

Dieta de *Felis concolor* (Carnivora: Felidae) en áreas silvestres protegidas del sur de Chile

Diet of *Felis concolor* (Carnivora: Felidae) in protected wildlife areas of southern Chile

JAIME R. RAU¹, MARIA S. TILLERIA¹, DAVID R. MARTINEZ¹ y
ANDRES H. MUÑOZ²

¹Laboratorio de Ecología, Instituto Profesional de Osorno, Casilla 933, Osorno, Chile;

²Departamento de Ciencias Naturales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 15-D, Temuco, Chile

RESUMEN

A partir de muestras fecales provenientes de tres áreas silvestres protegidas del sur de Chile se estudió la dieta del puma (*Felis concolor*). La dieta de esta especie comprendió nueve categorías tróficas, siendo las presas más frecuentes liebres, pudúes y un roedor cricétido (*Auliscomys micropus*). De acuerdo con un método gráfico de isoclinas tróficas, los ítemes-presas que caracterizaron la dieta global del puma fueron solamente liebres y pudúes. Al igual que en otras localidades latitudinalmente comparables, en el sur de Chile el puma es un depredador especialista en ungulados, reaccionando oportunísticamente ante presas alternativas como liebres.

Palabras claves: Puma, isoclinas tróficas, pudú, liebre, pluviselva, Chile.

ABSTRACT

The diet of the puma (*Felis concolor*) was assessed through analysis of scats collected at three protected wildlife areas in southern Chile. The diet consisted of nine prey categories, but by frequency only hares, pudus and a rodent (*Auliscomys micropus*) comprised the bulk of the diet. According to a graphical method of trophic isoclines, only hares and pudus were the major food species that characterized the diet of pumas. As it happens at comparable latitudes, the puma in southern Chile is a predator that specializes on ungulates but also preys opportunistically on alternative prey such as hares.

Key words: Puma, trophic isoclines, pudu, European hare, rainforest, Chile.

INTRODUCCION

Existen numerosos estudios sobre la ecología trófica de pumas *Felis concolor* L. (1771), en áreas templadas de Norteamérica (para una revisión véanse Anderson 1983 y Currier 1983), en donde los ungulados (principalmente cérvidos) representan el 70% de la dieta (Iriarte *et al.*, 1990). Sin embargo, en áreas templadas de Argentina, Cajal & López (1987) han documentado, a partir de observaciones de restos de presas y del examen de 10 fecas, depredación de pumas sobre camélidos (guanacos y vicuñas). Poco se conoce sobre la dieta del

puma en Chile. Hasta ahora se han publicado cuatro trabajos. Dos corresponden a observaciones de presas unguladas cazadas por pumas: pudúes (*Pudu pudu*) en el Islote Rupanco, Osorno, 40°S (Courtin *et al.*, 1980) y guanacos (*Lama guanicoe*) en el Parque Nacional Torres del Paine, Magallanes, 50°S (Wilson 1984). Los dos restantes se basan en el análisis de restos de presas no digeridos presentes en fecas recolectadas en el Parque Nacional Torres del Paine y estancias aledañas. En 705 fecas, obtenidas entre julio-agosto 1983 y octubre 1983-enero 1984, Yáñez *et al.* (1986) encontraron que la dieta estaba

numéricamente dominada por liebres (*Lepus europaeus*), guanacos y, en las estancias, ovejas (*Ovis aries*). En 405 fecas recolectadas entre 1982-1988 Iriarte *et al.* (1990) e Iriarte *et al.* (en prensa), encontraron que en biomasa predominaron guanacos y liebres.

Este trabajo proporciona nuevos antecedentes sobre la dieta del puma, basado en el análisis de fecas recolectadas en tres áreas silvestres protegidas del sur de Chile (39-41°S).

MÉTODOS

Entre 1984-1990 se recolectaron 65 muestras fecales en las siguientes localidades: Bosque Experimental San Martín, Valdivia (n = 8), Parque Nacional Puyehue (n = 18) y Parque Nacional Vicente Pérez Rosales (n = 39). Estas áreas corresponden a formaciones de: a) bosque valdiviano costero: San Martín (véase Murúa & González 1985); b) bosque valdiviano andino: P.N. Puyehue (véase Muñoz 1980) y P.N. Vicente Pérez Rosales (véanse Villagrán 1974; Martínez 1985; Meserve *et al.*, 1982). La mayor parte de las muestras fueron recolectadas en las estaciones de primavera (25%) y otoño (39%) y durante los años 1985 (15%) y 1989 (52%). Para caracterizarlas, se determinó el peso seco (65°C durante 24 h) de 58 fecas completas. Cada muestra fecal fue analizada en húmedo, identificándose los restos de presas mediante claves para molares de micromamíferos (Pearson *s/f*¹) y secciones transversales de pelos de mamíferos (Aravena *et al.*, 1989²). Las aves se identificaron a nivel de Orden, basado en la morfología de los nódulos de las bárbulas de las plumas (Day 1966; J. Rau datos no publicados).

Debido al bajo tamaño de muestra que pudo obtenerse en estos bosques relativamente depauperados en mamíferos carnívoros (e.g., Pearson 1983), para realizar los análisis tróficos las muestras fecales debieron agruparse por áreas y estacionalmente. Como métodos de análisis se consideraron la frecuencia estandarizada de aparición de presas (Maehr & Brady 1986) y la biomasa relativa estimada (i.e., el producto de la frecuencia absoluta por peso corporal medio). Los pesos corporales para las diferentes categorías tróficas se obtuvieron de las siguientes fuentes: pudú (MacNamara & Eldridge 1987); liebres (Amaya *et al.*, 1979); roedores cricétidos (Pearson 1983); aves paseriformes y anseriformes (Morgado *et al.*, 1987). Los pesos corporales de mamíferos domésticos se estimaron en base a consultas efectuadas a lugareños. Para determinar las categorías tróficas más importantes, en cuanto a frecuencia y biomasa, se obtuvieron las isoclinas correspondientes adaptándose el método gráfico de Kruuk & De Kock (1981). La modificación consistió en reemplazar el descriptor volumen estimado por el de biomasa estimada. Así, las isoclinas tróficas (frecuencia x biomasa absoluta, expresadas después en porcentaje), conectan categorías tróficas con sus respectivos valores de frecuencia y biomasa estimada relativas.

La biomasa relativa estimada de presas se resumió en el índice de diversidad absoluta de Shannon con su varianza (véase Lloyd *et al.*, 1968), expresándose en décits y se calcularon según las fórmulas derivadas por Zar (1984).

Para comparar la frecuencia y la biomasa se utilizó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman, con corrección de empates, y se docimó para una distribución probabilística bilateral (Zar 1984).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de las fecas de pumas

Las clases modales más frecuentes del peso seco de 58 deyecciones estuvieron entre 1-20 g (50%) y 21-40 g (28%) (Fig. 1). Estos datos no se ajustan a una distribución

¹ PEARSON OP Sin fecha. Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park and Lanin National Park, southern Argentina. 50 pp.

² ARAVENA L, C ASENJO & A KIESSLING (1989) Claves para la identificación de pelos de mamíferos chilenos mediante secciones transversales. Seminario de Título Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales, Instituto Profesional de Osorno, Osorno (Chile), 125 pp.



Fig. 1: Distribución de frecuencias del peso seco de las deyecciones de *Felis concolor* (n = 58 feces).

Frequency distribution for dry weights of scats of *Felis concolor* (n = 58 feces).

normal, lo que impide tratarlos paramétricamente (i.e., determinar intervalos de confianza).

Dieta del puma

La dieta comprendió nueve categorías (Tabla 1). La diversidad trófica fue baja ($H' = 0,480$), lo que puede atribuirse a la dominancia de los ungulados. Al igual que en otras localidades del hemisferio norte (e.g., Ackerman *et al.*, 1984), el número de presencias/muestra fecal apenas superó la unidad, demostrando así la especialización trófica de *F. concolor*. Las presas más frecuentes fueron liebres, pudúes y el roedor cricétido *Auliscomys micropus*. En cuanto a biomasa relativa estimada, las presas más representadas fueron pudúes y liebres. El

TABLA 1

Espectro trófico de *Felis concolor* en el sur de Chile. El peso corporal medio de las presas (g) se indica en paréntesis y los subtotales en corchetes

Trophic spectrum of *Felis concolor* in southern Chile. Mean prey weights of each prey (g), are in parentheses and subtotals are in brackets

Categorías tróficas	Frecuencia en fecas (%)	Biomasa estimada (%)
MAMMALIA		
<i>Pudu pudu</i> (9000)	26,5	49,0
<i>Capra hircus</i> (25000)	3,6	18,6
ARTIODACTYLA	[30,1]	[67,6]
<i>Lepus europaeus</i> (3250)	45,8	30,6
LAGOMORPHA	[45,8]	[30,6]
<i>Auliscomys micropus</i> (58)	15,7	0,2
<i>Akodon olivaceus</i> (24)	2,4	< 0,05
<i>Akodon longipilis</i> (35)	1,2	< 0,05
<i>Oryzomys longicaudatus</i> (27)	1,2	< 0,05
RODENTIA	[20,5]	[0,2]
AVES		
<i>Anser anser</i> (3250)	2,4	1,6
ANSERIFORMES	[2,4]	[1,6]
Passeriformes indeterminados (44)	1,2	< 0,05
PASSERIFORMES	[1,2]	[< 0,05]
TOTAL PRESENCIAS	83	
TOTAL FECAS	65	
PRESENCIAS/FECA	1,3	
H' ± DE	0,480 ± 0,001	

puma depredó principalmente sobre presas de tamaño medio a grande ($> 70\%$ entre 3-9 kg); es decir, el rango de tamaño de liebres y pudúes (Fig. 2). La escasa importancia de las presas domésticas (i.e., gansos *Anser anser* y cabras *Capra hircus*) puede atribuirse al carácter de áreas silvestres protegidas de los tres sitios de estudio. Debido a que en las tres áreas existen mosaicos de praderas alrededor de las zonas boscosas, la alta representación de liebres en la dieta del puma puede reflejar que este depredador cazaría según la disponibilidad ambiental de sus presas.

Ninguno de los dos estimadores tróficos utilizados carece de sesgos. Tanto el análisis numérico y de frecuencia suelen maximizar la incidencia de presas pequeñas y minimizar la de presas grandes. Cuando los depredadores retornan a alimentarse de presas grandes más de una vez, se maximiza la incidencia numérica de éstas en la dieta. Este hecho es conocido en el caso de los pumas (Wilson 1984; Yáñez *et al.*, 1986; J. Rau datos no publicados). A su vez, la biomasa relativa estimada está basada en pesos corporales "medios" de presas que

no han sido efectivamente consumidas por un depredador y, al igual que el número mínimo de ítemes consumidos y la frecuencia, es afectada por la digestión diferencial y la relación superficie/volumen de las presas (Ackerman *et al.*, 1984).

Sin embargo, en este estudio la frecuencia estandarizada de aparición de presas se correlacionó significativamente con la biomasa relativa estimada ($r_s = 0,885$; $P < 0,005$), indicando al menos que en ambas formas de análisis los sesgos covarían. La importancia de la liebre y el pudú como presas del puma en el sur de Chile se refleja claramente al emplear la modificación del método gráfico de las isoclinas tróficas de Kruuk & De Kock (1981). Ambas representaron más del 45% y el 50% de la dieta de este felino, respectivamente (Fig. 2). Las liebres pueden ser presas de sustitución ante la disminución de pudúes y podrían, como presas alternativas, estabilizar la interacción puma-pudú. Sin embargo, dada la abundancia de liebres, el predador también podría aumentar numéricamente, suponiendo que su éxito reproductivo sea función del número de presas disponibles. Estudios estacionales e interanuales de la dieta del puma en el sur de Chile permitirán determinar la eventual existencia de respuestas funcionales o numéricas (Taylor 1984) de este predador.

En nueve de 65 muestras fecales (*ca.* 14%) se encontraron 15 pezuñas completas de pudúes ($1,7 \pm DE 0,2$ pezuñas/feca; mínimo 1, máximo 3). Sus dimensiones fueron: ancho $11,1 \pm 0,9$ mm (C.V. = 31%; rango 6-18 mm); longitud $21,1 \pm 1,6$ mm (C.V. = 30%; rango 12-35 mm). Suponiendo que la longitud de las pezuñas esté correlacionada positivamente con la edad, al igual que en otras especies de cérvidos relacionadas con el pudú (Povilitis 1977), el puma depredaría mayormente sobre animales juveniles, ya que el 73% de las pezuñas midieron entre 10-24 mm y el 27% restante 25-39 mm. Para el tamaño de muestra utilizado, estos resultados sugieren en principio que los pumas no afectarían a los pudúes con valor reproductivo. En este caso, la depredación podría ser un factor de regulación poblacional estabilizante (Taylor 1984).

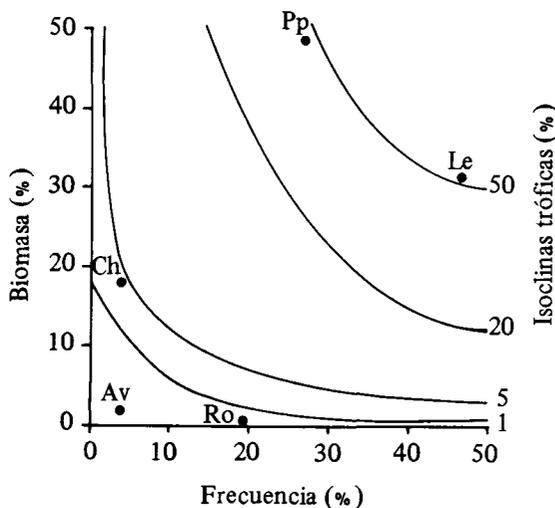


Fig. 2: Isoclinas tróficas para las presas representativas de la dieta de *Felis concolor*. (Pp = *Pudu pudu*, Le = *Lepus capensis*; Ch = *Capra hircus*; Av = Aves; Ro = Rodentia).

Trophic isoclines of characteristic prey in the diet of *Felis concolor*. (Pp = *Pudu pudu*; Le = *Lepus capensis*; Ch = *Capra hircus*; Av = Aves; Ro = Rodentia).

Al igual que en localidades latitudinalmente comparables del hemisferio norte como Utah (41°N, Ackerman *et al.*, 1984), Oregon (44°N, Towell & Meslow 1977; Towell & Maser 1985; Maser & Rohweder 1983), Columbia Británica (50°N, Spalding & Lesowski 1971), y del hemisferio sur (51°S, Yáñez *et al.*, 1986; Iriarte *et al.*, 1990, Iriarte *et al.*, en prensa), el puma en el sur de Chile puede caracterizarse como un depredador especialista en ungulados, pero que puede responder oportunísticamente ante presas alternativas como lagomorfos (Spalding & Lesowski 1971; Ackerman *et al.*, 1984; Iriarte *et al.*, 1990; Iriarte *et al.*, en prensa; este estudio).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a A. Aqueveque y L. Santibáñez, Guardas del P. N. Puyehue, por facilitarnos 15 fecas recolectadas entre 1984-1986. También a R.A. Raguso (Universidad de Michigan, USA), por la revisión del abstract. El primer autor (JRR) agradece a su esposa Angélica Catalán por el dibujo de las figuras y su continuo apoyo. También a F.M. Jaksic (University of Wisconsin), por la revisión de una versión preliminar y a J.A. Iriarte (Ministerio de Bienes Nacionales), por facilitar sus trabajos. También se agradece a la Dirección Regional (X Región) y Provincial (Valdivia, Osorno, Puerto Montt) de la Corporación Nacional Forestal, por permitirnos ejecutar actividades en las diferentes áreas silvestres protegidas bajo su jurisdicción. Estudio financiado por los proyectos de investigación D.I. I.P.O. 304-24 y FONDECYT 89-0034.

LITERATURA CITADA

- ACKERMAN BB, FG LINDZEY & TP HEMKER (1984) Cougar food habits in southern Utah. *Journal of Wildlife Management* 48: 147-155.
- AMAYA JN, MG ALSINA & AA BRANDANI (1979) Ecología de la liebre europea (*Lepus europaeus* P.). II. Reproducción y peso corporal de una población del área de San Carlos de Bariloche. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Regional Agropecuaria, Bariloche, Argentina. Informe Técnico Número 9, 36 pp.
- ANDERSON AE (1983) A critical review of literature on puma (*Felis concolor*). Colorado Division Wildlife Special Report 54: 1-91.
- CAJAL JL & NE LOPEZ (1987) El puma como depredador de camélidos silvestres en la Reserva San Guillermo, San Juan, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 60: 87-91.
- COURTIN SL, NV PACHECO & WD ELDRIDGE (1980). Observaciones de alimentación, movimiento y preferencia de hábitat del puma, en el Isote Rupanco. *Medio Ambiente (Chile)* 4: 50-55.
- CURRIER MJP (1983) *Felis concolor*. *Mammalian Species* 200: 1-7.
- DAY MG (1966) Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *Journal of Zoology* 148: 201-217.
- IRIARTE JA, WL FRANKLIN, WE JOHNSON & KH REDFORD (1990) Biogeographic variation of food habits and body size of the America puma. *Oecologia* 85: 185-190.
- IRIARTE JA, WE JOHNSON & WL FRANKLIN (en prensa) Feeding ecology of the Patagonian puma in southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*.
- KRUUK H & L DE KOCK (1981) Food and habitat of badgers (*Meles meles* L.) on Monte Baldo, northern Italy. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 46: 295-301.
- LLOYD M, JH ZAR & JR KARR (1968) On the calculation of information-theoretical measures of diversity. *American Midland Naturalist* 79: 257-272.
- MACNAMARA M & W ELDRIDGE (1987) Behavior and reproduction in captive pudu (*Pudu pudu*) and red brocket (*Mazama americana*), a descriptive and comparative analysis. In: CM WEMMER (ed.) *Biology and Management of the Cervidae*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 371-387.
- MAEHR DS & JR BRADY (1986) Food habits of bobcats in Florida. *Journal of Mammalogy* 67: 133-138.
- MARTINEZ O (1985) Aspectos de la flora y vegetación del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales" (Llanquihue-Chile). *Bosque (Chile)* 6: 83-92.
- MASER C & RS ROHWEDER (1983) Winter food habits of cougars from northeastern Oregon. *Great Basin Naturalist* 43: 425-428.
- MESERVE PL, R MURUA, O LOPETEGUI & JR RAU (1982) Observations on the small mammal fauna of a primary temperate rain forest in southern Chile. *Journal of Mammalogy* 63: 315-317.
- MORGADO E, B GUNTHER & U GONZALEZ (1987) On the allometry of wings. *Revista Chilena de Historia Natural* 60: 71-79.
- MUÑOZ M (1980) Flora del Parque Nacional Puyehue. Editorial Universitaria, Santiago. 557 pp.
- MURUA R & LA GONZALEZ (1985) Producción de semillas de especies arbóreas en la pluviselva valdiviana. *Bosque (Chile)* 6: 15-23.
- PEARSON OP (1983) Characteristics of a mammalian fauna from forests in Patagonia, southern Argentina. *Journal of Mammalogy* 64: 476-492.
- POVILITIS A (1977) Proyecto huemul chileno: un proceso en realización acerca del estudio y protección del *Hippocamelus bisulcus*, animal símbolo nacional en vías de extinción. *Medio Ambiente (Chile)* 2: 116-122.
- SPALDING DJ & J LESOWSKI (1971) Winter food of the cougar in south-central British Columbia. *Journal of Wildlife Management* 35: 378-381.
- TAYLOR RJ (1984) *Predation*. Chapman & Hall, New York. 166 pp.
- TOWELL DE & CE MESLOW (1977) Food habits of cougars in Oregon. *Journal of Wildlife Management* 41: 576-578.
- TOWELL DE & C MASER (1985) Food of cougars in the Cascade range of Oregon. *Great Basin Naturalist* 45: 77-80.
- VILLAGRAN C (1974) Estudio preliminar de la vegetación boscosa del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales" (Llanquihue-Chile). *Bosque (Chile)* 6: 83-92.

- YAÑEZ JL, JC CARDENAS, P GEZELLE & FM JAKSIC (1986) Food habits of the southernmost mountain lions (*Felis concolor*) in South America: natural versus livestocked ranges. *Journal of Mammalogy* 67: 604-606.
- WILSON P (1984) Puma predation on guanacos in Torres del Paine National Park, Chile. *Mammalia* 48: 515-522.
- ZAR JH (1984) *Biostatistical analysis*. Segunda edición. Prentice-Hall, Inc., New York.