

Densidad relativa de pumas (*Felis concolor*) en un ecosistema forestal del sur de Chile

Relative density of pumas (*Felis concolor*) in a forestry ecosystem of southern Chile

ANDRES MUÑOZ-PEDREROS,¹ JAIME R. RAU², MARCELO VALDEBENITO³,
VICTOR QUINTANA³ Y DAVID R. MARTINEZ²

¹Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Católica de Temuco, Casilla 15-D, Temuco, Chile

²Laboratorio de Ecología, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de Los Lagos, Casilla 933, Osorno, Chile

³Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA), Casilla 164, Valdivia, Chile

RESUMEN

El puma (*Felis concolor*) es considerado un depredador que afecta a la ganadería ovina y caprina del sur de Chile. Para detectar cambios en las tendencias estacionales y anuales de las poblaciones de pumas se estableció una línea de 10 estaciones olfativas en Colonia Loncoche, un ecosistema forestal con remanentes de bosque nativo, destinado a cultivos, ganadería y plantaciones de *Pinus radiata* (D. Don). Como atrayente olfativo se utilizó orina de lince norteamericano, presentada en tabletas de yeso saturadas con ella. Se registraron las medidas de 91 huellas de puma crías/juveniles y subadultos/adultos, estimándose límites de diferenciación etaria entre estas dos grandes categorías. Los valores máximos de visitas de pumas a las estaciones se obtuvieron en otoño (1989) y primavera (1988). Estos valores máximos pueden atribuirse a la presencia de adultos y cachorros visitando simultáneamente las estaciones. También se aplicó una encuesta a campesinos del lugar, la que reveló una presencia constante de pumas en el área de estudio, con una incidencia moderada de ataques al ganado doméstico, preferentemente a ovejas, cabras y gansos.

Palabras clave: abundancia relativa, agroecosistema forestal, Chile, estaciones olfativas, puma.

ABSTRACT

The puma (*Felis concolor*) is considered a harmful predator that attacks livestock (especially sheep and goats) in southern Chile. To detect seasonal and annual population changes of puma trends in a scent-station line was established at Colonia Loncoche, a locality with remnant native forests used for farming, livestock production, and exotic pine plantation (*Pinus radiata* D. Don). Plaster disks saturated with commercial bobcat urine were used as attractants. Ninety-one tracks of kittens/juveniles and sub-adult/adult pumas were recorded and measured, thus allowing a clearcut discrimination between both age classes. Maximum puma visiting rates observed during autumn (1988) and spring (1988) may be attributed to the addition of puma recruits to the resident population.

Key words: Chile, forestry ecosystem, puma, relative abundance, scent-stations.

INTRODUCCION

El puma (*Felis concolor* Linné 1771) es el felido más grande que se distribuye en Chile, país en donde ocupa diversos hábitats (Tamayo & Frassinetti 1980). Aunque este carnívoro presenta el estado de conservación correspondiente al de una especie vulnerable (Miller et al. 1983, Iriarte & Jaksic 1986) los habitantes de las áreas rurales le consideran un depredador con estatus de plaga (véase Rau et al. 1993), que afectaría estacionalmente al ganado doméstico, ya que presenta movimientos altitudinales (i.e., baja de las

montañas a los valles con las primeras nevadas otoñales y sube de los valles a las montañas con los primeros calores estivales). Las investigaciones sobre este felino son recientes y se refieren principalmente a sus movimientos y preferencias de hábitat (Courtin et al. 1980) y alimentación (Courtin et al. 1980, Wilson 1984, Yáñez et al. 1986, Iriarte et al. 1990, 1991, Rau et al. 1991, 1992, 1993)

En Chile no existen estudios sobre tamaño poblacional, densidad absoluta y abundancia o densidad relativa de estos grandes felinos. Debido a las dificultades de orden práctico que existen para medir la densidad absoluta

de estos animales (e.g., Anderson 1983, Currier 1983, Currier et al. 1977), una etapa preliminar es estudiar la factibilidad de técnicas alternativas que permitan, al menos, determinar la abundancia relativa de pumas (e.g., contabilizaciones de huellas, véase van Dyke et al. 1986; contabilizaciones de huellas combinadas con información radiotele-métrica, véase van Sickle & Lindzey 1991; estaciones de atracción olfativas, este estudio). Para Norteamérica se han establecido, sin embargo, algunos valores de densidad absoluta. Seidensticker et al. (1973) mencionan densidades de 1 puma adulto por km² para Idaho. Nowak & Paradiso (1983) establecen un rango de densidad poblacional que varía de 1 puma/23 km² a 1 puma/260 km².

En este trabajo se proporciona información para Loncoche (IX Región, Chile), sobre: a) estimación de la abundancia de pumas mediante la proporción de visitas a una línea de estaciones de atracción olfativa ; b) estructura vegetal de las estaciones olfativas desplegadas y c) aplicación de una encuesta a habitantes rurales para obtener antecedentes sobre la abundancia y daño causado por pumas a su ganado doméstico.

MATERIALES Y METODOS

Area de Estudio

El sitio de estudio, Colonia Loncoche (39° 20' S, 72° 40' W), se encuentra en la vertiente sur de la cordillera de Mitropulli (Cerros de Lastarria) en la IX Región de Chile. Esta formación orográfica surca casi completamente la depresión intermedia del sur de la región, formando parte de los cordones transversales que se originan en la cordillera de la costa. Comprende agroecosistemas forestales destinados a cultivos, ganadería y reforestaciones con *Pinus radiata* D. Don (pino insigne), junto con remanentes de vegetación nativa en el fondo de las quebradas o en las laderas de exposición sur y oeste de los cerros. Fitogeográficamente, esta área se encuentra dentro de las comunidades de selva, características entre los 38 y 41° S (bosque higrófilo templado). Se trata específicamente de un bosque mixto clasificado como "bosque caducifolio del llano", el cual se distribuye a

través de la depresión intermedia y los faldeos de ambas cordilleras (Quintanilla 1975). Las formaciones forestales y praderas de uso agrícola forman en conjunto un mosaico, en donde se distinguen distintas etapas sucesionales que a su vez denotan diferentes grados de perturbación antrópica (sensu Sousa 1984).

El área de estudio dista a 3 km de la ciudad de Loncoche (25.000 hab) y la casa más cercana, sin gatos domésticos, estaba a 600 m de la estación olfativa más cercana.

METODOS

Para detectar cambios en las tendencias estacionales y anuales en la abundancia de las poblaciones de pumas se empleó el índice de visitas a estaciones de atracción olfativa. Esta técnica fue estandarizada por Linhart & Knowlton (1975), refinada por Roughton & Sweeny (1982) y validada (i.e, contrastada frente a otros métodos más confiables) por Conner et al. (1983). Para una crítica, referente a si la validación de Conner et al. (1983) efectuada sólo para un año es un indicador de tendencias anuales, véase Minser (1984). La técnica se basa en provocar la visita, mediante atrayentes olfativos, a uno o más transectos conformados por estaciones constituidas por un círculo de tierra tamizada, de un diámetro determinado, en cuyo centro se dispone el atrayente, registrándose la presencia del/los animales que visitan dichas estaciones mediante la identificación de sus huellas. Las estaciones se alternan a la izquierda y derecha de cada transecto para minimizar los efectos adversos de los vientos imperantes que pudieran alterar la distribución uniforme de las moléculas del atrayente olfativo en la atmósfera (véase una descripción y análisis más detallado de esta técnica en Beltrán et al. 1991).

El área general de estudio abarcó una superficie de aproximadamente 100 ha, carente de caminos secundarios alternativos que pudieran utilizar los pumas, lo cual permitió el establecimiento de sólo una línea independiente no replicada de estaciones olfativas. El transecto estuvo conformado por 10 estaciones (100 cm diámetro) espaciadas 500 m unas de otras (longitud total = 4.500 m). El

transecto no fue instalado en una línea recta perfecta, pero representó los diferentes ecosistemas presentes en el área de estudio (bosque nativo, bosque exótico y matorrales). Dado que el área de estudio está sujeta a un alto régimen de precipitaciones, un inconveniente de esta técnica es que a veces obligó a muestrear varias noches consecutivas para obtener información válida (i.e., lograr un alto número de estaciones operables). El período de monitoreo se extendió entre el 16 de noviembre de 1988 y el 29 de septiembre de 1990. Cada muestreo estacional fue "instantáneo" (solo una noche por período de muestreo).

Siguiéndose la sugerencia de Conner et al. (1983) y Rau et al. (1985), se utilizó como atrayente olfativo orina de lince norteamericano obtenida comercialmente (bobcat urine). Este atrayente es líquido y atrae a varias especies de carnívoros. El atrayente se presentó en una tableta de yeso, la cual, por ser porosa, permitió una volatilización constante de las moléculas odoríferas. Como índice de visitas se utilizó la proporción de estaciones visitadas por uno o más pumas respecto del número total de estaciones operables. Para obtener índices promedio de visitas los datos originales se transformaron angularmente (Zar 1984). Las abundancias relativas anuales se compararon con la prueba U de Mann-Whitney (Zar 1984).

Cuando fue posible, las huellas dejadas por los animales se midieron con regla (1 mm de precisión) directamente sobre el sustrato, a objeto de diferenciar dos macroclases de edad relativa: pumas jóvenes (que incluyen a crías y juveniles) y pumas adultos (que incluyen a subadultos y adultos) (véase Currier et al. 1977). Para diferenciar las huellas de los pumas jóvenes, de las posibles huellas de "guiñas" (*Felis guigna* Molina 1782) y gatos domésticos (*Felis catus* Linné), éstas se dibujaron y midieron directamente en terreno. Estos dibujos se confrontaron con una clave, confeccionada en el laboratorio, a partir de la morfometría de las patas delanteras y traseras de diferentes felinos chilenos. Como límite máximo para discriminar huellas de guiñas de pumas jóvenes se consideró un tamaño máximo (largo x ancho, mm) de 36 x 32. Como se indicó antes, la casa más cercana con gatos domésticos se

encontró a más de medio kilómetro de la primera estación de nuestro transecto. La taxonomía de los carnívoros silvestres sigue a Tamayo & Frassinetti (1980) y la de plantas a Marticorena & Quezada (1985).

Para caracterizar la vegetación del área de estudio se realizó un análisis composicional de la vegetación alrededor de cada una de las 10 estaciones según la metodología descrita por Cottam et al. (1953), entregándose la información como valor de importancia para las tres especies más conspicuas. Este índice de importancia fluctúa entre 0-300, ya que considera porcentualmente tanto la cobertura como la frecuencia y la densidad (relativas) de las especies (Brower et al. 1990).

Para determinar el grado de contacto visual que tienen los habitantes del área de estudio con pumas y/o sus rastros (huellas), así como de la percepción del daño que les ocasionan estos animales, se aplicó una encuesta a los dueños de los 11 predios agrícolas que rodeaban, en un radio aproximado de 5 km, la línea de estaciones olfativas. La encuesta incluyó información general sobre el predio (superficie, actividad económica del propietario, tipo de ganado existente, formas de manejo, etc.). Se efectuaron tanto preguntas estructuradas como preguntas abiertas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Densidad relativa de pumas

En la Tabla 1 se presenta la abundancia o densidad relativa de pumas en Loncoche, estimada según la proporción de visitas a las estaciones olfativas operables en que fue posible identificar a los animales por sus huellas. El índice de visitas indica valores estacionales mayores para primavera 1988 (0,600) y otoño 1989 (0,800). En comparación con estimaciones de abundancia relativa para la misma especie y empleando la misma técnica, efectuadas en otras áreas del sur de Chile (Rau, datos no publicados), esta línea presentó una alta proporción de visitas ($\bar{x} = 0,443$, proporción promedio de visitas, obtenida con transformación angular, con rangos = 0,222-0,800).

Este valor permite verificar la aleatoriedad de las visitas de pumas a estaciones de atrac-

TABLA 1

Indices de visitas estacionales de pumas (*Felis concolor*) a estaciones de atracción olfativa en Loncoche (IX Región Chile)

Seasonal visit index of puma (*Felis concolor*) to scent-stations in Loncoche (IX Region of Chile)

Estación	Indice
Primavera 1988	0,600
Verano 1989	0,500
Otoño 1989	0,800
Invierno 1989	0,222
Verano 1990	0,300
Otoño 1990	0,444
Invierno 1990	0,250

ción olfativas. De acuerdo con el cálculo del primer término de la serie de Poisson (i.e., $P[X_i = 0 \text{ visitas}] = e^{-x}$; x_i = estaciones no visitadas, N = estaciones operables promedio, e = base logaritmos naturales, x = media aritmética, véase Zar 1984) $= [2,718 - 0,443] \times 9 = 5,779$, que se redondea a seis estaciones teóricamente no visitadas; este valor se compara cercanamente con el observado o empírico de seis (i.e., $1 - 0,443 \times 10 = 5,570$). Las estaciones en promedio no visitadas observadas son $= [(1 - 0,433) \times 9 = 5,013]$, que se redondea a cinco. Los valores obtenidos con la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney ($U = 3$; $U' = 6$; $P > 0,10$) permiten concluir que la abundancia mediana de pumas durante los años 1989 y 1990 fue similar, lo cual sugiere una población estabilizada en el tiempo, al menos para el período en que se realizó esta prospección preliminar.

Para el período de estudio se registraron las medidas de un total de 91 huellas de pumas crías y/o juveniles y de pumas subadultos y/o adultos. Las medias y el error estándar de todas esas huellas fueron $66,7 \pm 2,8$ mm de largo y $68,1 \pm 2,9$ mm de ancho. Las distribuciones de frecuencia de tamaño de las huellas se presentan en la Fig. 1. Los valores modales más altos se dan para huellas de longitudes entre los 45-54 mm y 100-104 mm y, para huellas de ancho entre los 35-54 mm y 100-104 mm. En base a estas discontinuidades se estimaron como límites arbitrarios, que permiten diferenciar pumas jóvenes (i.e., < 1 año) de adultos (i.e., > 1 año), longitudes de huellas iguales o menores a 55 mm y anchos de huellas iguales a 59 mm. Currier et

al. (1977) miden sólo las huellas improntas correspondientes a las almohadillas plantares, considerando pumas crías y/o juveniles a aquellos con huellas iguales o menores a 30 x 40 mm (largo x ancho). Por esta razón, nuestros valores que consideran la totalidad de la huella son algo mayores y más conservadores.

En la primavera de 1988 visitó una estación una hembra adulta (una huella de 90 x 100 mm), junto a su cría(s): cuatro huellas de 37 x 35 mm. Lo mismo ocurrió en el invierno de 1989, en que visitó una estación una hembra adulta (una huella de 75 x 70 mm), junto a su cría (una huella de 44 x 50 mm). Aunque los pumas son animales poliéstricos, con crianza, preñez, nacimiento de crías y cuidado postnatal de cachorros durante todo el año (Anderson 1983), la tasa de preñez en Norteamérica es significativamente mayor en primavera tardía (junio) y verano temprano (julio). Un 55 % de los nacimientos en primavera: abril y junio y verano: julio, agosto. Los porcentajes más altos de hembras con crías se han registrado en primavera (abril: 67%) y en otoño (noviembre: 65%) (Anderson 1983). Así, los valores máximos estacionales de los índices de visitas a estaciones de atracción olfativas, para primavera y otoño, pueden atribuirse a la incorporación de nuevos reclutas a la población de pumas de Loncoche, situación que confirma el registro simultáneo en esos períodos de huellas tanto de pumas jóvenes como de pumas adultos (probablemente, las hembras con sus crías dependientes).

Las medidas de huellas correspondientes a pumas se consideraron descriptores confiables de especie. Para el área de estudio se contó con una clave construida con huellas improntadas en barro. Solamente dos de las huellas medidas se incluyeron dentro del tamaño máximo (38 x 35 mm.) establecido para huellas de gatos domésticos improntas en la tierra. Si hubiere existido error de identificación éste sería sólo de un 2% (i.e., 2/91).

Caracterización vegetal de las estaciones olfativas

Las especies vegetales que caracterizaron la línea de estaciones olfativas, en orden decreciente según su valor de importancia, fueron:

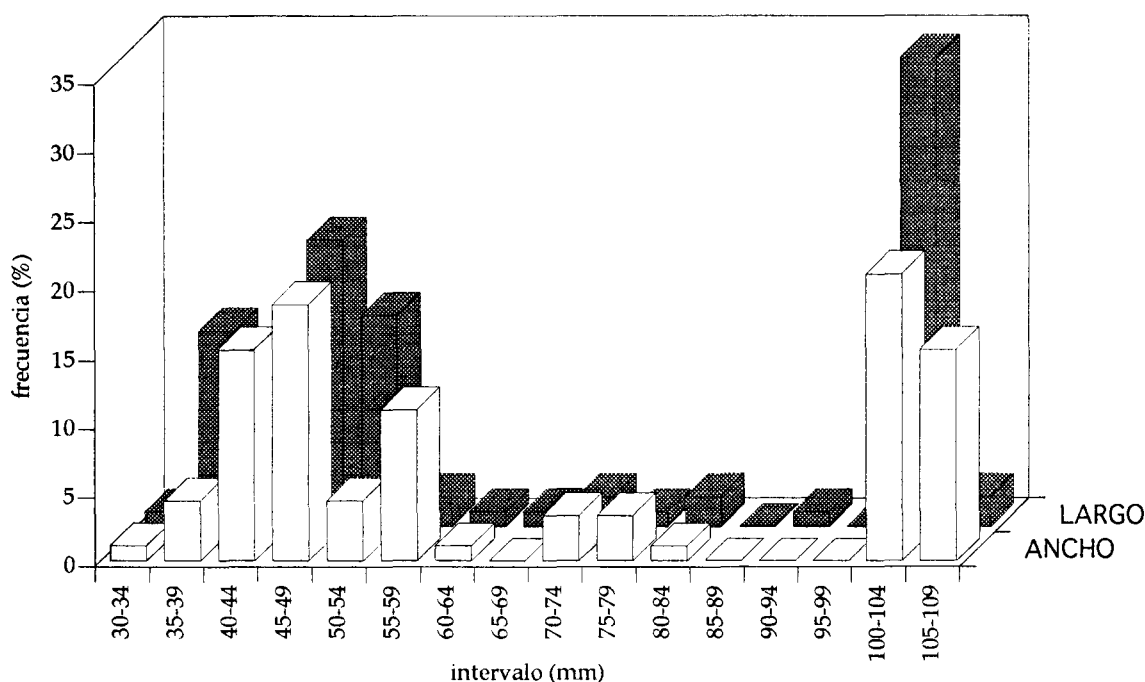


Fig. 1: Frecuencia de distribución (%) de la longitud (A) y ancho (B) de huellas (mm) de *F. concolor* registradas en estaciones de atracción olfativa en Loncoche, Chile.

Frequency distribution (%) of length (A) and width (B) (mm) of *F. concolor* tracks recorded in a scent-station line at Loncoche, Chile.

Luma apiculata (DC. Burret), *Nothofagus obliqua* (Mirbel), *Chusquea quila* (Kunth), *Drymis winteri* (JR et G Forster), *Rubus ulmifolium* (Schott) y *Gevuina avellana* (Molina). Por lo tanto, la vegetación puede caracterizarse como un bosque de roble, típico de la depresión intermedia de esta región (Hauenstein, com. pers.). Como este índice de importancia está basado en tres descriptores vegetacionales, para cada estación la suma de valores para todas las especies se dividió por tres, obteniéndose valores porcentuales que variaron entre 0 a 100%. Para cada estación se obtuvieron los respectivos porcentajes de "importancia": en la estación A (64,8%) las especies de mayor valor de importancia fueron *L. apiculata* (97,5), *N. obliqua* (78,6) y *Berberis darwinii* Hook. var. *darwinii* (18,2). En la estación B (53,9%) fueron *L. apiculata* (118,3), *C. quila* (27,7) y *Lomatia dentata* (R. et P.) R. Br. (15,8). En la estación C (64,3%) *L. apiculata* (107,2), *D. winteri* (48,5), *Maytenus boaria* Mol. (37,3) y *C. quila* (23,1). En la estación D (48,9%) *L. apiculata* (66,0) y *N. obliqua*

(50,1). En la estación E (53,3) *C. quila* (69,4), *L. apiculata* (58,9) y *R. ulmifolius* (31,6). En la estación F (50,1%) *G. avellana* (115,8), *L. hirsuta* (31,0) y *P. linge* (3,4). En la estación G (27,5) *G. avellana* (39,6), *C. quila* (22,5) y *N. obliqua* (20,5). En la estación H (55,1%) *L. apiculata* (121,5), *D. winteri* (23,9) y *B. darwinii* (19,9). En la estación I (49,3%) *L. apiculata* (62,1), *R. ulmifolius* (51,3) y *N. obliqua* (34,4). En la estación J (62,6%) *L. apiculata* (99,7), *C. quila* (53,1) y *B. darwinii* (34,9).

La media aritmética con transformación angular, fue 52,9 (rangos = 27,5-64,8; n =10) con un coeficiente de variación (CV) de un 13,6%. Esto indica una cobertura intermedia. La correlación entre el número total absoluto de visitas de pumas a cada estación olfativa indica que recibieron más visitas las estaciones con menor porcentaje de importancia (Tabla 2). Esta correlación negativa ($P < 0,01$) entre el número de visitas/estación y su importancia vegetal podría sugerir que, en Loncoche, los pumas prefirieron transitar por áreas con vegetación poco densa.

TABLA 2

Correlación no paramétrica entre el número total absoluto de visitas de pumas a cada una de las estaciones olfativas durante siete noches de muestreos efectuados entre primavera 1988 e invierno 1990 en un transecto en Loncoche, Temuco (IX Región, Chile)

Non-parametric correlation between absolute overall puma visits to each scent-station during seven nights sampling carried out from spring 1988 to winter 1990 in a scent-station line transect in Loncoche, Temuco (IX Region, Chile)

Estación olfativa	Total visitas acumuladas para todas las muestras	Rangos	Porcentajes de importancia vegetacional*	Rangos
A	2	(3,5)	65	(10)
B	0	(1)	54	(6)
C	2	(3,5)	64	(9)
D	6	(9,5)	49	(2,5)
E	3	(6,5)	53	(5)
F	3	(6,5)	50	(4)
G	4	(8)	27	(1)
H	2	(3,5)	55	(7)
I	6	(9,5)	49	(2,5)
J	2	(3,5)	63	(8)

* incluye densidad, frecuencia y cobertura relativa.

* it considers density, frequency and relative cover

Depredación sobre ganado doméstico

De la información entregada por los habitantes del lugar se obtuvo que todos los predios poseyeron ganado, tanto mayor (bovinos) como menor (caprinos, ovinos) y aves de corral (gallinas y, en algunos, gansos). Ocho de los 11 encuestados han tenido contacto visual con pumas y han reconocido en igual proporción huellas improntadas en la tierra por individuos de diferentes edades. Pese a que la mayoría de los campesinos ha visto pumas, sólo tres declararon haber sufrido ataques sobre sus animales domésticos. Del total de los ataques registrados, un 84 % fue sobre ovejas, el 8 % sobre caprinos y el otro 8 % sobre gansos. Ningún encuestado declaró ataques sobre ganado mayor (tanto crías como adultos). De acuerdo con estos resultados puede afirmarse que tanto en el pasado (la encuesta abarcó los últimos 10 años) como en la actualidad los pumas han sido y son abundantes en la Colonia Mitropulli, Lastarria. Todos los campesinos concordaron en que los pumas atacaban preferentemente ganado menor y gansos, cuando éstos existían. En todos los predios con gansos se informó sobre ataques

de pumas. Las depredaciones fueron tanto en zonas cerradas (bosques y bosquetes), abiertas (potreros) y protegidos artificialmente (corrales). De acuerdo a Rau et al. (1991) las cabras (*Capra hircus*) representan numéricamente un 3,6 % y por biomasa un 18,6% de la dieta del puma en el sur de Chile (39-41° S); los gansos 2,4 y 1,6%, respectivamente.

Sin embargo, su información está especialmente referida a áreas silvestres protegidas y no a ecosistemas agroforestales de alta perturbación como el aquí estudiado. Por otro lado, en 705 fecas analizadas por Yáñez et al. (1986) se encontró que la dieta del puma en la zona austral estuvo dominada por liebres (*Lepus capensis*), guanacos (*Lama guanicoe*) y en las estancias por ovejas (*Ovis aries*).

Rau et al. (1993) revisaron todos los estudios de análisis de fecas de pumas efectuados en Chile y encontraron que el ganado doméstico (especialmente ovejas) y las aves de corral sólo representaron el 10% de 1.449 ocurrencias de presas para un total de 1.265 muestras fecales. Ellos consideraron este valor como insignificante a moderado.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo financiero otorgado por FONDECYT (Proyecto de Investigación N° 89-0034) y la Dirección de Investigación del Instituto Profesional de Osorno (Proyecto de Investigación N° 304-24). El primer autor (AMP) agradece a Pilar Rodríguez y a Ricardo Ramírez (Universidad Católica de Temuco) por la colaboración en el trabajo de campo. El segundo autor (JRR) agradece a su esposa, Angélica Catalán, por su ayuda y estímulo constante. Todos agradecen a los críticos revisores.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON A (1983) A critical review of literature on puma (*Felis concolor*). Colorado Division of Wildlife, Special Report 54: 1-91.
- BELTRAN JF, M DELIBES & JR RAU (1991) Methods of censusing red fox (*Vulpes vulpes*) populations. *Hystrix* (n.s.) 3:199-214.
- BROWER J, J ZAR & C von ENDE (1990) Field and laboratory methods for general ecology, 3rd edition Wm. C. Brown Publishers. Dubuque, Iowa. 237 pp.
- CONNER MC, RF LABISKY & DR PROGULSKE (1983) Scent-station indices as measures of population

- abundance for bobcats, racoons, gray foxes and opossums. Wildlife Society Bulletin 11: 146-152.
- COTTAM G, J CURTIS & B HALE (1953) Some sampling characteristics of a population of randomly dispersed individuals. Ecology 34 : 741-757.
- COURTIN S, N PACHECO & W ELDRIDGE (1980) Observaciones de alimentación, movimiento y preferencias de hábitat del puma en Islote Rupanco. Medio Ambiente 4 (2) : 50-55.
- CURRIER MJP (1983) *Felis concolor*. Mammalian Species 200:1-7.
- CURRIER MP, SL SHERIFF & KR RUSSELL (1977) Mountain lion population and harvest near Canon City, Colorado, 1974-1977. Colorado Division of Wildlife, Special Report 42: 1-12.
- IRIARTE JA & FM JAKSIC (1986) The fur trade in Chile: an overview of seventy-five years of export data (1910-1984). Biological Conservation 38: 243-253.
- IRIARTE JA, WL FRANKLIN, WE JOHNSON & KH REDFORD (1990) Biogeografic variation of food habits and body size of the America puma. Oecologia 85 : 185-190.
- IRIARTE JA, WL FRANKLIN & WE JOHNSON (1991) Feeding ecology of the Patagonia puma in southernmost Chile. Revista Chilena de Historia Natural 64: 145-156.
- LINHART SB & FF KNOWLTON (1975) Determining the relative abundance of coyotes by scent station lines. Wildlife Society Bulletin 3: 119-124.
- MARTICORENA C & M QUEZADA (1985) Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botanica 42: 1-157.
- MILLER SD, J ROTTMANN, KJ RAEDEKE & RD TABER (1983) Endangered mammals of Chile: status and conservation. Biological Conservation 25: 335-352.
- MINSER WG (1984) Comments on scent-station method for monitoring furbearers. Wildlife Society Bulletin 12: 328.
- NOWAK RM & JL PARADISO (1983) Walker's mammals of the World, Fourth edition Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1362 pp.
- QUINTANILLA V (1975) La representación cartográfica preliminar de la vegetación chilena. Un ensayo fitoecológico del sur de Chile. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Chile. 74 pp.
- RAU JR, M DELIBES, J RUIZ & JI SERVIN (1985) Estimating the abundance of red fox (*Vulpes vulpes*) in SW Spain. Transactions of the International Congress on Game Biology 17: 869-876.
- RAU JR, MS TILLERIA, DR MARTINEZ & AH MUÑOZ (1991) Dieta de *Felis concolor* (Carnivora: Felidae) en áreas silvestres protegidas del sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 64: 139-144.
- RAU JR, DR MARTINEZ, ML WOLFE, A MUÑOZ-PEDREROS, JA ALEA, MS TILLERIA & CS REYES (1992) Depredación de pumas (*Felis concolor*) sobre pudúes (*Pudu pudu*): rol de las liebres (*Lepus europaeus*) como presas alternativas. Actas del II Congreso Internacional sobre Gestión en Recursos Naturales (Valdivia, Chile) 2: 311-331.
- RAU JR, DR MARTINEZ & A MUÑOZ-PEDREROS (1993) Trophic ecology of pumas in southern South America: are they harmful predators on domestic animals there? Proceedings of the International Wildlife Management Congress (San José, Costa Rica): 1: 0000-0000.
- ROUGHTON RD & MW SWEENEY (1982) Refinements in scent-station methodology for assessing trends in carnivore populations. Journal of Wildlife Management 46: 217-229.
- SEIDENSTICKER IJ, MG HORNOCKER, WV WILES & JP MESSICK (1973) Mountain lion social organization in the Idaho Primitive Area. Wildlife Monographs 35: 1-60.
- SOUSA W (1984) The role of disturbance in natural communities. Annual Review of Ecology and Systematics 15: 353-391.
- TAMAYO M & D FRASSINETTI (1980) Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 37: 323-399.
- VAN DYKE FG, RH BROCKE & HG SHAW (1986) Use of road track counts as indices of Mountain Lion presence. Journal of Wildlife Management 50: 102-109.
- VAN SICKLE WD & FG LINDCEY (1991) Evaluation on a cougar population estimator based on probability sampling. Journal of Wildlife Management 55: 738-743.
- WILSON P (1984) Puma predation on guanacos in Torres del Paine National Park, Chile. Mammalia 48: 515-522.
- 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.
- ZAR JH (1984) Biostatistical analysis, Second edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New York. 456 pp.