

# Depredación por zorros chillas (*Pseudalopex griseus*) sobre micromamíferos cursoriales, escansoriales y arborícolas en un área silvestre protegida del sur de Chile

Predation by gray foxes (*Pseudalopex griseus*) on cursorial, scansorial,  
and arboreal small mammals in a protected wildlife area of southern Chile

JAIME R. RAU, DAVID R. MARTINEZ,  
JOSE R. LOW y MARIA S. TILLERIA

Laboratorio de Ecología, Departamento de Ciencias Básicas,  
Universidad de Los Lagos, Casilla 933, Osorno, Chile

## RESUMEN

Se analizó la dieta del zorro chilla en un área silvestre protegida del sur de Chile y se la relacionó con la oferta de roedores y marsupiales, evaluada por protocolos de terreno que consideraron la naturaleza tridimensional de los sistemas boscosos. Se recolectaron fecas de zorros chillas entre otoño de 1989 y verano de 1990. La disponibilidad de micromamíferos cursorípedos, escansoriales y arborícolas se evaluó con trampas Sherman y tubos colectores de pelos clavados en árboles. Los micromamíferos constituyeron el núcleo de la dieta de chillas. Los de hábitos cursorípedos representaron una frecuencia total cercana al 60% y los estrictamente escansoriales y arborícolas un 25%. Entre los primeros, el roedor *Akodon olivaceus* alcanzó casi un 30% anual y, entre los segundos, el roedor *Irenomys tarsalis* y el marsupial *Dromiciops australis* representaron un 10% cada uno. La dieta de los zorros chilla incluyó a ocho especies de micromamíferos, mientras que los tubos colectores de pelos detectaron a cuatro especies y las trampas Sherman capturaron sólo a tres especies distintas. Para determinar la abundancia de presas en estudios de ecología trófica en ambientes de pluviselva se recomienda el uso de protocolos de muestreo que consideren la naturaleza tridimensional de los bosques.

**Palabras clave:** zorros chilla, *Pseudalopex griseus*, dieta, pluviselva, ecosistema tridimensional, sur de Chile.

## ABSTRACT

The diet of gray foxes (*Pseudalopex griseus*) in a protected wildlife area of southern Chile was analyzed and related to the abundance of rodents and marsupials assessed by two field protocols which account for the tridimensional nature of forest ecosystem. Gray foxes' diet was assessed by analysis of scats collected between fall 1989 to summer 1990. The field abundance of cursorial, scansorial, and arboreal small mammals was evaluated by using both Sherman traps and tree-nailed hair-sampling tubes. Small mammals were the staple prey of foxes' diet, being the cursorial rodent species *Akodon olivaceus* consumed up to 30%, whereas two arboreal species, the rodent *Irenomys tarsalis* and the marsupial *Dromiciops australis*, contributed with 10% each one. Gray foxes' diet was conformed by eight small mammals species, whereas hair-sampling tubes detected four species and Sherman traps only three species. To assess prey abundance in trophic ecological studies conducted in rainforest areas, we suggest the use of sampling protocols which consider the tridimensionality of such ecosystems.

**Key words:** gray foxes, *Pseudalopex griseus*, diet, old-growth rainforest, tridimensional ecosystem, southern Chile.

## INTRODUCCION

La dieta del zorro chilla o gris, *Pseudalopex griseus* (Gray 1837), ha sido estudiada en un gradiente latitudinal (Medel & Jaksic 1988).

Sin embargo, en ambientes boscosos del sur de Chile (37° S), sólo Medel et al. (1990) han analizado una reducida muestra de fecas (n = 18) encontrando que de 76 presas vertebradas casi la mitad correspondió a roedores.

Recientemente, Martínez et al. (1993) estudiaron la dieta del zorro chilla ( $n = 98$  fecas) en el Bosque Experimental "San Martín", Valdivia ( $39^\circ$  S), un bosque secundario, encontrando que de 184 presas vertebradas el 86,2% correspondió a roedores.

A diferencia de lo anterior, los ensambles de micromamíferos (i.e., roedores y marsupiales) asociados a los bosques templado-húmedos del sur de Chile han sido extensamente estudiados. Para bosques secundarios (i.e., no talados en los últimos 100 años) los estudios observacionales comenzaron en 1978 (véase una revisión en Murúa & González 1986), y en bosques primarios se iniciaron en 1980 (véase una revisión en Meserve et al. 1991). Todos estos estudios han considerado a los bosques, y a su fauna asociada de micromamíferos, como sistemas bidimensionales. Es decir, han utilizado solamente protocolos de terreno basados en el uso exclusivo de grillas de muestreo con trampas Sherman activadas en el suelo, las cuales capturan predominantemente a micromamíferos cursorípedos.

El propósito de este artículo es documentar cuantitativamente la dieta del zorro chilla en un área silvestre protegida del sur de Chile y determinar la incidencia de los micromamíferos cursorípedos, escansoriales y arborícolas en relación con su abundancia en terreno evaluada por dos protocolos diferentes.

#### MATERIALES Y METODOS

##### *Sitio de estudio*

La vegetación de la localidad de colecta de fecas de chillas se inserta en la zona del bosque siempreverde que en Chile se extiende aproximadamente entre los  $38-45^\circ$  S (CONAF 1982: 152). Específicamente, corresponde a la formación selva valdiviana andina (Muñoz 1980), caracterizada por la presencia de ejemplares de tepa (*Laurelia philippiana*), ulmo (*Eucryphia cordifolia*), tineo (*Weinmannia trichosperma*), olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y coihue (*Nothofagus dombeyi*). El dosel es multiestratificado, los árboles emergentes alcanzan al-

turas entre 35 a 40 m y la cobertura del dosel es superior al 70%. La vegetación arbustiva es escasa, destacando chilco (*Fuchsia magellanica*), aroma (*Azara lanceolata*), manchones aislados de quila (*Chusquea quila*) y zarzaparrilla (*Ribes magellanicum*). El suelo está cubierto por musgos (*Sphagnum* sp.) y, en áreas húmedas, el helecho (*Lophosoria quadripinata*) se torna arborescente.

##### *Dieta de zorros*

Desde el otoño 1989 y hasta el verano de 1990 se recolectaron 88 muestras fecales completas atribuibles a zorros chilla, debido a que es la única especie de cánido silvestre avistada en el área (presente estudio; guardaparque Luis Santibáñez, com. pers.).

Las fecas fueron colectadas dentro del Parque Nacional Puyehue ( $40^\circ 46' S$ ,  $72^\circ 30' W$ ; sector Anticura, 500-600 m) en cuatro senderos de interpretación ambiental ( $n = 49$ ), más 39 fecas colectadas en el sendero hacia Pampa Frutilla (600-700 m). En el laboratorio las muestras fueron secadas durante 24 h a  $65^\circ C$ . En aquellas muestras que contenían restos de presas (principalmente micromamíferos), éstos se identificaron con claves (Reise 1973).

Cuando no existieron restos de elementos óseos se utilizaron secciones transversales de pelos obtenidas según las técnicas de Coman & Brunner (1971), las que se compararon con una colección de referencia (Aravena et al. 1989<sup>1</sup>). En el caso de plumas, se utilizó como carácter diagnóstico a nivel de orden, la forma y tamaño de los nodos de las bárbulas (Day 1966), que también se compararon con una colección de referencia (Reyes 1992<sup>2</sup>).

Puesto que pelos y plumas no pueden atribuirse inequívocamente a un solo individuo, para el análisis de la dieta sólo se utilizó la

<sup>1</sup> Aravena L, C Asenjo & A Kiessling (1989) Claves para la identificación de pelos de mamíferos chilenos mediante secciones transversales. Seminario de Título de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales, Instituto Profesional de Osorno, Osorno (Chile), 125 pp.

<sup>2</sup> Reyes C (1992) Clave para la identificación de los órdenes de aves chilenas: microestructura de los nodos de las bárbulas. Seminario de Título de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales, Instituto Profesional de Osorno, Osorno (Chile), 81 pp.

frecuencia de ocurrencia de las diferentes categorías tróficas. Siguiendo a Maehr y Brady (1986), la ocurrencia de cada ítem (%) se calculó como la frecuencia de aparición total de cada ítem presa dividida por la sumatoria de todas las frecuencias individuales. Este método considera la importancia de todas las categorías tróficas identificadas (Maehr y Brady 1986). La actividad temporal de roedores y marsupiales se obtuvo de Jaksić y Yáñez (1979), Feito y Ortega (1981), Rau et al. (1981), Murúa et al. (1982) y Pearson (1984). La actividad espacial de las presas se obtuvo de Pearson (1983).

#### *Abundancia relativa de micromamíferos*

Para evaluar la oferta de micromamíferos cursorípedos, escansoriales y arborícolas, concomitantemente con las colectas de fecas se emplearon dos protocolos de terreno: trapeo y colectas de pelos.

En uno de los senderos de interpretación ambiental se estableció una línea de 40 trampas Sherman medianas dispuestas en 20 estaciones de dos trampas cada una, espaciadas 10 m entre sí. Las trampas fueron cebadas con avena machacada y se activaron mensualmente entre septiembre y diciembre 1989 durante dos noches consecutivas/mes (esfuerzo = 320 trampas noche). En febrero de 1990 la línea estuvo conformada por 38 trampas activadas durante sólo una noche (esfuerzo = 38 trampas noche). El esfuerzo total correspondió a 358 trampas noches.

Para coleccionar pelos de micromamíferos de hábitos escansoriales o arborícolas se utilizaron tubos de PVC de 10 cm de largo y 5,5 cm de diámetro, en cuyo interior, y en el lado superior, se fijó cinta de embalar con la superficie adhesiva orientada hacia el lumen del tubo (Figura 1). El cebo fue preparado mezclando 125 g de avena machacada y 130 ml de jarabe de frambuesa. Una delgada capa de esta pasta se aplicó a un trozo de gasa (91 x 24 cm), posteriormente se plegó a lo largo en dos, se dejó secar durante 24 h a 20° y se cortó en trozos de 5 x 5 cm, generándose cebo suficiente para 43 tubos (i.e., 1.092 cm<sup>2</sup>/25 cm<sup>2</sup>). El trozo de cebo se colocó en el interior de cada tubo, sujeto por un clavo de 4", utilizado para fijar los tubos en forma ho-

rizontal en troncos de árboles a una altura que varió entre 2 a 3 m, espaciándolos cada 25 m en el mismo sendero. Inicialmente, se instalaron 30 tubos cazapelos. Sin embargo, durante las revisiones mensuales sólo se contabilizaron aquellos considerados operativos (i.e., presencia en el lumen de cinta adhesiva). Durante el estudio, el número de tubos operativos fluctuó entre 20 a 40, reemplazándose los dañados e incrementándose el esfuerzo (expresado como número de tubos/noche). Los tubos se controlaron entre septiembre de 1989 a febrero de 1990, correspondiendo el esfuerzo total a 8.095 tubos/noche. Los pelos adheridos a la cinta adhesiva se identificaron en base a la morfología de sus escamas cuticulares y de sus diámetros totales (Casanova 1987<sup>3</sup>).

Dado que hasta el límite umbral de un 20% densidad y frecuencia se relacionan linealmente (cf. Caughley 1977: 20), y dado que las capturas y/o colectas de pelos de

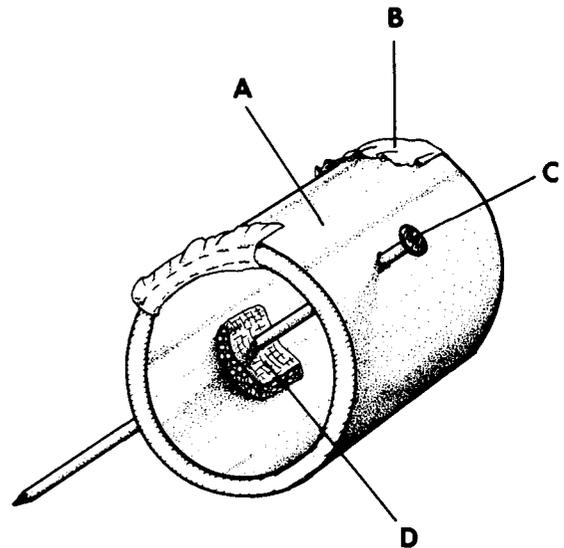


Fig. 1: Tubo colector de pelos. A = tubo de PVC de 55 mm de diámetro, B = cinta adhesiva de embalar, C = clavo de 100 mm, D = cebo (ver composición en texto).

Hair-sampling tube. A = PVC 55 mm diameter, B = adhesive packing tape, C = nail 100 mm length, D = Bait (see text for formulation).

<sup>3</sup> Casanova A (1987) Tricología comparada de mamíferos autóctonos de la X Región. Seminario de Título de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales, Instituto Profesional de Osorno, Osorno (Chile), 35 pp.

micromamíferos estuvieron bajo este límite, para hacer comparables ambos tipos de información y relacionarlas con la dieta de las chillas, los datos obtenidos se expresaron como la frecuencia de trampas Sherman que capturaron una especie determinada para el esfuerzo utilizado (índice de Calhoun 1959) o como la frecuencia de tubos que colectaron pelos de una especie dada. Igual procedimiento ha sido empleado por Scott y Craig (1988).

Para analizar las proporciones de captura de micromamíferos con trampas Sherman y la obtención de sus pelos con tubos de PVC, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, comparándose ambas medianas y sus correspondientes rangos intercuartiles (Zar 1984).

Para comparar la incidencia de presas en la dieta de los zorros chilla versus su abundancia en terreno se utilizó la prueba de correlación de rangos de Spearman (Zar 1984).

Posteriormente, para contrastar el porcentaje de similitud entre las especies presa detectadas por las técnicas de muestreo (tanto por separado como en conjunto) versus la representación de éstas en la dieta de los zorros chilla, se empleó el coeficiente de similitud de Sorensen (Brower et al. 1990). Para analizar la semejanza de los coeficientes de similitud entre: a) dieta de los zorros chilla-trampas Sherman versus b) dietas de los zorros chilla-tubos colectores de pelos los datos originales se acuchillaron (método jackknife) para producir seudovalores (Sokal & Rohlf 1981, Krebs 1989) y generar parámetros de tendencia central y de dispersión, los que se compararon con el estadígrafo "t" de Student (Zar 1984). Debido a que los nuevos coeficientes de similitud así producidos estuvieron dentro del rango 0,3-0,7, éstos no se transformaron angularmente (Zar 1984, Krebs 1989).

#### RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presenta la dieta anual de *P. griseus* en el Parque Nacional Puyehue, en la cual dominaron los roedores (82%). De éstos, las especies más representadas fueron los cursorípedos *Akodon olivaceus* y *A. longipilis*. Menor fue la incidencia de *Oryzomys longicaudatus*, roedor bípedo-escansorial que

también es numéricamente importante en ambiente boscosos, especialmente en el caso de bosques secundarios (Murúa & González 1986).

Resultados similares, para otros ambientes, han sido publicados por Jaksic et al. (1980, 1983). Según Murúa y González (1982), mientras que *A. olivaceus* se asocia a variables vegetacionales que le proveen cobertura desde arriba, *O. longicaudatus* selecciona variables estructurales que le ofrecen protección desde un plano horizontal. Así, es

TABLA 1

Dieta del zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) en el Parque Nacional Puyehue, Osorno (Chile). El número mínimo de presas micromamíferos se señala en paréntesis. A la derecha de éstas se indica su actividad temporal (N = nocturno, D = diurno) y su hábito espacial (C = cavícola, T = cursorípedo, T-A = escansorial, A = arborícola)

Diet of gray foxes (*Pseudalopex griseus*) in Puyehue National Park. In parentheses is the minimum number of small mammal prey. To the right of each prey species are denoted its temporal (N = nocturnal, D = diurnal) and spatial activity (C = fossorial, T = cursorial, T-A = scansorial, A = arboreal)

PRESAS	Anual % (n)
ROEDORES	82,6 (164)
<i>Akodon olivaceus</i> (N; T)	31,5 (66)
<i>Akodon longipilis</i> (D-N; T)	24,2 (46)
<i>Oryzomys longicaudatus</i> (N; T-A)	11,8 (25)
<i>Irenomys tarsalis</i> (N; A)	9,5 (17)
<i>Geoxus valdivianus</i> (D-N; C)	2,8 (5)
<i>Phyllotis darwini</i> (N; T)	2,8 (5)
MARSUPIALES	13,4 (25)
<i>Dromiciops australis</i> (N; A)	9,5 (18)
<i>Rhyncholestes raphanurus</i> (N; T-A)	3,9 (7)
LAGOMORFOS	0,6
<i>Lepus europaeus</i>	0,6
AVES	1,7
<i>Enicognathus</i> spp.	0,6
Passeriformes	1,1
REPTILES	1,1
<i>Liolaemus pictus</i>	1,1
INSECTOS	0,6
Orthoptera	0,6
Total presencias	178
TOTAL FECAS	88

esperable una mayor depredación sobre *A. olivaceus* por predadores terrestres como zorros. Los micromamíferos de hábitos cursorípedos representaron una frecuencia acumulada de ca. 60%, mientras que para los escansoriales y arborícolas fue de ca. 35%. Según Jiménez & Rageot (1979), los nidos del monito del monte, *Dromiciops australis*, se localizan entre 1,2 a 3 m de altura. Sin embargo, parte de su actividad es cursorial, siendo capturados consistentemente a nivel del suelo con trampas de golpe (Kelt & Martínez 1989). Es menos probable que las chillas puedan utilizar también la dimensión vertical del bosque, aunque especies taxonómicamente relacionadas (e.g., *Urocyon cinereoargenteus*) sí pueden hacerlo (cf. Yeager 1938, Terres 1939, Gunderson 1961). Además, en Anticura existen bosques con alto grado de decadencia (sensu Donoso 1993) donde elementos estructurales, como árboles y troncos semipostrados, pueden proveer de plataformas y/o "escaleras" que permitirían a los zorros chilla utilizar el estrato vertical. Los micromamíferos exclusivamente nocturnos representaron ca. 70%. Esta misma situación se da en otras localidades del país (véase Jaksic et al. 1981). En la Tabla 2 se presentan las proporciones de trampas Sherman que capturaron roedores cursorípedos y de tubos que colectaron pelos de micromamíferos escansoriales y arborícolas. A pesar que la proporción total colectada con los tubos fue casi el doble que con las trampas, las medianas de ambos porcentajes no difirieron estadísticamente entre sí ( $U = 7$ ;  $P = 0,248$ ) y no superaron el 20%, límite al cual frecuencia y densidad se encuentran linealmente relacionadas. En la Tabla 3 se presentan las frecuencias de captura de micromamíferos con trampas Sherman y de colectas de pelos con tubos. Es notoria la especificidad de ambas técnicas de muestreo: las trampas Sherman sólo capturaron roedores cursorípedos, mientras que los tubos colectaron pelos de micromamíferos de hábitos escansoriales y/o arborícolas. Comparando, además, las eficiencias de las trampas Sherman y los tubos colectores de pelos con el "muestreo" efectuado por los zorros chilla, se obtuvo que estas últimas detectaron más especies. Este hecho fue reconocido también por Brunner et al. (1975). Las similitudes de detección de

especies de micromamíferos entre zorros chilla y tubos fueron 50%; entre zorros chilla y trampas ca. 40%; entre tubos y trampas 0%; y entre zorros y ambas técnicas combinadas ca. 70%. Los coeficientes de similitud global entre dieta de las chillas-trampas Sherman ( $x = 0,392 \pm E.E. = 0,209$ ) versus dieta de los zorros chillas-tubos colectores de pelos ( $0,527 \pm 0,193$ ) no difirieron estadísticamente entre sí ( $t = 0,471$ ;  $P > 0,644$ ). Así, para disminuir el sesgo al evaluar la oferta de presas en una localidad boscosa es conveniente utilizar más de una técnica de muestreo, sin descartar los "muestreos" efectuados por depredadores locales.

Una comparación entre la oferta de presas en terreno versus su incidencia en la dieta de zorros chilla se presenta en la Tabla 4. El coeficiente de correlación de Spearman entre ambas variables no fue significativo ( $r_{sc} = 0,421$ ;  $P > 0,20$ ), sugiriendo una selección de las presas, situación que ya ha sido demostrada para la misma especie de zorro en un bosque secundario (Martínez et al. 1993). Las principales discrepancias se dieron entre *A. sanborni* (presente en las trampas y ausente en la dieta) y *O. longicaudatus* (presente en

TABLA 2

Proporción (%) de trampas Sherman que capturaron roedores cursorípedos y de tubos que colectaron pelos de micromamíferos escansoriales y arborícolas, respectivamente, en el P.N. Puyehue (Osorno, Chile), durante septiembre 1989-febrero 1990. A = tubos revisados, B = tubos con pelos, C = número de noches, D = proporción (%)

Ratio of Sherman traps and hair-sampling tubes that caught cursorial rodents and hairs of scansorial and arboreal mammals, respectively, in Puyehue National Park (Osorno, Chile), from September 1989 to February 1990. A = tubes checked, B = tubes with hairs, C = number of nights, D = ratio

Fecha	Trampas Sherman	Tubos colectores de pelos			
		A	B	C	D
Septiembre 1989	3,8	24	8	133	33,3
Octubre	11,3	40	4	49	10,0
Noviembre	7,5	30	4	36	10,0
Diciembre	11,3	33	7	11	21,2
Febrero 1990	18,4	20	3	75	15,0
Mediana $\pm$ rango intercuartilo	11,3 $\pm$ 3,8				15,0 $\pm$ 11,2
U = 7					P = 0,248

TABLA 3

Frecuencias de trampas Sherman que capturaron micromamíferos cursorípedos y de tubos que colectaron pelos de micromamíferos escansoriales y arborícolas en el P.N. Puyehue, Osorno, Chile, durante septiembre 1989-febrero 1990. Los datos corresponden al número de capturas y/o colectas por 100 trampas y/o tubos/noche. En paréntesis número absoluto de tubos que contuvieron pelos de una especie dada de micromamífero

Frequencies of Sherman traps and hair-sampling tubes that caught cursorial species and hairs of scansorial and/or arboreal small mammals, respectively, in Puyehue National Park (Osorno, Chile), from September 1989 to February 1990. Data are number of captures and/or hair collected per 100 traps and/or hair-sampling tubes/nights.

In parentheses the absolute frequency of tubes that collected hairs of a given small mammal species

TRAMPAS SHERMAN			
Especies	Invierno	Primavera-verano	Anual
<i>Akodon olivaceus</i>	2,50	8,27	6,98
<i>Akodon longipilis</i>	1,25	2,16	1,96
<i>Akodon sanborni</i>	0,00	0,72	0,56
Subtotal	3,75	11,15	9,50
Capturas	3	31	34
Esfuerzo	80	278	358

TUBOS COLECTORES DE PELOS			
Especies	Invierno	Primavera-verano	Anual
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	0,13(4)	0,14(7)	0,14
<i>Dromiciops australis</i>	0,00	0,16(8)	0,10
<i>Irenomys tarsalis</i>	0,09(3)	0,04(2)	0,06
<i>Rattus rattus</i>	0,03(1)	0,00	0,01
Subtotal	0,25	0,34	0,31
Colectas	8	17	25
Esfuerzo*	3.192	4.903	8.095

\* Sumatoria del producto de las columnas (A) y (C) de la Tabla 2.

la dieta y ausente en los trapeos). El roedor *Geoxus valdivianus* (ausente en las trampas y presente en la dieta) es de hábitos cavícolas. Concordamos con Jaksic et al. (1990) en que su oferta debe evaluarse más apropiadamente con trampas de tipo "pitfall", aunque también se le ha capturado con trampas Sherman (e.g., Meserve et al. 1982). El marsupial *Rhyncholestes raphanurus* ha sido clasificado previamente como una especie semicavícola por Patterson & Gallardo (1990). Sin embargo, nuestros resultados son

más concordantes con la definición entregada por Kelt & Martínez (1989).

En general, la dieta de las chillas en el Parque Nacional Puyehue fue similar a la de zorros chilla del Parque Nacional Nahuelbuta, incluyendo las mismas categorías tróficas y predominando los micromamíferos (cf. Medel et al. 1990); a la de zorros chilla de "San Martín" (Martínez et al., 1993) y a la de su congénere *P. fulvipes*, tanto en Nahuelbuta como en el Parque Nacional Chiloé (cf. Jiménez et al. 1990).

Que ca. 35% de la dieta correspondió a especies escansoriales y/o arborícolas raras: e.g., *Irenomys tarsalis* (Kelt 1993), *Dromiciops australis* (Marshall 1978, Kelt & Martínez 1989) y *Rhyncholestes raphanurus* (Patterson & Gallardo 1987, Kelt & Martínez 1989) sugiere que, teniendo en cuenta la complejidad estructural de los sistemas boscosos (e.g., Perry 1986), los estudios ecológicos de micromamíferos asociados a estos ambientes no debieran restringirse únicamente a la utilización de trampas Sherman, sino que debieran utilizar también otros protocolos que consideren la tridimensionalidad del hábitat, como tubos colectores de pelos, más el análisis de fecas y egagrópias de

TABLA 4

Comparación entre las frecuencias uniformemente porcentuales de micromamíferos cursorípedos, escansoriales y arborícolas en terreno, versus su frecuencia uniforme para el subtotal de presencias de roedores o marsupiales, en la dieta del zorro chilla (*Pseudalopex griseus*). En paréntesis los rangos ordenados correspondientes a la prueba de correlación no paramétrica de Spearman

Standardized percent frequencies of cursorial, scansorial and arboreal small mammals in the field against their representation in the gray fox diet. In parentheses are denoted the ordered values of Spearman rank correlation

Especies	Terreno	Dieta
<i>Akodon olivaceus</i>	71,1 (1)	32,8 (1)
<i>Akodon longipilis</i>	20,0 (2)	25,2 (2)
<i>Akodon sanborni</i>	5,7 (3)	0,0 (9,5)
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	1,4 (4)	4,1 (6)
<i>Dromiciops australis</i>	1,1 (5)	9,9 (4,5)
<i>Irenomys tarsalis</i>	0,6 (6)	9,9 (4,5)
<i>Rattus rattus</i>	0,1 (7)	0,0 (9,5)
<i>Oryzomys longicaudatus</i>	0,0 (9)	12,3 (3)
<i>Geoxus valdivianus</i>	0,0 (9)	2,9 (7,5)
<i>Phyllotis darwini</i>	0,0 (9)	2,9 (7,5)

depredadores locales tanto terrestres (e.g., Martínez et al. 1993; presente estudio) como aéreos (Martínez 1993).

#### AGRADECIMIENTOS

CONAF-X Región autorizó los muestreos en un área protegida bajo su jurisdicción. Estudio financiado por los proyectos FONDECYT 89-0034 y D.I. I.P.O. 304-24.

#### LITERATURA CITADA

- BROWER J, J ZAR & C von ENDE (1990) Field and laboratory methods for general ecology. Third Edition. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa.
- BRUNNER H, JW LLOYD & BJ COMAN (1975) Fox scat analysis in a forest park in south-eastern Australia. *Australian Wildlife Research* 2: 147-154.
- CALHOUM JB (1959) Revised sampling procedure for the North American census of small mammals (NACSM). U.S. Department of Health, Education and Welfare. Public Health Release 10: 1-12.
- CAUGHLEY G (1977) Analysis of vertebrate population. John Wiley and Sons, London.
- COMAN B & H BRUNNER (1971) Food habits analysis using a fiber cross-sectioning technique. *Journal of Wildlife Management* 35: 576-579.
- CONAF (1982) Chile, sus parques nacionales y otras áreas naturales. Incafo S.A., Colección "La Naturaleza en Iberoamérica", Madrid.
- DAY MG (1966) Identification of hairs and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *Journal of Zoology, London* 148: 201-217.
- DONOSO C (1993) Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. Editorial Universitaria, Santiago.
- FEITO R & IM ORTEGA (1981) Ritmo de actividad de *Akodon olivaceus* bajo diferentes regímenes de luz. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 38: 129-136.
- GUNDERSON HL (1961) A self-trapped gray fox. *Journal of Mammalogy* 42: 270.
- JAKSIC FM & JL YAÑEZ (1979) The diet of the Barn Owl in central Chile and its relation to the availability of prey. *The Auk* 96: 619-621.
- JAKSIC FM, RP SCHLATTER & JL YAÑEZ (1980) Feeding ecology of central Chilean foxes, *Dusicyon culpaeus* and *Dusicyon griseus*. *Journal of Mammalogy* 61: 254-260.
- JAKSIC FM, HW GREENE & JL YAÑEZ (1981) The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. *Oecologia* 49: 21-28.
- JAKSIC FM, JL YAÑEZ & JR RAU (1983) Trophic relations of the southernmost populations of *Dusicyon* in Chile. *Journal of Mammalogy* 64: 693-697.
- JAKSIC FM, JE JIMENEZ, RG MEDEL & PA MARQUET (1990) Habitat and diet of Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) on the Chilean mainland. *Journal of Mammalogy* 71: 246-248.
- JIMENEZ JE & R RAGEOT (1979) Notas sobre la biología del monito del monte (*Dromiciops australis* Philippi, 1893). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 12: 83-88.
- JIMENEZ JE, PA MARQUET, RG MEDEL & FM JAKSIC (1990) Comparative ecology of Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) in mainland and island settings of southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 63: 177-186.
- KELT DA & DR MARTINEZ (1989) Notes on distribution and ecology of two marsupials endemic to the valdivian forests of southern South America. *Journal of Mammalogy* 70: 220-224.
- KELT DA (1993) *Irenomys tarsalis*. *Mammalian Species* 447: 1-3.
- KREBS CJ (1989) Ecological methodology. Harper & Collins Publishers, New York.
- MAEHR DS & JR BRADY (1986) Food habits of bobcats in Florida. *Journal of Mammalogy* 67: 133-138.
- MARSHALL LG (1978) *Dromiciops australis*. *Mammalian Species* 99: 1-5.
- MARTINEZ DR (1993) Food habits of the Rufous-legged Owl (*Strix rufipes*) in temperate rainforests of southern Chile. *Journal of Raptor Research* 27: 214-216.
- MARTINEZ DR, JR RAU, RE MURUA & MS TILLERIA (1993) Depredación selectiva de roedores por zorros chilla (*Pseudalopex griseus*) en la pluvielva valdiviana. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 419-426.
- MEDEL RG & FM JAKSIC (1988) Ecología de los cánidos sudamericanos: una revisión. *Revista Chilena de Historia Natural* 61: 67-79.
- MEDEL RG, JE JIMENEZ, FM JAKSIC, JL YAÑEZ & JJ ARMESTO (1990) Discovery of a continental population of the rare Darwin's fox, *Dusicyon fulvipes* (Martin, 1837) in Chile. *Biological Conservation* 51: 71-77.
- MESERVE PL, BK LANG, R MURUA, A MUÑOZ-PEDREROS & LA GONZALEZ (1991) Characteristics of a terrestrial small mammal assemblage in a temperate rainforest in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 157-169.
- MUÑOZ M (1980) Flora del Parque Nacional Puyehue. Editorial Universitaria, Santiago.
- MURUA R & LA GONZALEZ (1982) Microhabitat selection in two Chilean cricetid rodents. *Oecologia* 52: 12-15.
- MURUA R & LA GONZALEZ (1986) Regulation of numbers in two neotropical rodent species in southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 59: 193-200.
- MURUA R, LA GONZALEZ & C JOFRE (1982) Estudios ecológicos de roedores silvestres en los bosques templados fríos de Chile. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 38: 105-116.
- PATTERSON BD & MH GALLARDO (1987) *Rhyncholestes raphanurus*. *Mammalian Species* 286: 1-5.
- PEARSON OP (1983) Characteristics of a mammalian fauna from forests in Patagonia, southern Argentina. *Journal of Mammalogy* 64: 476-492.
- PEARSON OP (1984) Taxonomy and natural history of some fossorial rodents of Patagonia, southern Argentina. *Journal of Zoology* 202: 225-237.
- PERRY DR (1986) Life above the jungle floor. Simon & Schuster, New York.
- RAU JR, R MURUA & M ROSENMANN (1981) Bioenergetics and food preferences in sympatric southern Chilean rodents. *Oecologia* 50: 205-209.
- REISE D (1973) Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana: Zoología (Chile)* 27: 1-20.
- SCOTT DJ & SA CRAIG (1988) Improved hair-sampling tube for the detection of rare mammals. *Australian Wildlife Research* 15: 469-472.

- SOKAL RR & FJ ROHLF (1981) *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. W.H. Freeman & Co., New York.
- TERRES JK (1939) Tree-climbing technique of a gray fox. *Journal of Mammalogy* 20: 256.
- YEAGER LE (1938) Tree-climbing by a gray fox. *Journal of Mammalogy* 19: 376.
- ZAR JH (1984) *Biostatistical analysis*. Second Edition. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.