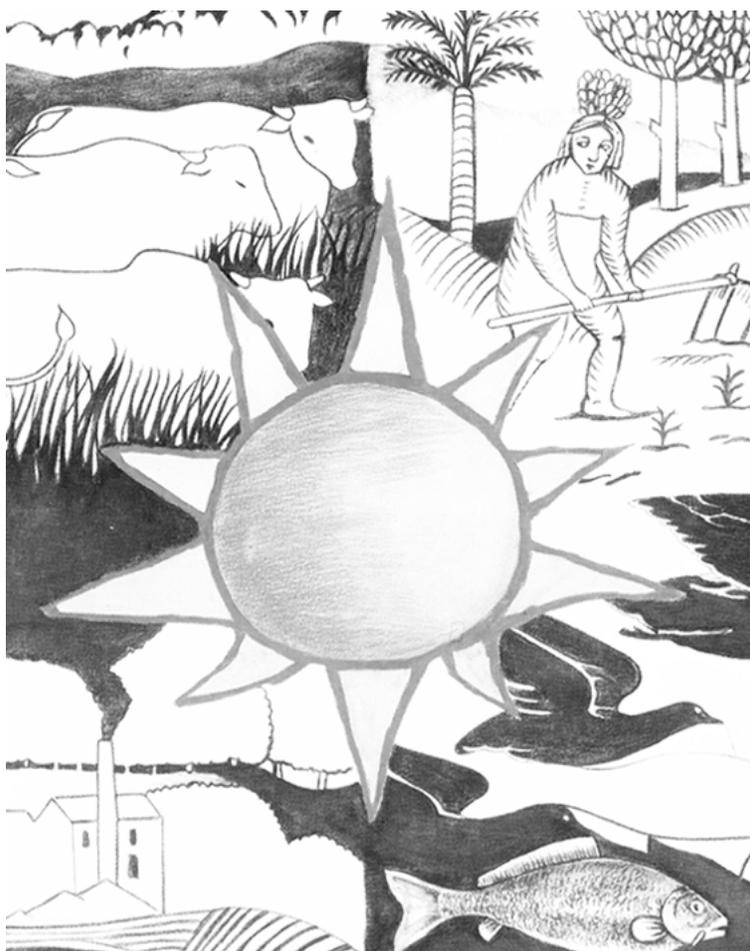


**ANTECEDENTES ECOLÓGICOS DEL PUMA (*PUMA CONCOLOR*)
(CARNIVORA: FELIDAE), EN DOS ÁREAS DEL SUR DE CHILE**

Ecological background of puma (*Puma concolor*) (Carnivora: Felidae),
in two areas of southern Chile

Víctor Quintana¹ & Alfredo Zúñiga²



¹Sociedad de Vida Silvestre de Chile. Correo electrónico: vj_quintana@yahoo.es. ²Laboratorio de Ecología Aplicada y Biodiversidad, Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco, Chile. Correo electrónico: zundusicyon@gmail.com.

RESUMEN

Se entregan antecedentes ecológicos de *Puma concolor* en el cordón de Huimpil-Ñielol (Provincia de Cautín, Chile). Se evaluó el uso de hábitat por parte de *Puma concolor*, basado en tres técnicas: (a) registro de deyecciones en el área, (b) registro de huellas y (c) conteo de avistamientos de *Puma concolor*. Se estima la población de *Puma concolor* residente en el cordón Huimpil-Ñielol y se concluye que la especie usa primeramente ambientes de plantaciones de *Pinus radiata* y después formaciones de vegetación arbórea o arbustiva nativa (registro de deyecciones y huellas). Los avistamientos son mayores en sectores de pradera/cultivo. En cuanto al uso de los hábitats según temporada del año, se observa un incremento de registros de deyecciones en otoño, invierno y primavera disminuyendo en verano. Se discute la densidad de las poblaciones de pumas en el sur de Chile, su vinculación con la cubierta vegetal y la oferta de presas.

PALABRAS CLAVES: *Puma concolor*, ecología, uso de hábitat, sur de Chile.

ABSTRACT

Ecological background for cougar (*Puma concolor*) in the Huimpil-Ñielol range is given. Habitat use of the specie is assessed through threes techniques: a) feaces recordings, b) tracks and c) count of sightings. The resident population of *Puma concolor* in the Huimpil-Ñielol range is estimated and it is concluded that the species uses primarily environments of *Pinus radiata* and secondly, native tree or shrub vegetation. (according to feces and tracks). The sightings are greater in numbers in praire/cultivation areas. The habitat use varies seasonally, being the feces recordings greater in autumn, winter and spring, and lesser in summer. The density of cougars in southern Chile, their relationship with forest cover and prey offer are discussed.

KEY WORDS: *Puma concolor*, ecology, habitat use, southern Chile.

INTRODUCCIÓN

El puma, *Puma concolor* Linné (1771), se distribuye en todo Chile, a través de la cordillera de los Andes (exceptuando la isla de Chiloé y la isla de Tierra del Fuego) y en algunas estribaciones montañosas costeras (Osgood 1943, Pine et al. 1979, Nowak & Paradiso 1983, Rau & Jiménez 2002, Shaw et al. 2007, Quintana et al. 2000).

Esta especie, a pesar de estar ampliamente distribuída por el país, sus poblaciones parecieran estar en franco retroceso, pese a su protección legal (Decreto 354 de 1981; Ley de Caza y su Reglamento). Esto se desprende al inferir acerca del daño que ocasiona en las actividades ganaderas, especialmente ovinos de la zona sur y austral, y su caza ilegal es creciente lo que ha determinado su clasificación como especie «Vulnerable» y «En peligro» (Glade 1988). La UICN clasifica al puma en las categorías de «en peligro» y «especie vulnerable» (Miller et al. 1983), aunque los habitantes de áreas rurales le consideran un «depredador con estatus de plaga». Particularmente en las regiones de Aysén y de Magallanes se reconoce la existencia de áreas de conflicto entre la producción ganadera y la presencia de ejemplares de puma, favorecida por las grandes extensiones bajo el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. La magnitud del daño ha sido estimada parcialmente, sin conocerse rigurosamente el grado de impacto de los pumas sobre el ganado (Figueroa et al. 2001). Algunas estimaciones señalan que la tasa de depredación del puma sobre el ganado ovino en la Décimo Segunda Región de Magallanes, alcanzaría al 10%. La caza ilegal del puma en dichas zonas también sería alta, por las razones señaladas.

Se han identificado hasta el momento, 29 subespecies de puma, de las cuales cuatro de ellas habitan en Chile, *P. concolor puma*

Molina 1782, *P. concolor araucana* Osgood, 1943, *P. concolor patagonica* Merriam, 1901 y *P. concolor incarum* Nelson & Goldman, 1929 (Osgood 1943, Mann 1945, Cabrera 1958, Tamayo & Frassinetti 1980; Quintana et al. 2000). Las subespecies que se distribuyen en la zona centro-sur son *P. concolor puma* que se dispersa desde Coquimbo a Valdivia, especialmente por el área cordillerana y *P. concolor araucana*, que ocupa las Provincias de Malleco hasta Llanquihue, abarcando en Argentina el S.O. de Neuquén y el Oeste de Río Negro (Tamayo & Frassinetti 1980). Análisis genéticos recientes reducen a seis el total de subespecies de puma, en toda su distribución. Todas las formas chilenas, estarían incluídas en *Puma concolor puma* (Shaw et al. 2007), excepto la forma *P. concolor incarum*, que estaría incluída en *Puma concolor concolor* en esta nueva clasificación (Shaw et al. 2007). A través de análisis genético también se ha reconocido que *Puma concolor*, *Puma yaguaroundi* (antes *Herpailurus yaguaroundi*) y *Acinomyx jubatus* (cheetah), se incluyen en un solo linaje (Johnson et al. 2006).

Existen variaciones de las medidas corporales en las diferentes subespecies chilenas. Los pumas de Malleco, miden entre 1,44 y 1,61 m. de longitud total y pesan alrededor de 25 kg (Greer 1968). Pesos máximos registrados para machos de puma, alcanzan los 103 kg (Nowak & Paradiso 1983). Se ha reportado un tamaño máximo para la especie en Chile de 2,69 m (longitud total) (Reed 1877).

El hábitat del puma, lo constituyen cordilleras, bosques higrófilos nativos y plantaciones artificiales de *Pinus radiata*, estepas, matorral y pampa (Osgood 1943, Greer 1968, Courtin et al. 1980, Tamayo & Frassinetti 1980; Rau & Muñoz-Pedrerros 1985, Quintana et al. 2000, Rau & Jiménez 2002). *P. concolor araucana*, la subespecie que se

distribuye en el área, frecuente bosques higrófilos nativos y hábitats de mosaico de bosque nativo-praderas. La eliminación intensiva de las formaciones boscosas nativas en la zona, ha reducido el hábitat utilizado original, con el consiguiente cambio en la dinámica de su ecología espacial, la cobertura y la oferta de presas, para esta especie asociada a bosques nativos.

Respecto a la conservación de esta especie, es de consideración la escasez de áreas de conservación en el llano central (e.g., Monumento Natural Cerro Ñielol y Bosque Rucamanque) y el reducido tamaño relativo de éstas, lo que hacen poco viables la conservación de tamaños poblacionales efectivos, que permitan asegurar la supervivencia de *Puma concolor* en el área. Es así como, se considera en general, insuficiente el tamaño de las áreas silvestres existentes en Chile, para conservar especies de tamaño grande como el puma (Mella & Simonetti 1994), puesto que resultan insuficientes para satisfacer sus requerimientos alimenticios (Rau & Jiménez 2002). La mantención de áreas silvestres protegidas en el llano central (como Rucamanque y cerro Ñielol) y otras zonas con fragmentos de bosque y matorral nativo (como lo son el cerro Mariposa Bajo y el cerro Pilmahue), es vital para la mantención de poblaciones de *Puma concolor*.

El presente trabajo, pretende caracterizar la situación ecológica en dos áreas de bosque nativo en el sur de Chile (Predio Rucamanque y Cerro Ñielol-Cerro Mariposa Bajo), a través de tres aproximaciones ecológicas: registro de deyecciones, registro de huellas y avistamientos de la especie en el área. Además de discutir la densidad de pumas en el sur de Chile, su relación con la cobertura vegetal y la oferta de presas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La zona de estudio (cordón Huimpil-Ñielol), constituye un área de alta intervención, debido a la colonización temprana, la sobrexplotación del bosque nativo y la sustitución de éste por plantaciones forestales y el uso agropecuario de la tierra. La adquisición de importantes superficies por parte de empresas forestales (responsables de la explotación del bosque nativo), incrementan los riesgos de extinción de las poblaciones de puma, debido al efecto perturbador de las actividades silvícolas.

Inserto en este cordón montañoso se encuentra el Predio Rucamanque, que está situado a 12 km al Noroeste de Temuco y cuya vegetación nativa fue conservada para proteger la fuente de agua potable de la ciudad (Ramírez et al. 1989). El predio pertenece actualmente a la Universidad de la Frontera, que lo dedica a investigación y docencia y constituye un Sitio Prioritario para Conservación de la Diversidad Biológica, a nivel nacional (Muñoz et al. 1996). Cuenta con una superficie de 438 has y corresponde a una quebrada de orientación SE-NO, de la vertiente suroriental del cordón Huimpil-Ñielol (Ver Fig. 1) Las diferencias de altitud van de los 200 a 550 msm (Ramírez et al. 1989). Los cerros Ñielol y Mariposa Bajo, constituyen parte de la sección sur del cordón Huimpil-Ñielol y se caracterizan en el primer caso por presentar vegetación nativa boscosa, protegida por el Monumento Natural Cerro Ñielol, rodeado de plantaciones forestales de *Pinus radiata* D. Don y *Eucalyptus* sp. El cerro Mariposa Bajo al norte del cerro Ñielol, presenta mayor altitud y tiene cobertura de vegetación boscosa nativa en la parte alta, con fragmentos de vegetación nativa en sectores bajos, entremezclados con plantaciones forestales y sectores de pradera-cultivo (Fig.1).



FIGURA 1. IMAGEN SATELITARIA MOSTRANDO EL CORDON HUIMPIL-ÑIELOL Y LAS ZONAS EVALUADAS EN ESTE ESTUDIO (R= PREDIO RUCAMANQUE, Ñ= CERRO ÑIELOL, M= CERRO MARIPOSA BAJO). EN LA PARTE SUR APARECE LA CIUDAD DE TEMUCO (T), CHILE.

Satellite image showing the cordón Huimpil-Ñielol and the zones evaluated in this study (R= Predio Rucamanque, Ñ= cerro Ñielol, M= cerro Mariposa Bajo). on the south part it appears the city of Temuco (T), Chile.

El cordón Huimpil-Ñielol es una elevación propia de la depresión central, aunque el tipo de suelo, rojo-arcilloso, lo relaciona con la cordillera costera (Ramírez et al. 1989). El clima es de tipo templado-húmedo (Di Castri & Hajek 1976), con precipitaciones promedio anual de 1.400 mm y media de temperatura anual de 12 °C. La mediterraneidad del clima, se corresponde con una vegetación original boscosa, predominantemente caducifolia (Schmithusen 1956), sin embargo en el fondo

de quebradas suele ser perennifolia (Di Castri 1968). En el área de Rucamanque se reconocen ocho asociaciones vegetales, dos boscosas (bosque de olivillo, bosque de roble-laurel-lingue), cuatro arbustivas (matorral de quila, matorral de maqui, matorral de colihue y matorral de zarzamora) y dos pratenses (pradera seca y pradera húmeda) (Ramírez et al. 1989). Los predios colindantes a Rucamanque, están dedicados al cultivo de cereales, a ganadería extensiva y a

monocultivos forestales de *Pinus radiata* (Ramírez et al. 1989) y por los antecedentes preliminares de que se dispone, estos ambientes constituyen también hábitat del puma en el área (Zúñiga et al. 2005). En el cerro Ñielol y cerro Mariposa Bajo están presentes casi las mismas asociaciones vegetacionales descritas para Rucamanque, pero en mayor grado de deterioro y con mayor predominio de plantaciones forestales, praderas y cultivos, como se señaló, al menos en el cerro Mariposa Bajo. En un sector al Norte de Rucamanque (cerro Pilmahue o Pangal), existe un fragmento de vegetación nativa boscosa de importancia, aún no evaluado (Fig. 1).

Metodología

En la zona de estudio se efectuaron entre septiembre de 2004 y mayo de 2008, recorridos a pie en dos zonas, las que comprendieron cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo, y Predio Rucamanque y predios aledaños (El Arrejón, La Envidia, Los Copihues). El uso del hábitat se estableció mediante los siguientes procedimientos:

a) Recolección de fecas de *Puma concolor*, usando fundamentalmente los caminos y senderos existentes en dichas áreas, (técnica considerada adecuada por Sadler et al. 2004). Las fecas se recogieron a lo largo de 24 transectos de una longitud promedio de 1,5 km (total 36 km) y cinco metros de ancho. Estos transectos cubrieron el área de estudio y representativamente los ambientes existentes describiéndolos según su estructura vegetacional dominante (bosque nativo, pradera y plantaciones exóticas de pino). Para evaluar la selección de hábitat comparamos la frecuencia de fecas observadas de cada especie con la frecuencia esperada, según la proporción de área en cada ambiente, utilizando

una prueba de bondad de ajuste de Chi-cuadrado (χ^2) (Sokal & Rohlf 1995), ya usada para evaluar selección de hábitat de carnívoros en pequeñas escalas (Sánchez-Lalinde & Pérez-Torres 2008). Si las especies usan los ambientes al azar, la distribución de las fecas sería proporcional a la disponibilidad de hábitat; por el contrario, si hay concentración de las fecas en un(os) ambiente(s) implicaría una selección hacia dicho hábitat(s). La frecuencia esperada se obtuvo relacionando el total de fecas con la proporción de área de cada ambiente. Cuando χ^2 fue significativo se determinaron las categorías de hábitat por medio de los intervalos simultáneos de confianza de Bonferroni (Byers et al. 1984) empleando el programa HABUSE 4.0, de tal forma que, en la eventualidad que estos hábitats sean seleccionados positivamente, los intervalos definen el rango de frecuencias de los hábitats que se ocupan.

(b) Registro de huellas, medidas con regla de precisión de 1 mm y fotografiadas en algunos casos.

(c) Registro de avistamientos (2004-2008) por parte de los autores, y los guardaparques de ambas áreas protegidas, el predio Rucamanque y el Monumento Natural Cerro Ñielol, respectivamente. Las fecas de *Puma concolor* fueron guardadas en bolsas plásticas y registradas su ubicación en una Carta IGM escala 1: 50.000, para determinar el uso de áreas por parte del puma.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Uso del hábitat basado en el registro de deyecciones

Basado en el registro de deyecciones en las áreas de Rucamanque y lugares aledaños y cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (Tabla 1),

Ecología de Puma concolor

N	Fecha	Sector	Hábitat	Fecha	Estac
3	Sep-04	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	Sep-2005	P
3	Nov-04	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	Nov-2005	P
4	Dic-04	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	Dic-2005	P
3	Ene-05	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	Ene-2005	V
2	Mar-05	Sendero La Pradera (300 m.refugio)	Renoval de roble/pradera	25-03-2005	O
6	Mar-05	Predio La Envidia (sendero)	Plantación de pino/matorral nativo	31-03-2005	O
5	Mar-05	Sendero El Aserrín (Fdo.Los Copihues)	Plantación de pino/pradera	31-03-2005	O
1	Abr-05	Sendero Rucamanque (cerca pinos)	Bosque nativo denso	15-04-2005	O
1	Abr-05	Sendero Rucamanque (1.000 refugio)	Renoval de roble/matorral de quila	15-04-2005	O
1	Abr-05	Sendero El Aserrín (Fdo.Los Copihues)	Plantación de pino/pradera	15-04-2005	O
1	Abr-05	Cerro Mariposa Bajo	Plantación de pino/pradera	30-04-2005	O
1	Abr-05	Cerro Mariposa Bajo	Pradera	30-04-2005	O
1	Abr-05	Cerro Mariposa Bajo	Pradera	30-04-2005	O
1	Jun-05	Fundo Los Copihues (acceso)	Pradera/cultivo	Jun-2005	O
1	Jun-05	Fundo Los Copihues (acceso)	Pradera/cultivo	Jun-2005	O
1	Jun-05	Fundo Los Copihues (acceso)	Pradera/cultivo	Jun-2005	O
1	Jul-05	Sendero La Pradera.	Renoval de roble/pradera	10-07-2005	I
1	Jul-05	Sendero La Pradera.	Renoval de roble/pradera	10-07-2005	I
2	Ago-05	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	07-08-2005	I
2	Ago-05	El Arrejón (sendero)	Plantación de pino	07-08-2005	I
1	Ago-05	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	07-08-2005	I
1	Ago-05	Sendero La Pradera	Renoval de roble/pradera	07-08-2005	I
1	Sep-05	Predio La Envidia (volviendo)	Plantación de pino	10-09-2005	I
3	Sep-05	Sendero El Aserrín (Fdo.Los Copihues)	Plantación de pino/pradera	10-09-2005	I
1	Sep-05	Sendero Rucamanque (500 m.refugio)	Bosque nativo denso	25-09-2005	P
2	Oct-05	Sendero Rucamanque (1.000 refugio)	Renoval de roble/pradera	07-10-2005	P
1	Oct-05	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	23-10-2005	P
1	Oct-05	Sendero La Pradera (borde cerco)	Renoval de roble pradera	23-10-2005	P
1	Nov-05	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	17-11-2005	P
1	Dic-05	Sendero La Pradera	Renoval de roble pradera	08-12-2005	P
1	Dic-05	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	08-12-2005	P
1	Feb-06	Sendero La Pradera	Pradera	06-02-2005	V
1	Feb-06	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	06-02-2005	V
1	Mar-05	Sendero La Pradera	Pradera	05-03-2006	V
1	Oct-06	Cerro Posterior Antenas C.Ñielol (N.O.)	Plantación de pino	19-10-2006	P
1	Oct-06	Cerro Contiguo Antenas C.Ñielol (Este)	Plantación de pino/pradera	19-10-2006	P
1	Oct-06	Final Línea Alta Tensión	Plantación de pino/pradera	22-10-2006	P
1	Oct-06	Camino Cerro Mariposa Bajo	Plantación de pino/pradera	22-10-2006	P
1	Oct-06	Camino Cerro Mariposa Bajo	Bosque nativo/pradera	22-10-2006	P
1	Oct-06	Sendero La Pradera	Pradera	22-10-2006	P
1	Oct-06	Cortafuegos El Arrejón	Plantación de pino/matorral	22-10-2006	P
1	Oct-06	Sendero Rucamanque	Bosque nativo denso	22-10-2006	P
1	Nov-06	Sendero La Pradera	Pradera	05-11-2006	P
1	Nov-06	Sendero La Pradera	Pradera	05-11-2006	P
1	Nov-06	El Arrejón.	Plantación de pino	05-11-2006	P
1	Nov-06	El Arrejón.	Plantación de pino	05-11-2006	P
1	Nov-06	El Arrejón.	Plantación de pino	05-11-2006	P
1	May-08	Sendero La Envidia	Matorral de quila	02-05-2008	O
1	May-08	Cerros Aledaños a C.Ñielol	Plantación de pino (camino)	16-05-2008	O

TABLE 1. RESÚMEN DE RECOLECTA DE DEYECCIONES (N) DE *PUMA CONCOLOR* EN RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL-CERRO MARIPOSA BAJO (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL). (V=Verano; O= Otoño; I= Invierno; P=Primavera).

Summary of collected faeces of *Puma concolor*, (N) Rucamanque area and cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (cordón Huimpil-Ñielol), Region of Araucanía, Chile. (v=summer; o= autumn; i= winter; p=spring).

se tiene que en un 28,8 % de los registros, la especie usó áreas de plantación de pino matorral y en un 17,8 % usó áreas de plantación de pino/pradera. En un 12,3 % usó las áreas de renoval de roble/pradera, en tanto que el ambiente de plantación de pino fue usado en un 10,9 %. El ambiente de pradera fue usado en un 9,6 %. La plantación de pino/matorral nativo fue usada en un 8,2 %, en tanto que el

bosque nativo denso y el ambiente de pradera/cultivo fue usado cada uno en un 4,1 %. Los ambientes de renoval de roble/matorral de quila, matorral de quila y bosque nativo/pradera fue usado cada uno en 1,4 % (Tabla 2 y Fig.2). Por consiguiente y para efectos de tipo práctico, las distintas categorías de hábitat fueron reducidas a bosque nativo, plantación de *Pinus radiata* y pradera matorral.

Hábitats	Nº fecas/hábitat	%
Plantación de pino/matorral	21	28,76
Plantación de pino/pradera	13	17,80
Renoval de roble/pradera	9	12,32
Plantación de pino	8	10,95
Pradera	7	9,58
Plantación de pino/matorral nativo	6	8,21
Bosque nativo denso	3	4,10
Pradera/cultivo	3	4,10
Renoval de roble/matorral de quila	1	1,36
Matorral de quila	1	1,36
Bosque nativo/pradera	1	1,36
n= 73	100,00	

TABLA 2. REGISTRO DE DEYECCIONES DE *PUMA CONCOLOR* SEGÚN TIPO DE HÁBITATS EN SECTORES RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL-CERRO MARIPOSA BAJO (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL).

Record of feces of *Puma Concolor* according to type of habitats in sectors Rucamanque and cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (cordón Huimpil-Ñielol), Region of Araucanía, Chile.

El 65,7 % de los registros fueron obtenidos en sectores de plantación de *Pinus radiata*, con lo que podría señalarse que tiende a usar ambientes muy perturbados, a pesar de hay que tener en cuenta, que el resto del área (exceptuando el Predio Rucamanque), también presenta fuertes perturbaciones (áreas de praderas y cultivos). El 20,5 % de los registros de deyecciones corresponden a

sitios con presencia de formaciones vegetacionales nativas y el 13,7 % de las deyecciones de *Puma concolor* registradas corresponden a sectores de pradera/cultivo. A partir de estas observaciones se podría inferir acerca del uso selectivo que hace el puma sobre las plantaciones exóticas, a instancias de su mayor frecuencia en que sus signos son evidenciados (las plantaciones de



FIGURA 2. USO DE HÁBITAT DE *PUMA CONCOLOR* (DEYECCIONES/HÁBITAT), PARA EL ÁREA DE RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL-CERRO MARIPOSA BAJO (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL). 20,5 % de muestras registradas en sectores con formaciones vegetacionales nativas. 65,72 % de muestras registradas en sectores de plantación de pino. 13,7 % de muestras registradas en sectores de pradera-cultivo.

Habitat use by *Puma concolor* (feaces/habitat), for the area of Rucamanque and cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (cordón Huimpil-Ñielol), Region of Araucanía, Chile.

Pinus radiata son formaciones alóctonas y que presentan actividad antrópica constante y su rotación es generalmente cada 25 años). Sin embargo, pueden constituir ambientes más aptos para la actividad depredatoria de *Puma concolor*, por la presencia abundante de *Lepus europaeus* Pallas, 1778 y *Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758), los que han sido registrados en el espectro trófico de la especie para el área de estudio (Zúñiga et al. 2005); por otra parte, hay un aspecto que hay que considerar, y es que las plantaciones constituyen el hábitat mas abundante dentro de la zona de estudio con lo cual el registro de presencia de *Puma concolor* en esas área se sobredimensionaría, en desmedro de los otros hábitats. (Tabla 2, Fig. 2).

Haciendo una evaluación del uso del hábitat por parte de *Puma concolor* en el área de estudio, pero considerando las distintas estaciones del año, se tienen los resultados siguientes indicados en la Tabla 3.

Basado en el registro de deyecciones de *Puma concolor* y su distribución estacional, se observa que el mayor número de registros se presentan en primavera, otoño e invierno. (Tabla 3). Este patrón vuelve a repetirse en la primavera de 2006 (Tabla 3). Hay que consignar que el mayor número de registros aparece en el invierno de 2005. La estación de verano, es la que en general presenta el menor número de registros, posiblemente debido a problemas de migración de *Puma concolor* hacia zonas más altas del cordón Huimpil-Ñielol (por mayor oferta de presas endémicas e introducidas), o a la baja intrínseca de su abundancia en toda el área. La mayor presencia de registros en otoño, invierno y primavera en los distintos años evaluados, puede ser coincidente con un aumento en la frecuencia de *Puma concolor*, lo que puede tener relación con la mayor oferta de presas que ofrecen los sectores más bajos (como Rucamanque, cerro Ñielol y cerro Mariposa

Hábitats/Estaciones	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O
	2004	2005	2005	2005	2005	2006	2006	2006	2006	2007	2007	2007	2007	2008	2008
Plantación de pino/matorral	10	3		3	2	1	S/I	S/I		S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	
Plantación de pino/pradera			9 *	3	1				3*						
Renovál de roble/pradera				3	4				1*						
Plantación de pino				3					4*						1*
Pradera			2 *			2			3						
Plantación de pino/matorral nativo			6						1						
Bosque nativo denso			1		1				1						
Pradera/cultivo			3												
Renovál de roble/matorral de quila			1												
Matorral de quila															1
Bosque nativo/pradera															
Totales	10	3	22	12	8	3			13						2

TABLA 3. USO DE HÁBITATS POR ESTACIÓN DEL AÑO, BASADO EN REGISTRO DE DEYECCIONES DE *PUMA CONCOLOR* EN SECTORES RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL-CERRO MARIPOSA BAJO (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL). *= Considerados registros de deyecciones de *Puma concolor*, colectados en cerro Mariposa Bajo y sectores aledaños al cerro Ñielol.

Habitats use by station of the year, based on the record of faeces of *Puma concolor* in Rucamanque sectors and cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (cordón Huimpil-Ñielol). *= considered record of faeces of *Puma concolor*, collected in cerro Mariposa Bajo and sectors bordering to the cerro Ñielol.

Bajo), incluso de animales domésticos como ganado y aves de corral. Asimismo, este cuadro es parcialmente coincidente con lo documentado por Muñoz-Pedrerros et al. (1995), a través de registros de huellas de *Puma concolor*, en la zona de Loncoche, en el que se señala la época de otoño-verano como la de mayor abundancia de la especie. Lo documentado en este estudio también es parcialmente coincidente con Rau et al. (1992), para la X Región, que señala las temporadas de verano y otoño como las de mayor abundancia de *Puma concolor*. En el caso presente y en los descritos, serían las presas las que parcialmente determinarían el patrón estacional de actividad de *Puma concolor*. De esto se desprende que existan diferencias significativas en relación a la estacionalidad y el número de registros evidenciados ($\chi^2=$

21,08; g.l.=3; $p<0,00101$), los cuales por consiguiente permite afirmar que tendría un patrón estacional en su ecología espacial, lo cual debe ser confirmado en el futuro mediante futuros monitoreos.

En las temporadas de más alto registro de deyecciones de *Puma concolor*, del presente estudio, como otoño, invierno y primavera, los hábitats que más ocupa la especie, son las áreas con plantaciones de *Pinus radiata* y, en menor medida, las áreas con formaciones vegetacionales nativas y sectores de pradera y pradera cultivo (Tabla 3). La baja de los registros de deyecciones de *Puma concolor* en verano (y por tanto la baja de la abundancia de la especie), es coincidente con lo señalado por Muñoz-Pedrerros et al. (1995), sobre el movimiento de *Puma concolor* a sectores altos (de montaña), en temporada estival.

Uso del hábitat basado en registro de huellas

Se registraron las huellas de *Puma concolor* observadas en caminos y senderos en las áreas de Rucamanque y predios aledaños y del área cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo, en los distintos ambientes vegetacionales reconocidos en estos sectores del Cordón Huimpil-Ñielol.

En la Tabla 4, se señalan, las medidas de 24 huellas de *Puma concolor* registradas en el área de estudio. La mayoría correspondería a huellas de ejemplares adultos (mayores de 1

año), basado en el estudio de pumas de la zona de Loncoche (Muñoz-Pedrerros et al.1995), que señalan un tamaño de huella de 55 mm (longitud) y de 54 mm (ancho) para separar juveniles (menores de 1 año), de pumas adultos (mayores de 1 año). Esto es considerando toda la huella, no sólo las almohadillas plantares como lo señalan otros autores (Currier et al. 1977), los cuales consideran entre 30 y 40 mm el rango para reconocer individuos adultos de juveniles, en Norteamérica. Así, de las 24 huellas registradas y medidas en Rucamanque y Cerro Ñielol-Cerro Mariposa Bajo, sólo dos

Nº Medidas	Hábitats	Sector	Fecha	
1	100 mm. x 80 mm	Renoval de roble/pradera	Fundo Los Copihues (acceso)	25/03/2005
1	90 mm x 90 mm	Renoval de roble/cultivo	Fundo Los Copihues (acceso)	31/03/2005
1	100 mm x 75 mm	Plantación de pino/matorral nativo	Predio La Envidia	31/03/2005
1	80 mm x 70 mm	Plantación de pino/matorral	Predio La Envidia (regreso)	15/04/2005
1	80 mm x 70 mm (1)	Plantación de pino/pradera	Cerro Mariposa Bajo	30/04/2005
1	100 mm x 100 mm (1)	Plantación de pino/pradera	Cerro Mariposa Bajo	30/04/2005
1	70 mm x 75 mm (1)	Pradera	Cerro Mariposa Bajo	30/04/2005
1	90 mm x 80 mm	Pradera/cultivo	Fundo Los Copihues (acceso)	07/08/2005
2	60 mm x 60 mm	Renoval de roble	Predio Rucamanque (acceso)	10/09/2005
1	40 mm x 40 mm	Plantación de pino (camino)	El Arrejón (camino)	08/12/2005
1	60 mm x 60 mm	Plantación de pino	El Arrejón (camino)	20/08/2006
1	70 mm x 65 mm	Pradera	Camino Cerro Mariposa Bajo	22/10/2006
1	60 mm x 70 mm	Plantación de pino (camino)	Sector Norte Antenas Cerro Ñielol	29/10/2006
1	80 mm x 80 mm	Plantación de pino (camino)	Sector Norte Antenas Cerro Ñielol	29/10/2006
1	65 mm x 50 mm	Plantación de pino (camino)	Sendero La Envidia	02/05/2008
1	70 mm x 65 mm	Plantación de pino (camino)	Sendero La Envidia	02/05/2008
1	50 mm x 50 mm	Plantación de pino (camino)	Sendero La Envidia	02/05/2008
1	100 mm x 90 mm	Bosque nativo abierto	Cerro Ñielol. Ascenso antenas (1.000 m)	15/06/2008
1	90 mm x 80 mm	Bosque nativo abierto	Cerro Ñielol. Ascenso antenas (1.000 m)	15/06/2008
1	90 mm x 70 mm (*)	Bosque nativo abierto c/ <i>Acacia sp</i>	Cerro Ñielol. Ascenso antenas (1.000 m)	15/06/2008
1	90 mm x 70 mm (2) (**)	Bosque nativo c/veget. arbórea de <i>Acacia sp</i>	Cerro Ñielol. Ascenso antenas (1.000 m)	15/06/2008
1	80 mm x 70 mm (***)	Bosque nativo c/veget. arbórea de <i>Acacia y Eucalyptus</i>	Cerro Ñielol. Ascenso antenas (1.000 m)	15/06/2008
1	100 mm x 90 mm (***)	Bosque nativo c/veget. arbórea de <i>Acacia y Eucalyptus</i>	Cerro Ñielol. Ascenso antenas (1.000 m)	15/06/2008

TABLA 4. CUADRO RESÚMEN HUELLAS DE *PUMA CONCOLOR* MEDIDAS EN RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL-CERRO MARIPOSA BAJO (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL).(1) Huellas fotografiadas. (2) Se trataría de la misma huella anterior. * Registrada 50 m. desde el punto anterior** Registrada en el mismo sector anterior. *** Registrada 100 m. desde el punto anterior.

Box summary tracks of *Puma concolor* measures in Rucamanque and cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (cordón Huimpil-Ñielol).(1) tracks photographed. (2) one would be the same previous track. * registered 50 m. from the previous point ** registered in he himself previous sector. *** registered 100 m.from the previous point.

corresponderían a pumas juveniles (huella 40 mm x 40 mm, sector el Arrejón (camino), el 08/12/2005.; huella 50 mm x 50 mm, Sendero La Envidia el 02/05/2008) (Ver Tabla 4).

Basado en la presencia de huellas de *Puma concolor* según tipo de hábitat, se puede concluir que un 45,8 % son registradas en sectores de plantaciones de *Pinus radiata*, y un 41,7 % son registradas en sectores con formaciones boscosas nativas. En tanto, que en sectores de pradera/cultivo se registran un 12,5 % de las huellas de *Puma concolor* para este estudio (Tabla 5, Fig.3).

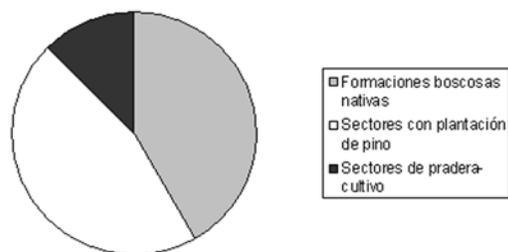


FIGURA 3. USO DE HÁBITAT DE *PUMA CONCOLOR*, SEGÚN HUELLAS REGISTRADAS/HÁBITAT EN RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL-CERRO MARIPOSA BAJO (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL).

Habitat use by *Puma concolor*, according to record of tracks/habitat in Rucamanque and cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (cordon Huimpil-Ñielol)

Hábitats	N°	%
Formaciones boscosas nativas	10	41,66
Sectores con plantación de pino	11	45,83
Sectores de pradera-cultivo	3	12,50
	24	100,00

TABLA 5. REGISTRO DE HUELLAS DE *PUMA CONCOLOR* EN SECTORES RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL-CERRO MARIPOSA BAJO (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL).

Record of tracks of *Puma concolor* in Rucamanque sectors and cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (cordón Huimpil-Ñielol).

A partir de estos registros, puede inferirse que *Puma concolor* selecciona igualmente áreas de vegetación nativa que áreas con plantación de *Pinus radiata*, basado en el registro de huellas. En menor medida ocupan, áreas abiertas de pradera/cultivo en donde no tendrían la cobertura de la vegetación arbórea y arbustiva densa.

Uso del hábitat basado en avistamientos

En Rucamanque los avistamientos de *Puma concolor* son numerosos (Tabla 6) y su densidad parece ser alta, lo que sumado a la baja perturbación antrópica del área, podría suponer la existencia de poblaciones estables de esta especie.

En el cerro Ñielol se tiene certeza de dos avistamientos más o menos recientes de *Puma concolor*. Una hembra y cría (s) que residieron durante tres meses en el sector de Agua Santa (meses de junio a agosto de 2003), y un registro de un puma cachorro encontrado muerto en la Quebrada Coñoepán (sector La Jotera) el 10/10/2006 (J. Vega com.pers.) (Tabla 6).

Considerando el tipo de hábitat, la mayoría de los avistamientos de *Puma concolor*, corresponden a sectores de pradera/cultivo (40%), seguido de los avistamientos en renoval de roble/pradera (20%), bosque nativo denso (20%) y plantación de *Pinus radiata* (20%) (Tabla 7, Fig.4). La baja cobertura de la vegetación de las áreas de pradera/cultivo,

Ecología de Puma concolor

N°	Características	Observador	Hábitat	Sector	Fecha
A1	2 Puma hembra con cría (s) (1)	Javier Vega y Guardap.	Bosque nativo denso	Cerro Ñielol	06/08/2003
A2	1 Puma subadultos	Este estudio	Plantación de pino en sendero	El Arrejón sendero	08/12/2004
A3	1 Puma depredando liebre(2)	Luciano Figueroa	Pradera/cultivo	Fdo.Los Copihues en acceso	31/03/2005
A4	1 Puma adulto color café	Luciano Figueroa	Pradera/cultivo	Fdo.Los Copihues en acceso	03/04/2005
A5	1 Puma grande color plumizo	Luciano Figueroa	Renoval de roble con pradera	Rucamanque en sector Refugio	25/09/2005
A6	1 Puma grande color café, con pecho blanco(3)	Luciano Figueroa	Pradera sector casas	Rucamanque en sector casas	01/10/2005
A7	1 Puma grande	Luciano Figueroa (4)	Renoval de roble con pradera	Portón Rucamanque en cercas	04/10/2005
A8	2 Puma hembra con una cría	Luciano Figueroa	Plantación de pino con pradera	Sendero El Aserrín en fundo Copihues)	08/12/2005
A9	1 Puma depredando aves de corral	Luciano Figueroa	Pradera sector casas	Rucamanque sector casas	01/04/2006
A10	1 Puma cría encontrado muerto(5)	Javier Vega y Guardap.	Bosque nativo denso	Cerro Ñielol en Qbda.Coñoepán	10/10/2006
A11	1 Puma juvenil	Luciano Figueroa	Pradera	Rucamanque 200 m del refugio	01/11/2008
A12	1 Puma juvenil	Luciano Figueroa	Pradera	Rucamanque 200 m del refugio	02/11/2006
A13	1 Puma adulto	Luciano Figueroa	Renoval de roble con pradera	Rucamanque portón de acceso	10/04/2008

TABLA 6. RESÚMEN DE AVISTAMIENTOS DE *PUMA CONCOLOR* EN RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL-CERRO MARIPOSA BAJO (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL). (1) Al parecer serían una o dos crías avistadas. (2) se observaron restos de pelos de liebre, en días posteriores al avistamiento. (3) observado aproximadamente a las 12:00 hrs. Estimaciones de 2,00 m de largo (sólo el cuerpo) y 60 kg de peso. (4) Observado por amigos del guardaparques. Observado aproximadamente a las 17:00 hrs. (5) puma cría encontrado muerto, posiblemente atacado y muerto por perros.

Summary of sightings of *Puma concolor* in Rucamanque and cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo (cordón Huimpil-Ñielol). (1) Apparently would be 1 or 2 sighted young. (2) Rest of hare hairs were observed, in later days to the sighting. (3) Observed approximately 12.00 hrs. estimations of 2.00 m.s of length (only the body) and 60 kg of weight. (4) Observed by friends of the guard. observed approximately 17,00 hrs. (5) Puma raises found dead., possibly attacked and died by dogs.

Hábitats	Nº <i>avistamientos</i>	%
Pradera-cultivo	6	40,00
Renoval de roble-pradera	3	20,00
Bosque nativo denso	3	20,00
Plantación de pino	3	20,00
N=	15	

TABLA 7. AVISTAMIENTOS DE *PUMA CONCOLOR*, SEGÚN TIPO DE HÁBITAT, EN SECTORES RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL).

Sightings of *Puma concolor*, according to type of habitat, in sectors Rucamanque and cerro Ñielol (cordón Huimpil-Ñielol).

permite una mejor observación de los ejemplares de *Puma concolor*, favorecido por el pastoreo de ganado y la presencia de aves de corral, que pueden ser atractores para la presencia de *Puma concolor* en dichas áreas y a que constituirían mejores áreas de caza, para el caso de *Lepus europaeus* y *Oryctolagus cuniculus*. Los menores avistamientos de *Puma concolor* en áreas forestadas, tiene relación con la cobertura que le da la vegetación, con lo que lo hace más difícil de observar. También tiene que ver, con que *Puma concolor* evita áreas con presencia humana (Estrada 2008), lo que lo hace difícil de observar.

En relación a la detección de la especie mediante las técnicas empleadas, no se evidenciaron diferencias entre las observaciones efectuadas a través de los avistamientos y lo esperado respecto a la disponibilidad del área ($\chi^2=3,67$; g.l.=1; $p<0,29$),

sin embargo sí se detectaron diferencias entre lo observado a partir de huellas y fecas, y lo esperado de acuerdo a la superficie muestreada ($\chi^2=36,38$; g.l.=1; $p<0,00$). Asimismo, en estas dos aproximaciones, se detectó una similitud en lo que respecta al uso de los distintos hábitats. Es así que en ambos casos se detectó una selección negativa por las praderas, una selección positiva por las plantaciones de pino, y una ausencia de selección por el bosque nativo, debido a una proporción de uso acorde a lo esperado, y a los intervalos de confianza de Bonferroni (Tabla 8). A pesar de esta similitud en las selecciones de hábitats, existen diferencias entre las observaciones de estas dos aproximaciones ($T=-1.57$; valor crítico=2.12; g.l.=4).

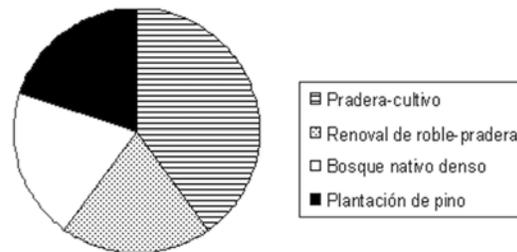


FIGURA 4. AVISTAMIENTOS DE *PUMA CONCOLOR* SEGÚN TIPO DE HÁBITATS, EN RUCAMANQUE Y CERRO ÑIELOL (CORDÓN HUIMPIL-ÑIELOL).

Sightings of *Puma concolor* according to type of habitats, in Rucamanque and cerro Ñielol (cordón Huimpil-Ñielol).

Teniendo en cuenta, las tres aproximaciones que permiten reconocer el hábitat que usa *Puma concolor* en las áreas del Cordón Huimpil-Ñielol evaluadas, se reconoce que el registro de deyecciones de *Puma concolor* y de huellas de la especie reconoce que la

	Huellas	Fecas
Pradera	(0,512-0,766) (-)	(0,555-0,718) (-)
Bosque	(0,047-0,437) (=)	(0,029-0,207) (=)
Plantaciones	(-0,077-0,316) (+)	(0,059-0,430) (+)

TABLA 8. PROPORCIÓN DE SUPERFICIE DE CADA HÁBITAT MUESTREADO Y VALORES ESPERADOS DE CADA TÉCNICA UTILIZADA DE ACUERDO A ESTOS VALORES.

Ratio of surface samples each habitat and expected values of each technique used according to these values.

presencia sería mayor en plantaciones de *Pinus radiata*, seguido de las formaciones vegetacionales nativas. El método de avistamientos demuestra en cambio que sería más abundante en áreas de pradera/cultivo, sin embargo la facilidad de observación de un área descubierta de vegetación prácticamente (las áreas de pradera/cultivo), hace que probablemente se esté sobreestimando la presencia de la especie en el área y por el contrario la baja observación de ejemplares en las áreas forestadas esté subestimando la presencia de *Puma concolor* en el área.

Las bajas frecuencias de registros de puma por avistamientos tienen como principal causa el carácter críptico de la especie (Quintana et al. 2000), la cual raramente se asocia con la presencia humana, de la misma manera que los ambientes intervenidos con baja cobertura de vegetación serían escasamente usados para su tránsito. Palma et al. (1999) han observado que en los félidos crípticos la presencia humana

tiene una negativa relación con la posibilidad de ser observados, siendo por lo tanto los puntos de este tipo de registro probables fuentes de distribución de la especie.

Las diferencias de frecuencias surgidas a partir de los múltiples tipos de registros pueden sustentarse en las particularidades de detección de cada una de éstas, las cuales enfrenta asimismo falencias de tipo práctica para llevarlas a cabo (Long et al. 2008). Es así que el uso de fecas como forma de aproximación puede resultar más ventajoso que el uso de huellas debido a que éste último está condicionado por el tipo de sustrato en que la huella quede impresa, lo que puede ocasionar deformaciones de ésta, dificultando considerablemente su detección e identificación posterior (Heinemeyer et al. 2008). Esto, sumado a las condiciones ambientales que puedan existir en el área de estudio en un momento determinado (e.g. humedad) pueden hacer desaparecer rápidamente este tipo de rastros, dificultando su registro. Esta situación puede explicar la baja presencia de huellas en el hábitat de pradera, debido a que su menor cobertura vegetal le implica una mayor exposición y por consiguiente, una mayor posibilidad de ser alterado. En contraste, las fecas tienen una mayor durabilidad por su composición más compacta, lo que sumado a la mayor frecuencia obtenida en los resultados, lo convierte en un indicador más confiable acerca de la detección de actividad del puma, y por consiguiente, de carnívoros en general (Sadlier et al. 2004). Sin embargo, debido a la variabilidad de formas que pueden adquirir las fecas la posibilidad de incertidumbre en la identificación con especies de carnívoros que coexistan en el área de estudio es alta (Heinemeyer et al. 2008), lo que permite afirmar que el uso simultáneo de registros, debido a las ventajas comparativas que entre sí presentan, podrían otorgar una mayor

certeza frente a la identificación de especies debido a las ventajas aditivas y complementarias que tendrían de acuerdo a las distintas condiciones en que se presenten estos signos en terreno.

En el área del cordón Huimpil-Ñielol evaluada y, particularmente el sector de Rucamanque y predios aledaños, *Puma concolor* hace un buen uso de los recursos y el territorio de forma tal, que sus densidades serían mayores que las esperadas en tan poca superficie. Este fenómeno puede repetirse en menor medida en las otras áreas del cordón montañoso Huimpil-Ñielol evaluadas, como cerro Ñielol y cerro Mariposa Bajo.

Se estima una superficie de casi 27.000 há para el cordón Huimpil-Ñielol (A. Espinosa com. pers.), incluido el cerro Ñielol propiamente tal del cual se tiene certeza, como se señaló anteriormente, de dos avistamientos relativamente recientes de *Puma concolor*. Sin embargo para evaluar con mayor certeza el área de Huimpil-Ñielol como hábitat de *Puma concolor* es necesario estimar la superficie de este cordón montañoso a partir de los 200 msm (con uso de SIG y Cartografía IGM). A pesar de ello, las dimensiones del área de estudio permiten inferir a través de consideraciones de tipo alométrico, acerca de la existencia entre 1 a 7 ejemplares de puma en la zona (Carbone & Gittleman 2002). Basado en los estudios de densidad y de ámbitos de hogar de *Puma concolor* en Torres del Paine, se puede extrapolar al área de Huimpil-Ñielol la existencia de una población de 12 a 13 pumas subadultos y adultos, a lo que habría que agregar al menos 6 crías (que no definen territorio), dando un total de 18 a 19 pumas para el área (con un máximo estimado de 22 pumas teniendo como base la densidad de *Puma concolor* en Torres del Paine). Esta estimación está basada en los valores de ámbito de hogar de *Puma concolor* en Torres del Paine (2.400 há mínimo de

ámbito de hogar), aunque los territorios se sobrelapan. Las estimaciones de densidad de *Puma concolor* en Torres del Paine indican valores de 1 puma cada 1.700 há en 200 km² (Franklin et al 1999). Estas estimaciones basadas en los antecedentes de Torres del Paine, pueden estar subestimando el tamaño total de las poblaciones de pumas existentes para el área, considerando la hipótesis propuesta anteriormente (mejor aprovechamiento de recursos y del territorio en el área, por parte del puma).

Otros estudios sobre *Puma concolor* incluyen, el establecimiento de distribución local, abundancia relativa y tendencias anuales de las poblaciones de pumas en las Regiones IX y X (Muñoz-Pedrerros et al. 1995). Para Loncoche (IX Región) se determinaron valores de densidad relativa, obteniéndose valores máximos para otoño (1,609 y 0,587) y verano (0,693 y 0,357) en los años 1989 y 1990 respectivamente. El aumento del número de pumas se atribuye a la presencia de cachorros y adultos visitando las estaciones. En la X Región, se han registrado valores de densidad relativa para *Puma concolor*, de 12 a 13 % para verano-otoño y de 2 a 6 % para invierno-primavera (Rau et al. 1992). Según Muñoz-Pedrerros et al. (1995), el puma presentaría movimientos altitudinales, bajando de las montañas a los valles con las primeras nevazones invernales y subiendo posteriormente con los primeros calores estivales, lo que le permite depredar sobre ganado doméstico. En el área de estudio se asume que *Puma concolor* baja de las zonas más altas del cordón Huimpil-Ñielol para depredar, incluso sobre ganado doméstico. Sin embargo, los registros de deyecciones, huellas y avistamientos, señalan que por debajo de los 200 msm. *Puma concolor* no transitaría, al menos en el área Rucamanque y el área cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo. Los bajos registros veraniegos de deyecciones de *Puma*

concolor en el área, están de acuerdo con lo señalado por Muñoz-Pedrerros et al. (1995), ya que explicaría los movimientos altitudinales de la especie en el área de estudio y otras áreas del centro-sur de Chile. Esto indica la necesidad de efectuar estudios acerca de la oferta alimentaria de la especie en el área de estudio, para determinar en forma más precisa las condicionantes en que los individuos utilizan sus respectivos ámbitos de hogar. Esto permitiría establecer en consecuencia las eventualidades de sobreposición espacial que pudieran existir entre ellos, lo que sería un elemento de relevancia de la viabilidad de la especie en el sector.

Conclusiones

Se confirma la presencia de *Puma concolor* en el área de Rucamanque y área de cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo. Se asume que la especie es más abundante en el sector de Rucamanque y predios aledaños, ya que esta área presenta mayor altitud sobre el nivel del mar, cobertura vegetal boscosa, mejor oferta de presas endémicas e introducidas, presencia de ganado y aves de corral en los predios de explotación agropecuaria, existentes en el área y mayor lejanía de áreas pobladas de importancia. En el área de cerro Ñielol-cerro Mariposa Bajo, *Puma concolor* sería más escaso, con presencia esporádica en el caso del cerro Ñielol. Las temporadas de otoño, invierno y primavera de los distintos años evaluados, coinciden con un aumento en el número de registros de deyecciones de *Puma concolor*, con lo que se asume que su abundancia es mayor en dichos períodos del año.

LITERATURA CITADA

- CABRERAA (1958) Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. 1. (Metatheria, Unguiculata, Carnivora). Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Ciencias Zoológicas 5: 161-247.
- CAJAL JL & NE LÓPEZ (1987) El puma como depredador de camélidos silvestres en la Reserva San Guillermo, San Juan, Argentina. Revista Chilena de Historia Natural 60: 87-91.
- CARBONE C & J GITTLEMAN (2002) A common rule for the scaling of carnivore density. Science 295: 2273-2276.
- 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.
- DI CASTRI F (1968) Esquisse ecologique du Chile. En: Biologie de l'Amérique Australe, París 4: 7-52.
- DI CASTRI F & E HAYEK (1976) Bioclimatología de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago. 128 pp.
- ESTRADA C G (2008) Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la Selva Maya, Centroamérica. Revista Mexicana de Mastozoología 12: 113-130.
- FIGUEROA R, CORALES S, CERDA J & H SALDIVIA (2001) Roedores, rapaces y carnívoros de Aysén. Servicio Agrícola y Ganadero, Gobierno Regional de Aysén. 195 pp.
- FRANKLIN WL, WE JOHNSON, RJ SARNO & JA IRIARTE (1999) Ecology of the Patagonia Puma *Felis concolor patagonica* in southern Chile. Biological Conservation 90: 33-40.
- GLADE A (1988) Libro Rojo de los Vertebrados de Chile. Conaf, Santiago. 65 pp.
- GREER JK (1968) Mamíferos de la Provincia de Malleco. Publicación Ocasional Museo Dillman Bullock. El Vergel, Angol. 114 pp.
- HEINEMEYER KS, T JULIZIO & RL HARRISON (2008) Natural sign: tracks and scats. En: Long R A, P Mackay, W J Zielinski & J Ray (eds). Non invasive survey methods for carnivores. Island Press. 45-74 pp.

- JOHNSON WE, EIZIRIKE, PECON-SLATTERY J, MURPHY WJ, ANTUNESA, TEELING E & S J O'BRIEN (2006) The Late Miocene Radiation of Modern Felidae: A Genetic Assessment. *Science* 311: 73-77.
- LONG RA, PMACKAY, WJ ZIELINSKI & J RAY (eds.) (2008) Non invasive survey methods for carnivores. Island Press. 400 pp.
- MANN G (1945) Mamíferos de Tarapacá. *Biologica, Santiago* 2: 39-63.
- MELLA JE & JA SIMONETTI (1994) Conservación de mamíferos en áreas silvestres protegidas de Chile. *Ambiente & Desarrollo* 10(3): 72-78.
- MILLER S & J ROTTMAN (1976) Guía para el reconocimiento de los mamíferos chilenos. Editora Gabriela Mistral. 200 pp.
- MILLER SD, J ROTTMAN, KJ RAEDEKE & RD TABER (1983) Endangered Mammals of Chile: status and conservation. *Biological Conservation* 25: 335-352.
- MUÑOZ-PEDREROSA, JRAU, MVALDEBENITO, V QUINTANA & R MARTÍNEZ (1995) Densidad relativa de pumas (*Felis concolor*) en un ecosistema forestal del Sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 501-507.
- MUÑOZ M, H NUÑEZ & J YÁÑEZ (1996) Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal. Santiago. 203 pp.
- NEUC, C BYERS & J PEEK (1974) A technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management* 38: 541-545.
- NOWAK R & J PARADISO (1983) Walker's mammals of the world. Vol.II 4th Edition. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.
- OSGOOD W (1943) The mammals of Chile. Publication Field Museum Natural History Zoological series 30: 1-268.
- PALMAL, PBEJA & M RODRÍGUEZ (1999) The use of sighting data to analyse Iberian lynx habitat and distribution. *Journal of Applied Ecology* 36: 812-824.
- PINE RH, SD MILLER & ML SCHAMBERGER (1979) Contributions to the Mammalogy of Chile. *Mammalia* 43 (3): 339-376.
- QUINTANA V, J YÁÑEZ & M VALDEBENITO (2000) Orden Carnivora. En: Muñoz-Pedrerros A & J Yáñez (eds) Mamíferos de Chile: 155-188, CEA Ediciones. 464 pp.
- RAMÍREZ C, J SAN MARTÍN, E HAUENSTEIN & D CONTRERAS (1989) Estudio Fitosociológico de la Vegetación de Rucamanque (Cautín, Chile). *Studia Botanica* 8: 91-115.
- RAU JR & A MUÑOZ-PEDREROS (1985) Una contribución al conocimiento de los mamíferos chilenos. *Boletín de Vida Silvestre* 4 (1): 23-59.
- RAU JR, MS TILLERÍA, DR MARTÍNEZ & A MUÑOZ-PEDREROS (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, MARTÍNEZ DR, WOLFE ML, MUÑOZ-PEDREROS A, ALEA JA, TILLERÍA MS & CS REYES (1992) Predación de pumas (*Felis concolor*) sobre pudúes (*Pudu puda*): rol de las liebres (*Lepus europaeus*) como presas alternativas. *Actas II Congreso Internacional sobre Gestión de Recursos Naturales (Valdivia, Chile)* 2: 311-331.
- RAU JR, DR MARTÍNEZ & A MUÑOZ-PEDREROS (1995) Trophic Ecology of Pumas in Southern South America. *International Wildlife Management Congress*. John A. Bissonette & Paul R. Krausman (eds). The Wildlife Society: 602-604.
- 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.
- REED EC (1877) Apuntes de la zoolojía de la Hacienda Cauquenes, Provincia de Colchagua. *Anales de la Universidad de Chile* 49: 537-541.
- SADLIER L, C WEBBON, RP BAKE & S HARRIS (2004) Methods of monitoring red foxes *Vulpes vulpes* and badgers *Meles meles*: are field signs the answer? *Mammal Review* 34(1-2): 1-25.
- SCHMITHUSEN J (1956) Die raumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. *Bonner Geogr. Abhandlungen* 17: 1-89.
- SHAW HG, BEIER P, M CULVER & M GRIGIONE (2007) Puma Field Guide. The Cougar Network. 111 pp.
- SOKAL R R & F J ROHLF (1995) *Biometry*. W. H. Freeman and Company. New York. 887 pp.

- TAMAYO M & D FRASSINETTI (1980) Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural de Chile 37: 323-399.
- SILVA-RODRÍGUEZ EA, GR ORTEGA-SOLÍS & JE JIMÉNEZ (2007) Human attitudes toward wild felids in a human-dominated landscape of southern Chile. *Cat News* 46: 17-19.
- WILSON P (1984) Puma predation on guanacos in Torres del Paine National Park, Chile. *Mammalia* 48: 515-522.
- YÁÑEZ JL, JC CÁRDENAS, 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.
- ZÚÑIGA A, V QUINTANA & A FIERRO (2005) Relaciones tróficas entre depredadores en un ambiente fragmentado del sur de Chile. *Revista Gestión Ambiental* 11: 31-42.

Recibido 13/12/2007; aceptado 20/06/2008.