

Recibido 04 de agosto de 2016 // Aceptado 07 de marzo de 2017 // Publicado online 05 de julio de 2017

Carnívoros en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires: ecología y conflictos con los ganaderos

CARUSO, N.^{1,2}; LUENGOS VIDAL, E.M.^{1,3}; LUCHERINI, M.^{1,2}; GUERISOLI, M.^{1,2}; MARTINEZ, S.¹; CASANAVE, E.B.^{1,3}

RESUMEN

El rol fundamental que cumplen los carnívoros silvestres en los ecosistemas está siendo amenazado en todo el mundo por la persecución por parte del hombre y por la alteración del hábitat. El sudoeste bonaerense es una región altamente modificada por el avance de la frontera agrícola-ganadera y en la cual, en los últimos años, han aumentado los registros de depredación de animales domésticos por parte de los carnívoros. El estudio en paralelo de la ecología de estas especies y sus conflictos con la producción ganadera es clave para encontrar soluciones que minimicen el impacto de los carnívoros sobre la economía regional sin perjudicar su papel ecológico.

En los partidos de Villarino y Patagones se colocaron cámaras trampas para estudiar los factores que afectan la distribución de las cuatro especies de carnívoros más comunes (puma, *Puma concolor*; gato montés, *Leopardus geoffroyi*; zorro pampeano, *Pseudalopex gymnocercus*; zorrino, *Conepatus chinga*) y se realizaron entrevistas semiestructuradas y talleres participativos para analizar el conflicto humano-carnívoros. Entre los años 2008 y 2015, se monitorearon 49 sitios a través del trapeo fotográfico y se caracterizó el área de estudio en 12 variables relacionadas con el grado de perturbación antrópica, la composición del paisaje y su nivel de fragmentación. Se completaron además 193 entrevistas y cuatro talleres. Para las entrevistas se utilizó un cuestionario focalizado en aspectos socioeconómicos y de manejo de los campos, y en los talleres se buscó un consenso grupal respecto de la relevancia de los diferentes factores que afectarían el conflicto humano-carnívoros.

La aplicación de modelos lineales generalizados a los datos de trapeo fotográfico determinó que el uso del hábitat de los carnívoros sería influenciado por la alteración de los ambientes naturales de la región. El zorro y el zorrino fueron las especies con una mayor adaptabilidad, mientras que el puma y el gato montés serían más sensibles a las modificaciones del ecosistema. El puma evitaría los sitios altamente modificados, prefiriendo aquellos naturales. El 47% y 55% de los entrevistados reportaron pérdidas por el puma y el zorro, respectivamente, en el transcurso del año anterior y el 95,3% consideró los carnívoros perjudiciales para las actividades productivas regionales. Los participantes de los talleres identificaron un posible aumento de los conflictos relacionado con la disminución de personas en los campos. Si bien la caza ilegal de algunas especies es la respuesta más común, los productores demostraron interés y voluntad de aplicar medidas de mitigación. Estudiar y comprender las dinámicas socioeconómicas que están ocurriendo en el sudoeste bonaerense es fundamental para la mitigación de estos conflictos. Sin embargo, para una solución a largo plazo se requiere de la participación en conjunto de las comunidades y de diferentes actores institucionales.

Palabras clave: depredación, Patagones, Villarino, ganadería, puma, zorro.

¹GECM (Grupo de Ecología Comportamental de Mamíferos), Cátedra. Fisiología Animal, Depto. Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Argentina. Correo electrónico: nccarus@gmail.com

²CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Buenos Aires, Argentina.

³INBIOSUR-UNS-CONICET (Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur), Bahía Blanca, Argentina.

ABSTRACT

The key role that wild carnivores play in ecosystems is threatened by human persecution and habitat alteration worldwide. The SW of Buenos Aires province, Argentina, is a region strongly modified by the spread of agriculture and where, in the last years, there has been an increase in carnivore predation on livestock. The simultaneous study of the ecology of carnivores and of their conflicts with ranching activities is essential to find solution that can minimize the impact of these species on the regional economy while maintaining their ecological role.

*We deployed camera traps in the Buenos Aires counties of Villarino and Patagones to study the factors affecting the distribution of the four most common species (puma, *Puma concolor*; Geoffroy's cat, *Leopardus geoffroyi*; Pampas fox, *Pseudalopex gymnocercus*; Molina's hog-nosed skunk, *Conepatus chinga*). Semi-structured interviews to local ranchers and participative workshops were carried out to analyze human-carnivore conflicts. From 2008 to 2015, we surveyed 49 camera trap sites and characterized the study area through 12 variables related to anthropogenic alterations and to landscape composition and fragmentation. We also completed 193 interviews and four workshops. For the interviews we used a questionnaire focused on collecting information on socio-economic aspects of ranchers and ranch management, while in the workshops we searched for a common agreement on the relevance of the potential factors affecting human-carnivore conflicts.*

The application of Generalized Linear Models to camera trapping data indicated that the use of habitat by carnivores in the region is affected by the alterations of natural habitats. The Pampas fox and skunk were the species with greater adaptability, whereas the puma and Geoffroy's cat appeared to be more sensitive to ecosystem modifications. Pumas avoided intensively modified sites and preferred natural patches. Losses on livestock by pumas and Pampas foxes during the previous year were reported by 47% and 55% of respondents, respectively, and 93% of ranchers considered carnivores as detrimental to regional production. Workshop participants identified a possible increase in conflicts associated to the decrease in human presence in ranchlands. Although illegal hunting of carnivores appears to be the most common response to conflicts, ranchers showed interest and motivation to explore mitigation measures. The comprehension of the socio-economic dynamics occurring in the SW of Buenos Aires is extremely urgent for conflict mitigation. Nevertheless, long term solutions will require the engagement of local communities and different government institutions.

Keywords: predation, patagones, villarino, livestock, puma, pampas fox.

INTRODUCCIÓN

El orden Carnivora comprende un total de 286 especies (Wilson y Reeder, 2005), de las cuales 28 se encuentran en Argentina (Ojeda *et al.*, 2012). Se trata mayormente de depredadores situados en la cima de la pirámide trófica (Redford y Eisenberg, 1992) y que se alimentan principalmente de vertebrados (Emmons, 1987). Debido al control *top-down* que pueden ejercer sobre las poblaciones de sus presas, estas especies tienen un rol fundamental en los ecosistemas donde habitan (Ritchie y Johnson, 2009). La mayoría de los carnívoros requieren grandes territorios para sobrevivir y, por lo tanto, son necesarias áreas extensas para garantizar la viabilidad de sus poblaciones (Noss *et al.*, 1996; Ray *et al.*, 2005).

La pérdida y la fragmentación de los hábitats y la persecución por parte del hombre son tres de las principales amenazas para los carnívoros (Loyola *et al.*, 2008; Crooks *et al.*, 2011). Las particularidades antes mencionadas hacen que estas sean especies muy vulnerables a la perturbación de los ambientes y a la fragmentación (Lyra-Jorge

et al., 2010; Crooks *et al.*, 2011). En Argentina, especialmente en la región central donde se concentra la mayoría de la población humana, la modificación de los hábitats naturales es un fenómeno común, debido al avance de la frontera agrícola-ganadera (Brown *et al.*, 2006). Real *et al.* (2003) concluyeron que las actividades humanas son el factor que más influye en la distribución de los carnívoros en Argentina. En asociación con estas transformaciones, se observa la disminución de la abundancia de las presas nativas y la introducción del ganado doméstico que, a su vez, generan conflictos entre carnívoros y humanos (Trevés y Karanth, 2003).

La depredación por parte de animales silvestres, como los carnívoros, ha sido siempre un importante problema para la ganadería, especialmente en América del Sur (Baker *et al.*, 2008; Zarco-González *et al.*, 2012). Si bien hay otras causas de conflicto (transmisión de enfermedades, ataques directos a los humanos), los mayores problemas con los depredadores se dan por el consumo directo del ganado, que puede causar pérdidas económicas

significativas a los productores rurales (Woodroffe, 2000; Baker *et al.*, 2008). La respuesta más común a este tipo de problema es la eliminación de los depredadores (Linnell *et al.*, 1996; Inskip y Zimmermann, 2009). Sin embargo, este tipo de solución generalmente falla en resolver el problema a largo plazo, perpetuando un desbalance ecológico que puede exacerbar el conflicto (Snow, 2008) y llevar a los límites de la extinción a algunas especies (Goodrich y Buskirk, 1995; Wallach *et al.*, 2009).

Muchos factores pueden influir sobre la decisión de un depredador de cazar ganado, incluyendo comportamiento aprendido, escasez de presas nativas, falta de medidas de manejo adecuadas, tolerancia a los humanos y también muchas veces las características del hábitat (Rosas-Rosas *et al.*, 2008) y todos ellos deben ser evaluados al momento de planificar eficaces acciones de manejo. Además, al analizar los conflictos con la fauna se deben considerar aspectos sociales, éticos y culturales que frecuentemente afectan a los actores sociales y pueden incrementar la percepción que se tiene de la magnitud de los conflictos con una determinada especie (Dickman, 2010; Marchini y Macdonald, 2012). Muchas veces las pérdidas por depredación llaman más la atención al productor que un inadecuado manejo sanitario, reproductivo o nutricional y llevan a una sobreestimación de la importancia del conflicto (Polisar *et al.*, 2003).

El sudoeste bonaerense comprende el 25% del territorio de la provincia de Buenos Aires y se caracteriza como una zona de producción mixta, en la cual la ganadería tiene un papel importante. Fundamentalmente, la acción del hombre en esta región ha sido enfocada al desmonte y a la transformación de los bosques naturales (conocidos como "montes") en pastizales y cultivos (Isla *et al.*, 2003). Más allá de su productividad natural limitada, asociada a suelos pobres, poco desarrollados y a las escasas precipitaciones, existe una gestión poco sustentable de la ganadería, que amenaza la funcionalidad de los procesos ecológicos, la diversidad de especies y la productividad económica (Distel, 2016). Todos estos factores han llevado a una fuerte degradación de los suelos (Bouza *et al.*, 2016).

Este trabajo se propone resumir los principales resultados obtenidos hasta la fecha por el Grupo de Ecología Comportamental de Mamíferos de la Universidad Nacional del Sur, en dos aspectos fundamentales: (1) el uso del hábitat por parte de las cuatro especies más abundantes de carnívoros en esta región (el zorrino, *Conepatus chinga*; el gato montés, *Leopardus geoffroyi*; el zorro pampeano, *Pseudalopex gymnocercus*; y el puma, *Puma concolor*) describiendo los factores que más influyen en dicho proceso; (2) la caracterización del nivel de conflictos carnívoros-productores, prestando particular atención a la percepción y actitudes de los productores frente a los depredadores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Para este trabajo se formularon las siguientes predicciones en relación con el patrón de uso de hábitat: (1) los

pumas evitarían las áreas más fragmentadas y con mayor presencia humana y utilizarían más las áreas más preservadas. (2) Dada la gran presión de caza que sufre el zorro pampeano, se espera cierto nivel de evitación de aquellas áreas con mayor presencia humana. Al mismo tiempo, se espera una asociación a ambientes relativamente abiertos, concordantemente con lo encontrado en estudios previos. (3) Dado que es una de las especies menos generalistas del gremio, se espera que el gato montés responda significativamente a un mayor número de gradientes ambientales. Adicionalmente se espera una fuerte asociación de esta especie a las áreas con mayor proporción de monte. (4) Se espera que el zorrino muestre una mayor asociación a los sitios cercanos a los cultivos ya que han sido propuestos como ambientes favorables para esta especie.

A partir de estos supuestos este trabajo se realizó en campos privados de los partidos del sudoeste bonaerense de Villarino y Patagones constituyendo un área de 27.300 km² (figura 1). Se colocaron cámaras en 50 propiedades y se realizaron encuestas en 150.

Fitogeográficamente, ambos partidos pertenecen a la parte más austral del Espinal (Morello *et al.*, 2012), una ecorregión de la llanura Chaco-Pampeana que ocupa un arco rodeando por el norte, oeste y sur a la ecorregión Pampeana y constituye un ecotono entre las ecorregiones del Monte, del Chaco Seco y de la pampeana (Brown *et al.*, 2006; Morello *et al.*, 2012). Se caracteriza por la presencia de bosques bajos xerófilos dominados por especies del género *Prosopis*, que varían en su nivel de densidad, pero también de sabanas y pastizales. Debido a su característica ecotónica, a la heterogeneidad de su relieve y de los tipos de suelos y a la actividad económica que produce alteraciones en el paisaje, en la actualidad, los bosques de vegetación original forman mosaicos heterogéneos e intrincados en una matriz donde predominan las tierras agrícolas (Fernández y Busso, 1999; Morello *et al.*, 2012).

La comunidad de carnívoros en esta área de estudio está conformada por cuatro especies de felinos (el puma, *Puma concolor*; el gato montés, *Leopardus geoffroyi*; el gato de los pajonales, *Leopardus colocolo* y el yaguarundi, *Puma yagouaroundi*), un cánido de mediano tamaño (*Pseudalopex gymnocercus*) y dos especies de carnívoros pequeños, el zorrino (*Conepatus chinga*) y el hurón menor (*Galictis cuja*) (Canevari y Vaccaro, 2007).

Como complemento para la obtención de datos se realizaron 4 talleres participativos, que se desarrollaron durante el año 2015, contaron con la colaboración de las agencias de extensión rural de INTA en Médanos, H. Ascasubi y C. de Patagones, Sociedad Rural de C. de Patagones, Federación Agraria de Stroeder y Sociedad Rural de Villalonga.

Uso de hábitat

Para la obtención de datos ecológicos sobre las especies de carnívoros se realizaron campañas de trampeo fotográfico (O'Connell *et al.*, 2011), entre enero y marzo de 2011, 2012 y 2013 y se muestrearon 49 sitios (figura 1).

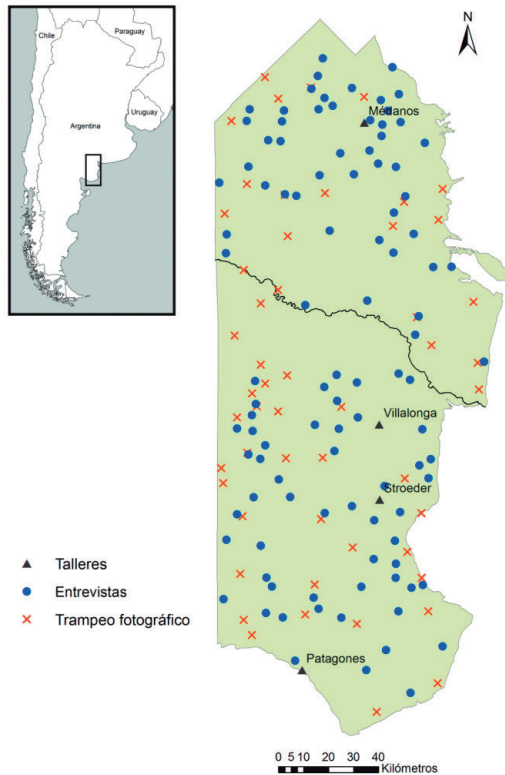


Figura 1. Mapa del área de estudio y ubicación de los sitios de trampeo fotográfico y los sitios donde se realizaron las entrevistas y los talleres.

En cada sitio se colocaron 5 cámaras a una distancia de entre 1 y 1,5 km. Las cámaras estuvieron activas durante las 24 horas y por un período de 25-45 días, realizándose un control cada 10 días a fin de corroborar su correcto funcionamiento. El esfuerzo de muestreo se calculó como el producto entre el número de cámaras y el número de días de muestreo (Di Bitetti *et al.*, 2010) y fue de 7054 días-trampa.

Se caracterizó el área de estudio usando 12 variables relacionadas con el grado de perturbación antrópica, la composición del paisaje y su nivel de fragmentación (tabla 1).

Para esto se utilizó un mapa vectorial del área de estudio proporcionado por el gabinete de teledetección de la Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Con el objetivo de caracterizar el hábitat en los sitios de muestreo se construyeron buffers alrededor de cada uno de ellos. Debido a que la percepción que tienen los carnívoros sobre el ambiente está relacionada con el tamaño de sus áreas de acción (De Angelo *et al.*, 2011; Kanagaraj *et al.*, 2011) se utilizaron tres radios en función de los tamaños máximos de áreas de acción reportados para cada especie de estudio en la región: 1,5 km para el zorrino, 3 km para el zorro pampeano y para el gato montés y 6 km para el puma. La densidad de campos fue calculada usando un mapa de catastro sobre la base del número de campos intersectados por el buffer. Adicionalmente, se fusionaron todas las categorías de hábitat (excluyendo “cultivos”) en una misma categoría (“natural”) y se calcularon índices indicativos de su representatividad y fragmentación dentro

	Variable (unidad)	Descripción
Nivel de antropización	DC (n.º de campos/km ²)	Densidad de campos. Número de propiedades por km ²
	DR (km)	Distancia desde el sitio hasta la ruta
	DL (km)	Distancia desde el sitio hasta la localidad más cercana
Composición del paisaje	PC	Proporción del área del buffer correspondiente a la categoría “cultivo”
	PM	Proporción del área del buffer correspondiente a la categoría “monte”
	PP	Proporción del área del buffer correspondiente a la categoría “pastizales”
	PPA	Proporción del área del buffer correspondiente a la categoría “pastizales con arbustos”
Fragmentación del paisaje	DBC (km/km ²)	Densidad de borde de cultivos calculada como la longitud total de los bordes entre la categoría “cultivo” y el resto de las categorías dividido por el área del buffer
	TPC (km ²)	Tamaño medio de los parches correspondientes a la categoría “cultivos”
	DPN (n.º parches/km ²)	Densidad de los parches correspondientes a la categoría “natural” ^a
	BTN (km)	Longitud total de los bordes entre la categoría “natural” y las otras
	LSIN (km/km ²)	<i>Landscape shape index</i>

Tabla 1. Descripción de las variables usadas para evaluar la respuesta de cuatro especies de carnívoros a la composición y a la configuración del paisaje en el sudoeste bonaerense.

^aLa categoría “natural” fue obtenida fusionando todas las categorías de vegetación excepto “cultivos”.

del ambiente incluido en el buffer, utilizando el programa Fragstat 4.1®.

Se aplicó un análisis de componentes principales sobre las variables antes mencionadas, previa normalización (Zar, 1999), con el objetivo de reducir su multicolinealidad y, a su vez, obtener combinaciones lineales que caracterizaran los gradientes ambientales dominantes en la región (Legendre y Legendre, 1998). Dichos gradientes (es decir, los componentes extraídos) fueron utilizados como variables predictoras para ajustar Modelos Lineales Generalizados (Zuur *et al.*, 2009), usando como variable de respuesta la suma por sitio del número de eventos fotográficos independientes (aquellos cuya hora difería en al menos 30 min) obtenidos en cada estación de muestreo. Los modelos fueron ordenados utilizando el criterio de selección de Akaike corregido para muestras pequeñas (AICc) (Burnham y Anderson, 2002) y se obtuvo la importancia relativa de cada gradiente (variable predictor) dentro del conjunto que agrupó al 95% de los modelos más plausibles (es decir, con menor AICc). Todos los análisis estadísticos fueron llevados a cabo en R versión 3.01 (R Development Core Team, 2013).

Conflictos con los ganaderos

Para la caracterización de los conflictos entre los carnívoros y los ganaderos, se utilizaron dos metodologías. Por un lado, entre los años 2008 y 2013 se realizaron entrevistas semiestructuradas (Kapila y Lyon, 1994; Lucherini y Merino, 2008) con los productores rurales correspondientes a diferentes propiedades (figura 1).

El cuestionario usado apuntaba a recolectar información general sobre el entrevistado; su nivel de conocimiento acerca de los mamíferos de la región; sus percepciones y sus actitudes respecto a las especies de carnívoros; las posibles soluciones que permitirían disminuir los conflictos con la fauna silvestre. Adicionalmente, durante el año 2015 se realizaron cuatro talleres participativos en diferentes localidades (Médanos, Villalonga, Stroeder y Carmen de Patagones) y en los cuales participaron diversos actores sociales (productores, personal del INTA, investigadores, etc.). De manera general, la modalidad utilizada implicó el planteo de la problemática por parte del facilitador y el desarrollo de una instancia de discusión grupal donde cada uno de los presentes pudo expresar su posición frente al problema. A continuación, el facilitador identificó los factores que surgieron como posibles influyentes en la problemática discutida y, una vez que todas las ideas fueron expuestas, se buscó un consenso grupal respecto de la ponderación de cada uno de estos factores sobre una escala entre 1 (muy importante) y 3 (nada importante).

RESULTADOS

Ecología

Se obtuvieron 858 eventos de las cuatro especies de carnívoros estudiadas (74 eventos de *C. chinga*, 546 de *P. gymnocercus*, 193 de *L. geoffroyi* y 45 de *P. concolor*), con un promedio de 18 (rango= 0-101) eventos por sitio.

Por medio del análisis de componentes principales se pudieron identificar cuatro gradientes (gradiente de “antropización”, gradiente de “fragmentación”, gradiente de “con-

Variable	Tamaño del buffer											
	1,5 km				3 km				6 km			
	GA	GF	GC	GM	GA	GF	GC	GM	GA	GF	GC	GM
DC			-				-				-	
DR			+				+				+	
DL			+				+				+	
PC	+				+				+			
PM				+				+				+
PP	-				-				-			
PPA			+				+				+	
DBC	+				+					+		
TPC	+				+						-	
DPN		+				+				+		
BTN		+				+				+		
LSIN		+				+				+		

Tabla 2. Correlación de cada variable hacia cada uno de los cuatro componentes extraídos mediante un análisis de componentes principales con rotación Kaiser-varimax normalizada para cada tamaño de buffer.

GA: gradiente antropización; GF: gradiente fragmentación; GC: gradiente conservación; GM: gradiente monte.

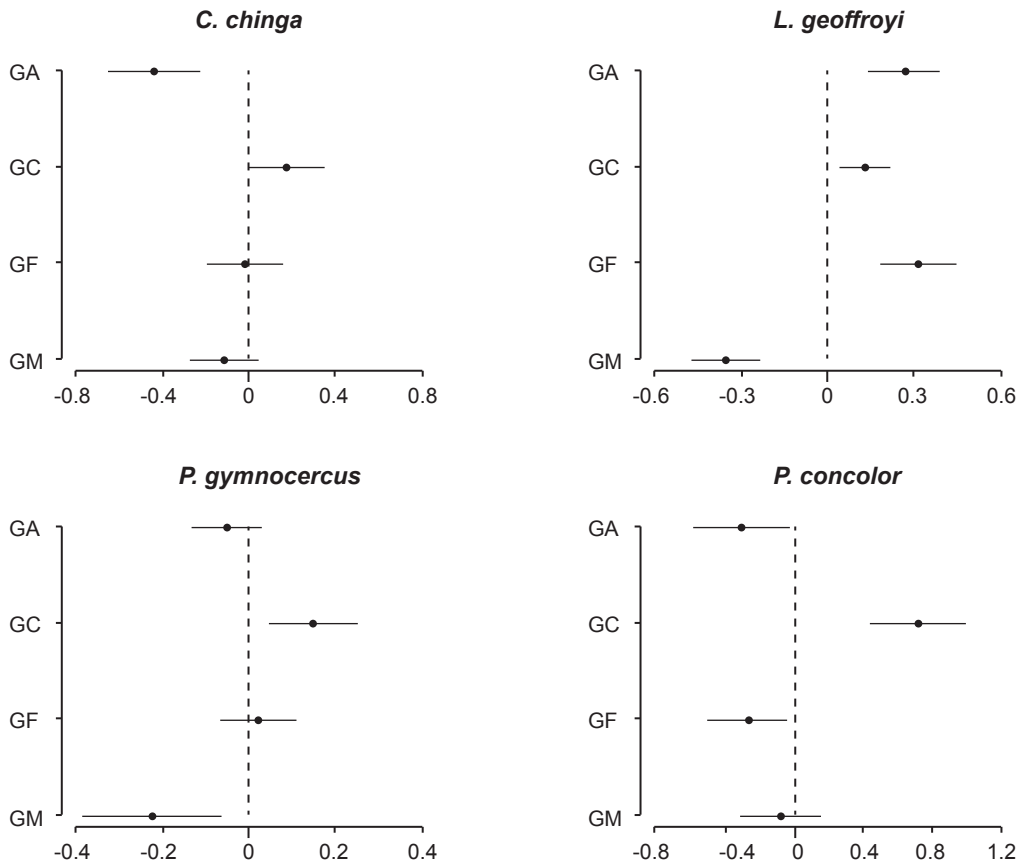


Figura 2. Resultados del análisis multimodelo para la relación entre los carnívoros y los gradientes ambientales dominantes, extraídos mediante análisis de componentes principales (ver tabla 2). Para cada especie se muestra el valor estimado de los parámetros del modelo promedio y su intervalo de confianza del 95%. GA: gradiente de antropización, GC: gradiente de conservación, GF: gradiente de fragmentación, GM: gradiente de monte.

servación” y gradiente de “monte”. En general, las variables se agruparon de manera similar en los gradientes extraídos utilizando los diferentes tamaños de buffer (tabla 2).

El gradiente de “conservación” fue el que mostró más influencia sobre las cuatro especies de carnívoros. En congruencia con lo anterior, fue el único gradiente significativo –y positivo– para todas las especies. *P. gymnocercus* fue la única especie para la cual el gradiente de antropización no fue seleccionado con alta probabilidad y cuyo coeficiente no fue significativo. Tanto para *C. chinga* como para *P. concolor* la respuesta a este gradiente fue de signo negativo, mientras que para *L. geoffroyi* fue positiva. Tanto el gradiente de fragmentación como el de monte mostraron probabilidades de selección altas, y coeficientes significativos, solo para dos especies. El gradiente de fragmentación fue significativo para *L. geoffroyi* y para *P. concolor*, pero con coeficientes positivos y negativos respectivamente, mientras que el gradiente de monte fue significativo para *L. geoffroyi* y *P. gymnocercus*, con coeficientes negativos en ambos casos (figura 2).

Entrevistas

Se realizaron un total de 193 entrevistas, de las cuales el 54% fue realizado en Patagones y el resto en Villarino. El 75% de los entrevistados criaba ganado bovino y el 72%, ovinos, realizando algunos ambas actividades. Todos reconocieron al zorro, al puma, al zorrino y al hurón, presentándose dudas en la identificación de los gatos manchados.

El zorro fue la especie mayormente considerada “común” (86% de los entrevistados), seguido por el zorrino (68%), el puma (41%), el gato montés (41%) y el hurón (41%) (figura 3A).

Al excluir las encuestas sin respuestas, se observa que el zorro fue percibido como “común” dos veces más que el puma y que el gato montés, y el zorrino lo fue más de 1,8 veces. Por su parte, el gato montés fue percibido como

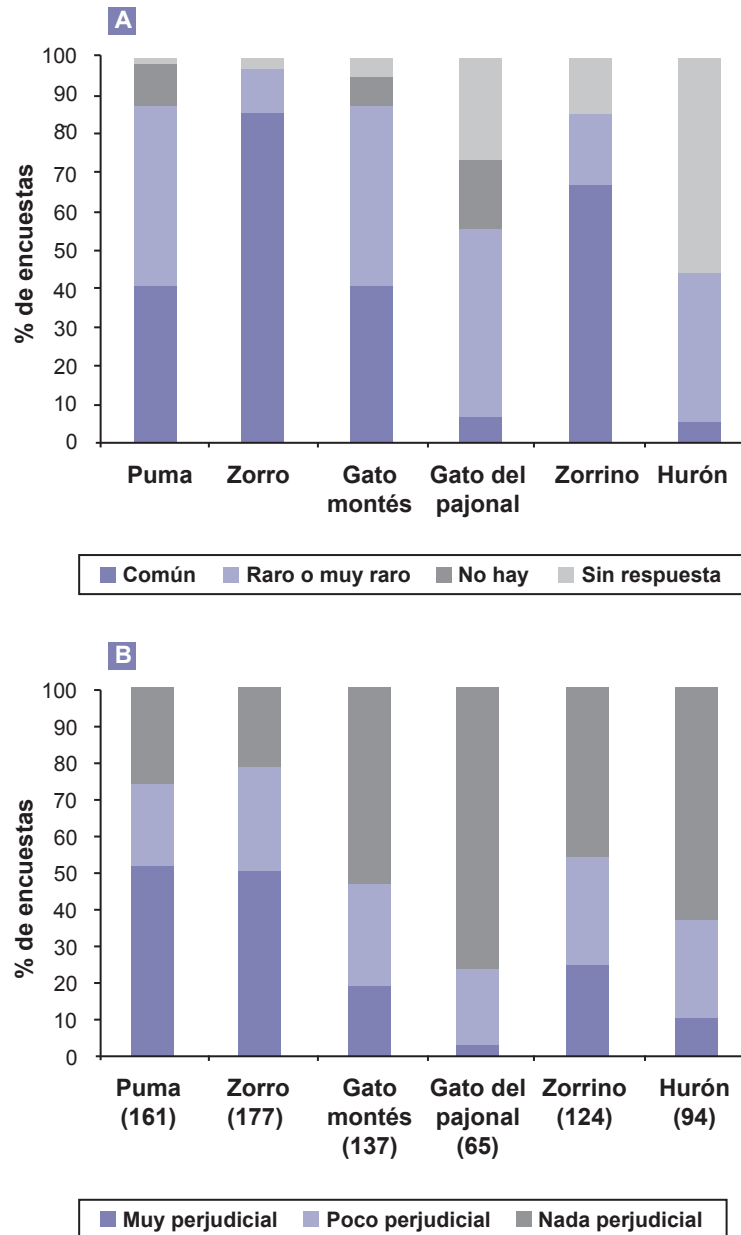


Figura 3. Resultados de las 193 entrevistas realizadas a los productores rurales en los partidos de Villarino y Patagones, provincia de Buenos Aires. (A) Percepción del total de los entrevistados sobre la abundancia de los carnívoros. (B) Percepción de los entrevistados en relación con el efecto de cada carnívoro sobre la ganadería. Entre paréntesis se muestra el número de entrevistados que contestaron a la pregunta.

“común” 4,6 veces más que el gato del pajonal. Al consultar sobre los gatos pequeños en la región, el gato montés fue reconocido como presente en la región por el 39,5% y el gato de los pajonales por el 10,8% de los entrevistados, mientras que el yaguarundí solo fue reconocido como presente en el 1% de los casos.

El 95,3% de los entrevistados afirmó que tenía problemas con alguno de los carnívoros. Los carnívoros que los

productores consideraron como “muy perjudiciales” son el zorro (53%) y el puma (51%). Le siguen el gato montés (20%), el zorrino (25%) y el hurón (11%) (figura 3B). La percepción del zorro no fue significativamente diferente de la del puma ($\chi^2 = 2,16$; gdl = 2; $p = 0,333$), y tampoco hubo diferencias significativas entre las percepciones del gato montés, del zorrino y del hurón ($\chi^2 = 7,58$; gdl = 4; $p = 0,109$). Si se comparan las percepciones de los carnívoros más perjudiciales (puma y zorro) con respecto a los

	Depredación (%)	Causas sociales (%)	Clima o enfermedades (%)
Villarino	45	32	23
Patagones	46	8	46
Total	46	20	35

Tabla 3. Mayores causas de pérdidas de ganado según los entrevistados, expresadas como porcentajes de entrevistados que mencionaron cada una de ellas.

otros (hurón, gato montés y zorrino) se observan grandes diferencias ($\chi^2 = 99,45$; gdl 2; $p < 0,001$). El puma y el zorro fueron considerados, al menos dos veces (entre 2 y 4,5 veces), más frecuentemente como “muy perjudiciales” que cada uno de los otros carnívoros. Si se compara entre los dos partidos el porcentaje de entrevistados que calificaron los carnívoros como “muy perjudiciales”, no se encontraron diferencias significativas ($\chi^2 = 8,51$; gdl = 4; $p = 0,074$).

Sobre la base de los resultados anteriores se enfocó el análisis de los conflictos con puma y zorro. El 70% de los entrevistados declaró tratar de matar al zorro y el 50% al puma. Estos porcentajes suben a 90% y 92%, respectivamente, si se consideran únicamente los encuestados que manifestaron tener pérdidas por estas especies. La mayoría de los que asignaron estas dos especies a la categoría “muy perjudiciales” también optaron por este tipo de medida, pero en menor grado: 84% con respecto al zorro y 78% para el puma. Las respuestas no difirieron entre el zorro y el puma ($\chi^2 = 0,26$; gdl = 2; $p = 0,877$).

El 47% y 55% de los entrevistados tuvieron pérdidas por el puma y el zorro, respectivamente, en el transcurso del año previo al momento de la encuesta. Esta proporción aumenta hasta el 81% en el caso del puma y el 69% para el zorro, considerando solo los campos donde estaban presentes, a la vez, el carnívoro identificado como responsable de depredación y animales domésticos. Los porcentajes no fueron diferentes entre Patagones y Villarino ($\chi^2 = 0,22$; gdl = 1; $p = 0,641$).

La mayor causa de pérdidas de ganado, según nuestras encuestas, sería la depredación, a la cual siguen el clima o las enfermedades, y en menor importancia las causas sociales (tabla 3).

Las respuestas variaron entre los dos partidos ($\chi^2 = 22,08$; df = 2; $p < 0,001$): la gente de Villarino atribuyeron las pérdidas mayormente a la depredación y luego a aspectos sociales, mientras que en Patagones las pérdidas fueron atribuidas en igual proporción a la depredación y al clima o a las enfermedades, poniendo muy poca importancia en las causas sociales.

Un análisis preliminar de los talleres mostró que los ganaderos piensan que hay un aumento de la población de carnívoros, en particular del puma, que estaría asociado, principalmente, a la falta permanente de gente en los campos. También consideran que otros factores influyentes en el aumento de la depredación serían la presencia de mon-

te, la prohibición de la caza del puma y el menor manejo directo que se realiza sobre el ganado. Además, se observó que solo el 16,7% de los participantes que habían tenido problemas con el puma cambiaron su modo de manejo del ganado, aunque el 75% sí trató de matarlos. Entre aquellos que trataron de aplicar alguna medida de mitigación, el 85% adoptó el encierro nocturno, 14,3% usó animales guarda (en particular burros) y 14,3% reforzó las medidas de seguridad en los corrales de encierro. La mayoría de los participantes estarían dispuestos a aplicar alguna medida de mitigación, pero siempre que esta fuera guiada por gente experimentada en el tema, ya que consideran que algunos intentos pasados han fallado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Nuestros resultados sugieren que la intensidad de modificación de los ambientes naturales sería el factor más influyente en el uso del espacio por parte de los carnívoros en el sudoeste bonaerense, confirmando la relevancia que tienen los procesos de alteración de los paisajes naturales para los carnívoros.

Los nichos espaciales del gato montés y del puma estarían afectados por un mayor número de factores en relación con las otras dos especies. Esto podría deberse a que estos carnívoros son las especies más exigentes del gremio y que eligen características particulares dentro de cada uno de los gradientes identificados. Comparativamente, el menor número de dimensiones significativas de zorrino y zorro sugieren que estas especies tendrían una mayor adaptabilidad.

Las respuestas lineares de signo opuesto que mostró el puma hacia los gradientes de conservación y de antropización apoyan la hipótesis sobre la evitación por parte de este felino de sitios altamente modificados y la preferencia de aquellos naturales. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en un trabajo previo donde se modeló el hábitat propicio para la especie y se encontró una fuerte asociación a los pastizales con arbustos, ambientes relativamente conservados y alejados de los asentamientos urbanos (Caruso *et al.*, 2015).

El componente de modificación ambiental no mostró significación para el puma, contrariamente a lo que se esperaba en función de los reportes de los productores locales, según los cuales el monte sería el hábitat preferido por este

carnívoro. Sin embargo, el gradiente de “conservación” comprende también aquellos sitios con alta proporción de pastizales con arbustos, que podrían funcionar como ambientes propicios para esta especie (Caruso *et al.*, 2015; Caruso *et al.*, 2016a). También el tipo de respuesta hacia el gradiente de fragmentación sugiere que el puma pueda soportar ciertos niveles de fragmentación de los ambientes naturales, en concordancia con lo propuesto por otros autores (Crooks *et al.*, 2011; De Angelo *et al.*, 2011; Caruso *et al.*, 2015).

Como se esperaba para el zorro, que se considera asociado a ambientes abiertos (Redford y Eisenberg, 1992; Lucherini y Luengos Vidal, 2008; Di Bitetti *et al.*, 2009), como los pastizales, esta especie mostró evitar aquellos sitios con mayor proporción de monte. Sin embargo, la relación con el componente de conservación sugiere que la especie utilizaría tanto los sitios más conservados (como son los más alejados de la ruta y de los pueblos y con campos más pequeños), como aquellos con condiciones opuestas. Esta situación podría ser la resultante de una interacción entre la alta flexibilidad que tiene el zorro pampeano para utilizar distintos ambientes y otros factores, como, por ejemplo, la alta presión de caza que sufre en algunas zonas o la competencia con otros carnívoros.

Las entrevistas y los talleres son herramientas que nos están permitiendo contrastar la información de campo con la percepción de los pobladores y esta comparación sugiere que el puma podría ser considerado más común de lo que sería realmente, posiblemente debido al imaginario de la gente (Caruso *et al.*, 2016b).

Por un lado, si bien, no se cuenta todavía con una cuantificación del impacto económico real de la depredación sobre el ganado por parte de los carnívoros, estos datos demuestran claramente la existencia de un conflicto, por lo menos en el caso de zorros y pumas. Según los productores, se estaría observando un incremento en la depredación, favorecido sobre todo por el abandono de los campos, relacionado con factores macroeconómicos y también sociales. Estos tipos de procesos son difíciles de modificar, debido a que requieren de políticas locales y regionales que incentiven y revaloricen la práctica agropecuaria. Por otro lado, algunos pobladores han intentado aplicar medidas de mitigación de la depredación, pero la caza parece considerada la herramienta más sencilla. A pesar de esto, hay una buena predisposición de la comunidad hacia testar herramientas de mitigación alternativas, pero serían necesarias políticas locales que las respalden y guíen en su uso. Hasta la fecha los resultados obtenidos indican que, desde la visión del poblador el tema de los conflictos con los carnívoros no puede solucionarse sin políticas de apoyo de gobierno, tanto a nivel local como regional.

AGRADECIMIENTOS

A los productores rurales por permitirnos realizar las actividades en sus campos; al personal de EEA INTA H. Ascasubi y sus dependencias por la ayuda logística; al CONICET, Wild Felid Association, Felidae Conservation Fund

y SGCyT-UNS por el apoyo económico y a los estudiantes de la Maestría en Ecología Internacional (Université de Sherbrooke) que realizaron pasantías en el GECM.

BIBLIOGRAFÍA

- BAKER, P.J.; BOITANI, L.; HARRIS, S.; SAUNDERS, G.; WHITE, P.C. 2008. Terrestrial carnivores and human food production: impact and management. *Mammal Review* 38, 123-166.
- BOUZA, M.E.; ARANDA-RICKERT, A.; BRIZUELA, M.M.; WILSON, M.G.; SASAL, M.C.; SIONE, S.M.; BEGHETTO, S.; GABIOUD, E.A.; OSZUST, J.D.; BRAN, D.E. 2016. Economics of Land Degradation in Argentina. En: *Economics of Land Degradation and Improvement—A Global Assessment for Sustainable Development*. Springer, pp. 291-326.
- BROWN, A.; MARTINEZ ORTIZ, U.; ACERBO, M.; CORCUELA, J. 2006. La situación ambiental argentina 2005. Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R. 2002. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. Springer. Nueva York.
- CANEVARI, M.; VACCARO, O. 2007. Guía de mamíferos del sur de América del Sur. LOLA. Buenos Aires.
- CARO, T. 2010. Conservation by proxy: indicator, umbrella, keystone, flagship, and other surrogate species. Island Press. Washington.
- CARUSO, N.; GUERISOLI, M.; LUENGOS VIDAL, E.M.; CASATILLO, D.; CASANAVE, E.B.; LUCHERINI, M. 2015. Modelling the ecological niche of an endangered population of *Puma concolor*: First application of the GNESFA method to an elusive carnivore. *Ecological Modelling* 297, 11-19.
- CARUSO, N.; LUCHERINI, M.; FORTIN, D.; CASANAVE, E.B. 2016b. Species-specific responses of carnivores to human-induced landscape change in central Argentina. *PLoS ONE* 11, e0150488. Disponible: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0150488> verificado: 01 de marzo de 2016.
- CARUSO, N.; LUENGOS VIDAL, E.M.; GUERISOLI, M.; LUCHERINI, M. 2016b. Carnivore occurrence: do interview-based surveys produce unreliable results? *Oryx*.
- CROOKS, K.R.; BURDETT, C.L.; THEOBALD, D.M.; RONDINI, C.; BOITANI, L. 2011. Global patterns of fragmentation and connectivity of mammalian carnivore habitat. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366, 2642-2651.
- DE ANGELO, C.; PAVIOLO, A.; DI BITETTI, M. 2011. Differential impact of landscape transformation on pumas (*Puma concolor*) and jaguars (*Panthera onca*) in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Diversity and Distributions* 17, 422-436.
- DI BITETTI, M.S.; DE ANGELO, C.D.; DI BLANCO, Y.E.; PAVIOLO, A. 2010. Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. *Acta Oecologica* 36, 403-412.
- DI BITETTI, M.S.; DI BLANCO, Y.E.; PEREIRA, J.A.; PAVIOLO, A.; JIMÉNEZ PÉREZ, I. 2009. Time partitioning favors the coexistence of sympatric crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) and pampas foxes (*Lycalopex gymnocercus*). *Journal of Mammalogy* 90, 479-490.
- DICKMAN, A. 2010. Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. *Animal Conservation* 13, 458-466.
- DISTEL, R.A. 2016. Grazing ecology and the conservation of the Caldenal rangelands, Argentina. *Journal of Arid Environments* 134, 49-55.

- EMMONS, L.H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 20, 271-283.
- FERNÁNDEZ, O.A.; BUSSO, C.A. 1999. Arid and semi-arid rangelands: two thirds of Argentina. *Rala Rapport* 200, 41-60.
- GOODRICH, J.; BUSKIRK, S. 1995. Control of abundant native vertebrates for conservation of endangered species. *Conservation Biology* 9, 1357-1364.
- INSKIP, C.; ZIMMERMANN, A. 2009. Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx* 43, 18-34.
- ISLA, F.I.; BARLETT, E.R.; MARQUEZ, J.; URRUTIA, A. 2003. Efectos ENSO en la transición entre el espinal y la pradera cultivada en la Diagonal Sudamericana, Argentina central. *Cuaternario y geomorfología: Revista de la Sociedad Española de Geomorfología y Asociación Española para el Estudio del Cuaternario* 17, 63-74.
- KANAGARAJ, R.; WIEGAND, T.; KRAMER-SCHADT, S.; ANWAR, M.; GOYAL, S.P. 2011. Assessing habitat suitability for tiger in the fragmented Terai Arc Landscape of India and Nepal. *Ecography* 34, 970-981.
- KAPILA, S.; LYON, F. 1994. Field oriented research—Expedition Field Techniques. Expedition Advisory Centre. Royal Geographic Society. Reino Unido.
- LEGENDTRE, L.; LEGRENDRE, L. 1998. Numerical ecology. Developments in environmental modelling. Elsevier Science & Technology. Amsterdam.
- LINNELL, J.D.C.; SMITH, M.; ODDEN, J.; KACZENSKY, P.; SWENSON, J.E. 1996. Strategies for the reduction of carnivore-livestock conflicts: a review. *Nina Oppdragsmelding* 443, 1-188.
- LOYOLA, R.D.; DE OLIVEIRA, G.; DINIZ-FILHO, J.A.F.; LEWINSON, T.M. 2008. Conservation of Neotropical carnivores under different prioritization scenarios: mapping species traits to minimize conservation conflicts. *Diversity and Distributions* 14, 949-960.
- LUCHERINI, M.; LUENGOS VIDAL, E.M. 2008. *Lycalopex gymnocercus* (Carnivora: Canidae). *Mammalian Species* 829, 1-9.
- LUCHERINI, M.; MERINO, M.J. 2008. Perceptions of human-carnivore conflicts in the High Andes of Argentina. *Mountain Research and Development* 28, 81-85.
- LYRA-JORGE, M.C.; RIBEIRO, M.C.; CIOCHETI, G.; TAMBOSI, L.R.; PIVELLO, V.R. 2010. Influence of multi-scale landscape structure on the occurrence of carnivorous mammals in a human-modified savanna, Brazil. *European Journal of Wildlife Research* 56, 359-368.
- MARCHINI, S.; MACDONALD, D.W. 2012. Predicting ranchers' intention to kill jaguars: case studies in Amazonia and Pantanal. *Biological Conservation* 147, 213-221.
- MORELLO, J.; MATTEUCCI, S.; RODRIGUEZ, A.; SILVA, M. 2012. Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Editorial Orientación Gráfica. Buenos Aires.
- NOSS, R.F.; QUIGLEY, H.B.; HORNOCKER, M.G.; MERRILL, T.; PAQUET, P.C. 1996. Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10, 949-963.
- O'CONNELL, A.F.; NICHOLS, J.D.; KARANTH, U.K. 2011. Camera Traps in Animal Ecology. Methods and analysis. Springer.
- OJEDA, R.A.; CHILLO, V.; DÍAZ, G. 2012. Libro rojo de los mamíferos amenazados de la Argentina, Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM). Mendoza.
- POLISAR, J.; MAXIT, I.; SCOGNAMILLO, D.; FARRELL, L.; SUNQUIST, M.E.; EISENBERG, J.F. 2003. Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological interpretations of a management problem. *Biological Conservation* 109, 297-310.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2013. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Disponible: www.R-project.org verificado: 01 de marzo de 2016.
- RAY, J.; REDFORD, K.H.; STENECK, R.; BERGER, J. 2005. Large carnivores and the conservation of biodiversity. Island Press. Washington, D. C.
- REAL, R.; MÁRCIA BARBOSA, A.; PORRAS, D.; KIN, M.S.; MÁRQUEZ, A.L.; GUERRERO, J.C.; JAVIER PALOMO, L.; JUSTO, E.R.; MARIO VARGAS, J. 2003. Relative importance of environment, human activity and spatial situation in determining the distribution of terrestrial mammal diversity in Argentina. *Journal of Biogeography* 30, 939-947.
- REDFORD, K.H.; EISENBERG, J.F. 1992. Mammals of the neotropics, the southern cone. The University of Chicago Press. Chicago.
- RITCHIE, E.G.; JOHNSON, C.N. 2009. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology Letters* 12, 982-998.
- ROSAS-ROSAS, O.C.; BENDER, L.C.; VALDEZ, R. 2008. Jaguar and puma predation on cattle calves in northeastern Sonora, Mexico. *Rangeland Ecology & Management* 61, 554-560.
- ROZYLOWICZ, L.; POPESCU, V.D.; PĂTROESCU, M.; CHIȘAMERA, G. 2011. The potential of large carnivores as conservation surrogates in the Romanian Carpathians. *Biodiversity and Conservation* 20, 561-579.
- SERGIO, F.; CARO, T.; BROWN, D.; CLUCAS, B.; HUNTER, J.; KETCHUM, J.; MCHUGH, K.; HIRALDO, F. 2008. Top predators as conservation tools: ecological rationale, assumptions, and efficacy. *Annual review of ecology, evolution, and systematics* 39, 1-19.
- SNOW, T.V. 2008. A systems-thinking based evaluation of predator conflict management on selected South African farms. University of KwaZulu-Natal. Pietermaritzburg.
- TREVES, A.; KARANTH, K.U. 2003. Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology* 17, 1491-1499.
- WALLACH, A.D.; MURRAY, B.R.; O'NEILL, A.J. 2009. Can threatened species survive where the top predator is absent? *Biological Conservation* 142, 43-52.
- WILSON, D.E.; REEDER, D.M. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- WOODROFFE, R. 2000. Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Animal Conservation* 3, 165-173.
- ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. Prentice Hall. Nueva Jersey.
- ZARCO-GONZÁLEZ, M.M.; MONROY-VILCHIS, O.; RODRÍGUEZ-SOTO, C.; URIOS, V. 2012. Spatial Factors and Management Associated with Livestock Predations by *Puma concolor* in Central Mexico. *Human Ecology* 40, 631-638.
- ZUUR, A.; IENO, E.N.; WALKER, N.; SAVELIEV, A.A.; SMITH, G.M. 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R. Springer. Nueva York.