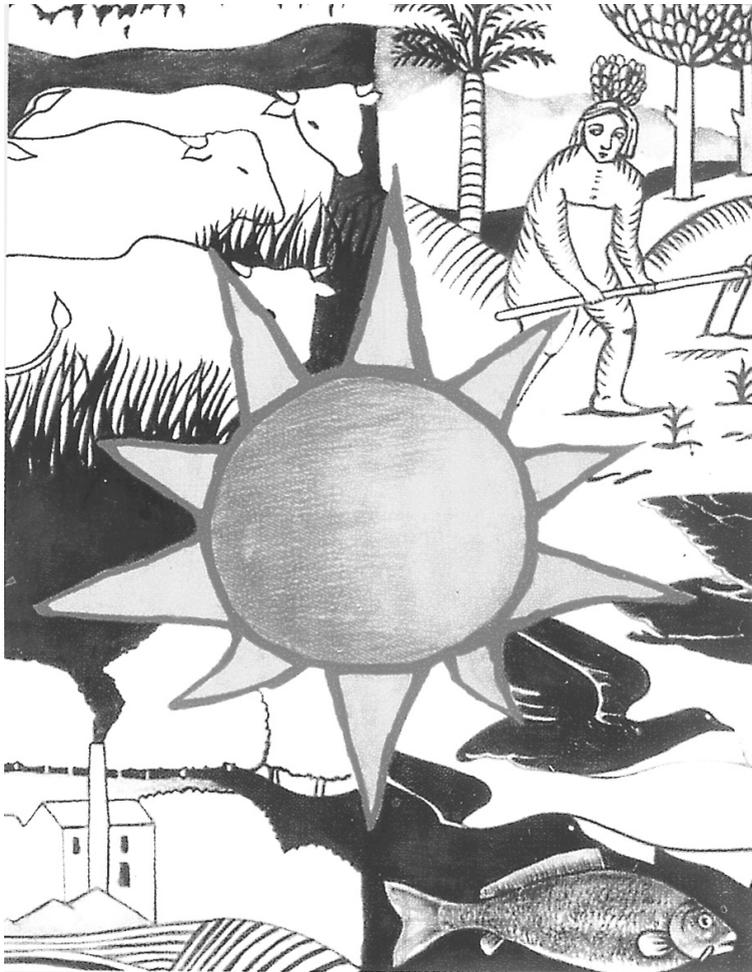


**DIETA OTOÑO-INVIERNAL DEL ZORRO DE DARWIN:  
UNA COMPARACIÓN ENTRE DOS HÁBITATS DE CHILOÉ, CHILE**

Autumn-winter diet of the Darwin's fox:  
a comparison between two habitats in Chiloé, Chile

*Jaime Rau & Jaime E. Jiménez*



Laboratorio de Ecología. Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de Los Lagos, Casilla 933, Osorno, Chile. Correo electrónico: [jrau@ulagos.cl](mailto:jrau@ulagos.cl)

## RESUMEN

De todos los mamíferos terrestres de Chile el zorro de Darwin, *Pseudalopex fulvipes* (Carnivora: Canidae), es una de las especies más amenazadas. En la actualidad, este mamífero endémico tiene una distribución disjunta: existe sólo una población en una “isla virtual” continental (Parque Nacional Nahuelbuta) y otra más grande en la Isla Grande de Chiloé. Este zorro está estrechamente asociado al bosque nativo costero del sur de Chile, donde la fragmentación es hoy en día un proceso recurrente. Hasta ahora sólo se ha estudiado la dieta primaveral-estival de la especie, desconociéndose su dieta otoño-invernal, estaciones climáticas con una mayor oferta alimentaria de roedores. Nuestro primer objetivo es documentar por primera vez la dieta otoño-invernal de esta especie en su área de distribución insular primigenia. Nuestro segundo objetivo es, además, realizar una comparación entre las dietas de este cánido, tanto al interior de un área silvestre protegida (Parque Nacional Chiloé), como en una localidad situada en su exterior (Playa Tricolor). Más de un 60% de las muestras fecales colectadas al interior del parque presentaron ítems vegetales (semillas, hojas y frutos; en ese orden decreciente), mientras que ninguna de las muestras colectadas en su exterior los presentaron. De los ítems animales, las categorías tróficas más representadas fueron mamíferos (sobre 50%, en ambos casos comparados); artrópodos (sobre 25%) y aves (alrededor de un 20%). Aunque a este nivel grueso de resolución las dietas fueron similares, a nivel específico se encontraron diferencias: el zorro de Darwin consumió a una especie de ungulado autóctono (pudú, *Pudu pudu*) y a una especie de marsupial autóctono y de origen gondwánico (monito del monte, *Dromiciops gliroides*), únicamente en el interior del parque. Interpretamos lo anterior como una mayor oferta de estas presas dentro del parque. Por otra parte, la amplitud de nicho trófico de este zorro fue, también, el doble de diversa al interior que al exterior del parque, seguramente un reflejo de su menor fragmentación y su mayor complejidad estructural y composicional.

Palabras claves: Bosque nativo costero, dietas, Chile insular, fragmentación, zorro de Darwin.

## ABSTRACT

Of all the terrestrial mammals of Chile, Darwin's fox, *Pseudalopex griseus* (Carnivora: Canidae), is considered to be one of the most threatened species. At present, this endemic species has a disjunct distribution, existing one population in a “virtual” continental island (Nahuelbuta National Park), and a larger population on Chiloé Island. This fox is closely associated with the Coastal native Valdivian rainforest of southern Chile, where habitat fragmentation is an ongoing process. Although the spring -summer diet of this species has been studied, no reports exist on the autumn-winter diet, periods with a larger supply of rodents. Consequently, our first goal was to document for the first time the autumn-winter diet of this species in its original area of insular distribution. Our second objective was to compare the diet of this canid in the interior of a protected area (Chiloé National Park), with that in an unprotected locality located outside the park (Tricolor Beach). More than 60% of fecal samples from the interior of the park included plant materials (seeds, leaves, and fruits, in that decreasing order), whereas none of the samples collected in the outside study included these materials. Of the animal items, the most represented trophic categories were mammalian prey (over 50% at both sites), arthropods (over 25%), and birds (about 20%). Although at this coarse level of resolution the diets were somewhat similar, at the specific level there were differences: Darwin's fox consumed one native ungulate species (the pudú, *Pudu pudu*) and one species of a native marsupial that has a Gondwanic origin (the monito del monte, *Dromiciops gliroides*), but only inside the park, this is, perhaps correlated with higher availability inside the park. On the other hand, the trophic niche of this fox was twice as broad inside the park than outside, possibly reflecting the low fragmentation rate and the greater structural and compositional complexity of the park.

Key words: Coastal native temperate rainforest, Darwin's fox, diets, fragmentation, insular Chile.

## INTRODUCCIÓN

De todos los mamíferos de Chile continental e insular el zorro de Darwin, *Pseudalopex fulvipes* (Martin, 1837) (Carnivora: Canidae), es una de las especies más amenazadas (Cofré & Marquet 1999). Este cánido endémico tiene en el país una distribución geográfica marcadamente disjunta: existe sólo una población pequeña en una “isla virtual” continental (Parque Nacional Nahuelbuta y la cordillera homónima) y una mayor población en la Isla Grande de Chiloé (Medel et al. 1990).

Creemos que comparaciones de atributos ecológicos entre islas reales y virtuales, y el supuesto “efecto insular” en la distribución actual de esta especie de mamífero, son de interés biogeográfico. Además, puesto que estudios de patrones de coloración y análisis genéticos recientes (Yahnke 1995, Yahnke et al. 1996) han demostrado que esta especie de zorro nativo presentaba en el pasado una distribución más amplia en la zona centro-sur chilena, estimamos que el estudio de las subpoblaciones primigenias relictas en Chiloé es de interés prioritario para el conocimiento de la ecología y la biología de la conservación de esta especie.

La dieta de esta especie ha sido ya extensivamente estudiada en el Parque Nacional Nahuelbuta (Jaksic et al. 1990). Sin embargo, para diferentes localidades de Chiloé se conoce sólo su dieta primaveral-estival (Medel et al. 1990, Jiménez et al. 1991).

El presente trabajo tiene como propósito el cumplimiento de los siguientes dos grandes objetivos: (a) determinar por primera vez la dieta otoño-invernal de este cánido y (b) realizar una comparación de su dieta tanto al interior como al exterior del Parque Nacional Chiloé. Es esperable que la dieta del zorro sea más diversa en otoño-invierno, cuando existe una mayor oferta alimentaria de micromamíferos en el sur de Chile; y en un hábitat continuo y poco

fragmentado, que difiere en su composición florística y en su estructura vegetacional de los remanentes boscosos aislados y fragmentados fuera del parque nacional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Áreas de estudio*

Trabajamos en el sector del río Cipresal (42° 35'S y 74° 08'O), sector Anay del Parque Nacional de Chiloé (43.057 ha), localizado a 8 km al NE de Cucao (ver más detalles en CONAF 1997), y en la localidad de Playa Tricolor (42° 49'S y 74° 08'O), localizada fuera del parque nacional y 15 km al S de Cucao (ver mapas generales en <http://www.calle.com/world/chile/>), ambas áreas distan 23 km entre sí y se encuentran situadas en la Isla Grande de Chiloé, sur de Chile.

### *Colectas y análisis de laboratorio y uso de índices ecológicos*

Entre el 15-19 de junio de 1999 colectamos 25 muestras fecales (i.e., una o más deyecciones individuales) en Playa Tricolor. El 29 de junio del mismo año colectamos 32 muestras más en el sector del río Cipresal. Dadas las intensas lluvias en ambas localidades, creemos que la edad de las muestras fecales no debió haber sido mayor que dos meses, razón por la cual para fines prácticos las consideramos como representativas de la dieta otoño-invernal del zorro de Darwin.

Analizamos los contenidos del total de las 57 muestras colectadas en el laboratorio, utilizando claves de identificación estándar (e.g., Rau & Jiménez 2002 y referencias allí citadas).

Para cuantificar las diversidades tróficas absolutas (una medida de amplitud de nicho trófico), empleamos los índices  $H'$  de Shan-

non-Wiener ( $\log 10$ ) y  $N(1)$  de la serie de Hill. Este último corresponde al antilogaritmo de  $H'$  y representa a la diversidad trófica que se obtendría si todos los ítemes consumidos lo fuesen en la misma proporción, i.e., equidominantes (Hill 1973). Ambos índices ponderan más la rareza que la dominancia de las presas en las dietas y representan, así, una mejor medida de la biodiversidad (Rau et al. 1998). Puesto que utilizamos índices basados en la teoría de la información, para comparar las dietas de ambas localidades utilizamos el índice de sobreposición trófica de Horn (1966). Para los cálculos de ambos índices usamos un programa computacional ad hoc (Krebs 1998).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Presentamos nuestros resultados en la Tabla 1. En ella se da a conocer sólo la dieta animal del zorro de Darwin. La dieta vegetal sólo estuvo representada al interior del parque nacional, en donde un 62,5% de las muestras fecales analizadas presentaron semillas, restos de hojas y frutos, en ese orden decreciente.

Como puede verse en la tabla, a nivel grueso, las dietas del zorro de Darwin fueron relativamente similares, tanto al interior como al exterior del parque nacional (ca. 73%). Sin embargo, a nivel específico y de acuerdo con el índice  $N(1)$  de la serie de Hill (1973), la dieta del zorro de Darwin fue el doble de diversa al interior que al exterior del parque nacional. Estimamos que estas diferencias se deben al consumo exclusivo del marsupial gondwánico monito del monte, *Dromiciops gliroides* (F. [Philippi, 1893) (ca. 10%), y del cérvido endémico pudú *Pudu pudu* (Molina, 1782) (> 5%), sólo al interior del parque. De acuerdo con Rau et al. (1995), una especie de zorro muy relacionada con el zorro de Darwin (el zorro chilla, *Pseudalopex griseus*

(Gray, 1837), refleja mejor la disponibilidad de presas en el ambiente que la captura de ellas con diferentes tipos de trampas. Basado en ello, podría concluirse que estos dos tipos de presas serían menos abundantes y disponibles para el zorro de Darwin, en los ambientes boscosos aislados y fragmentados fuera del parque nacional. Este último, a su vez, presenta una mayor diversidad florística y estructural en comparación con las áreas no protegidas situadas en su exterior.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por la Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile, el Lincoln Park Zoo Neotropic Fund e IDEA WILD, ambas agencias de EE.UU. R. Figueroa analizó las muestras en el laboratorio. El primer autor agradece, muy especialmente, a Douglas A. Kelt, por su crítica y constructiva revisión a este manuscrito.

*Dieta del zorro de Darwin en Chiloé*

TABLA 1. DIETA ANIMAL OTOÑO-INVIERNAL (% DE FRECUENCIA NUMÉRICA) DEL ZORRO DE DARWIN EN DOS LOCALIDADES DE LA ISLA GRANDE DE CHILOÉ, SUR DE CHILE.

Autumn-winter animal diet (%) of the Darwin's fox in two localities of Chiloe island, Southern Chile.

Ítemes-presas	Playa Tricolor	Sector río Cipresal Parque Nacional Chiloé
MAMÍFEROS	53,3	54,7
Ungulados	0,0	5,2
<i>Pudu pudu</i>	0,0	5,2
Roedores	53,3	42,3
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	11,6	5,2
<i>Abrothrix longipilis</i>	10,0	7,2
<i>Abrothrix olivaceus</i>	6,6	16,6
<i>Geoxus valdivianus</i>	1,7	1,0
<i>Irenomys tarsalis</i>	1,7	1,0
<i>Rattus</i> spp.	0,0	1,0
Cricétidos no determinados	20,0	10,3
Rodentia no determinados	1,7	0,0
Marsupiales	0,0	7,2
<i>Dromiciops gliroides</i>	0,0	7,2
AVES	21,7	17,5
<i>Scelorchilus rubecula</i>	0,0	3,1
<i>Aphrastura spinicauda</i>	0,0	2,1
<i>Anairetes parulus</i>	0,0	1,0
<i>Columba araucana</i>	0,0	1,0
<i>Sephanoides galeritus</i>	0,0	1,0
<i>Pteroptochos tarnii</i>	0,0	1,0
<i>Phrygilus</i> spp.	0,0	2,1
Passeriformes no determinados	21,7	4,1
Aves no determinadas	21,7	2,1
ANFIBIOS	0,0	1,0
Bufonidae no determinados	0,0	1,0
ARTRÓPODOS	25,0	26,8
Coleoptera no determinados	20,0	16,5
Orthoptera no determinados	5,0	7,2
Arachnidae no determinados	0,0	2,1
Lepidoptera no determinadas	0,0	1,0
<b>Total ítemes-presas</b>	60	97
<b>Total muestras fecales</b>	25	32
<b>Índice de diversidad H'</b>	0,865	1,167
<b>Índice de diversidad N(1)</b>	7,3	14,7
<b>Índice de Horn R<sub>o</sub></b>	0,729	

LITERATURA CITADA

- COFRE H & PA MARQUET (1999) Conservation status, rarity, and geographic priorities for conservation of Chilean mammals: an assessment. *Biological Conservation* 88: 1-16.
- CONAF (1997) The guide to Chile's National Parks and other protected areas. Impresora Creces Ltda., Santiago de Chile.
- HILL MO (1973) Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- HORN HS (1966) The measurement of overlap in comparative ecological studies. *American Naturalist* 100: 419-424.
- JAKSIC FM, JE JIMÉNEZ, RG MEDEL & PA MARQUET (1990) Habitat and diet of Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) on the Chilean mainland. *Journal of Mammalogy* 71: 246-248.
- JIMÉNEZ JE, PA MARQUET, RG MEDEL & FM JAKSIC (1991) Comparative ecology of Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) in mainland and islands settings of southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 63: 177-186.
- KREBS CJ (1998) *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers, New York. EE.UU.
- MEDEL R, JE JIMÉNEZ, FM JAKSIC, JL YÁÑEZ & J ARMESTO (1990) Discovery of a continental population of the rare Darwin's fox, *Dusicyon fulvipes* (Martin, 1837) in Chile. *Biological Conservation* 51: 71-77.
- RAU JR & JE JIMÉNEZ (2002) Diet of puma (*Puma concolor*, Carnivora: Felidae) in Coastal and Andean ranges of southern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 37: 201-205.
- RAU JR, C ZULETA, A GANTZ, F SAIZ, A CORTES, L YATES, AE SPOTORNO & E COUVE (1998) Biodiversidad de artrópodos y vertebrados terrestres del Norte Grande de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 527-554.
- RAU JR, DR MARTÍNEZ, JR LOW & MS TILLERIA (1995) Depredación por zorros chillas (*Pseudalopex griseus*) sobre micromamíferos cursoriales, escansoriales y arborícolas en un área silvestre protegida del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 333-340.
- YAHNKE CJ (1995) Metachromism and the insight of Wilfred Osgood: evidence of common ancestor for Darwin's fox and the Sechura fox. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 459-467.
- YAHNKE CJ, WE JOHNSON, E GEFFEN, D SMITH, F HERTEL, MS ROY, CF BONACIC, TK FULLER, B VAN VALKENBURGH & RK WAYNE (1996) Darwin's fox: a distinct endangered species in a vanishing habitat. *Conservation Biology* 10: 366-375.