

El manejo de zorros en la Argentina

Compatibilizando las interacciones entre la ganadería, la caza comercial y la conservación



M. C. Funes, A. J. Novaro, O. B. Monsalvo, O. Pailacura, G. Sanchez Aldao, M. Pessino, R. Dosio, C. Chehébar, E. Ramilo, J. Bellati, S. Puig, F. Videla, N. Oporto, R. González del Solar, E. Castillo, E. García, N. Loekemeyer, F. Bugnest y G. Mateazzi

Resumen

Las tres especies de zorro del género *Pseudalopex* son intensamente cazadas en el centro y sur de la Argentina por su piel y, además, para reducir la depredación sobre el ganado. Algo similar ocurre con el zorro de monte o zorro pata negra (*Cerdocyon thous*) en el norte del país, aunque la demanda por su piel es menor. Pese a la intensa caza, no se han implementado planes integrales de manejo para estos zorros en ninguna provincia o región de la Argentina. Como antecedente vinculado con la formulación de un plan de manejo, a fines de la década de 1980 y principios de los '90 se inició un monitoreo regional de zorros en diversas jurisdicciones de las zonas centro y sur del país por medio del método de estaciones odoríferas que permite estimar densidades relativas de carnívoros y analizar sus tendencias poblacionales. Las jurisdicciones realizaron el monitoreo durante 3 a 15 años según el caso. El análisis de tendencias mostró que las abundancias fueron crecientes y significativas solo para el zorro colorado en ambientes de estepa y ecotono estepa-bosque en Neuquén. En este trabajo, se analizan, por un lado, los conflictos con actividades productivas y los sistemas de control de daño al ganado utilizados en Argentina, incluyendo los ensayos con métodos no letales y letales selectivos y, por el otro, cuestiones referidas al comercio de productos y subproductos de zorros. Finalmente, se presenta una propuesta para la elaboración de un plan de manejo de zorros en la Argentina, cuyas acciones deberían ir dirigidas a: 1) caza sustentable de zorros; 2) reducción de la depredación sobre el ganado; 3) conservación de las poblaciones y ecosistemas; 4) mejora de mecanismos de comercio de pieles; 5) adecuación del marco legal nacional y provincial, y 6) capacitación, extensión y difusión.

Palabras clave: zorros, monitoreo, conflictos con ganadería, caza comercial, estaciones odoríferas, plan de manejo.

Fox management in Argentina

Integrating conservation, commercial hunting, and resolution of conflicts with livestock

Abstract

The three fox species of genus *Pseudalopex* are heavily hunted in central and southern Argentina for their pelt, and to reduce livestock predation as well. The crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) is also hunted in the Northern Argentina, although there is less demand for its pelt. Despite the high levels of hunting, no integrated management plans have been implemented in any province or region of Argentina. During the late 80's and early 90's, a regional fox-monitoring program was started in many sites throughout Central and Southern Argentina to provide

background information for the formulation of a management plan. The scent-station method, which allows the estimation of the relative density of carnivores and the analysis of population trends, was employed for this purpose. Monitoring was carried out for 3 to 15 years, depending upon the administrative unit considered. The analysis showed a significant increasing trend in abundance only for culpeo fox populations in steppe and ecotone steppe-forest habitats of the Province of Neuquén. We analyze the livestock-predator conflict, and the control methods employed in Argentina to reduce livestock damage, including some pilot studies involving non-lethal and selective lethal methods. We also review issues related to the marketing of fox products and by-products. Finally, we propose some guidelines for designing a management plan in Argentina that should include: 1) sustainable hunting of foxes; 2) reduction on livestock predation; 3) conservation of fox populations and their ecosystems; 4) improvement of marketing mechanisms for fox pelts; 5) adjustment of the legal framework at provincial and national levels; and 6) training, extension, and communication.

Key words: Foxes, monitoring, livestock-predator conflict, commercial hunting, scent-stations, management plan.

Introducción

Los carnívoros han mantenido a lo largo de la historia una relación mayoritariamente conflictiva con el hombre. En gran medida ello responde a los hábitos predatorios de estos animales, a una dieta de alto nivel proteico y áreas de acción generalmente extensas que los exponen a una competencia recurrente con el ser humano, quien en cierta forma tiene las mismas demandas (Treves y Karanth, 2003). Tal conflicto ancestral, si bien es más evidente en los carnívoros de mayor tamaño, también se manifiesta en especies de tamaño mediano y pequeño. Paradójicamente, muchas de dichas especies menores han provisto a la sociedad de importantes beneficios económicos a través de la comercialización e industrialización de pieles (Ojeda y Mares, 1982; García Fernández, 1991). Tal es el caso en la Argentina de las tres especies del género *Pseudalopex* (zorro colorado, *P. culpaeus*; zorro gris chico, *P. griseus*; y zorro gris pampeano, *P. gymnocercus*) que son intensamente cazadas por el valor de su piel (Novaro, 1995) y también para reducir la depredación sobre el ganado y otros animales domésticos (Bellati y von Thüngen, 1988; 1990). Adicionalmente, el zorro de monte o zorro pata negra (*Cerdocyon thous*) es cazado en el norte de Argentina por las mismas razones, aunque la demanda por su piel es menor (ver sección "Caza y comercio..."). El zorro vinagre (*Speothos venaticus*) es la quinta especie de zorro presente en el país, con una distribución marginal en la provincia de Misiones y una piel de escasa importancia en el circuito comercial.

Pese al elevado volumen de caza que, con ciertas fluctuaciones, han soportado en los últimos 80-90 años las tres especies del género *Pseudalopex*, no

se han implementado hasta el presente planes integrales de manejo para estos zorros en ninguna provincia o región del país. Una consecuencia habitual de dicha carencia la constituyen las contradicciones entre las acciones de manejo de jurisdicciones vecinas o entre distintos sectores de la población rural, debido a que algunos consideran a los zorros como una plaga y otros como un importante recurso natural. Por otra parte, tanto las administraciones nacionales como la Secretaría del Convenio CITES han reclamado en los últimos años la elaboración de un plan de manejo de las poblaciones de zorros en nuestro país. Es necesario entonces formular un plan regional de manejo que incorpore no solo la información de campo sobre estas especies, sino también los requerimientos de los sectores humanos involucrados en su manejo o que interactúan activamente con ellas.

En términos generales, los fines del plan de manejo deberían ser: integrar objetivos del uso sustentable de las poblaciones de zorros, del control de la depredación sobre el ganado, y de la conservación de las poblaciones y los ecosistemas de los que son parte. En este capítulo presentaremos antecedentes pertinentes al futuro plan, así como propuestas específicas para avanzar en la elaboración de esta herramienta de manejo.

Antecedentes

1 - Monitoreo de las especies

Hasta fines de la década de 1980 solo se hicieron monitoreos anuales de densidad de zorros en sitios

del oeste de Río Negro (von Thüngen, 1991) y sur de Neuquén (Novaro et al., 2000a). A comienzos de los '90 se iniciaron programas sistemáticos de monitoreo de poblaciones de zorros en las regiones centro y sur de la Argentina. La propuesta surgió en forma consensuada en 1991, en la Tercera Reunión Patagónica sobre Manejo de Poblaciones de Zorros (Funes y Novaro, 1991). Los muestreos, realizados por diversos organismos de investigación y manejo de la región y sus resultados más relevantes, fueron resumidos por Novaro et al. (1996). Estos organismos incluían a las Direcciones de Fauna provinciales, la entonces Dirección Nacional de Fauna Silvestre (DNFS), la Administración de Parques Nacionales (APN), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), centros de investigación regionales y universidades. Los monitoreos fueron realizados en 22 sitios de 10 jurisdicciones (Figura 1, Tabla 1): 7 provincias (Tierra del Fuego, Santa Cruz, Chubut, Río Negro, Neuquén, La Pampa y Mendoza) y 3 parques nacionales (PN Tierra del Fuego, PN Nahuel Huapi y PN Lihué Calef). Debido a limitaciones presupuestarias u operativas, los muestreos anuales se interrumpieron a mediados de los años '90 en la mayor parte de los sitios, salvo en la provincia de Mendoza donde se continuaron hasta 1997, en la provincia de La Pampa y los PN Nahuel Huapi y Tierra del Fuego hasta 1998, y en Neuquén donde los monitoreos aún no se han interrumpido. En la mayoría de las áreas muestreadas se obtuvieron estimaciones de tendencias poblacionales para diferentes períodos, lo cual constituye un caso inédito para la Argentina en el caso de especies de la fauna silvestre.

Método utilizado para el monitoreo

La baja densidad y el comportamiento de la mayoría de los carnívoros, como los zorros, dificultan que la estimación de sus abundancias pueda realizarse a la vez con precisión, bajo sesgo y a un costo razonable. Por estas razones, es conveniente utilizar métodos basados en índices de densidad relativa (IDR) a partir de signos, frecuentemente huellas y heces (Sargeant et al., 1998). En nuestro caso, hemos utilizado el método de estaciones odoríferas (Rough-ton y Sweeny, 1982), cuyas ventajas principales son: su aplicabilidad en áreas extensas, su facilidad para ser usado por personal técnico con nivel intermedio de capacitación y su relativo bajo costo. Sus principales desventajas radican en que el método



Figura 1. Ubicación de las áreas muestreadas durante el monitoreo regional de zorros en la zona centro y sur de la Argentina para la estimación de densidades relativas y tendencias poblacionales (ver referencia numérica de los sitios en Tabla 1).

posee escasa resolución espacial y temporal (no sirve para áreas pequeñas y períodos cortos) y su baja potencia (se necesitan grandes muestras para detectar cambios de tamaño poblacional) (Minser, 1984; Sargeant et al., 1998). El esfuerzo de muestreo en cada jurisdicción fue variable, y dependió de la disponibilidad de caminos y capacidad operativa de vehículos y personal (Tabla 1).

Las estaciones se instalaron a lo largo de caminos secundarios (no pavimentados y poco transitados) y sendas internas de campos, intentándose muestrear en forma homogénea la mayor parte de cada área. En cada estación, ubicada en forma alternada a derecha e izquierda entre 1,5 y 10 m de la senda o camino, se removieron las piedras y la vegetación en una circunferencia de 1,5 m de diámetro, se alisó el suelo y, cuando fue necesario, se depositó arena fina para mejorar la identificación de huellas. Cinco estaciones separadas 0,4 km entre sí constituyeron una línea, que se considera la unidad muestral independiente. La separación entre líneas fue de al menos 1,3 km, para lograr la mayor independencia posible entre unidades muestrales (Rough-ton y Sweeny, 1982; Novaro et al., 2000a). Como atrayente se utilizó una mezcla de ácidos grasos¹ (1

¹ FAS, U.S. Department of Agriculture, Pocatello Supply Depot, Idaho, EE.UU.

cm³), presentada en un disco de yeso saturado apoyado en el centro de cada estación (Roughton, 1982; Roughton y Sweeny, 1982). Las estaciones fueron revisadas por la mañana y se consideraron no operables cuando su superficie se hallaba destruida por heladas, viento, lluvia, pisoteo por ganado, o cubiertas por nieve.

En las zonas de simpatria de zorro colorado y zorro gris chico, la pertenencia de la huella a una u otra especie se asignó en base a las medidas de largo y ancho de la huella, así como a la separación entre pisadas.

Los ambientes en donde se instalaron las estaciones se clasificaron como: bosque andino-patagónico de la Provincia fitogeográfica Subantártica; estepa herbácea-arbustiva de la Provincia fitogeográfica Patagónica; ecotono entre los dos anteriores; estepa arbustiva, jarillal, algarrobal, pastizal serrano y arbustal halófilo de la Provincia fitogeográfica del Monte; y caldenal y pastizal psamófilo de la Provincia fitogeográfica del Espinal (Tabla 1). En casi todas las jurisdicciones los datos fueron analizados por separado para cada sitio, salvo en dos jurisdicciones en las que se agruparon datos de más de un sitio para el análisis de tendencias. Ese fue el caso de la provincia de La Pampa, en donde los cuatro sitios de muestreo para el zorro gris pampeano por fuera del Parque Nacional Lihué Calel se agruparon por provincia fitogeográfica: Espinal (dos sitios: ambos en la estancia San Eduardo) y Monte (dos sitios: Santa Isabel y estancia Ventrencó). En Neuquén, para el zorro colorado, los seis sitios de muestreo (estancias) fueron agrupados por similitudes de vegetación y precipitación correspondientes a la estepa patagónica (cuatro estancias: Catan Lil, La Papay, Los Remolinos y La Horqueta) y al ecotono estepa-bosque (dos estancias: Cerro de los Pinos y Collún Co). En esa misma provincia, pero para el zorro gris chico, solo se agruparon para la estepa las estancias Catan Lil y La Horqueta, en donde la especie se hallaba presente de manera habitual (Tabla 1).

Se estimaron los IDR basados en la proporción de líneas, en las que se detectó al menos una visita para *P. griseus*, *P. culpaeus* y/o *P. gymnocercus* (índice de líneas –Sargeant et al., 1998–). El índice de líneas presenta algunas ventajas con respecto al índice de estaciones (basado en la proporción de estaciones visitadas), ya que evita en mayor grado el problema de las múltiples visitas a distintas estaciones de una línea por parte de un mismo individuo. Además posee una distribución binomial, en contraste con el índice de estaciones que no sigue una

distribución en particular (Sargeant et al., 1998). Para determinar si los índices de líneas exhibían una tendencia creciente o decreciente sostenida para cada especie, se usó una regresión lineal que comparó el orden del *ranking* de los valores de los índices de líneas con el ordenamiento temporal de los muestreos (Sargeant et al., 1998). Los datos para la provincia del Chubut no son presentados ya que el muestreo se realizó solamente en 1994.

Resultados de los monitoreos

Las especies de zorros detectadas en las estaciones odoríferas variaron según la jurisdicción y el ambiente, y reflejaron su distribución geográfica conocida. En Mendoza se registró al zorro gris chico. La Pampa fue la única jurisdicción en la que se detectó al zorro gris pampeano. En la zona este de Río Negro se registró únicamente al zorro gris chico, mientras que hacia el centro y oeste de la provincia hubo registros de esa especie junto al zorro colorado, que fue la especie más común. En los sectores muestreados del oeste del Parque Nacional Nahuel Huapi, solo se observaron huellas de zorro colorado. En Neuquén, el zorro colorado se detectó en todos los sitios, tanto de la estepa como del ecotono, mientras que el zorro gris chico estuvo presente solo en la zona más oriental de la estepa. En Santa Cruz se detectaron ambas especies de zorros. Por último, en Tierra del Fuego, en la zona boscosa por fuera del parque nacional, se registró tanto al zorro colorado nativo como al introducido zorro gris chico. Mientras que en el Parque Nacional Tierra del Fuego solo se detectó a la subespecie de zorro colorado fueguino.

Los resultados de los índices de líneas presentaron amplias variaciones entre sitios en un mismo año, así como entre años para un mismo sitio (Tablas 2 y 3). El zorro colorado mostró un rango de índices entre diferentes sitios de 0 a 83% en 1995 (Tablas 2 y 3), mientras que dentro de un mismo sitio el mayor rango observado entre índices de líneas fue en el sector de río Tristán-Rancho Hambre en Tierra del Fuego y en la región de estepa de Neuquén (Tablas 2 y 3), con diferencias de hasta 50% entre años. El zorro gris chico tuvo densidades relativas que fluctuaron entre 11% y 100% entre diferentes sitios durante 1994 (Tabla 2). En un mismo sitio, la mayor variación entre años fue observada en la zona de estepa de Neuquén, con una diferencia de casi 60% (Tabla 3). Por último, para el zorro gris pampeano la mayor variación entre sitios se observó en 1992 (entre 62,5% a 94,1%) y, para un

Tabla 1. Jurisdicciones –provincias y parques nacionales– involucradas en el monitoreo regional de zorros, con el detalle de los sitios, período de muestreo cubierto en cada jurisdicción (años) y esfuerzo de muestreo (nº de líneas de estaciones odoríferas instaladas, en promedio, por año).

Jurisdicción	Sitios	Años	Nº líneas/año	Ambiente (promedio)	Provincia fitogeográfica	Actividad predominante	Caza de zorros
Prov. Mendoza	1- Reserva La Payunia 2- Reserva Telteca	1993-1997	20	E.a. Al.	Patagónica Monte-Chaqueña ⁽¹⁾	GE menor GE	Esc. (furt.) Esc. (furt.)
Prov. La Pampa	3- Ea. San Eduardo (2 sitios) 4- Santa Isabel; 5- Ea. Ventrencó	1992-1998	33	Cal. y P.p. A.h. y Jar.	Espinal Monte	GE mixta GE mixta	Mod. (furt.) Mod. (furt.)
P. N. Lihué Calel	6- Parque Nacional	1994-1997	14	Jar y P.s.	Monte	ANP	No
Prov. Río Negro	7- Caleta de los Loros 8- Cinco Chañares 9- Comallo-Pilcaniyeu Viejo 10- Ea. El Cóndor	1992-1994	44	E.a. E.a. E.h.a. Ec.e-b.	Monte Monte Patagónica Ecotono Pat.-Sub. ⁽²⁾	GE mixta GE mixta GE mixta GE mixta	Esc. Int. Mod. Int.
P. N. Nahuel Huapi	11- Lago Guillermo-Pampa del Toro- Mascardi-Pampa Linda	1992-1998	15	B.A-p.	Subantártica	ANP	No (furt. escasa)
Prov. Neuquén	12- Ea. Collín Co 13- Ea. Cerro de los Pinos 14- Ea. Catan Lil 15- Ea. Los Remolinos 16- Ea. La Papay 17- La Horqueta	1989-2003	44	Ec.e-b. Ec.e-b. E.h.a. E.h.a. E.h.a. E.h.a.	Ecotono Pat.-Sub. ⁽²⁾ Ecotono Pat.-Sub. ⁽²⁾ Patagónica Patagónica Patagónica Patagónica	GE bovina GE/AF GE mixta GE mixta GE ovina GE menor	Esc. Int. Int. Int. Int. Esc.
Prov. Santa Cruz	18- Ea. El Orkeke 19- Caleta Olivia	1992-1995	17	E.a-h. E.a-h.	Patagónica Patagónica	GE ovina GE ovina	Mod. Mod.
Prov. Tierra del Fuego	20- Río Tristán-Rancho Hambre	1992-1995	8	B.A-p. con Trfv.	Subantártica	AF	Mod. (furt. ZC)
P. N. Tierra del Fuego	21- Ruta Nº 3-cno. a Río Pipo	1993-1998	5	B.A-p.	Subantártica	ANP	No

Ambiente: A.h. = arbustal halófilo, Al. = algarrobal, B.A-p = bosque Andino-patagónico, Cal. = caldenal, E.a. = estepa arbustiva, E.a.h. = estepa arbustivo-herbácea, E.h.a. = estepa herbácea-arbustiva, Ec.e-b. = ecotono estepa-bosque, Jar. = jarillal, P.p. = pastizal psamófilo, P.s. = pastizal serrano, Trfv. = turberas de fondo de valle. **Provincia fitogeográfica:** ⁽¹⁾ Monte con ingreso de la Provincia Chaqueña, ⁽²⁾ Ecotono entre Provincia Patagónica y Subantártica. **Actividad predominante:** AF = aprovechamiento forestal, ANP = área natural protegida, GE = ganadería extensiva. **Caza de zorros:** Esc. = escasa, Int. = intensiva, Mod. = moderada, furt. = furtiva; ZC = zorro colorado.

Tabla 2. Índices de línea expresado como porcentaje de líneas visitadas para el zorro gris chico y el zorro gris pampeano en diferentes jurisdicciones, sitios y períodos. Las celdas vacías indican años en los que el muestreo no fue realizado. La columna de la derecha muestra los valores del test de Fisher de la regresión, con los grados de libertad y la probabilidad asociada entre paréntesis (P); * = más área de influencia.

Especie	Jurisdicción	Sitios	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Valor de F: (P)
Zorro colorado	Río Negro	Ea. El Cóndor	53,3	55,6	50,0	-	-	-	-	0,33 _(1,1) (0,667)
	P.N. Nahuel Huapi	PN Nahuel Huapi	40,0	46,7	33,3	-	53,3	40,0	31,3	0,39 _(1,4) (0,566)
	Santa Cruz	Ea. El Orkeke	40,0	-	55,6	28,6	-	-	-	0,12 _(1,1) (0,788)
		Caleta Olivia	75,0	-	75,0	60,0	-	-	-	1,33 _(1,1) (0,454)
	T. Fuego	Río Tristán-R.Hambre	33,3	16,7	50,0	0	-	-	-	0,38 _(1,2) (0,600)
P.N. T. del Fuego	PN T. del Fuego	-	50,0	50,0	80,0	-	-	80,0	70,0	1,71 _(1,3) (0,282)
Zorro gris chico	Mendoza	RP Telteca*	-	100,0	90,0	100,0	80,0	100,0	-	0,04 _(1,3) (0,860)
		RP La Payunia*	-	100,0	28,6	-	-	-	-	n<3
	Río Negro	Caleta de los Loros	90,0	100,0	90,0	-	-	-	-	0,00001 _(1,1) (0,99)
		Cinco Chañares	100,0	80,0	100,0	-	-	-	-	0,00001 _(1,1) (0,99)
	Santa Cruz	Comallo-Pilcaniyeu Viejo	70,0	50,0	57,1	-	-	-	-	0,33 _(1,1) (0,667)
	Ea. El Orkeke	20,0	-	11,1	28,6	-	-	-	0,12 _(1,1) (0,788)	
	T. del Fuego	Río Tristán-Rancho Hambre	33,3	66,7	33,3	28,6	-	-	-	1,33 _(1,2) (0,368)
Zorro gris pampeano	La Pampa	Espinal	94,1	84,2	94,7	95,0	90,0	100,0	95,0	3,30 _(1,5) (0,13)
		Monte	62,5	75,0	81,3	-	81,3	68,8	62,5	0,03 _(1,4) (0,861)
	P. N. Lihué Calel	P N Lihué Calel	-	-	92,3	85,7	71,4	78,6	-	3,55 _(1,2) (0,20)

Tabla 3. Índices de línea expresados como porcentaje de líneas visitadas, para el zorro colorado en zona de estepa y de ecotono estepa-bosque y para el zorro gris en zona de estepa en la provincia del Neuquén, período 1989-2003. Al pie de la tabla se expresan los valores del test de Fisher para el análisis de regresión de las tendencias y la probabilidad asociada.

	Sitio	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Zorro colorado	Estepa ⁽¹⁾	46,4	31,4	40,0	46,0	40,0	55,2	82,8	66,3	50,0	43,5	55,6	73,3	78,6	8,7	58,6
	Ecotono ⁽²⁾	62,5	60,6	58,8	50,0	63,6	71,4	77,8	50,0	77,3	69,6	68,2	87,0	94,4	80,0	72,2
Zorro gris	Estepa ⁽³⁾	16,7	14,3	33,3	66,7	41,7	23,1	33,3	66,7	25,0	50,0	33,3	53,8	18,2	25,0	8,3

(1) F_{1,13} = 9,36, P = 0,009; (2) F_{1,13} = 13,32, P = 0,003; (3) F_{1,13} = 0,18, P = 0,89

mismo sitio, entre años, el mayor rango fue de casi 21% en el Parque Nacional Lihué Calel (Tabla 2).

Estrictamente, el análisis de tendencias necesita al menos de tres valores a lo largo del tiempo para poder evaluarse. Los análisis para el zorro colorado en dos sitios de Santa Cruz, un sitio de Tierra del Fuego, los Parques Nacionales Tierra del Fuego y Nahuel Huapi y un sitio de Río Negro no mostraron tendencias significativas (Tabla 2). En cambio sí se detectaron tendencias crecientes para el zorro colorado en Neuquén, tanto en la estepa como en el ecotono (Tabla 3). Para el zorro gris chico y para el zorro gris pampeano, en ninguno de los casos analizados se detectaron tendencias significativas de aumento o disminución de las poblaciones (Tabla 2).

Consideraciones sobre los monitoreos

Los datos del monitoreo poblacional analizados para las tres especies de zorros en muy pocos casos mostraron una tendencia creciente o decreciente significativa. Ello obedece mayoritariamente a series temporales cortas (tres años en algunos casos) y también a tamaños de muestra (por ejemplo, cantidad de líneas de estaciones odoríferas) reducidos, que pueden sufrir amplias variaciones entre años. Respecto del zorro colorado en Neuquén, tanto en zona de estepa como de ecotono estepa-bosque, fueron los únicos casos en que se detectó una tendencia creciente significativa. Ambas curvas mostraron un patrón muy similar, si bien los valores de los índices en el ecotono estuvieron, generalmente, por encima de los de la estepa (Tabla 3). En este caso se da la combinación de una serie temporal extensa (15 años) con un número relativamente importante de líneas (promedio de 29 líneas para la estepa y 18 líneas para el ecotono), con lo cual se incrementa la posibilidad de detectar una tendencia en los índices, si es que realmente existe. Contrariamente, en la zona de estepa de Neuquén el zorro gris no mostró una tendencia clara, con una gran fluctuación de sus índices (Tabla 3), posiblemente por una baja respuesta a las estaciones odoríferas y una cantidad de líneas de estaciones odoríferas que quizás haya sido insuficiente, si bien no era baja (promedio de 11 líneas). En los casos de series temporales de extensión intermedia (5-7 años), no se detectaron tendencias porque los índices mostraron escasa variación a lo largo del tiempo, tal como ocurrió con el zorro gris en Telteca, el zorro gris pampeano en el Espinal y Monte, y el zorro colorado en el Parque Nacional Nahuel Huapi (Tabla 2). Más allá de no haberse detectado una tendencia

declinante significativa y de tratarse de una muestra pequeña, resulta preocupante la ausencia de registros del zorro colorado fueguino en las estaciones realizadas en Tierra del Fuego en 1995 (último año del muestreo en ese sector), por fuera del Parque Nacional (Tabla 2). Por último, cabe destacar que los datos de los monitoreos efectuados en distintas jurisdicciones pueden servir como base para establecer los esfuerzos de muestreo necesarios para detectar ciertas magnitudes de cambio en los índices, bajo diferentes esquemas de muestreo, usando programas que permitan desarrollar pruebas de potencia, tales como el MONITOR (Gibbs, 1995), y así poder optimizar los recursos disponibles para este tipo de monitoreos. Tal enfoque ya ha sido empleado para el zorro colorado y el zorro gris con estaciones de cebado, recuento de signos en cuadrículas y estaciones odoríferas en dos áreas naturales protegidas del sur de Patagonia (Travaini et al., 2003; Pía y Novaro, 2005).

2 - Conflictos con actividades productivas

Los cánidos y el hombre

Los cánidos en general han recibido una atención desmedida si consideramos el número de especies y su abundancia, principalmente por la frecuencia y el éxito con que entran en conflicto con intereses humanos, pues compiten como depredadores de animales domésticos y de fauna silvestre de valor cinegético (Sillero-Zubiri et al., 2004; Sillero-Zubiri y Switzer, 2004). El resultado de ese conflicto ha sido que muchas especies de cánidos tengan una larga historia de persecución por el hombre, en ciertas ocasiones con un alto grado de coordinación e, incluso, con subsidio por parte de gobiernos a distintos niveles. Las tres especies de zorros del género *Pseudalopex* no son la excepción a ese patrón. Sin embargo, han mostrado una notable resiliencia a la intensa presión de caza a la que han sido sometidas, tanto con fines comerciales como de erradicación (Sillero-Zubiri et al., 2004; Novaro et al., 2005).

Históricamente, el control de zorros en la Argentina se caracterizó por falencias ecológicas, logísticas y económicas. Falencias ecológicas, porque no se evaluaron los efectos demográficos en las poblaciones sujetas a control ni los impactos sobre especies no blanco; logísticas, pues rara vez se cuantificó el esfuerzo operativo (privado y/o estatal) volcado al control, para cotejarlo con los supuestos resultados buscados; y económicas, ya que no se realizaron análisis de costos y beneficios referidos al esfuerzo

invertido en todo concepto y la disminución del daño logrado, traducido en términos monetarios para el sector productivo afectado. La falta de análisis económicos también es común en países con mayor capacidad económica y operativa. En los Estados Unidos, por ejemplo, se encontró una correlación positiva entre el *stock* de ovejas y los esfuerzos de control en distintas regiones, lo que daría evidencia indirecta de efectos positivos del control sobre esa industria. Sin embargo, un 87% de la variación en el modelo de correlación fue explicado por variaciones en los costos de producción y en los valores de mercado, que relativizó la correlación hallada (Berger, 2004).

Tampoco son habituales las evaluaciones referidas a la percepción y actitudes de los productores con respecto a los depredadores con los que interactúan, algo crucial para medir la factibilidad de métodos de control que deberán ser adoptados por ese sector. Travaini et al. (2000) realizaron encuestas en Santa Cruz y hallaron que el 95% de los productores identificó al zorro colorado como depredador del ganado, mientras que un 40% también consideró al zorro gris chico en esa categoría. Por otra parte, un 92% opinó que es necesario controlar las poblaciones de zorro colorado; el 68% ha efectuado algún tipo de control en sus campos, y el 56% entiende que sus esfuerzos han arrojado resultados positivos para su actividad.

En Río Negro, datos de una encuesta ganadera mostraron que, de 159 productores ovinos encuestados, el 65,4% declaró tener zorro colorado en su campo. De ese grupo el 78% opinó que las poblaciones están en aumento y un 52% manifestó tener depredación por esta especie. Por otro lado, en el 30,5% de las respuestas consideraron que la causa de mortalidad más importante para sus majadas fue la atribuible a los depredadores en su conjunto, adjudicándole al zorro colorado casi el 84% de esas muertes (Bellati, 1992a).

Datos de encuestas en Neuquén a pequeños productores de ganado menor de la zona centro y sur, mayormente ocupantes de tierras fiscales (majadas promedio de 81 ovinos y 221 caprinos, en campos de 200-7.000 hectáreas) indican que estos perciben a distintos depredadores como responsables principales de los daños sufridos. De 19 encuestados, un 63% responsabilizó al zorro colorado, e igual porcentaje señaló al zorro gris. Un 31% responsabilizó a ambas especies de zorros de daños a majadas, mientras que un 26% culpabilizó al perro doméstico. La pérdida anual promedio atribuida a los zorros fue

de un 24% de los ovinos ($\pm 6\%$ ES) y de un 13% de los caprinos ($\pm 2\%$ ES), con el mayor daño concentrado en las categorías de edad iniciales. El 74% de los encuestados expresó practicar alguna forma de control en sus campos, por ejemplo, el uso de perros resultó ser el método más común. Otra serie de datos procede de la comunidad mapuche de Chiuquihuín, cercana a Junín de los Andes, que consta de 12 familias con majadas promedio de 41 ovinos y 61 caprinos en campos de 600 hectáreas como máximo y donde sólo habita el zorro colorado. El 100% de los productores reportó daño por zorro colorado y el 90% practicaba algún método de control; la técnica más empleada fue la de trampas-cepo. La pérdida anual promedio estimada fue de 24% y 21% de los ovinos y caprinos, respectivamente. Todos los productores manifestaron interés en desarrollar ensayos de control de zorro colorado en sus campos. Existe además información de mortalidad de corderos de hasta 60 días de edad del oeste de Río Negro, en los que la depredación por zorro colorado fue la principal causa, con el 43% de los casos (Bellati y von Thüngen, 1988).

Los factores que determinan el esfuerzo diferencial de control del sector productivo a lo largo del tiempo son variados e involucran aspectos económicos, productivos, poblacionales (densidad de población rural) y hasta emocionales. En Australia, por ejemplo, se ha estudiado que la variación en el *stock* ovino en una región suele ser un buen indicador del esfuerzo relativo de control, porque exhibe la cercana interconexión entre la cantidad de cabezas de ganado, el área total destinada a la ganadería ovina, el valor de mercado de los productos ovinos y el subsiguiente esfuerzo de control de los productores para reducir sus pérdidas por depredación (Allen y Sparkes, 2001). La producción ovina en la Patagonia tuvo su pico en la década de 1950 cuando el *stock* alcanzó unos 22 millones de cabezas, lo cual probablemente coincidió con una de las épocas de mayor intensidad de control de zorros. En este marco, es importante tener en cuenta la Ley Nacional 25422 para la Recuperación de la Ganadería Ovina, del año 2001, por sus potenciales efectos que puede tener en el control de carnívoros nativos silvestres. Las actividades comprendidas en el régimen instituido por esa ley incluyen la recomposición de las majadas ovinas, la mejora de la productividad y la intensificación racional de las explotaciones, entre otras. Asimismo, contempla que la autoridad de aplicación puede destinar hasta un 15% de los recursos del fondo fiduciario de la ley a ciertas acciones de apoyo general a la ganadería ovina, tales

como el sustento a los gobiernos provinciales en las medidas de control de las especies de animales silvestres depredadoras de la ganadería ovina. Si la potencial intensificación del control de depredadores que puede derivarse de la instrumentación de la ley no se acompaña de un monitoreo integral (ecológico, económico y logístico), es casi inevitable que se repitan los errores del pasado.

Otro importante factor en el nivel de depredación que los zorros pueden ejercer sobre el ganado lo constituye la densidad de presas silvestres, especialmente las que más biomasa aportan en la dieta de estos. Debido a las fluctuaciones en la densidad de liebre europea (*Lepus europaeus*), presa principal del zorro colorado en la Patagonia (Novaro et al., 2000b, 2004), el impacto sobre el ganado menor puede incrementarse durante las declinaciones de la liebre. Datos preliminares parecen confirmar esta predicción ya que, como se mencionó anteriormente, en Neuquén las pérdidas anuales de caprinos y ovinos en zonas fiscales y en una comunidad mapuche oscilan entre 13 y 24%, respectivamente. Estos suelen ser sitios con campos degradados y bajas densidades de presas silvestres (incluyendo liebres). Sin embargo, en campos privados extensos, con mejor condición de pastizales y mayores densidades de liebres, las pérdidas suelen ser del 5-10% en promedio. Es importante tener en cuenta que la intensidad de los esfuerzos de control suele ser similar en campos con ganado menor, ya sea que se trate de tierras fiscales o de estancias privadas. Por otro lado, la depredación estimada sobre ovinos en una de las estancias del sur neuquino se incrementó de un promedio anual del 10% a un 40% (G. Aleniah, com. pers.) luego de una marcada declinación de liebres en 1995-96 (Novaro y Funes, datos no publ.). Las implicancias de estas conclusiones son que los esfuerzos de control de depredación (tanto por control de zorros y/o protección del ganado) deben restringirse temporal y espacialmente a las áreas y momentos más proclives a experimentar una depredación de magnitud, y no ser aplicados indiscriminadamente como suele hacerse en general en la Patagonia (Novaro et al., 2004).

Sistemas de control utilizados en la Argentina

Los sistemas que han tenido un mayor uso a escala espacial y temporal en la Argentina lamentablemente se incluyen dentro de los no selectivos y, probablemente, han sido responsables de la mayor remoción de zorros. El primer método son los cebos tóxi-

cos o venenos, que durante varias décadas estuvieron simbolizados por el sulfato de estricnina (Godoy, 1963) y que puede señalarse, además, como el responsable por la muerte de miles de individuos de otras especies no blanco. El hecho de que no exista información publicada sobre la magnitud de las campañas de control usando estricnina en la Argentina puede obedecer, en parte, a que la mayoría de las tareas era desarrollada por los mismos productores sin intervención oficial y, en tiempos más recientes, a la prohibición legal para el uso de esos tóxicos, lo cual limita la obtención de información cuantificable. Una forma indirecta para percibir la amplia difusión del método está dada por encuestas en Santa Cruz, en las que el 87% de los productores manifestó conocer el veneno como método de control; el 59% lo consideró como el más eficiente, aunque a su vez el más caro según el 32% de los entrevistados. Ese mismo porcentaje de productores eligió al veneno como método preferencial de control entre 12 posibles (Travaini et al., 2000). En los últimos años, la estricnina, prohibida por ley en 1992, se ha visto reemplazada parcialmente por otros tóxicos basados en carbofuranos, de fácil obtención en los comercios, bajo costo y sencillez de uso (Travaini, com. pers.). Esos tóxicos tienen el agravante que son considerados entre los más peligrosos para las aves (Iolster y Krapovickas, 1999).

El segundo método de mayor difusión es el sistema de recompensas o pago de estímulos contra entrega de alguna parte del animal. Estrictamente, el sistema puede permitir variadas formas de caza, aunque en general se privilegian aquellas que permiten la recuperación del cadáver, necesario para el cobro de la recompensa. Las trampas cebo, las armas de fuego y los perros fueron los métodos más utilizados en Australia, en contraposición con los cebos tóxicos que dificultan el hallazgo de depredadores muertos (Allen y Sparkes, 2001). En la Argentina, los primeros registros históricos de pagos de recompensa oficial contra depredadores, incluyendo zorros, datan de 1912 y 1914 en las provincias de Catamarca y La Rioja (Godoy, 1963). Campañas de control contra el zorro gris pampeano fueron desarrolladas en las provincias de La Pampa, Buenos Aires y San Luis entre 1949 y comienzos de los '70, cuyo resultado fue la cosecha de 361.560 individuos a través de diversos métodos (Godoy, 1963; M. Pessino y R. Sosa, datos no publ.). En el caso del zorro colorado, las campañas oficiales de lucha en ese mismo período eliminaron un total de 55.206 ejemplares en las provincias del Chubut, Río Negro, Tierra del Fuego y Santa Cruz, aunque en el caso de

esta última, el subtotal (16.932) incluye zorros grises en una proporción no precisada (Godoy, 1963). En épocas más recientes, el sistema de recompensas fue nuevamente instaurado en 2001 en la provincia de La Pampa, mientras que en las provincias del Chubut y Río Negro los organismos oficiales ganaderos, en combinación con las asociaciones de productores, pagaron \$10-25² (dólares en ese momento) entre 1996 y 2001, cuyo resultado fue la eliminación de 19.400 y 30.000 zorros colorados, respectivamente (Lucherini et al., 2004; Novaro et al., 2004). Desde hace varias décadas que se reconoce la poca efectividad del sistema de recompensas como solución al problema de la depredación y las pérdidas económicas asociadas (Godoy, 1963). Pese a ello, y en forma recurrente, observamos la reaparición de esos sistemas avalados por organismos oficiales y financiados mayoritariamente por algún tipo de gravamen derivado de la actividad productiva que busca protegerse. La ineficacia de dichos métodos de control de cánidos ha sido demostrada también en otros continentes, con fuertes recomendaciones para su suspensión. Sin embargo, se los sigue utilizando, posiblemente por una combinación entre la percepción del riesgo de depredación y la recompensa social y psicológica del premio-estímulo, que sobrepasa sus fallas prácticas y económicas (Allen y Sparkes, 2001). En la Argentina, ello se suma a que representa una de las medidas más fáciles de tomar por los gobiernos en sus intentos de apaciguar las presiones políticas que reciben de los sectores productivos afectados.

Ensayos de control con métodos letales selectivos y métodos no letales

Durante los últimos 15 años, varias instituciones realizaron ensayos de control con el objeto de experimentar distintas metodologías letales selectivas y no letales empleadas en otros países para el control de cánidos, y evaluar su factibilidad y eficiencia. En Santa Cruz, a fines de los '80, el Consejo Agrario Provincial realizó ensayos de control de zorro colorado empleando sulfato de estriquina en cápsulas de disgregación lenta, colocadas en cebos colgados de una varilla a 80 cm del suelo. Si bien el método no podía discriminar entre individuos de la población con hábitos depredatorios o no, se intentó reducir al máximo la mortalidad de las especies no blanco de aves y mamíferos, característica del uso indiscriminado de la estriquina (Díaz, 1991).

Entre los métodos letales selectivos, a comienzos de los '90 el INTA también inició ensayos con el collar protector de ganado (Connolly, 1990) en una estancia de Neuquén y otra de Río Negro. Estos dispositivos, consistentes en un collar de goma lleno con una solución de agua y el tóxico fluoroacetato de sodio (1080), se colocaban en el cuello de lanares para que cuando el zorro mordiera al animal se produjera la ingesta del tóxico y, por ende, la muerte del predador (Bellati, 1998). En la estancia Los Remolinos (Neuquén), con un daño anual promedio de 11% de la majada, luego de dos años de uso de este método y la muerte de 59 zorros colorados debida a los collares, el daño se redujo aproximadamente a la mitad (Anz, 1992). En la estancia Loma Blanca (Río Negro), se logró una disminución en las pérdidas de 600 a 15 lanares tras un año de uso de 100 collares protectores (Bellati, 1992b). Otro método letal probado por INTA en 1997 fue el eyector de cianuro o M-44, que resultó ser efectivo para el control del daño, aunque quedaron pendientes pruebas de mayor envergadura (Bellati, 1997). La misma institución puso a punto y promocionó un sistema de cobertizo, asociado a pastoreo rotativo intensivo, en el que las ovejas madres pastoreaban solas mientras los corderos permanecían protegidos. Este sistema fue altamente efectivo para aumentar las tasas de supervivencia de los corderos en los primeros meses de edad (Giraudó, com. pers.).

Como método preventivo, el INTA realizó pruebas con perros pastores a comienzos de la década del '90 en establecimientos ovejeros de Río Negro y Neuquén, empleando ejemplares adiestrados de la raza maremna. Si bien el método no logró una amplia difusión, mostró eficacia en la protección de corderos en sistemas de pastoreo rotativo-intensivo (von Thüngen, 1998). En la Reserva la Payunia (Mendoza), durante 2001, la Dirección de Recursos Naturales Renovables inició una novedosa experiencia con perros pastores, inicialmente de la raza border collie y posteriormente con los mismos perros de los pobladores rurales (puesteros). A la semana de vida, los perros comenzaron a ser amamantados por cabras, lo cual establece un profundo vínculo entre el perro y la majada (J. Fernández, Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza, com. pers.). Los resultados logrados hasta ahora por los seis puesteros de la Reserva y área de influencia que han adoptado esta metodología parecen promisorios, ya que se ha logrado una marcada reducción del daño tanto por zorro colorado como

² En ese momento \$1 (un peso) equivalía a U\$S 1 (un dólar estadounidense).

por puma. La provincia del Neuquén está explorando estos métodos con el objeto de iniciar próximamente pruebas piloto en algunas de sus áreas naturales protegidas y zonas circundantes.

3- Caza y comercio de productos y subproductos de zorros

Los números de zorros cazados legalmente con fines de control reportados en la sección anterior son de una magnitud considerable. Sin embargo, y desde una perspectiva histórica, las cifras son mucho menores a las de los zorros cazados con fines comerciales. En el decenio 1941-50 se exportaron 3.500 zorros colorados, 233.295 zorros grises y 1.358.239 zorros sin especificar, y en el decenio 1951-60 se exportaron 110.474 zorros sin especificar (Godoy, 1963). Es muy factible que, dentro de los zorros sin especificar, una buena parte fueran zorros gris pampeano y en menor medida zorros de monte. La brusca caída de más de un orden de magnitud entre ambos decenios refleja principalmente cambios en la demanda de pieles de aquella época (Godoy, 1963). Hacia la década del '70 se vuelve a incrementar la exportación de pieles de zorro, pero con diferente proporción: durante el período 1976-80 se exportaron más de 3.600.000 pieles de zorro gris contra solo unas 32.000 de zorro colorado, por valor de unos U\$S 80 millones, cifra que declinó marcadamente a partir de ese año (Fujita y Calvo, 1982; Mares y Ojeda, 1984). Durante el decenio 1981-90 se exportaron alrededor de 550.000 pieles de zorro gris y 16.500 pieles de zorro colorado (aunque se carece de datos para 1986), con una tendencia declinante dentro de la década que se prolongó a comienzos de los '90 (Gruss y Waller, 1988; García Fernández, 1991). Esta declinación puede haber resultado de una combinación de factores tales como una menor demanda de pieles del mercado externo, la relación peso-dólar imperante durante la vigencia de la Ley de Convertibilidad que dificultaba la exportación de productos, un aumento en el control gubernamental en la obtención y comercialización de productos de la fauna y tal vez una disminución de la densidad de las especies en algunos sitios de fácil acceso para la caza (Novaro y Funes, 1994; Johnson, 2004). Actualmente, se percibe un resurgimiento en la demanda de pieles de zorros, lo que empieza a reflejarse gradualmente en las exportaciones. Por ejemplo, durante el período 2000-2003 se exportaron 30.263, 43.375, 131.121 y 188.997 cueros crudos y/o curtidos de zorro gris cada año (A. González, Dirección de Fauna Silvestre de la Nación, com. pers.).

Una cuestión central referida al comercio y exportación de pieles de zorro está vinculada a la Resolución Nº 793/87 de la Nación, la cual prohíbe la exportación, el tráfico interprovincial y la comercialización en jurisdicción federal de productos y subproductos del zorro gris pampeano y del zorro de monte. Por otra parte, se conoce que una gran proporción de las exportaciones que han sido y son declaradas como zorro gris chico está conformada además por pieles del zorro gris pampeano en primer lugar y, en menor medida, por el zorro de monte (García Fernández, 1991). Si bien las cuatro especies de zorros (las tres del género *Pseudalopex* y *Cerdocyon thous*) están incluidas en el Apéndice II de CITES, la prohibición del comercio interno y externo de dos de las especies oscurece el proceso y aumenta artificialmente las cifras de exportación del zorro gris patagónico, lo cual dificulta su adecuado manejo integral desde la perspectiva biológica. Un hecho que grafica este problema está dado en que de las casi 190.000 pieles de zorro gris exportadas en 2003, un 34% proviene de jurisdicciones en donde se halla presente el zorro gris pampeano pero no el zorro gris chico (A. González, Dirección de Fauna Silvestre de la Nación, com. pers.).

Un factor adicional que dificulta el manejo de los zorros grises es la falta de definición sobre la situación taxonómica del zorro gris chico y el zorro gris pampeano. Zunino et al. (1995) estudiaron medidas craneanas y caracteres del pelaje de ambos y concluyeron que son la misma especie. Sin embargo, la legislación las reconoce como especies diferentes basándose en estudios taxonómicos anteriores y, en particular la legislación nacional mencionada más arriba, les asigna categorías de manejo totalmente contrastantes. Dos estudios que se encuentran actualmente en marcha utilizan genética molecular e intentan aportar información sobre sus características filogenéticas para ayudar a resolver este interrogante (A. Iriarte y S. Walker, com. pers.).

Propuesta para un plan de manejo de zorros en la argentina

Programa de monitoreo

Como una actividad fundamental para la obtención de datos biológicos que den sustento al plan de manejo, se propone retomar un programa de monitoreo basado en el método de estaciones odoríferas en la zona centro y sur del país, con base en los

antecedentes ya presentados. Cabe destacar que la relación entre el índice de estaciones odoríferas y la densidad poblacional de zorros colorados en el sur de Neuquén fue calibrada durante un estudio reciente (Novaro et al., 2000a). Esta calibración significa que los índices de visita de zorro colorado a las estaciones odoríferas pueden reflejar adecuadamente los cambios que se producen en las densidades poblacionales de esta especie en áreas de este pa. Por lo tanto, durante los primeros años del programa de monitoreo será fundamental intentar calibraciones del índice de respuesta para las otras especies de zorros y en otros ambientes, como el Monte, el Espinal o el Bosque Andino-patagónico. Debido a las limitaciones que ya se mencionaron para el método de estaciones odoríferas, proponemos comenzar el programa de monitoreo con estaciones odoríferas y, simultáneamente, durante los primeros años de implementación, poner a prueba otros métodos de estimación. Por ejemplo, será conveniente intentar la calibración del índice basado en el conteo de heces en transectas, que ha demostrado ser de utilidad para otros carnívoros (Knowlton, 1984; Gese, 2001), o en cuadrículas, tal como ha sido usado para el zorro gris y colorado en Santa Cruz (Travaini et al., 2003).

Las nuevas áreas a muestrear en las distintas jurisdicciones serán seleccionadas al azar en diferentes estratos ambientales de cada jurisdicción y considerando factores como accesibilidad y representatividad de condiciones de manejo. La continuación de algunos de los muestreos iniciados en la década del '90 en la zona centro y sur del país tendría la ventaja de permitir contar rápidamente con información de tendencias poblacionales de zorros a mediano plazo (10-15 años). Información de tendencias poblacionales a esta escala temporal resulta de gran utilidad para mamíferos relativamente longevos como los zorros, cuyas poblaciones pueden experimentar retardos en su dinámica, lo que implica que las consecuencias de disturbios (por ejemplo, intensa caza y falta de alimento) demoren varios años en expresarse.

Para el monitoreo de tendencias poblacionales en la región centro y sur de la Argentina, el muestreo deberá realizarse en diversas áreas de cada provincia, cuyo número tendría que determinarse en función del tamaño de la zona de caza en cada una. Es recomendable que al menos una de las áreas de muestreo en cada provincia esté sometida a escasa o nula presión de caza, para que los datos de esta sirvan como control. El monitoreo de tendencias en jurisdicciones de parques nacionales y otras áreas

protegidas, tal como ya se desarrolló, cumplirá también la función de control. Estos datos de control podrán ser comparados con las tendencias poblacionales de las otras áreas, sometidas a mayor presión de caza, para evaluar el efecto relativo de esta.

El tamaño muestral para cada área podrá decidirse en función de la sensibilidad deseada en la detección de tendencias poblacionales (por ejemplo: ¿qué porcentaje de cambio de densidad desea poder detectarse y con qué nivel de confianza?) y los recursos con los que se cuente. El número de líneas, de estaciones odoríferas en cada línea y de noches de operación podrá ser mayor en función de los factores antes mencionados.

Una vez elegidas las áreas de muestreo, se deberá hacer una evaluación del diseño para lo cual podrán usarse los datos preliminares presentados (en caso de ser coincidentes con las áreas relevadas en el pasado), o bien datos iniciales de muestreos piloto a obtenerse en áreas nuevas. El diseño incluye el número mínimo de líneas a instalar por sitio y la frecuencia de muestreo más apropiada. La frecuencia de muestreo a su vez incluye optar entre instalar las estaciones durante una noche o más en cada período, y realizar el muestreo una o más veces al año. Ello puede hacerse, como ya se mencionó, por medio de un análisis de potencia con programas como el MONITOR (Gibbs, 1995).

Pese a la necesidad de ajuste del diseño, a modo orientativo, se sugiere el siguiente esquema. Como mínimo, en cada área a muestrear se deberán operar durante un día y una noche de 15 a 30 líneas (unidades muestrales) de 5 estaciones cada una (Roughton y Sweeny, 1982; Novaro et al., 2000a). Este número de líneas deberá ser lo más cercano posible a 30, en función de los recursos y la disponibilidad de caminos. Cada área podrá estar, a su vez, constituida por tres sitios de muestreo cercanos, en cada uno de los cuales se intentará instalar unas 10 líneas con un total de 50 estaciones odoríferas cada uno. Estas 50 estaciones pueden ser instaladas en un día de trabajo por dos-tres operarios sin inconvenientes (si el estado de los caminos y el clima lo permiten), y serán revisadas o leídas al día siguiente. Las líneas de estaciones de una misma área pueden ser analizadas en forma conjunta, tal como se hizo en el caso de La Pampa y Neuquén con los datos existentes.

Los muestreos se realizarán durante el otoño de cada año (marzo-abril), antes del inicio de la temporada de caza –que frecuentemente se establece entre mayo y julio– y con el fin de evitar el clima adverso del invierno. Será necesaria la utilización de un

vehículo y de, al menos, dos personas (preferentemente tres) para la instalación. Los resultados se expresarán como el porcentaje de líneas con huellas de zorros con respecto al total de líneas instaladas y operables. Para detectar tendencias se usarán técnicas de regresión lineal comparando el orden del *ranking* de los valores de los índices de líneas con el ordenamiento temporal de los muestreos (Sargeant et al., 1998). Los resultados serán utilizados para evaluar las tendencias temporales en las densidades relativas de zorros y estimar las tasas de incremento poblacional. Se analizarán los cambios que se produzcan en las poblaciones con relación a la presión de caza, las densidades de presas (que también pueden ser afectadas por cacería, como ocurre con la liebre europea) y variables ambientales, por ejemplo, precipitaciones y temperaturas, que pueden afectar la productividad de presas y la mortalidad de zorros.

Componentes básicos que debería incluir el plan de manejo de zorros

Los conflictos de intereses y los diversos factores que afectan la presión de caza sobre los zorros hacen evidente la necesidad de contar con medidas integrales de manejo de las poblaciones (Novaro y Funes, 2000). Dichas medidas deberán estar basadas en los resultados del programa de monitoreo propuesto, en el conocimiento existente sobre la biología de las poblaciones y en las necesidades de los distintos sectores económicos y sociales involucrados. La mayor parte de esta información y necesidades han sido analizadas en distintos talleres sobre manejo de poblaciones de zorros que se han llevado a cabo en la Patagonia en los últimos años. En tales talleres se realizaron exhaustivas discusiones sobre los aspectos que debería contemplar un plan de manejo integral (Funes y Novaro, 1991; Novaro y Funes, 2000; Rivera et al., 2002).

Para atender las distintas necesidades, las medidas de manejo deberían incluir los siguientes aspectos principales:

1) *Caza sustentable de zorros.* Tomando como base los datos de campo a obtenerse del programa de monitoreo de tendencias poblacionales, los números de zorros cazados anualmente en los distintos sitios, los datos existentes sobre densidades poblacionales y distintos modelos de caza, se podrán estimar cupos de captura que puedan ser alcanzados en las diferentes regiones. Estas estimaciones deberán ser ajustadas a medida que se disponga de nueva infor-

mación proveniente de aquellos estudios que todavía se encuentran en ejecución y a partir de la información que vaya proporcionando el monitoreo. En este punto resulta crucial mejorar la información acerca de la procedencia de los zorros cazados comercialmente con el objeto de ir elaborando un mapa de presión de caza a escala regional.

2) *Reducción de la depredación sobre el ganado.*

La información obtenida en los distintos estudios acerca de la dieta y las presas de los zorros y sobre daño al ganado será utilizada para realizar recomendaciones vinculadas al manejo de la depredación sobre ganado con un enfoque regional. Esta información deberá ser integrada con resultados de encuestas que se realizan periódicamente a productores en relación con sus estrategias para combatir la depredación por zorros y su evaluación del daño efectuado por depredadores. Siempre que sea posible, deberá promoverse la utilización y evaluación integral de métodos preventivos y letales selectivos de control de depredadores.

3) *Conservación de las poblaciones y ecosistemas.*

El aprovechamiento de los zorros y otras especies nativas de fauna silvestre tiene lugar en un contexto caracterizado por la degradación progresiva y extensiva del hábitat, al menos en la mayor parte de la región oeste y sur del país, debido al sobrepastoreo por el ganado. Una de las consecuencias de esta degradación del hábitat es la dramática reducción en las densidades de las presas nativas utilizadas por zorros y otros carnívoros. Por lo tanto, el uso sustentable de los zorros está íntimamente relacionado con la conservación de los ecosistemas áridos y semiáridos del oeste y sur de Argentina. Por ende, como parte del plan de manejo de zorros, deberán hacerse recomendaciones a los organismos que corresponda para la conservación de estos ecosistemas. El programa de monitoreo de las poblaciones de zorros permitirá asimismo detectar tempranamente situaciones de declinación poblacional, e implementar medidas de manejo tendientes a la conservación del recurso e indirectamente del ecosistema del que forma parte.

4) *Mejora de mecanismos de comercio de pieles.*

Deberán realizarse rondas de consulta con los comerciantes y curtidores de pieles, los cazadores de zorros y los organismos provinciales y nacionales de fauna, a fin de promover acuerdos y acciones que permitan generar mejoras en los mecanismos de comercialización y fiscalización.

- 5) *Adecuación del marco legal nacional y provincial.* El plan deberá identificar y proponer pautas de modificación en la normativa que resulte contradictoria o inconveniente para su puesta en marcha. En el caso de las provincias, normas relativamente consensuadas pueden evitar asimetrías en el manejo y el comercio de las especies de zorros, que suelen generar situaciones de tráfico ilegal de productos de la fauna entre jurisdicciones vecinas.
- 6) *Capacitación, extensión y difusión.* Es fundamental diseñar una estrategia de capacitación dirigida a los pobladores rurales y productores en cuanto al uso de diferentes métodos de control. También es crucial elaborar una estrategia de comunicación acerca del plan de manejo y sus acciones, destinada a los distintos sectores de la sociedad, tanto para los que se encuentren directamente involucrados por el plan como para aquellos que no lo estén.
- El plan de manejo deberá comenzar a ser elaborado simultáneamente con el inicio del programa de monitoreo. Para ser efectivo, tendrá que ser consensuado entre las agencias de fauna provinciales, la Dirección de Fauna Silvestre de la Nación, representantes de organismos oficiales de ganadería y de distintos grupos de interés e investigadores. Los grupos de interés deberían incluir representantes de usuarios del recurso peletero como cazadores, comerciantes y curtidores, de productores ganaderos y de ONG conservacionistas. El plan de manejo de zorros tendrá que explicitar los mecanismos periódicos de actualización a medida que se generen e incorporen nuevos datos de campo y que haya nueva información relacionada con la demanda de pieles o cualquier otro factor económico o social de importancia. Asimismo, deberá proponer un sistema de consulta regular a los distintos sectores, de manera que el consenso alcanzado en la toma de decisiones perdure en el tiempo.

Agradecimientos

Durante los años en que se desarrolló el monitoreo en las distintas jurisdicciones, fueron incontables las personas que colaboraron de diversas maneras para permitir su realización. En primer lugar, agradecemos a los propietarios, administradores, encargados y personal de los establecimientos rurales donde realizamos este trabajo por su colaboración y predisposición. En forma muy especial a todos los que participaron colaborando en la ejecución de las tareas de campo en las distintas jurisdicciones: Tierra del Fuego: E. Fabbro, H. Vargas, C. Cubas, C. Fermani, S. Ucha, Guardaparque A. Yacianci; P. N. Tierra del Fuego: J. Talabera, Guardaparques A. Mior, P. Kunzle, A. Yacianci, P. Rosso y M. Hileman; Santa Cruz: C. Albrieu, J. Robles, C. Beyer, D. Díaz, J. Heupel, F. Sequeiros, C. Hermoso, J. Moreno, H. Rocha y L. Castañón; Río Negro: R. Cardón; Neuquén: C. Rambeaud, S. Walker, E. Donadío, M. B. Bongiorno, J. Sanguinetti, C. Sambruno, M. Rosauer, W. Cruces, E. Güentián, A. del Prado, M. Monteverde, M. E. Estanga, R. Palacios, M. Hertel, N. Radovani, F. Valenzuela, J. Calfuqueo y G. Almeira; P. N. Nahuel Huapi: O. Herrera, V. Cid, C. Duprez, W. Delgado, G. Iglesias, R. Navarro, A. Puente, G. Amico, Guardaparques D. Núñez, A. Arzubíaga, J. Mariatti, C. Martínez y S. Aguado; La Pampa: M. Turnes, B. Schwab, E. Viniegra, M. Paturlane, J. Emaudi y A. Sosa; P. N. Lihú Calel: R. Milne, P. Colavino, M. Romero y A. de Romero; Mendoza: M. Cona. A Lorena Rivas y Susan Walker por la elaboración del mapa de este capítulo.

Aportes financieros fueron recibidos de las siguientes fuentes: Wildlife Conservation Society, Lincoln Park Zoo Scott Neotropic Fund, Cámara Industrial de Peletería, American Society of Mammalogists, Sigma-Xi, y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación. Las distintas instituciones a las que pertenecíamos en el momento de realizarse este trabajo proveyeron el apoyo logístico y material para poder cumplir adecuadamente con los trabajos en el terreno.

Bibliografía

- Allen, L. R. y E. C. Sparkes. 2001. The effect of dingo control on sheep and beef cattle in Queensland. *Journal of Applied Ecology* 38:76-87.
- Anz, M. 1992. Ovejeros vs. zorros colorados: el caso de Estancia Los Remolinos. *Presencia* 26:34.
- Bellati, J. 1992a. Encuesta Ganadera de la Provincia de Río Negro. Análisis del Módulo 6 de Fauna Silvestre. PRECO-DEPA-LUDEPA-INTA, EEA Bariloche. Publicación especial: 17 pp. y Anexos.

- Bellati, J. 1992b. Ovejeros vs. zorros colorados: El collar protector del ganado una nueva alternativa para el control del daño del zorro colorado. *Presencia* 26:34-35.
- Bellati, J. 1997. El zorro colorado. Algo más sobre su control. *Presencia* 42:12-14.
- Bellati, J. 1998. Control del daño de depredadores en la Patagonia. Proyecto Forestal de Desarrollo. Servicio de la consultoría en ecosistemas desérticos. Módulo 2: Utilización de recursos naturales. INTA EEA Bariloche. 18 pp.
- Bellati, J. y J. von Thüngen. 1988. Mortalidad de corderos de hasta dos meses de edad en el oeste de la provincia de Río Negro. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 8:359-363.
- Bellati, J. y J. von Thüngen. 1990. Lamb predation in Patagonian ranches. Pp. 263-268. En: L. R. Davis y R. E. Marsh (eds.) Proceedings 14th Vertebrate Pest Conference. University of California, Davis.
- Berger, K. 2004. Carnivore-livestock conflicts: making economic sense of subsidized predator control. 18th Annual Meeting of the Society for Conservation Biology.
- Connolly, G. 1990. The livestock protection collar. Pp. 89-93. En: Predator Management in North Coastal California: Proceedings of a workshop held in Ukiah and Hopland, California. University of California, Hopland Field Station Publication 101.
- Díaz, M. A. 1991. Ensayos de control de zorro colorado con cebos tóxicos en la provincia de Santa Cruz. Pp. 37. En: M. C. Funes y A. J. Novaro (eds.) Actas de la Tercera Reunión Patagónica sobre Manejo de Poblaciones de Zorros. Neuquén.
- Fujita, J. y O. Calvo. 1982. Las exportaciones de productos y subproductos de la fauna silvestre en el quinquenio 1976-1980. *IDIA* 397/400:1-2.
- Funes, M. C. y A. J. Novaro (eds.). 1991. Actas de la Tercera Reunión Patagónica sobre Manejo de Poblaciones de Zorros. Imprenta Universidad Nacional del Comahue, Neuquén. 53 pp.
- García Fernández, J. 1991. Administrando para conservar: el caso de los zorros autóctonos de la Argentina. Pp. 25-36. En: M. C. Funes y A. J. Novaro (eds.) Actas de la Tercera Reunión Patagónica sobre Manejo de Poblaciones de Zorros. Neuquén.
- Gese, E. M. 2001. Monitoring of terrestrial carnivore populations. Pp. 372-396. En: J. Gittleman, S. Funk, D. Macdonald y R. K. Wayne (eds.) Carnivore Conservation, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Gibbs, J. P. 1995. Monitor Users Manual. Software for estimating the power of population monitoring programs to detect trends in plant and animal abundance. Manuscrito. Department of Biology, Yale University, New Haven, Connecticut. 43 pp.
- Godoy, J. 1963. Fauna Silvestre. Consejo Federal de Inversiones. Serie Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina. T. VIII, V.1. 527 pp.
- Gruss, J. y T. Waller. 1988. Diagnóstico y recomendaciones sobre la administración de recursos silvestres en Argentina: la década reciente. Traffic Sudamérica. 113 pp.
- Iolster, P. y S. Krapovickas. 1999. Los plaguicidas en uso en Argentina. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires. 86 pp.
- Johnson, W. E. 2004. Evaluating and predicting the impacts of exploitation and trade on canid populations. Pp. 267-272. En: C. Sillero-Zubiri, M. Hoffmann y D. W. Macdonald (eds.) Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan. 2ª Edición. IUCN Canid Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Knowlton, F. 1984. Feasibility of assessing coyote abundance on small areas. Final Report, Work Unit 909:01, Denver Wildlife Research Center.
- Lucherini, M., M. Pessino y A. A. Farias. 2004. Pampas fox *Pseudalopex gymnocercus*. Pp. 63-68. En: C. Sillero-Zubiri, M. Hoffmann y D. W. Macdonald (eds.) Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan. 2ª Edición. IUCN Canid Specialist Group, Gland, Switzerland y Cambridge, UK.
- Mares, M. A. y R. A. Ojeda. 1984. Faunal commercialization and conservation in South America. *BioScience* 34:580-584.
- Minser, W. G. III. 1984. Comments on scent-station method for monitoring furbearers. *Wildlife Society Bulletin* 12:328.
- Novaro, A.J. 1995. Sustainability of harvest of culpeo foxes in Patagonia. *Oryx* 29:18-22.
- Novaro, A. J. y M. C. Funes. 1994. Impact of hunting on Argentinean foxes. *Canid News* 2:19-20.
- Novaro, A. J. y M. C. Funes. 2000. Actas de la IV Reunión Regional de Manejo de Poblaciones de Zorros. CEAN, Junín de los Andes, 17 y 18 de noviembre de 1999. 13 pp.
- Novaro, A. J., M. C. Funes y J. Jiménez. 2004. Selection for introduced prey and conservation of culpeo and chilla zorros in Patagonia. Pp. 243-254. En: D. W. MacDonald y C. Sillero (eds.) The biology and conservation of wild canids. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Novaro, A. J., M. C. Funes, , C. Rambeaud y O. Monsalvo. 2000a. Calibración del índice de estaciones odoríferas para estimar tendencias poblacionales del zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) en Patagonia. *Mastozoología Neotropical* 7:81-88.

- Novaro, A. J., M. C. Funes, F. Videla, S. Puig, R. G. del Solar, et al. 1996. Monitoreo de poblaciones de carnívoros en la Patagonia. En: Libro de Resúmenes de las XI Jornadas de Mastozoología, SAREM, San Luis, Argentina.
- Novaro, A. J., M. C. Funes y R. S. Walker. 2000b. Ecological extinction of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. *Biological Conservation* 92:25-33.
- Novaro, A. J., M. C. Funes y R. S. Walker. 2005. An empirical test of source-sink dynamics induced by hunting. *Journal of Applied Ecology* 42:910-920.
- Ojeda, R. y M. Mares. 1982. Conservation of South American mammals: Argentina as a paradigm. Pp. 505-521. En: M. Mares y H. H. Genoways (eds.) *Mammalian Biology in South America*. Pymatuning Symp. Ecol., vol. 6. University of Pittsburg, Pittsburg.
- Pía, M. V. y A. J. Novaro. 2005. Monitoreo de poblaciones de carnívoros y análisis de alternativas para reducir conflictos con la ganadería en el área circundante al Parque Nacional Monte León. Informe final de consultoría. Fundación Patagonia Natural. 36 pp.
- Rivera, S., A. J. Novaro, M. C. Funes y A. González. 2002. Actas de la V Reunión Regional de Manejo de Poblaciones de Zorros. Trelew, Chubut, 20 y 21 de junio de 2002. 8 pp.
- Roughton, R. D. 1982. A synthetic alternative to fermented egg as a canid attractant. *Journal of Wildlife Management* 46:230-234.
- Roughton, R. D. y M. W. Sweeny. 1982. Refinements in scent-station methodology for assessing trends in carnivore populations. *Journal of Wildlife Management* 46:217-229.
- Sargeant, G. A., D. H. Johnson y W. E. Berg. 1998. Interpreting carnivore scent-station surveys. *Journal of Wildlife Management* 62:1235-1245.
- Sillero-Zubiri, C. y D. Switzer. 2004. Management of wild canids in human-dominated landscape. Pp. 257-266. En: C. Sillero-Zubiri, M. Hoffmann y D. W. Macdonald (eds.) *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*. 2ª Edición. IUCN Canid Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Sillero-Zubiri, C., J. Reynolds y A. J. Novaro. 2004. Management and control of wild canids alongside people. Pp. 107-122. En: D. W. MacDonald y C. Sillero (eds.) *The biology and conservation of wild canids*. Oxford University Press, Oxford, UK: 107-122
- Travaini, A., J. Pereira, R. Martínez Peck y S. C. Zapata. 2003. Monitoreo de zorros colorados (*Pseudalopex culpaeus*) y zorros grises (*Pseudalopex griseus*) en Patagonia: diseño y comparación de dos métodos alternativos. *Mastozoología Neotropical* 10:277-291.
- Travaini, A., S. C. Zapata, R. Martínez-Peck y M. Delibes. 2000. Percepción y actitud humanas hacia la predación de ganado ovino por el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) en Santa Cruz, Patagonia argentina. *Mastozoología Neotropical* 7:117-129.
- Treves, A. y U. Karanth. 2003. Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology* 17:1491-1499.
- von Thüngen, J. 1991. Utilidad de las estaciones de cebado. Pp. 10-16. En: M. C. Funes y A. J. Novaro (eds.) *Actas de la Tercera Reunión Patagónica sobre Manejo de Poblaciones de Zorros*. Neuquén.
- von Thüngen, J. 1998. Perros pastores. Para disminuir la depredación. INTA-EEA Bariloche. Mimeografiado. 13 pp.
- Zunino, G. E., O. B. Vaccaro, M. Canevari y A. L. Gardner. 1995. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora: Canidae) in Argentina. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 108:729-747.