de ocurrencia (número de heces en que se encuentra dicho ítem alimentario dividido por el total de heces analizadas), y abundancia (número de presas de un taxón dividido por el total de presas de todos los taxones) siguiendo a Hyslop (1980).

Se estimó la talla del ítem presa más abundante y frecuente, para lo cual se realizó una regresión lineal con las variables longitud mandíbula v/s longitud hocico-cloaca, de diez ejemplares de la especie *Microlophus quadrivittatus* capturadas en el intermareal rocoso de Iquique, y cuyas proporciones osteológicas no difieren con los individuos de *Microlophus* sp. consumidos por el zorro culpeo (Vidal & Ortiz 2004).

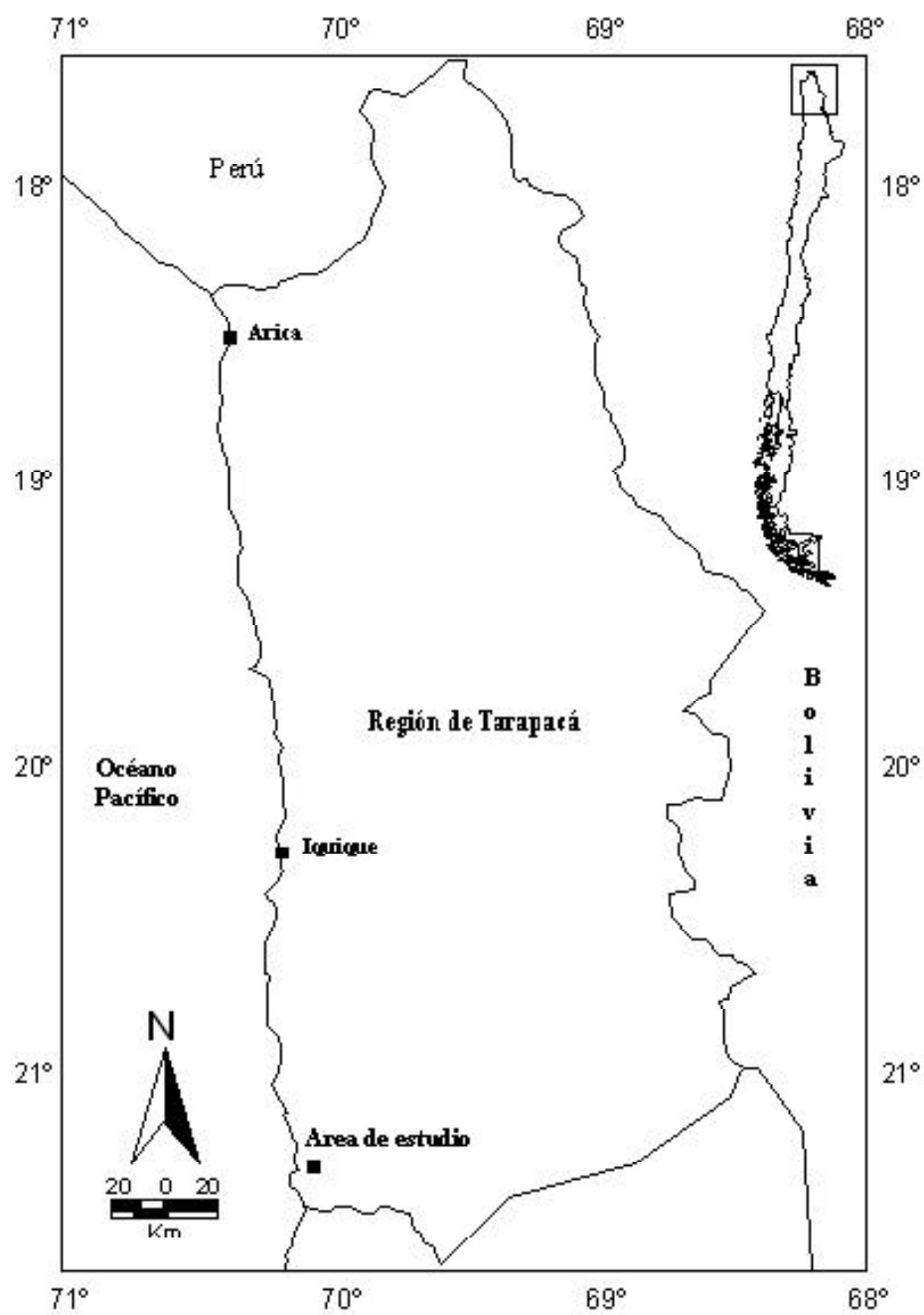


FIGURA 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio, oasis de neblina Altos de Chipana, Región de Tarapacá, Chile.

FIGURE 1. Geographic location of fog oases Altos de Chipana, Tarapacá Region, Chile.

TABLE I. Abundancia y frecuencia de los ítemes presas consumidos por *Lycalopex culpaeus* en el oasis de neblina Altos de Chipana, norte de Chile. n_a = número de individuos consumidos. n_f = número de heces en que se encontró dicha presa.

TABLE I. Abundance and frequency of prey items consumed by *Lycalopex culpaeus* at fog oases Alto Chipana, northern Chile. n_a = number of individuals preyed. n_f = number of scats where the prey was found.

Items Presa	Abundancia		Frecuencia	
	n_a	%	n_f	%
Artrópodos				
Coleoptera				
Tenebrionidae				
<i>Scotobius</i> sp.	27	13,8%	12	54,5%
<i>Phylloria</i> sp.	37	18,9%	10	45,5%
<i>Psameticus larraini</i>	2	1,0%	2	9,1%
Larvas indeterminadas	56	28,6%	1	4,5%
Carabidae				
<i>Calosoma rufipenis</i>	2	1,0%	2	9,1%
<i>Calosoma vagans</i>	1	0,5%	1	4,5%
Scorpionida				
Bothriuridae				
<i>Brachistosternus (Leptosternus) mattonii</i>	32	16,3%	11	50,0%
Artrópodos indeterminados	10	5,1%	4	18,2%
Subtotal artrópodos	(167)	88,8%	16	72,7%
Reptilia				
<i>Microlophus</i> sp.	11	5,6%	8	36,4%
<i>Phrynosaura raichei</i>	1	0,5%	1	4,5%
Indeterminados	1	0,5%	1	4,5%
Subtotal reptiles	(13)	(6,6%)	(9)	(40,9%)
Rodentia				
<i>Phyllotis darwini</i>	7	3,6%	6	27,3%
Indeterminados	2	1,0%	2	9,1%
Subtotal roedores	(9)	(4,6%)	(8)	(36,4%)
Passeriformes				
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	3	1,5%	3	13,6%
Paseriformes indeterminados	4	2,0%	4	18,2%
Subtotal aves	(7)	(3,6%)	(7)	(31,8%)
Total presas	196	100,0%		

RESULTADOS

De las 22 fecas de *L. culpaeus* se recobraron 196 presas de origen animal, correspondiendo a roedores, aves, reptiles y artrópodos (Tabla I). Siete heces presentaron restos de roedores, de las cuales sólo una contenía restos de dos individuos. *Phyllotis darwini*, el único roedor presa que se pudo determinar a nivel específico, presenta una abundancia de 3,6% y una frecuencia de 27,3% en la dieta del zorro, que sumado con los individuos indeterminados de roedores (n=2) agrupan el 4,6% y 36,4% de

la abundancia y frecuencia respectivamente.

Las aves representan al ítem presa menos consumido y todas las heces con restos aviales (siete de 22 heces analizadas) contenían sólo un ejemplar cada una. La única presa avial identificada a nivel específico fue el paseriforme *Muscisaxicola macloviana* (dormilona tontita), que representa el 1,5% de la abundancia total de presas y una frecuencia de ocurrencia de 13,6%. La abundancia total del ítem aves (*M. macloviana* más especies indeterminadas) representa el 3,6%, y una frecuencia del 31,8%, siendo los valores más bajos del total de los ítemes consumidos.

En cuanto a los reptiles, éstos constituyen el ítem más abundante (6,6%) y frecuente (40,9%) en la dieta del cánido. Se individualizaron las presas *Microlophus* sp. y *Phrynosaura reichei*. *Microlophus* fue más abundante (5,6%) y frecuente (36,4%), y los restos óseos en las heces no permitieron definir si la especie consumida es *M. quadrivittatus*, especie común del intermareal rocoso del norte de Chile (Vidal & Ortiz 2004) o *M. tarapacensis*, que aunque no ha sido registrada en Altos de Chipana, estaría presente en las localidades cercanas de Punta Gruesa (20° 22' S, 70° 09' O) y Punta Lobos (21° 02' S, 70° 09' O) (com. per. Ortiz). Del total de heces (n = 8) con presencia de *Microlophus* sp. sólo tres presentaban dos ejemplares y las restantes uno solo. El promedio estimado de la longitud hocico-cloaca para las presas de *Microlophus* sp. (r = 0,99) fue de 3,6 cm. (D.E. = 1,6). En cuanto a la lagartija *P. reichei*, los restos óseos recuperados en las heces representan sólo el 1% (n = 1) en la dieta del culpeo.

Los artrópodos fueron el ítem más diverso en las heces y estuvieron representados por: Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera y Scorpionida. Por su pequeña talla, los lepidópteros y hemípteros fueron considerados propios de la dieta de reptiles y/o roedores, y por lo tanto fueron excluidos de los análisis posteriores. Coleoptera y Scorpionida representan el 72,7% de abundancia en las heces y una ocurrencia de 88,8 %, siendo los artrópodos de mayor importancia en la dieta del culpeo. Los coleópteros Tenebrionidae presentan una abundancia de 63,8% y una frecuencia de 63,6%. Las especies más abundantes y frecuentes fueron *Scotobius* sp., y *Cordibates chilensis*. Las restantes especies no sobrepasan el 10% de ambos índices. Scorpionida fue el segundo grupo de importancia dentro de los artrópodos, cuya abundancia alcanzó al 16,3% y la frecuencia al 50%. La única especie encontrada fue *Brachistosternus (Leptosternus) mattonii*.

En relación al consumo vegetal, solo un par de heces contenían restos de semillas indeterminadas.

DISCUSION

En el Alto Chipana *L. culpaeus* depreda mayoritariamente sobre artrópodos, consumiendo preferentemente los de mayor tamaño (*Scotobius* sp. y *Brachistosternus mattonii*); secundariamente con-

sume reptiles, micromamíferos y aves. Un alto porcentaje de insectos en las heces del culpeo fue señalado por Marquet *et al.* (1993) para poblaciones del altiplano, donde mencionan que los mismos son ampliamente consumidos junto con los roedores. Sin embargo, este cánido es capaz de utilizar recursos alimentarios complementarios como semillas y artrópodos cuando la abundancia de roedores decae (Martínez *et al.* 1993, Castro *et al.* 1994). Rodentia fue pobremente consumido en Altos de Chipana, debido quizás a la baja oferta en el área, la que se caracteriza por la extrema aridez, baja productividad y la alta dependencia de las precipitaciones (Marquet *et al.* 1998, Muñoz *et al.* 2001). También hay que notar que *L. culpaeus* no consumiría el marsupial *Thylamys elegans* a pesar que éste se encuentra en el sector de la desembocadura del Río Loa (Rau *et al.* 1998), sitio contiguo a Altos de Chipana. Según MacDonald (1977) los carnívoros por lo general muestran inapetencia por especies de hábitos insectívoros, situación descrita por Marquet *et al.* (1993) para la especie *P. griseus* del litoral costero de Tarapacá, que se alimenta de roedores, crustáceos, aves marinas y semillas, y no del marsupial *T. Elegans*, capturado con trampas en el sector de Camarones, al Sur de Arica. La mayor diversidad de presas de *P. griseus* en un área desértica cercana a la del presente estudio podría deberse a la presencia del río del mismo nombre y a las actividades humanas ligadas a la pesca artesanal y planteles avícolas del sector.

En cuanto a las lagartijas, el bajo consumo del iguánido *P. reichei*, deja de manifiesto la baja abundancia de éste en el ecosistema, concordando con los pocos ejemplares recolectados en las distintas visitas al área de estudio, y coincidiendo, además, con las bajas abundancias señaladas para la especie en este tipo de ambientes (Donoso-Barros 1958). Las heces de este zorro en Alto Chipana mostraron valores mínimos en el consumo de vegetales (sólo dos heces con presencia de liliáceas), siendo la razón más probable la baja cobertura vegetal del área, además no es raro el bajo consumo de ítemes de origen vegetal por parte de cánidos en ambientes hiperáridos; *P. griseus* del desierto costero de Chañaral (Región de Atacama) consumió bajas frecuencias de vegetales a través del año (Simonetti *et al.* 1984).

Con relación a los artrópodos, los insectos corresponden a un importante ítem en la dieta de *L.*

culpaeus, los cuales son más abundantes y fáciles de capturar. Datos sobre la oferta ambiental registrada (Ferrú, datos no publicados) en la ribera del río Loa, distante a unos cinco kilómetros del área de estudio y a 800 metros menos de altitud, señalan una gran abundancia de *Cordibates chilensis* (Tenerionidae), situación que no fue encontrada en las trampas Barber de Alto Chipana, lo que sugiere que probablemente *L. culpaeus* recorre y utiliza ambos sectores.

Como el sistema de estudio es de reducida longitud (ca. 3 km) y altamente dependiente de las precipitaciones, debe suponerse que la densidad de este zorro es baja en el área. Al mismo tiempo, se cree que el ámbito de hogar de un individuo debe incluir más de un sector de neblinas, entre los que probablemente realiza desplazamientos periódicos.

Aunque los datos expuestos aquí corresponden a una estación puntual del año, los resultados no debieran cambiar drásticamente en las otras estaciones, ya que la zona norte de Chile no presenta una marcada estacionalidad como en latitudes más altas, razón por la cual la oferta alimenticia si bien podría llegar a variar en diversidad y abundancia quizás lo haga más en los estadios de desarrollo de las potenciales presas (larvas, juveniles, etc).

Los resultados obtenidos permiten afirmar que *L. culpaeus* en el oasis de neblina de Altos de Chipana se comporta como un carnívoro-insectívoro durante el periodo estudiado, siendo los artrópodos su principal fuente de alimento. Al mismo tiempo, se remarca la necesidad de realizar estudios en los atípicos periodos con lluvia, los cuales deberían evidenciar la biodiversidad total del ecosistema, lo cual podría permitir constatar la presencia de especies adicionales, especialmente de artrópodos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Guillermo G. Gómez Cristián Carrasco, Eduardo G. Sandoval, Margarita Ruiz de Gamboa y Juan Carlos Ortiz por sus comentarios. A Guillermo D'Elía y a dos revisores anónimos por sus valiosas sugerencias.

BIBLIOGRAFIA

CASTRO, S., S. SILVA, P. MESERVE, J. GUTIÉRREZ, L. CONTRERAS & F. JAKSIC. 1994. Frugivoría y dispersión de se-

millas de pimiento (*Schinus molle*) por el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) en el Parque Nacional Fray Jorge (IV Región, Chile). Revista Chilena de Historia Natural 67: 169-176.

- CERECEDA, P., H. LARRAÍN, P. LÁZARO, P. OSSES, R. SCHEMENAUER & L. FUENTES. 1999. Campos de tillandsias y niebla en el desierto de Tarapacá. Revista de Geografía Norte Grande 26:3-13.
- DONOSO-BARROS, R. 1958. *Phrynosaura reichei* Werner 1907, una especie en extinción?. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 220-222.
- FOLLMANN, G. & P. WEISSER. 1966. Oasis de neblina en el norte de Chile. Boletín de la Universidad de Chile 67: 34-38.
- HYSLOP, J. 1980. Stomach contents analysis. A review of methods and their applications. Journal Fishery Biology 17: 411-429.
- IRIARTE, A., J. JIMÉNEZ, L. CONTRERAS, & F. JAKSIC. 1989. Small-mammal availability and consumption by the fox *Dusicyon culpaeus*, in central Chilean scrublands. Journal of Mammalogy 70: 641-645.
- JAKSIC, F.M. 1997. Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. 262 pp.
- JAKSIC, F., R. SCHLATTER & J. YÁÑEZ. 1980. Feeding Ecology of central Chilean foxes *Dusicyon culpaeus* and *Dusicyon griseus*. Journal of Mammalogy 61: 254-260.
- JAKSIC, F., J. YÁÑEZ, & J. RAU. 1983. Trophic relations of the southernmost populations of *Dusicyon* in Chile. Journal of Mammalogy 64: 693-697.
- JOHNSON, W. E & W. L. FRANKLIN. 1994. Role of body size in the diets of sympatric gray and culpeo foxes. Journal of Mammalogy 75: 163-174.
- MACDONALD, D. 1977. On food preferences in the red fox. Mammal Review 7: 7-23.
- MARTINEZ, D., J. RAU & F. JAKSIC. 1993. Respuesta numérica y selectividad dietaria de zorros (*Pseudalopex* sp.) ante una reducción de sus presas en el norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 66: 195-202.
- MARCUZZI, G. 2000. New Species of Tenebrionid Beetles from Central and South America. Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria". XCIII: 269-272.
- MARQUET, P.A., L. CONTRERAS, J. TORRES MURA, S. SILVA & F.M. JAKSIC. 1993. Food habits of *Pseudalopex* foxes in the Atacama Desert, pre-Andean ranges, and the high-Andean plateau of northernmost Chile. Mammalia 57: 130-135.
- MARQUET, P.A., F.B. OZINOVIC, G.A. BRADSHAW, C. CORNELIUS, H. GONZALES, J.R. GUTIÉRREZ, E. HAJEK, J.A. LAGOS, F. LÓPEZ-CORTEZ, L. NÚÑES, E.F. ROSELLO, C. SANTORO, H. SAMANIEGO, V.G. STANDEN, J.C. TORRES-MURA & F.M. JAKSIC. 1998. Ecosistemas del desierto de Atacama y área andina adyacente. Revista Chilena de Historia Natural. 71: 593-617.
- MESERVE, L., E. SHADRICK, D. KELT. 1987. Diets and selectivity of two Chilean predators in the northern semi-arid zone. Revista Chilena de Historia Natural 60: 93-99.

- MEDEL, R., & F.M. JAKSIC. 1988. Ecología de los Cánidos Sudamericanos: una revisión. *Revista Chilena de Historia Natural* 61: 67-79.
- MUÑOZ, M. 2001. Oasis de neblina en los cerros costeros del sur de Iquique, Región de Tarapacá Chile durante el evento El Niño 1997-1998. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 389-405.
- OJANGUREN, A. 2005. Notes on the genus *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae) in Chile, with the description of two new species. *The Journal of Arachnology* 33: 175-192.
- RAU, J., C. ZULETA, A. GANTZ, F. SAIZ, A. CORTEZ, L. YATES, A. SPOTORNO & E. COUVE. 1998. Biodiversidad de artrópodos y vertebrados terrestres del Norte Grande de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 527-554.
- REISE, D. 1973. Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana Zoológica* 27: 1-20.
- SIELFELD, W., E. MIRANDA & J. TORRES. 1995. Información preliminar sobre los oasis de neblina de la costa de la Primera Región de Tarapacá. Programa de Recursos Hídricos Renovables. Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. 55 pp.
- SIMONETTI, JA., A. POIANI & K.J. READEKE. 1984. Food habits of *Dusicyon griseus* in the northern Chile. *Journal of Mammalogy* 65:515-517.
- VIDAL, M., & J. ORTÍZ. 2004. Análisis osteológico en dos especies de *Microlophus* (Sauria, Tropiduridae) de la costa chileno-peruana. *Gayana* 68: 9-19.
- YÁÑEZ, J. & F.M. JAKSIC. 1978. Rol ecológico de los zorros (*Dusicyon*) en Chile central. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 11: 105-112.
- YÁÑEZ, J. & J. RAU. 1980. Dieta estacional de *Dusicyon culpaeus* (Canidae) en Magallanes. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 13: 189-191.

Fecha de recepción:17.08.05
Fecha de aceptación:14.03.07