



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER
EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

“ANÁLISIS DE LAS RELACIONES TRÓFICAS DE UN ENSAMBLE DE CARNÍVOROS
EN LA RESERVA PROVINCIAL PARQUE LURO”.

HEBE LINA ÁLVAREZ

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2011

Prefacio

Esta Tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Licenciado en Ciencias Biológicas, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en el Laboratorio del Centro para el Estudio y Conservación de Aves Rapaces en Argentina (CECARA), dependiente del Departamento de Recursos Naturales, durante el período comprendido entre el 9 de abril de 2010 y el 23 de septiembre de 2011, bajo la dirección del Dr. Sarasola, José H.; y bajo la codirección del Ing. Zanón Martínez, Juan I.

Agradecimientos

Quiero agradecerles a mis directores José Hernán Sarasola y Juan Ignacio Zanón Martínez por brindarme el conocimiento y los medios para realizar este trabajo. A mi familia, por el apoyo incondicional y la confianza proporcionada en todos estos años. A Barbi y Fer por la ayuda desinteresada en todo momento. A los manus y a todos los chicos del CECARA, principalmente a Marquitos que sin él los censos de aves hubieran sido tarea imposible. Y por último y más importante a mi hermana, Ana, y Román por la contención diaria y por soportar la charla monotemática que fue la tesina sin pronunciar una queja.

01/11/2011

.....

Departamento de Ciencias Naturales

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

RESUMEN

Una comunidad ecológica se define por las interacciones que se establecen entre las especies que la componen, dos de las interacciones más importantes que regulan las comunidades son la competencia y la predación. El objetivo de este trabajo fue analizar las relaciones tróficas entre tres especies de carnívoros simpátricos, puma (*Puma concolor*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*), presentes en la Reserva Provincial Parque Luro, La Pampa, Argentina, durante los meses de enero-marzo de 2010. La muestra analizada consistió de 77 heces en total y la estimación de la abundancia de presas se realizó a partir de diferentes metodologías. La selectividad de presas fue estimada mediante la prueba de bondad de ajuste. En términos de biomasa, el puma consumió principalmente ungulados, mientras que para el gato montés y el zorro gris pampeano las presas más importantes fueron las aves. En términos de porcentaje de ocurrencia los dos félidos consumieron principalmente aves, mientras que el zorro tuvo un gran consumo de frutos. La densidad de las distintos tipos de presa fue de 0,26 ind/ha para el ciervo (*Cervus elaphus*), 41,78 ind/ha para los roedores cricétidos (Fam. Cricetidae), 13,24 ind/ha para el cuis (*Galea musteloides*), 31,05 ind/ha. para el tucu-tuco (*Ctenomys sp.*) 2839,9 ind/ha para las aves y 4015,5 ind/ha para los artrópodos. Nuestros resultados indican que los tres carnívoros fueron selectivos en sus hábitos alimenticios, sin embargo se considera oportunistas al puma y zorro gris pampeano, debido a que éstos mostraron un consumo desproporcionalmente mayor de las presas más abundantes.

ABSTRACT

An ecological community is defined by the interactions between coexisting species; two of the most important interactions that regulate the communities are competition and predation. The aim of this work was to analyze the trophic relationships between three species of sympatric carnivores: puma (*Puma concolor*), geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*) and pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*). This study was conducted in the Parque Luro Reserve located in La Pampa province during January-March 2010. The sample consisted of 77 scats and the prey availability was estimated using different methodologies. Selectivity of prey was estimated by testing the goodness-of-fit test. In terms of biomass the diet of pumas was composed mainly by ungulates, while geoffroy's cat and pampas fox consumed principally birds. In terms of percentage of occurrence, the wild cats consumed mainly birds and pampas fox consumed fruit. Prey densities were: 0,26 ind/ha for red deer (*Cervus elaphus*), 41,78 ind/ha for cricetine rodents (Fam. Cricetidae), 13,24 ind/ha for yellow-toothed cavy (*Galea musteloides*), 31,05 ind/ha the tucu tucu (*Ctenomys sp.*), 2839,9 ind/ha for birds and 4015,5 ind/ha for arthropods. Based on our results, the three carnivores were selective in their food habits. However, the puma and pampas fox were considered opportunistic, because they showed a high consumption of the more abundant prey.

INTRODUCCIÓN.....	pág. 1
<u>Objetivo general</u>	pág. 4
Objetivos específicos.....	pág. 4
<u>Hipótesis</u>	pág. 5
<u>Problema</u>	pág. 5
MATERIALES Y MÉTODOS.....	pág. 6
<u>Área de estudio</u>	pág. 6
<u>Recolección de datos</u>	pág. 9
Recolección de heces.....	pág. 9
Disponibilidad de presas.....	pág. 10
<u>Muestreo en transecto lineal para ciervos</u>	pág. 10
<u>Muestreo con trampas de captura viva para micromamíferos</u>	pág. 11
<u>Conteo en puntos fijos para aves</u>	pág. 14
<u>Trampas de caída tipo pit-fall para artrópodos</u>	pág. 14
<u>Análisis de los datos</u>	pág. 15
Análisis de las heces.....	pág. 15
Análisis de la dieta.....	pág. 16
Nicho y solapamiento trófico.....	pág. 18
Disponibilidad de biomasa de presas.....	pág. 19
RESULTADOS.....	pág. 19
Composición de la dieta de carnívoros	pág. 19
Relaciones tróficas.....	pág. 23
Análisis de disponibilidad y selectividad.....	pág. 23
DISCUSIÓN.....	pág. 25
CONCLUSIONES.....	pág. 29
BIBLIOGRAFIA.....	pág. 30

INTRODUCCIÓN

Una comunidad ecológica se define en gran medida por las interacciones que se establecen entre las especies silvestres que la componen, siendo el sentido e intensidad de estas interacciones las que regulan el número y tipo de especies en ella y el número de individuos en cada población. Estas interacciones se establecen y se regulan principalmente por la disponibilidad de alimento y el uso que las especies hacen del hábitat (Begon *et al.* 2006). Dos de las interacciones más importantes son la competencia y la predación.

La competencia es la relación que se da entre individuos que utilizan el mismo recurso y éste se encuentra en cantidades limitadas. La misma se puede establecer a dos niveles: entre individuos de una misma especie (competencia intraespecífica) o entre individuos de distintas especies (competencia interespecífica) (Smith y Smith 2001). La competencia interespecífica puede a su vez clasificarse en competencia por interferencia, en la que uno de los competidores interfiere en forma directa o agresiva sobre el acceso a un recurso por parte de otro, y la competencia por explotación, en la cual una especie reduce la abundancia de los recursos compartidos afectando indirectamente a la otra especie competidora (Smith y Smith 2001).

La competencia interespecífica puede resultar en la mortalidad y el desplazamiento espacial de una especie por su competidor, el cual puede ser más abundante en número, utilizar los recursos de forma más eficiente o tener mayor tamaño corporal (Glen y Dickman 2005). De la misma manera, la competencia intraespecífica puede causar la exclusión de algunos individuos de los hábitats más adecuados, causar la muerte de otros organismos y afectar el crecimiento y la tasa de reproducción de una población en particular (Campbell *et al.* 2001).

Inmerso en la teoría de la competencia se encuentra el concepto de gremio, introducido por Root (1967) quien lo definió como “un grupo de especies que explotan la misma clase de recursos en forma similar”. Existen numerosos estudios que demuestran la existencia de competencia entre especies de carnívoros simpátricos que pueden llegar a establecer la formación de “gremios”. Kamler *et al.* (2003), por ejemplo, ponen de manifiesto la competencia existente en un gremio de cánidos en Texas (USA) conformado por el coyote (*Canis latrans*) y el zorro veloz (*Vulpes velox*). Los coyotes predan sobre los zorros veloces cuando éstos establecen sus madrigueras dentro de sus áreas centrales de distribución, desplazando superficialmente a los zorros hacia zonas periféricas, y como

consecuencia evitan el solapamiento espacial. Además, Palomares y Caro (1999) demostraron que los casos de predación entre carnívoros aumentan cuando las presas se encuentran en menor disponibilidad.

En contraposición, otros autores plantean la hipótesis que la competencia interespecífica no es un requisito para la formación de gremios (Wiens 1989; Jaksic *et al.* 1993; Wiens 1993). Jaksic *et al.* (1996) y Zapata *et al.* (2007), sugieren que la formación de gremios es originada, en parte, por la convergencia oportunista de algunas especies ante la abundancia de recursos. Zapata *et al.* (2008) comprobaron la coexistencia de dos especies de cánidos (*Pseudalopex culpeus* y *P. griseus*) al sur de la patagonia argentina. A pesar de presentar un marcado solapamiento trófico entre ambas especies de zorros, los autores concluyen que las diferencias en tamaño corporal entre estas especies facilitarían la coexistencia a pesar de la similitud en sus dietas, definiendo así otro mecanismo que permite la coexistencia de carnívoros sin competencia aparente.

Otra de las interacciones más relevantes en la estructuración de las comunidades es la predación (Begon *et al.* 2006). Según Jaksic (2001) se define como un tipo de interacción vertical en la que los consumidores de un cierto nivel trófico consumen a los de nivel trófico inferior. Desde el punto de vista de los hábitos y comportamientos de alimentación se pueden distinguir dos tipos de predadores: los oportunistas y los selectivos. Los primeros capturan sus presas en las mismas abundancias relativas en los sitios donde éstas son cazadas por el predador. En tanto, los predadores selectivos consumen todas o algunas presas en diferentes proporciones encontradas en los sitios donde el predador caza (Jaksic 2001).

Estudiar los hábitos de alimentación y la preferencia de determinadas presas por parte del predador requiere tanto el análisis de su dieta, como así también la determinación de la disponibilidad de sus presas en el hábitat donde éste reside (Bookhout 1996).

En este estudio se involucran tres especies de carnívoros simpátricos del bosque de caldén: el puma (*Puma concolor*), el gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y el zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*). La bibliografía identifica a estas especies como predadores oportunistas, sin embargo los patrones de selección de presas de estos carnívoros son poco conocidos y la mayoría de los estudios sobre sus dietas no consideran la evaluación de la disponibilidad de presas.

En cuanto al mayor de los predadores en este ensamble, el puma, Iriarte *et al.* (1990) realizaron un análisis a escala continental de la variación de los hábitos alimenticios a lo largo de toda su área de distribución. Las subespecies de puma de los hábitats

templados suelen comer presas de mayor tamaño, especializándose en un número menor de presas, mientras que los de hábitats tropicales se alimentan de pequeñas presas y más variadas. De esta forma los hábitos de las diferentes subespecies varían según la latitud, debido a que el puma posee gran capacidad de adaptación a una gama muy amplia de hábitats y presas, convirtiéndolo en uno de los carnívoros más adaptable y generalista. Además aseguran que el consumo varía localmente según la disponibilidad y vulnerabilidad de presas, confiriéndole un carácter de predador oportunista. Así, por ejemplo en un estudio realizado en el centro de Panamá se determinó que el puma se alimentaba de una gran diversidad de mamíferos, siendo los pecaríes de collar (*Pecari tajacu*) y venado de América Central (*Mazama temama*) las presas más abundantes (Moreno *et al.* 2006). En cambio en áreas templadas de América del Norte los ungulados, principalmente cérvidos, representan el 70 % de la dieta (Iriarte *et al.* 1990).

El gato montés, al igual que el zorro gris pampeano, también se comportaría como un depredador oportunista. Canepuccia *et al.* (2006) evaluaron el comportamiento oportunista o selectivo de esta especie, midiendo los cambios estacionales en la abundancia de las aves acuáticas y la relación entre las aves consumidas, su tamaño y distancia de las mismas al depredador. Concluyeron que estos factores son relevantes en la elección del consumo de la presa por parte de este felino, y que la dieta varía a lo largo del año debido a los cambios estacionales en la abundancia de las aves acuáticas. También observaron que dentro de los grupos mixtos de aves, las especies más grandes y cercanas fueron las presas preferidas. Bisceglia *et al.* (2007) estudiaron también los hábitos de alimentación del gato montés. En este estudio se observó que los micromamíferos fueron fuertemente consumidos durante todo el año, las aves lo fueron durante el verano y otras presas, como reptiles y la liebre europea, en primavera, verano y otoño. Observaron además que las diferencias en la composición de la dieta eran mayores cuando se comparaban las estaciones más frías y más cálidas, sugiriendo que dicha composición estaría influenciada por la fluctuación estacional y la disponibilidad de presas.

Castillo (2002) estudió los hábitos alimenticios del zorro gris pampeano y sus variaciones estacionales al suroeste de la provincia de Buenos Aires. La composición de la dieta del zorro en este ambiente varió entre estaciones: durante las estaciones cálidas el zorro consumió gran cantidad de ortópteros que fueron reemplazados por roedores y carroña de ungulados en las estaciones frías. Este cambio en la composición de la dieta estaría dado por las variaciones en las abundancias de sus presas principales, por lo que el zorro se comportaría como un predador oportunista. Estudios similares fueron realizados

en el norte de la Patagonia Argentina, donde el zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) mostró una dieta generalista durante el verano (García y Kittlein 2004).

Los estudios sobre las estructuras gremiales, relaciones tróficas y comportamientos oportunistas o selectivos dentro del ensamble de carnívoros en la región del bosque de caldén, son casi nulos. Una aproximación a la descripción de las relaciones tróficas entre alguna de estas especies en este ambiente fue realizada por Zanón Martínez *et al.* (2008-a). En este estudio efectuado en la Reserva Provincial Parque Luro, se observó un mayor solapamiento entre el gato montés y el zorro gris pampeano en relación con el puma, posiblemente debido a las diferencias en sus tamaños corporales. El estudio demostró también un consumo notable de presas introducidas, tanto es así que ciervos colorado (*Cervus elaphus*) y jabalíes (*Sus scrofa*) aportaron la mayor biomasa en la dieta del puma. Un resultado similar se observó en la dieta del zorro gris pampeano aunque aquí el consumo de estos ungulados fue seguramente en forma de carroña. Otras presas encontradas en las dietas de estos carnívoros fueron armadillos, roedores, aves y liebre europea (*Lepus europaeus*).

Objetivo general:

El objetivo de este trabajo es analizar las relaciones tróficas entre tres especies de carnívoros simpátricos (el puma, el gato montés y el zorro gris pampeano) presentes en la Reserva Provincial Parque Luro, La Pampa, Argentina.

Objetivos específicos:

- 1- Determinar los hábitos alimenticios del puma, el gato montés y el zorro gris pampeano en la Reserva Provincial Parque Luro.
- 2- Determinar la amplitud y solapamiento de nichos tróficos de estas tres especies de predadores e identificar posibles indicios de competencia interespecífica entre ellas.
- 3- Evaluar la disponibilidad de presas y la selección que las tres especies de carnívoros hacen de ellas en el área de estudio.

Hipótesis:

Las especies silvestres tienen la capacidad de adecuar el uso y selección de recursos de forma tal que les permita la coexistencia con otras especies potencialmente competidoras. Esta coexistencia es lograda mediante el empleo de una estrategia de selección de recursos oportunista en los que los recursos o presas más abundantes serán consumidos en mayor medida que aquellas presas más raras y/o escasas.

1- El solapamiento entre los nichos tróficos del gato montés y zorro gris pampeano será mayor que el solapamiento dado entre estos dos y el puma, probablemente debido a la mayor similitud de tamaños de los carnívoros más pequeños.

2- Al existir un mayor solapamiento entre los predadores de menor tamaño estas especies tendrán una mayor amplitud de nicho y predearán sobre un número más variado de presas para permitir la coexistencia de ambas.

3- Las tres especies de carnívoros que coexisten en la Reserva Provincial Parque Luro, puma, gato montés y zorro gris pampeano son depredadores oportunistas en el uso de los recursos alimenticios para permitir su coexistencia.

Problema:

Considerando la gran importancia ecológica que tienen las especies tratadas en esta investigación, la información existente sobre sus relaciones tróficas e interacción es muy escasa. El conocimiento de la información de base de una especie es elemental para tomar mejores decisiones de manejo sobre las mismas. Teniendo en cuenta que las especies en estudio tienen un valor comercial, cinegético y peletero, sumado además que son cazadas y perseguidas por considerárselas consumidoras de especies domésticas, es importante contar con información fehaciente sobre su biología, ecología e historia natural para gestionar en forma sustentable sus poblaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio:

El estudio se realizó en la Reserva Provincial Parque Luro, ubicada en el Departamento Toay, Provincia de La Pampa (36°41.864' S; 64°14.657' O). La Reserva pertenece al sistema de áreas protegidas provinciales (**figura 1 y 2**) y cubre un área de 7608 has., rodeada por establecimientos rurales donde se desarrollan actividades agrícola-ganadera y cinegética (**figura 3**). El paisaje representativo de la reserva es el caldenal, el cual está formado por mesetas, valles, colinas y planicies, teniendo una elevación máxima aproximada de 200 metros s.n.m. El clima (régimen hídrico) es subhúmedo seco, la temperatura media del invierno es de 8°C y la media de verano es de 23,2°C, alcanzando un valor extremo de temperatura mínima en el período invernal de -12,6°C. La región recibe una precipitación anual media de 550 mm.

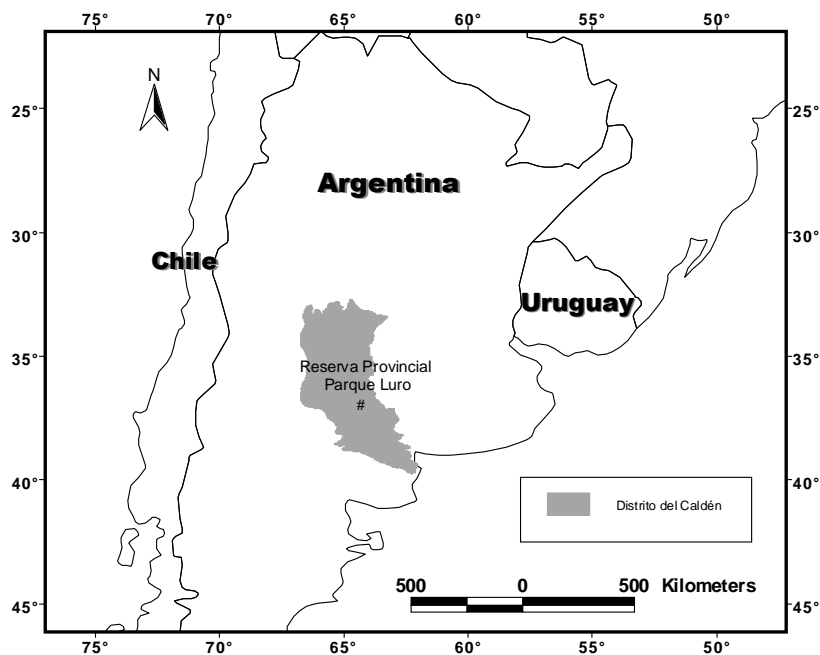
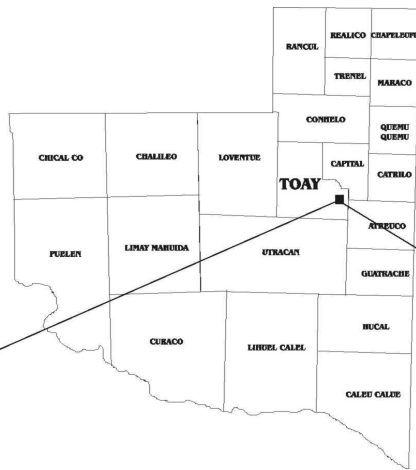
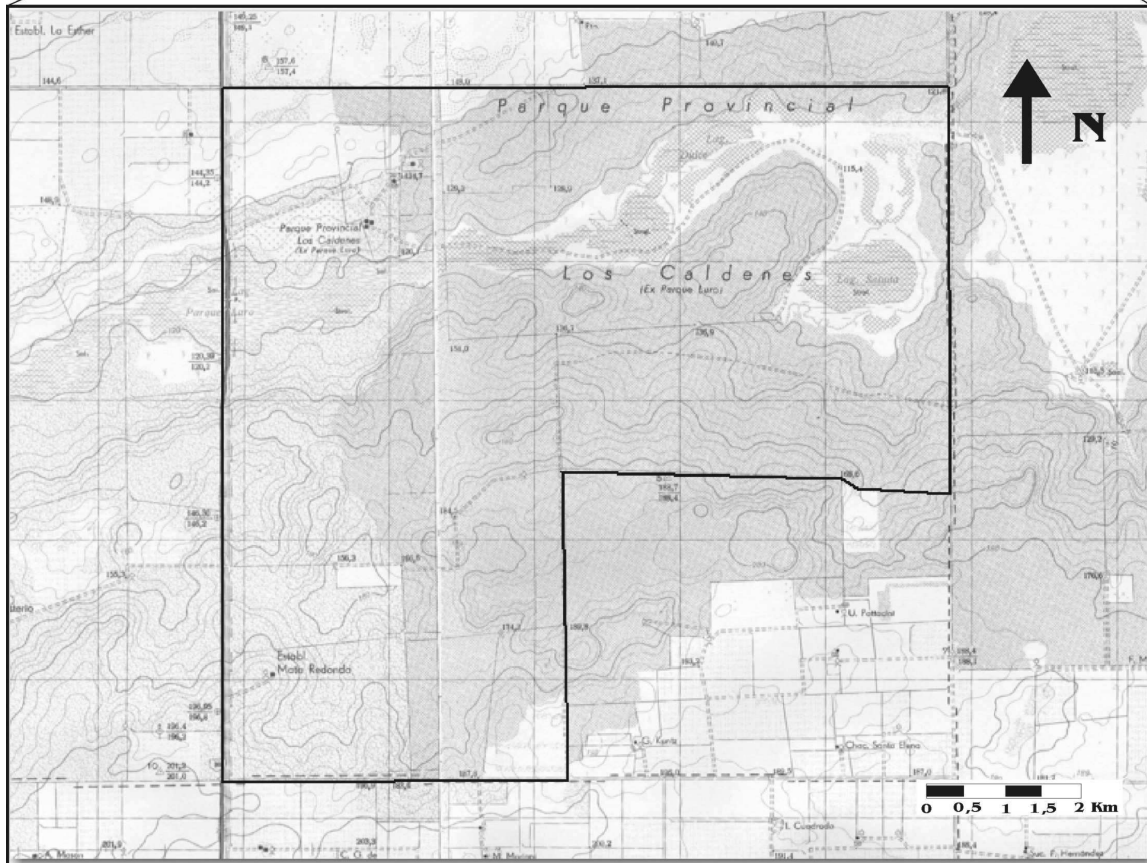


Figura 1: Localización del área de estudio Reserva Provincial Parque Luro. Se muestra en color gris la ubicación y distribución de la región del espinal en Argentina.



Provincia de La Pampa, división política en Departamentos.



Figuras 2: Límites de la “Reserva Provincial Parque Luro”, ubicada en el Departamento de Toay, provincia de La Pampa.

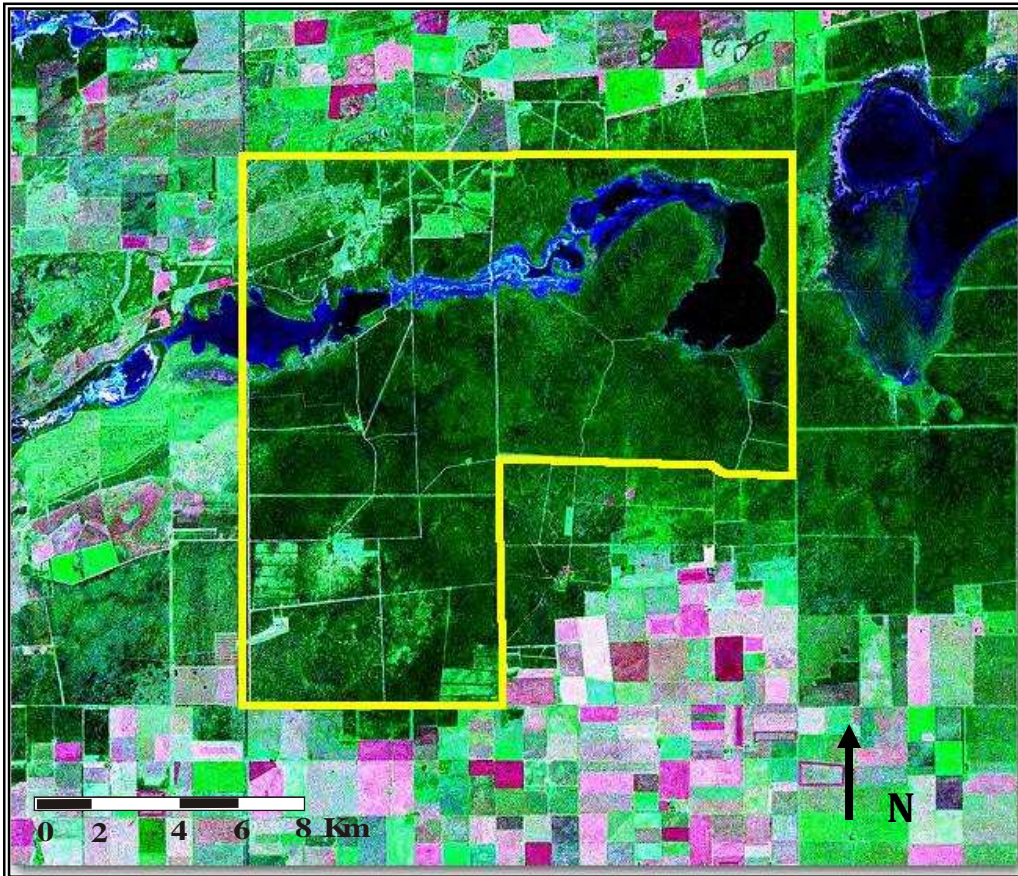


Figura 3: Área de estudio, Reserva Provincial Parque Luro. El perímetro del área protegida está delimitado de amarillo. Se puede apreciar fuera de la reserva el desmonte ocasionado por la actividad agrícola-ganadera (rectángulos de diferentes colores). Imagen satelital Landsat 7.

Fitogeográficamente la Reserva Provincial Parque Luro pertenece a la provincia del Espinal (Cabrera 1976), comprende áreas de pastizales psámofilos, salitrales y bosque de caldén (*Prosopis caldenia*). Se trata de un mosaico de distintos ambientes determinados por el relieve y el suelo, donde el efecto de los incendios y desmontes han generado extensas áreas de fachinal, un arbustal denso y espinoso que suele ser impenetrable (Sarasola *et al.* 2005). El pastizal, que cubre aproximadamente unas 450 has, incluye áreas de médanos con pastizal psamófilo (*Hyalis argentea*, *Elyonurus muticus*, *Panicum urvilleanum*) e isletas de caldén. Los salitrales comprenden lagunas transitorias y permanentes en una superficie aproximada de 800 has, buena parte del área carece de vegetación y el resto está cubierto por arbustales (*Atriplex undulata*, *Lycium tenuispinosum*) y pastizales halófilos (*Hordeum stenostachys*, *Distichlis scoparia*, *D. spicata*). El bosque de caldén, es la formación que predomina en la reserva ocupando una

superficie de 6.300 has, las especies dominantes son el caldén, algarrobo (*P. flexuosa*) y chañar (*Geoffroea decorticans*), alcanzando alturas de 4 a 10 metros (Urioste 2002).

En el área se registran tres especies de vertebrados introducidas a principios del siglo XX: ciervo colorado (*Cervus elaphus*), el jabalí (*Sus scrofa*) y la liebre europea (*Lepus europaeus*). Las tres especies tratadas en este estudio, el puma (*P. concolor*), gato montés (*L. geoffroyi*) y zorro gris pampeano (*P. gymnocercus*), se caracterizan por ser autóctonas y carismáticas cumpliendo además un rol ecológico como carnívoros, y en particular, el puma es un predador tope.

La reserva está cercada en todo su perímetro por un alambrado de malla cinegética de 2 metros de altura. Según observaciones propias y testimonios de encargados y residentes de la reserva, el alambrado no es un impedimento para que los pumas y gatos entren y salgan de la misma debido a que tienen la capacidad de superarlo con facilidad, pero sí es un impedimento para la salida de ciervos y para la entrada de ganado doméstico de establecimientos ganaderos vecinos. En cambio para otras especies, como el jabalí y el zorro gris pampeano, el alambrado es permeable, pudiendo entrar y salir por excavaciones y roturas del mismo, formando pasaderos.

Recolección de datos

Los muestreos se realizaron en la Reserva Natural Parque Luro durante los meses de enero, febrero y marzo de 2010.

Recolección de heces:

La búsqueda de las heces de puma y zorro gris pampeano en el área de estudio, se realizó de forma oportunista recorriendo a pie los caminos internos y perimetrales de la reserva. Para detectar los heces se recorrieron los caminos de a dos observadores, que marchaban en cada lateral, prestando atención no sólo al interior del mismo sino también a los bordes inmediatos. Las heces de gato montés, se buscaron en letrinas (lugares donde éstos depositan sus heces) generalmente ubicadas sobre huecos en los caldenes más altos.

Los excrementos se identificaron según su forma y tamaño, siguiendo las recomendaciones de Yañez *et al.* (1986) y Bisceglia *et al.* (2007). Las heces de los felídeos se distinguen por sus formas redondeada, las de puma son mucho más grandes que las de gato montés, las cuales como se mencionó anteriormente, sólo se encuentran en letrinas. Las de cánidos en general presentan los extremos aguzados, las del zorro gris pampeano en particular son de menor tamaño que las de puma.

Para su conservación las heces se colocaron en sobres de papel, en el que se registró la fecha, posición geográfica y su estado, “frescos” (de color oscuro, y en ocasiones húmedos) o “viejos” (descoloridos por el sol y secos).

Disponibilidad de presas:

En el mismo período de tiempo que se colectaron las heces se estimó la disponibilidad de las potenciales presas, calculando sus abundancias a partir de metodologías específicas para cada grupo o taxón. Estos grupos o taxones estuvieron conformados por: ciervos, micromamíferos, aves y artrópodos.

Para determinar la abundancia de las potenciales presas anteriormente nombradas utilizamos un diseño estratificado por los diferentes ambientes presentes en la reserva (González Roglich 2005), dichos ambientes fueron:

- ✓ Bosque abierto: unidad cuya formación vegetal está dominada por el estrato arbóreo con mediana a baja presencia de estrato arbustivo (dentro del estrato arbustivo se incluye a las especies vegetales leñosas de bajo porte y sin fustes definidos, incluidos los renovales de especies arbóreas). Cobertura total (entre arbóreo y arbustivo) menor al 75%. Superficie total 326 has.
- ✓ Bosque cerrado: unidad cuya formación vegetal está dominada por el estrato arbóreo pudiendo ser éste abierto o cerrado, con escasa o abundante presencia de arbustos por debajo, pero con una cobertura total (entre árboles y arbustos) superior al 75%. Superficie total 3.060 has.
- ✓ Arbustal cerrado: unidad cuya formación vegetal dominante es un estrato arbustivo cerrado, compuesto por diferentes especies, de una densidad tal que cubre por encima del 75% de la superficie del terreno. Superficie total 3.135 has.
- ✓ Agua: superficie de agua libre. En la zona analizada se encuentran sólo cuerpos lagunares.
- ✓ Bajo salino: depresión topográfica circundante a los cuerpos de agua definidos por su régimen hídrico variable, elevada salinidad y escasa o nula cobertura vegetal. Agua y bajo salinos presentan una superficie combinada de 816 has.

Muestreo en transecto lineal para ciervos

El muestreo de transecto en línea es uno de los métodos comúnmente empleado en la estimación de densidades de mamíferos grandes y medianos (Sutherland 2006). La

metodología se describe en detalle en Buckland *et al.* (2001) y requiere de la utilización del software “DISTANCE 5.0” (Buckland *et al.* 2001; Thomas *et al.* 2006). En un muestreo de transecto en línea un observador cuenta todos los individuos que detecta visualmente. Éste registra la distancia al animal y el ángulo con respecto a la línea de marcha, con estos datos se calculan las distancias perpendiculares a dicha línea (Buckland *et al.* 2001; Sutherland 2006). Los datos obtenidos se utilizan para construir una función de detección.

Esta metodología fue empleada para estimar las densidades de las poblaciones de ciervo. Utilizamos un diseño estratificado para seleccionar la ubicación de las transectas a través del área de estudio. De esta forma, el número de transectas recorridas estuvo en relación con el tamaño de los diferentes ambientes (estratos), y cada estrato es tratado independientemente para el cálculo de la densidad de animales (Thomas *et al.* 2006). Se realizaron 10 transectas en total, 5 en el arbustal cerrado, 2 en el bosque abierto y 3 en el bosque cerrado (**Figura 4**, extraída de Mariano Gonzalez Roglich 2005).

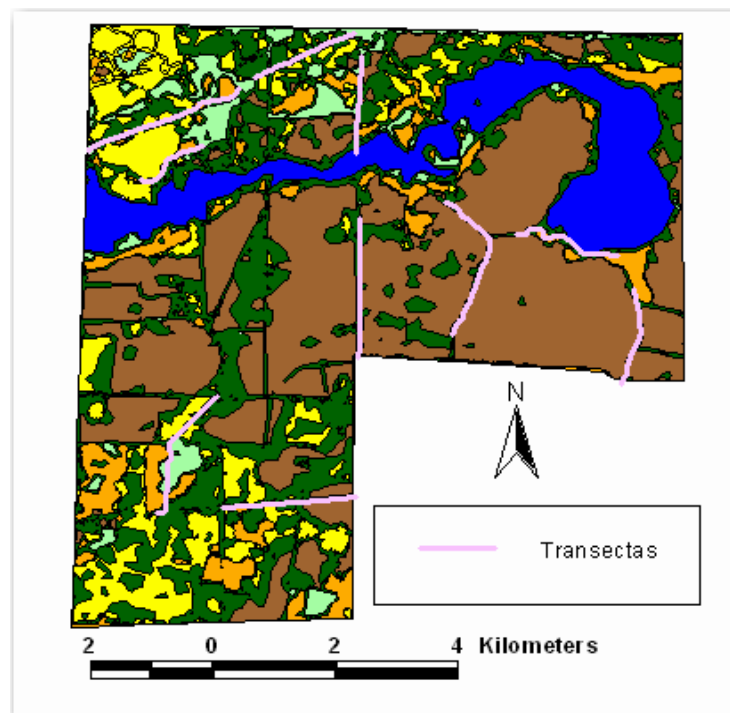


Figura 4: Transectas lineales realizadas en la Reserva Provincial Parque Luro, para la estimación de densidad de ciervo.

El tamaño de muestra o el esfuerzo de muestreo depende de las características de los datos, pero Buckland *et al.* (2001) recomienda un mínimo de 60 a 80 observaciones. Posteriormente, utilizamos el programa DISTANCE 5.0 (Buckland *et al.* 2001; Thomas *et al.* 2006) para estimar la densidad de las poblaciones de ciervo colorado.

Muestreo con trampas de captura viva para micromamíferos

Para el caso de los micromamíferos se utilizaron trampas de captura viva tipo “Sherman” y tipo cebo “Oneida Victor”. Para llevar un registro sencillo de los individuos capturados, los mismos fueron marcados con cortes en el pelo y tinción de las partes desnudas en diferentes combinaciones sobre el dorso del animal (**Figura 5**) (Nietfeld *et al.* 1996). Las letras indican las diferentes posiciones de marcas, así por ejemplo: la letra “A” corresponde a la marca ubicada en la parte superior-izquierda del dorso; la letra “B” corresponde a la marca superior-derecha del dorso, etc. (**Figura 5**) (con lo cual se registró por ejemplo el individuo “A”, el individuo “B”, o el individuo “AB” en el caso de poseer dos marcas en la porción superior, la derecha e izquierda).

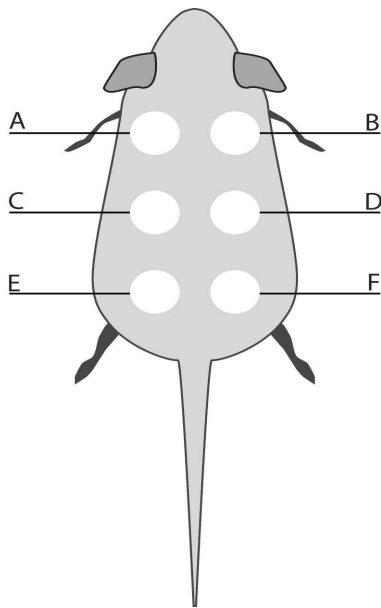


Figura 5: Se muestran donde fueron ubicadas las marcas, las cuales pueden generar 21 combinaciones posibles.

Para los roedores cricétidos y la *Thylamys sp.* se utilizaron trampas de captura viva tipo “Sherman” y luego se aplicó el método de Captura-Marcado-Recaptura, siendo la técnica y método más común para determinar la abundancia de algunas especies de mamíferos (Sutherland 2006).

El método consiste en capturar una muestra de animales de la población en estudio, que son marcados y luego liberados. Esta técnica asume una serie de supuestos que deben cumplirse y que incluyen: 1) las marcas no se pierden y no alteran el comportamiento de los individuos marcados, 2) las poblaciones son cerradas, por lo menos durante el período de muestreo (no hay migraciones, ni nacimientos y ni muertes), 3) los individuos de la población son equitativamente trampeados y, 4) la probabilidad de capturar un individuo no depende de la captura de otro (Sutherland 2006). La metodología supone además que

los animales marcados en la primera ocasión se mezclan con el resto de los individuos no marcados de la población, teniendo los individuos de estos grupos la misma probabilidad de recaptura en las siguientes ocasiones de trampeo. Luego, con los datos obtenidos de los sucesivos muestreos se aplica la siguiente expresión matemática: $m_2/n_2 = n_1/N$, donde n_1 es el número de animales marcados en el primer muestreo y liberados, n_2 es el número de animales capturados en el segundo muestreo, y m_2 el número de recapturas. La abundancia se estimó por el método de captura-marcado-recaptura usando el programa CAPTURE (White *et al.* 1978, y Rexstad y Burnham 1991).

El diseño de las grillas de las trampas se estableció en una configuración de tablero (Sutherland 2006). Las trampas se colocaron en las interacciones del tablero manteniendo una distancia de 10 mts. entre las mismas (grillado de 70 x 70 mts). El número de trampas utilizadas fue de 49, dejándose activas durante 5 noches, y el muestreo se hizo por estratos (bosque abierto, bosque cerrado, borde de laguna y arbustal cerrado) en el área de estudio. La densidad se calculó dividiendo el número de individuos por la superficie ocupada por las trampas (0,49 ha), luego se multiplica la densidad de cada estrato por el área ocupada por el mismo, determinando así el número total de individuos por estrato.

Para el cuis (*Galea musteloides*), se utilizaron trampas tipo cepto "Oneida Victor" N° 0, con bordes lisos y recubiertas con goma espuma para no dañar a los individuos, y trampas tipo Sherman. Las trampas se ubicaron de forma oportunista en las salidas de los pequeños túneles que esta especie utiliza, los cuales se identificaron por la forma y las heces circundantes. Además se colocaron trampas en "pasaderos" (túneles sobre la superficie recubiertos con vegetación).

Las trampas estuvieron activas durante dos días, desde la salida hasta la puesta del sol, y se revisaban constantemente en intervalos de 10 a 15 minutos para evitar posibles daños hacia los individuos.

La densidad de individuos se calculó fijando un área en el terreno y luego se trampearon todos los individuos presentes en ella calculando además un buffer para cada animal, con el programa ArcView (3.2) (Environmental Systems Research Institute Inc. 1996). Luego se dividió el número de individuos trampeados por el área total efectivamente muestreada.

En el caso de los tucu-tuco (*Ctenomys azarae*), la técnica utilizada fue similar a la descrita en el párrafo anterior. Se utilizaron trampas tipo cepto "Oneida Victor" N° 0 recubiertos con goma espuma. Se realizó un muestreo por estrato, en el bosque abierto, bosque cerrado y arbustal cerrado. Las trampas se colocaron en las salidas de los túneles,

los cuales al tratarse de una especie fosorial son mucho más profundos. Se definió y estableció un área de trabajo y se muestrearon todos los individuos presentes en ella para estimar la densidad.

Conteo en puntos fijos para aves

La metodología empleada para estimar la densidad de aves en la Reserva Provincial Parque Luro fue la de “conteo en puntos fijos” (Buckland *et al.* 2001). Este método es usado para especies altamente visibles y vocales, en una variedad amplia de hábitats y son particularmente adecuadas para ambientes que presentan una alta densidad de vegetación. Un punto de conteo es un lugar fijo donde se realiza el conteo de individuos por un tiempo predeterminado y donde todas las aves vistas u oídas son registradas (Sutherland 2006).

Para la estimación de la densidad de aves se utilizó nuevamente un diseño estratificado por ambientes (los ambientes fueron bosque cerrado, bosque abierto y borde de laguna). En cada estrato se establecieron puntos de conteo para realizar los muestreos en forma proporcional al área ocupada por cada ambiente dentro de la reserva (Sutherland 2006). La distancia mínima entre las estaciones de conteo fue de 200 metros. El número mínimo de puntos de conteo por estrato fue de 20 dependiendo el tamaño de éste. El tiempo de conteo en cada estación fue de 10 minutos para evitar el doble conteo de individuos, tomando como base estudios previos en este tipo de ambientes (J. H. Sarasola, com. pers.).

En cada punto de conteo se registró el número de estación y el estrato en el cual se ubicaba el mismo. Luego al detectar un individuo, ya sea visual o auditivamente, se registró la especie observada, distancia al observador (registrada con un telémetro Bushnell - Sport 450, hecho en China), y cuando fue posible, sexo y grupo de edad (juvenil y adulto). Los datos colectados fueron usados en el programa DISTANCE 5.0 para calcular la densidad de aves por estrato, siguiendo las sugerencias de Buckland *et al.*, (2001) y Thomas *et al.*, (2006).

Trampas de caída tipo pit-fall para artrópodos

Se utilizaron las trampas de caída tipo “pit-fall” de captura viva para determinar la abundancia de los diferentes grupos de artrópodos. El diseño de las trampas se estableció con 4 recipientes de 26 cm de profundidad y 24 cm de diámetro. Los recipientes fueron enterrados de manera que las bocas quedaron a nivel de la superficie del suelo. El diseño

de las trampas fue el de un recipiente central y tres periféricos colocados a una distancia de 3 mts del primero y equidistantes entre sí. El recipiente central se unió con los periféricos por una valla de madera que sirvió de guía para los individuos, direccionándolos hacia los recipientes. Las trampas (unidades de muestreo) se instalaron por estratos del área de estudio, 1 en el bosque abierto, 1 en el borde de laguna, 2 en el bosque cerrado y 3 en el arbustal cerrado. Las trampas de caída se activaron por 7 días y revisaron cada 24 horas (Ramírez *et al.* 2002). Para la identificación de las especies o el nivel taxonómico posible se utilizaron materiales de referencia recolectados en el Museo Provincial de Historia Natural de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa y guías de identificación para las especies de la región (Quirán y Corró Molas 2008). Con los resultados se calculó la densidad de individuos, dividiendo el número de individuos capturados por un área igual al doble de la ocupada por la trampa, y luego multiplicando la densidad por el área de cada estrato se calcula la abundancia presente en dicho estrato.

Análisis de los datos:

Análisis de las heces

En el laboratorio se registró el peso de los excrementos utilizando una balanza de precisión de 0,15 gr. A continuación fueron sumergidos en agua caliente con dos gotas de lavandina para su esterilización, manteniéndolos de esta forma hasta el disgregamiento de la materia orgánica para facilitar el análisis de los mismos. Posteriormente, se los tamizó utilizando un tamiz de malla de 1,5 mm bajo agua caliente para completar la separación de la materia orgánica de los restos indigeribles como pelos, huesos, dientes y frutos. En base a los restos obtenidos se identificaron las presas al nivel de mayor detalle taxonómico posible.

Los mamíferos se identificaron por sus restos óseos, principalmente mediante la forma y tamaño de sus dientes, utilizando colecciones de referencia del Centro para el Estudio y Conservación de las Aves Rapaces en Argentina (CECARA) y claves de cráneos y mandíbulas (Pearson 1995). También se utilizaron los patrones de escamas y médulas de pelos (Chehébar y Martín 1989). La estructura microscópica de los pelos guardianes de los mamíferos es característica de géneros y especies, y se mantiene inalterada durante el proceso que tiene lugar en el aparato digestivo del predador. La técnica consistió en aplicar una fina película de esmalte transparente sobre un portaobjeto en el que se depositan los pelos previamente limpiados con alcohol, procediendo posteriormente a

observar las características de la medula como carácter diagnóstico. Una vez seco el esmalte, se quitan los pelos con una pinza, quedando la impronta de escamas cuticulares en el mismo (Chehébar y Martín 1989).

Los restos de aves (plumas y huesos) fueron identificados en base a sus características diagnósticas como huesos neumáticos, plumas y picos córneos, comparándolos con material de referencia. Los artrópodos se identificaron mediante la comparación con material de referencia, claves (Quirán y Corró Molas 2008) e identificación de características distintivas: los escorpiones se identificaban por la presencia de sus aguijones, los coleópteros por la presencia de élitros y los ortópteros por sus fémures ensanchados. Los frutos fueron identificados utilizando guías de referencia (Bianco *et al.* 2000).

Análisis de la dieta

Las presas identificadas se agruparon por taxones, expresándose como porcentaje de ocurrencia (número de veces que un ítem aparece como porcentaje del número total de ítems presas) y porcentaje de biomasa relativa. Para determinar la biomasa relativa de la dieta del puma se calculó la frecuencia de ocurrencia (porcentaje del total de excrementos en el cual un ítem fue encontrado) multiplicado por la ecuación de regresión propuesta por Ackerman *et al.* (1984). La ecuación de Ackerman se expresa $C = 1,98 + 0,035 * W$ donde “C” es el factor de corrección y W es el peso promedio de la presa (**Tabla 1**). Este factor de corrección fue utilizado para corregir la sub-representación en las heces de las presas de mayor tamaño. No se corrigieron los valores de las presas de peso menor a 2 kg. La biomasa relativa consumida por el gato montés y zorro gris pampeano fue estimada, multiplicando el peso seco del ítem presa (calculado a partir de la proporción del ítem presa encontrado en el excremento y el peso seco del mismo, es decir, la proporción del ítem en el excremento multiplicado por el peso seco del excremento, dividido 100) y el factor de digestibilidad (el cual es el peso de la cantidad de alimento consumido, dividido el peso del material indigerible en las heces). Para dichos cálculos se utilizaron los índices desarrollados por Lockie (1959; 1961), Goszczynski (1974), Sarmiento (1996) (**Tabla 2**).

Tabla 1: Pesos de las presas utilizados en el cálculo del porcentaje de biomasa consumida por el puma, estimación de los pesos promedios de las presas consumidas y disponibilidad en biomasa. Ente paréntesis se reporta el número de individuos sobre los que se basó el cálculo y se detalla la fuente de donde fueron extraídos. Para los artrópodos que no fue posible calcular su peso se fijo 1 gr.

Presas	Pesos en gr	Fuente
<i>Cervus elaphus</i>	80000	Tapie Julio com. per
<i>Sus scrofa</i>	100000	Tapie Julio com. per
<i>Leopardus geoffroyi</i>	3600	(Redford y Einseberg 1992)
<i>Lepus europaeus</i>	3300	Travaini A., datos sin publicar
<i>Galea musteloides</i>	114,65 (2 indiv)	Datos propios
<i>Akodon sp.</i>	30,5	Promedio de <i>Akodon molinae</i> y <i>A. azarae</i> (Gómez Villafañe <i>et al.</i> 2005)
<i>Akodon molina</i>	31	(Gómez Villafañe <i>et al.</i> 2005)
<i>Eligmodontia typus</i>	17	(Tiranti 1992)
<i>Ctenomys azarae</i>	166,5 (5indv)	Datos propios
<i>Ave mediana</i>	<500	
<i>Ave grande</i>	>500	
<i>Coleóptero</i>	0,79(26 indiv)	Datos propios
<i>Carabidae</i>	1,11(14 indiv)	Datos propios
<i>Scarabidae</i>	1	
<i>Elateridae</i>	1	
<i>Tenebrionidae</i>	1	
<i>Ortóptero</i>	0,586 (17 indiv)	Datos propios
<i>Acrididae</i>	0,252 (6 indiv)	Datos propios
<i>Heteróptero</i>	1	
<i>Cicadidae</i>	1	
<i>Formicidae</i>	0,0051 (5indv.)	Datos propios
<i>Scorpionido</i>	0,8 (10 indiv.)	Datos propios

Tabla 2: Factores de corrección utilizados para los diferentes ítem presa y fuentes donde fueron extraídos: a- Lockie (1959); b-Lockie (1961); c- Goszczynski (1974); d-Sarmiento (1996); g- El mismo que fue utilizado para el zorro.

Presa	Zorro gris pampeano	Gato montés
Micromamíferos	23 (a y c)	23,6 (d)
Lagomorfos	43 (a y b)	
Ave mediana	35 (c)	42,2 (d)
Ave grande	61 (a)	
Artrópodos	5 (b)	5 (g)
Frutos	14 (b)	

Para cada carnívoro se calculó el peso promedio de las presas vertebradas (W_{vert}) y el peso promedio de todas las presas animales (W_{presa}):

$$1) W_{\text{vert}} = \sum(f_{\text{rabs}} \times \log W) / \text{TPV}$$

$$2) W_{\text{presa}} = \sum(\text{fr}_{\text{abs}} \times W) / \text{TP}$$

Siendo fr_{abs} la frecuencia absoluta de las presas, W el peso medio de la presa (**Tabla 1**), TPV el total de presas vertebradas y TP el total de presas animales. En este análisis no se incluyeron los frutos, debido a la variabilidad de los mismos y la dificultad de encontrar este tipo de datos.

Las comparaciones entre las dietas de los carnívoros se realizaron mediante la prueba no paramétrica Chi-cuadrado (Sokal y Rohlf 1981) utilizando un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, para este análisis se agruparon las presas en 4 categorías: mamíferos (ungulados, carnívoros, lagomorfos y roedores), aves (grandes y pequeñas) artrópodos y frutos.

Complementario al análisis descripto en el párrafo anterior, se examinó la importancia relativa de la frecuencia de las distintas presas consumidas por los diferentes carnívoros, utilizando un análisis de correspondencia (Manly 1994). Este análisis se empleó con los datos representados en una tabla de contingencia, con las filas correspondiendo a un tipo de clasificación (presas consumidas por los diferentes carnívoros) y las columnas correspondiendo a un segundo tipo de clasificación (especie de carnívoro) (Manly 1994). No se tuvieron en cuenta las presas con frecuencias menores a 5 para el análisis.

Nicho y solapamiento trófico

Se calculó la amplitud de nicho trófico mediante la expresión de Levins (1968): $B = 1/\sum p_i^2$, donde p_i es la proporción relativa de presas de la categoría i en la dieta. Para permitir la comparación de los nichos tróficos entre los carnívoros de este estudio, se calculó el nicho trófico estandarizado B_{sta} (Colwell y Futuyama 1971) de la forma: $B_{\text{sta}} = (B_{\text{obs}} - B_{\text{min}}) / (B_{\text{max}} - B_{\text{min}})$ donde B_{obs} es la amplitud de nicho observada, B_{min} es la amplitud mínima de nicho trófico (igual a 1 cuando todas las presas corresponden a una sola categoría o taxón) y B_{max} es el máximo valor de amplitud de nicho trófico (igual al número de categorías o taxa efectivamente tomados como presa). También se estimó el solapamiento de nicho trófico entre todas las combinaciones de pares de los carnívoros con el índice de Pianka (1973), $A = \sum p_i * q_i / \sqrt{(\sum p_i^2 \sum q_i^2)}$, donde p_i es la proporción del taxón i en la dieta de la primera especie y q_i es la proporción del taxón i en la dieta de la segunda especie. Este índice tiene un rango de 0 (no solapamiento) a 1 (solapamiento completo).

Disponibilidad de biomasa de presas

Se estimó la biomasa de las presas como el producto entre la abundancia de presas y su masa media corporal (**Tabla 1**), asumiendo que la biomasa de la presa es un estimador aceptable de la disponibilidad de presas (Jaksic 1992). La selectividad de las presas por los carnívoros fue estudiada comparando el porcentaje de biomasa y las frecuencias de ocurrencia en la dieta, con la biomasa y abundancia disponible en el terreno. Estas comparaciones se realizaron mediante el test de bondad de ajuste (Sokal y Rohlf 1981). Para realizar el test de bondad de ajuste las presas fueron agrupadas en 4 categorías en base a su representatividad y frecuencia: ciervos, aves, micromamíferos y artrópodos. La disponibilidad de presas para cada carnívoro fue estimada en base a las presas reportadas en otros estudios sobre sus dietas y a la habilidad asumida de cada especie para capturar a su presa. Ciervos, aves y micromamíferos fueron asumidos como presas disponibles para el puma. Aves, micromamíferos y artrópodos fueron disponibles para el gato montés y el zorro gris pampeano.

RESULTADOS

Se recolectaron un total de 77 heces: 24 de puma, 24 de gato montés y 29 de zorro gris pampeano.

Composición de la dieta de carnívoros

La dieta del puma estuvo constituida principalmente por el grupo de mamíferos, seguido en importancia por el grupo de las aves, representando un 83,9% y 16,1% en biomasa consumida, respectivamente. Dentro de los mamíferos la presa que mayor biomasa aportó fue el ciervo colorado (51,9%), seguido por el jabalí (14,9%) y la liebre europea (11,4%). Sin embargo, al expresar la dieta en porcentaje de ocurrencia el escenario se invierte. Las aves representaron un 77,8% del total de presas consumidas, el cual fue constituido casi en su totalidad por aves pequeñas (75%), mientras que los mamíferos representaron el resto de las presas. Nuevamente el ciervo constituyó el mayor porcentaje de ocurrencia dentro de los mamíferos, con un 11,1%, seguido por la liebre europea (5,6%) (**Tabla 3**).

La dieta del gato montés estuvo compuesta por mamíferos, aves y artrópodos. Con un aporte muy importante de biomasa por parte de aves (63,3%). Los micromamíferos aportaron el 35,2%, donde se destaca el tucu-tuco con un porcentaje de 12,4% y, por

último, un pequeño porcentaje de insectos de sólo 1,5%. Cuando se expresó la dieta como porcentaje de ocurrencia, las presas más representativas fueron nuevamente las aves con un 46,5% del total (**Tabla 3**), seguido por los micromamíferos con un 42% del total. Dentro de este último grupo, el tucu-tuco y el cuis fueron los ítems que mayor porcentaje aportaron a la dieta con un 14%, seguido por *Eligmodontia typus* (7%), *Akodon molinae*. (4,7%) y *Akodon sp.* (2,3%).

Por último, la dieta del zorro gris pampeano estuvo constituida por aves, frutos, mamíferos y artrópodos. El mayor aporte de biomasa a la dieta fue dado por el grupo de las aves con un 58,6%, seguido por frutos con un 20,4%, donde *Condalia microphylla* aporta la mayoría (15,9%) para este grupo. Los mamíferos representaron un 14,7% de biomasa en la dieta, donde el cuis aportó el 7,6%. Por último, los artrópodos aportaron a la dieta el 6,4% del total de la biomasa. Al considerar los porcentajes de ocurrencia, los frutos fueron el principal grupo consumidos por el zorro gris pampeano, siendo este porcentaje de 71,7%, con un consumo muy alto de *Condalia microphylla* (68%). El segundo grupo más consumido por el zorro gris pampeano fue el de los artrópodos, aportando un 26,7% del total de ítems con los Coleopteros NI como el taxón más consumido (14,2%). Las aves y mamíferos aportaron a la dieta solamente un 1% y un 0,6% del total de ítems, respectivamente (**Tabla 3**).

Tabla 3: Porcentaje de ocurrencia y porcentaje de biomasa consumida por el puma, gato montés y zorro gris pampeano. En los meses de enero, febrero y marzo de 2010 en la Reserva Provincial Parque Luro. Los Coleópteros NI u Ortópteros NI son aquellos ejemplares que no pudieron ser identificados a nivel de Familia.

Ítems presas	Puma (<i>Puma concolor</i>)		Gato Montés (<i>Felis geoffroyi</i>)		Zorro Gris Pampeano (<i>Pseudalopex gymnocercus</i>)	
	% de Ocurrencia	% Biomasa consumida	% de Ocurrencia	% Biomasa consumida	% de Ocurrencia	% Biomasa consumida
Mamíferos Subtotal	22,2	83,9	41,9	35,2	0,6	14,7
Ungulados						
<i>Cervus elaphus</i>	11,1	51,9	---	---	---	---
<i>Sus scrofa</i>	2,8	14,9	---	---	---	---
Carnívoros						
<i>Felis geoffroyi</i>	2,8	5,7	---	---	---	---
Lagomorfos						
<i>Lepus europaeus</i>	5,6	11,4	---	---	0,1	2,1
Roedores						
<i>Akodon molinae</i>	---	---	4,7	3,7	---	---
<i>Akodon sp.</i>	---	---	2,3	1,9	0,1	3,3
<i>Eligmodontia typus</i>	---	---	7,0	5,5	---	---
<i>Ctenomys sp.</i>	---	---	14,0	12,4	0,1	1,6
<i>Galea musteloides</i>	---	---	14,0	11,7	0,2	7,6
Aves Subtotal	77,8	16,1	46,5	63,3	1,0	58,6
Ave mediana	75,0	7,9	46,5	63,3	0,9	44,5
Ave grande	2,8	8,2	---	---	0,1	14,1
Artrópodos Subtotal	0	0	11,6	1,5	26,7	6,4
Ortóptero NI	---	---	2,3	0,4	0,1	0,0
Acrididae	---	---	---	---	0,6	0,1
Coleóptero NI	---	---	9,3	1,1	14,2	4,6
Carabidae	---	---	---	---	2,1	0,4
Scarabidae	---	---	---	---	0,2	0,0
Elateridae	---	---	---	---	0,1	0,0
Tenebrionidae	---	---	---	---	0,2	0,1
Heterópteros	---	---	---	---	6,7	0,4
Cicadidae	---	---	---	---	0,1	0,1
Formicidae	---	---	---	---	1,0	0,3
Scorpionido	---	---	---	---	1,2	0,4
Frutos Subtotal	0	0	0	0	71,7	20,4
<i>Cucumis anguria</i>	---	---	---	---	0,1	0,8
<i>Condalia microphylla</i>	---	---	---	---	68,0	15,9
<i>Prosopis</i>	---	---	---	---	2,5	1,3

<i>caldenia</i>						
<i>Prosopis</i>						
<i>flexuosa</i>	---	---	---	---	0,7	0,2
Indeterminado.	---	---	---	---	0,4	2,2

N° de heces	24	24	29
N° de ítems presas	36	43	816
W promedio de presa vertebradas en gr	22438,7	1177,7	5849,6
W promedio de presa animales en gr	---	110,1	151,0
Índice de Levins	1,7	3,7	2,0
Ampl. de nicho trófico estandarizado	0,14	0,38	0,04

El peso medio de presas vertebradas del puma fue de 22438,7 gr, del gato montés 1177,1 gr, y del zorro gris pampeano 5849,6 gr Y el peso medio de todas las presas animales (incluyendo artrópodos) fue de 110 gr para el gato montés y de 151 gr para el zorro gris pampeano.

La comparación entre las dietas del puma, gato montés y zorro gris pampeano mostró diferencias estadísticamente significativa ($X^2= 750$, $GL = 6$, $p < 0,05$).

En el análisis de correspondencia la dimensión 1 explicó el 74,46% de variación y la dimensión 2 explicó el 25,54% de variación. La dieta de los tres carnívoros fue claramente diferenciada en el análisis, donde se observó que el puma consumió gran cantidad de ungulados, el gato montés consumió gran cantidad de micromamíferos y el zorro gris pampeano consumió frutos y artrópodos. Las aves presentaron valores medios siendo fuertemente consumidas tanto por el gato montés como por el puma. **(Figura 6)**.

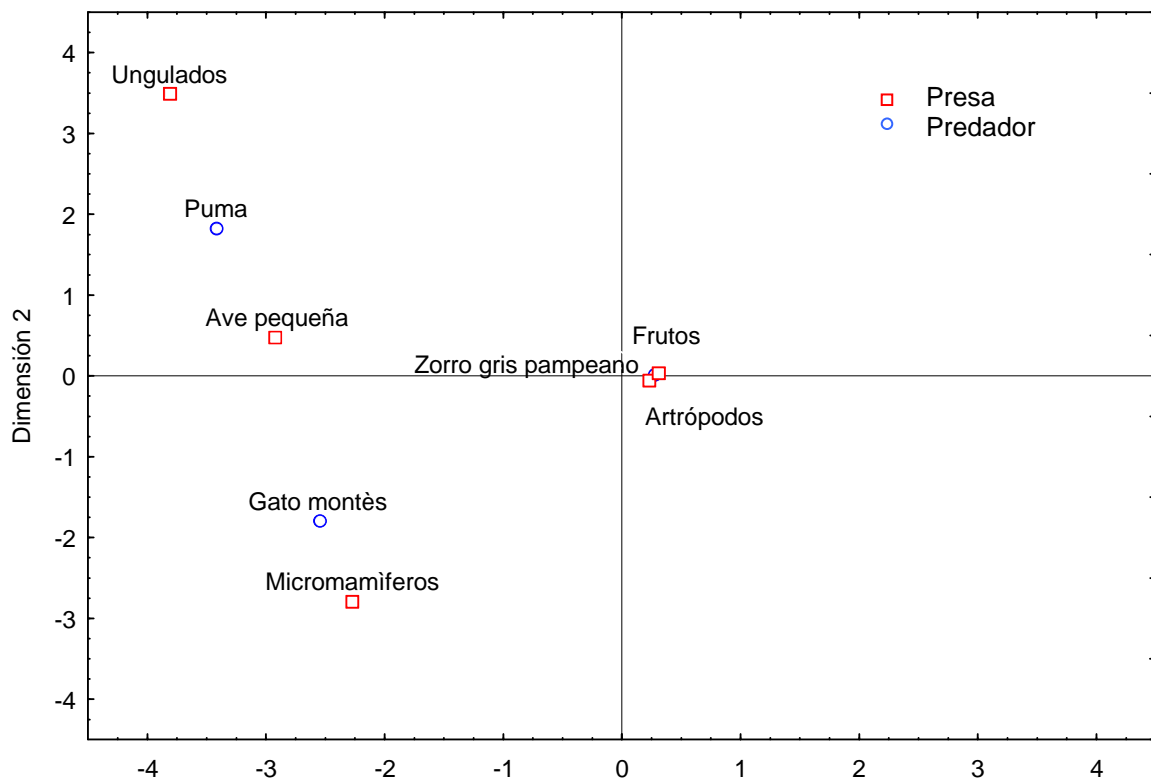


Figura 6: Anàlisi de correspondència con dos variables. Ítems presas y tipo de depredador.

Relaciones tróficas

La amplitud del nicho trófico estandarizado para el puma fue de $B_{st}= 0,14$, para el gato montés fue de $B_{st}= 0,38$, y para el zorro gris pampeano fue de $B_{st}= 0,04$. El índice de Pianka (O) determinó que las dietas del puma y la del gato montés mostraron el mayor solapamiento, siendo este de $O=0,88$, mientras que el solapamiento entre las dietas del puma y la del zorro gris pampeano fue de $O=0,012$. Por último, el solapamiento entre las dietas del gato montés y la del zorro gris pampeano fue de $O=0,05$.

Análisis de disponibilidad y selectividad

La densidad estimada de ciervos fue de 0,263 individuos/ha con un Coeficiente de Variación (CV) de 42,7%, representando una biomasa estimada de 15.4370,48 kg para toda el área que comprende la Reserva Provincial Parque Luro (**Tabla 4**). La densidad media de los roedores de la Familia Cricetidae y *Thylamys sp.* fue de 41,78 individuos/ha con una CV de 23,74% individuos/ha y una biomasa estimada para el área de estudio de 19.152,6 kg. Para el cuis, la densidad estimada fue de 13,24 individuos/ha, proporcionando una biomasa disponible de 11.136,69 kg. En el caso de los tucu-tuco las poblaciones

fueron mayores, con una densidad media de 31,05 individuos/ha y un CV de 33,8%, la biomasa total estimada fue de 37.931,01 kg (**Tabla 4**). Las aves tuvieron una densidad muy alta en la Reserva Provincial Paque Luro, con valores medios de 2.839,881 individuos/ha con un CV de 0.96 % proporcionando una biomasa de 2.917.068, 97 kg de aves. Por último los artrópodos presentaron una densidad media de 4.015,5 individuos/ha con un CV de 95%, resultando una biomasa total de 174.103,701 kg en la reserva (**Tabla 4**).

Tabla 4: Disponibilidad de los diferentes grupos de presas, presentados como abundancia y biomasa absoluta				
Disponibilidad de presas en la Reserva Provincial Parque Luro				
Presa	Densidad		Biomasa absoluta	
	(ind/ha)	CV	Abundancia absoluta	(Kg)
Ciervo	0,263	42,70%	1.929,63	154.370,48
Cricetidae y <i>Thylamys sp.</i>	41,78	23,74%	306.540,06	19.152,62
Cuis	13,24	0	97.178,81	11.136,69
Tuco-tuco	31,05	33,80%	227.813,85	37.931,01
Aves	2.839,9	0,96%	20.836.206,90	2.917.068,97
Artrópodos	4.015,5	95%	313.990.909,96	174.103,70

El puma, gato montés y zorro gris pampeano fueron selectivos en sus hábitos alimenticios, considerando tanto la biomasa consumida como la abundancia de los individuos. Si consideramos la biomasa, el puma consumió mas ciervos y menos aves y micromamíferos de lo esperado, siendo selectivo en el consumo de presas ($X^2= 1435,3$; $GL= 2$; $p<0,05$). De igual modo al considerar el número de individuos consume más ciervos y menos aves y micromamíferos que lo esperado, sin embargo consumió mayor porcentaje de aves, presas más abundantes en el ambiente, y menos ciervos, coincidiendo con las bajas proporciones de este ítem en el terreno. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($X^2=18493,4$; $GL=2$; $p<0,05$)

El gato montés tuvo un comportamiento selectivo considerando tanto la biomasa ($X^2=517,6$; $GL=2$; $p<0,05$) como la abundancia ($X^2=9557,4$; $GL=2$; $p<0,05$). Las diferencias mas importantes se observaron en el consumo de micromamíferos. Éste predador consumió un porcentaje mayor que el esperado de micromamíferos, tanto si se

considera la biomasa como la abundancia. El consumo de aves fue variable según se considere la biomasa (consumo menor de lo esperado) o la abundancia (consumo mayor que el esperado) y los artrópodos fueron consumidos en proporciones menores a lo esperado en términos de biomasa y abundancia.

El zorro gris pampeano también fue selectivo considerando tanto la biomasa ($X^2=153,1$; $GL=2$; $p<0,05$) como la abundancia de presas ($X^2=14,5$; $GL=2$; $p<0,05$). Las diferencias más importantes fueron dadas por los micromamíferos, los cuales fueron consumidos en un porcentaje mayor que el esperado en ambos análisis. Los artrópodos también fueron consumidos en mayor porcentaje que lo esperado considerando la biomasa, aunque fue muy similar al esperado considerando la abundancia de los individuos. Las aves fueron consumidas en un alto porcentaje en términos de biomasa, pero en menor proporción que el esperado, mientras que si se considera la abundancia de aves el consumo fue bajo y menor al esperado.

DISCUSIÓN:

Los resultados obtenidos de la dieta del puma en la Reserva Provincial Parque Luro mostraron un importante aporte de biomasa por parte de los ungulados, lo cual es esperable ya que dicho comportamiento fue observado en otros estudios de nuestro país y América del Norte. En La Pampa se han realizado dos trabajos, uno en nuestra área de estudio, el Espinal (Zanón Martínez 2006) y otro en el Parque Nacional Lihue Calel, en el Monte (Pessino *et al.* 2001a), éstos reportaron un gran consumo de ungulados en términos de biomasa, al igual que lo observado por Novaro *et al.* (2000) en la provincia de Neuquén. Este consumo de ungulados de gran tamaño corporal por parte del puma también fue reportado en América del Norte, donde sus presas son principalmente el ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y el alce ([Alces americanus](#)) (Ackerman *et al.* 1984; Iriarte *et al.* 1990; Kortello *et al.* 2007). Sin embargo en términos de porcentaje de ocurrencia, las aves fueron el ítem presa más consumido en nuestra área de estudio. Los resultados aquí obtenidos coinciden con los del trabajo de Zanón Martínez (2006) realizado entre los años 2003-2005. En dicho estudio se observó que durante la estación de verano la dieta del puma estuvo constituida principalmente por aves (en porcentaje de ocurrencia). Además en nuestra área de estudio las presas medianas y pequeñas, al igual que en varios sitios de América del Sur y en América Central, aportan también importantes proporciones de la dieta (Taber *et al.* 1997; Scognamillo *et al.* 2002; Pessino *et al.* 2001a).

En la dieta del gato montés las aves fueron el ítem presa más importante tanto si consideramos el porcentaje de biomasa (63,3%) como el de ocurrencia (46,5%). Este gran consumo de biomasa de aves durante el verano coincide con los resultados obtenidos por Canepuccia *et al.* (2006), quien demostró que la dieta del gato montés en esta estación se compone, principalmente, de aves acuáticas de lagunas costeras ubicadas en la pradera pampeana. En cuanto al porcentaje de ocurrencia las aves también fueron el ítem presa principal, coincidiendo con los resultados obtenidos por Bisceglia *et al.* (2007), donde esta presa llegó a ser el segundo recurso consumido por el gato montés en la región del monte pampeano. Estos autores, reportaron también la variación en el consumo de las aves relacionado con las fluctuaciones anuales de sus poblaciones. Nuestros resultados indican que la dieta del gato montés puede verse modificada dependiendo de la estación del año, consumiendo grandes cantidades de aves en verano, debido a su gran abundancia y actividad en dicha estación. Casi la mitad del porcentaje de ocurrencia de la dieta del gato montés estuvo constituida por micromamíferos, lo cual se corresponde con lo observado en otros ambientes, ya que un alto consumo de roedores fue detectado también en las sierras de Lihue Calel (Bisceglia *et al.* 2007), el pastizal pampeano (Manfredi *et al.* 2004; Vuillermoz 2001), la estepa patagónica argentina (Novaro *et al.* 2000) y en el sur de Brasil (Sousa y Bager 2008). Otro hecho destacable es la ausencia de liebre europea en la dieta de este felino en nuestra área de estudio, dado que es un ítem presa que sí fue consumido y reportado en la dieta de este predador en otros ambientes. En la patagonia chilena y argentina, las frecuencias de ocurrencia de esta presa en la dieta del gato montés, variaron entre 22,8% y 57,4 % respectivamente (Johnson y Franklin 1991; Novaro *et al.* 2000), y en los pastizales pampeanos la frecuencia de ocurrencia fue de 15,9% en verano (Canepuccia *et al.* 2006). Es probable que la ausencia de lagomorfos en la dieta esté relacionada con un bajo número de individuos en el área de estudio, aunque es necesario realizar estudios de estimación de abundancia para corroborar esta hipótesis.

Varios estudios describen al zorro gris pampeano como un depredador omnívoro y generalista, consumiendo pequeños mamíferos, artrópodos y frutos (Castillo 2002; Crespo 1971; Vieira y Port 2007; García y Kittlein 2004; Varela *et al.* 2008 y Pessino *et al.* 2001b). La mayoría de estos estudios no evaluaron la disponibilidad de presas, aunque concluyen que el zorro gris pampeano puede adaptar su dieta a cambios en la disponibilidad de alimentos. Nuestros resultados apoyan esta conjetura, ya que al igual que en la dieta del gato montés, las aves aportaron un porcentaje de biomasa interesante a la dieta de este cánido, no siendo así en otro estudio anterior en la provincia de Buenos Aires

(García y Kittlein 2004). Probablemente, este alto consumo de aves se explica por la gran disponibilidad de esta presa que se reportó en la Reserva Provincial Parque Luro. Además el estudio fue realizado en verano, estación propicia para la fructificación de las especies vegetales y especies r-estrategas, las cuales presentaron los aportes más importantes en porcentaje de ocurrencia (frutos 71,7% y artrópodos 26,7%) en la dieta del zorro gris pampeano. Nuestros resultados concuerdan con tres estudios previos, dos realizados en nuestra provincia y uno en la provincia de Salta. En La Pampa Crespo (1971) demostró que los frutos fueron consumidos por el zorro fuertemente en verano, mientras que el trabajo de Pessino *et al.* (2001b), muestra una variación de un 36% (en el año 1995) y un 68 % (en el año 1996) de la frecuencia de ocurrencia de este ítem en la dieta del zorro en Lihue Calel. En la provincia de Salta Varela *et al.* (2008), determinaron que los frutos predominaron durante todo el año. Al igual que en el trabajo de Crespo (1971) nuestros resultados muestran el gran aporte de frutos de piquillín (*Condalia microphylla*) a la dieta, especie que si bien no fue estimada su abundancia, es muy común en el área de estudio presentando frutos maduros desde principios de verano (Covas 1994), remarcando el carácter frugívoro y generalista del depredador. Del mismo modo que en la región chaqueña de la provincia de Salta (Varela *et al.* 2008), el zorro gris pampeano podría tener un rol importante como dispersor de semillas de *Condalia microphylla* y de otras especies leñosas. La liebre europea, que fue uno de los ítem más importantes en la dieta del zorro gris pampeano en otros trabajos realizados en la provincia de La Pampa (Crespo 1971) y Buenos Aires (García y Kittlein 2004), fue escasamente consumida en nuestra área de estudio, probablemente por la escasez de esta presa en la Reserva Provincial Parque Luro.

Encontramos diferencias significativas entre las dietas de los tres predadores estudiados, estos resultados son esperables debido a las características ecológicas y morfológicas de cada una de las especies, las cuales presentan diferentes tamaños y capacidades de caza. Los félidos en general presentan formas de caza similares, son buenos trepadores, lo que permite la captura de presas tanto en tierra como sobre árboles y arbustos (Parera 2002). De hecho, presentan una serie de adaptaciones que le han permitido convertirse en los cazadores más especializados dentro del Orden Carnívora, prácticamente, todas sus características morfológicas y conductuales se encuentran al servicio de la detección y captura de las presas, como extremidades de gran alcance, la presencia de grandes ojos y visión excepcional, orejas semirotativas, etc. (Kitchener 1991). Esta especialización permite explicar también el mayor solapamiento trófico existente entre los dos félidos tratados debido a que, si bien sólo comparten en su dieta el ítem aves,

su consumo fue muy alto para ambos. La Familia Canidae, por su parte, presenta dientes poco especializados (Montero y Autino 2004), adaptados para una dieta omnívora (Márquez y Fariña 2003). El zorro gris pampeano, a diferencia de los dos felinos estudiados, consumió frutos y artrópodos. Estos últimos si bien fueron compartidos con el gato montés, su consumo fue mayor por parte del zorro. Esto no coincide con estudios previos realizados en la misma área y época del año, donde si bien las aves fueron presas muy importantes para los félicos, el mayor solapamiento se dio entre los dos depredadores más pequeños, gato montés y zorro gris pampeano (Zanón Martínez *et al.* 2008a).

La amplitud de nicho trófico fue muy baja para los tres carnívoros, lo cual indica que están utilizando pocos ítems presa en grandes cantidades. Los ejemplos más significativos en este sentido fueron el puma con el consumo de aves y el zorro en cuanto al consumo de frutos de piquillín. Y si bien el puma es un carnívoro más estricto comparado con el zorro gris pampeano, ambos son considerados oportunistas con una dieta generalista (o un nicho trófico amplio). Pero según Jaksic (1989b) pueden existir excepciones cuando un depredador oportunista se encuentra con un perfil de abundancia de presas de tipo leptocúrticos (es decir cuando hay una mayor centralización de las variables en torno a la media), dando lugar al desarrollo de un nicho trófico estrecho como parece ocurrir en nuestra área de estudio. El gato montés que presentó el nicho más amplio, tiene una dieta más amplia que incluye en mayor medida aves pequeñas y micromamíferos (principalmente *Ctenomys sp.* y *Galea musteloides*).

Estos resultados nos estarían indicando la ausencia de competencia entre los predadores estudiados ya que, para que la misma tenga lugar, es necesario no sólo compartir los recursos sino que éstos sean escasos. Por un lado, los carnívoros no están compartiendo la totalidad de sus ítems presa y, además, los ítems compartidos son a su vez muy abundantes. Así las aves presentaron una densidad de casi 3.000 individuos/ha, mientras que los roedores (42 individuos/ha) y artrópodos (4015 individuos/ha) son ítems más abundantes en verano, estación en que se desarrolló el estudio. Por otra parte las poblaciones de los carnívoros en la Reserva Provincial Parque Luro son abundantes (J.I. Zanón, datos no publicados) y no se observa registros de decline, lo cual indicaría que el ambiente contiene recursos suficientes para mantener estas poblaciones en un número alto y estable. Un estudio realizado en la Reserva (Zanón Martínez *et al.* 2008b) indica que las poblaciones de puma presentan densidades relativamente altas comparadas con otros sitios de América (Franklin *et al.* 1999, Beck *et al.* 2005, Kelly *et al.* 2008) y el número de

indicios e individuos observados de gato montés y zorro gris pampeano durante el periodo que duró nuestro estudio fue elevado (H. Álvarez, observación personal).

Nuestros resultados indican que el puma y el zorro gris pampeano, si bien consumieron sus presas en diferentes proporciones a las encontradas en el campo (lo que indicaría una conducta de caza selectiva), consumen a su vez en forma mayoritaria las presas más abundantes. Jaksic *et al.* (1989a), redefinieron el término oportunista, indicando que un depredador de este tipo es aquel que no muestra diferencias entre los valores observados y esperados de abundancia de presas en la dieta y en el campo, o presenta un consumo desproporcionalmente mayor de las presas más abundantes. Llegamos así a la conclusión que estas especies son oportunistas en la Reserva Provincial Parque Luro. Esto concuerda con un estudio realizado en la patagonia argentina (Novaro *et al.* 2000), donde de la misma forma los carnívoros fueron estadísticamente selectivos, pero los autores concluyen que estas especies son predadores oportunistas, debido a que han cambiado su selectividad hacia las presas que comprenden la mayor proporción de biomasa disponible. En cambio, el gato montés muestra un consumo selectivo hacia los micromamíferos, aunque las aves fueron las presas más importantes, los micromamíferos fueron consumidos en proporciones muy altas a pesar que los mismos tuvieron bajas densidades comparadas con los artrópodos y aves. Es decir, el consumo de las presas más abundantes no fue desproporcionalmente mayor, sino que el consumo de micromamíferos y aves fue similar, tal vez debido a que los micromamíferos son presas más rentables energéticamente. Según Mukherjee *et al.* (2004), los mamíferos pequeños son altamente rentables en términos de energía metabólica, este autor estimó que más del 70% de la energía metabólica diaria en el gato selvático (*Felis chaus*) y el caracal (*Caracal caracal*) es obtenida por roedores.

Este estudio aporta mayores conocimientos sobre las relaciones tróficas entre estos tres carnívoros, lo cual es esencial para su efectivo manejo y conservación tanto en las áreas protegidas, como en aquellas áreas donde son explotados. Así al conocer fehacientemente la naturaleza oportunista o selectiva del depredador, se pueden tomar medidas de manejo y/o conservación que afectan al número de individuos (incrementos o decrementos) tanto de los predadores como de sus presas.

CONCLUSIONES

- La dieta del puma estuvo constituida principalmente por ungulados en términos de biomasa y las aves fueron la presa más consumida en términos de porcentaje de ocurrencia. El gato montés consumió principalmente aves considerando ambas

medidas. Y el zorro gris pampeano consumió gran cantidad de aves en términos de biomasa, y frutos en porcentaje de ocurrencia.

- Los tres carnívoros predaron fuertemente sobre las aves, probablemente por su gran abundancia en el área de estudio.
- El solapamiento en el nicho trófico fue mayor entre los dos félidos, esto es debido al consumo de las aves y a la similitud en su comportamiento de caza.
- La amplitud de los nichos tróficos fue baja (principalmente para el puma y el zorro gris pampeano) debido a que consumen pocas especies en grandes cantidades. Este estrecho nicho trófico puede ser debido a la presencia de un perfil de abundancia de presas de tipo leptocúrtica, siendo las especies fuertemente consumidas también las más abundantes, permitiendo de este modo la coexistencia de los carnívoros.
- El bajo solapamiento de nichos y la gran abundancia de presas indican ausencia de competencia.
- El puma y el zorro gris pampeano son oportunistas en sus hábitos alimenticios debido a que consumen de forma desproporcionada las presas más abundantes, mientras que el gato montés es un depredador especializado en pequeños mamíferos.

REFERENCIAS

- Ackerman, B. B.; F. G. Lindzey y T. P. Hemker. (1984). Cougar food habits in southern Utah. *Journal Wildlife Manage*, 48(1): 147-145.
- Arc View Gis. (1996). Environmental Systems Research Institute Inc.
- Beck, T., J. Beecham, P. Beier, T. Hofstra, M. Hornocker, F. Lindezey, K. Logan, B. Pierce, H. Quigley, I. Ross, H. Shaw, R. Sparrow, and S. Torres. (2005). Cougar management guidelines. WilFutures, Washington.
- Begon, M.; C. R. Townsend y J. L. Harper. (2006). *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell Pub. Malden, USA. 738 pp.
- Bianco, C. A.; C.O. Nuñez; T. A. Kraus. (2000). **Identificación de frutos y semillas de las principales malezas del centro de la Argentina. 1° Ed. [Editorial de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto](#)**. Río Cuarto, Córdoba, Argentina. 142 pp.
- Bisceglia, B.C; J.A. Pereira; P. Teta; R.D. Quintana. (2007). Food habits of Geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*) in the central Monte desert of Argentina. *Journal of Arid Enviroments*, 72 (6): 1120-1126.

- Bookhout, T. A. (1996). Research and management techniques for wildlife and habitats. 1° Ed. The Wildlife Society, Bethesda, Md. 740 pp.
- Buckland, S. T.; D. Anderson; K. Burnham; J. Laake; D. L. Borchers y L. Thomas. (2001). Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford. 320 pp.
- Cabrera, A. L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. ACME. Buenos Aires, Argentina. 85 pp.
- Campbell, N. A; L. G. Mitchell; J. B. Reece (2001). Biología. Conceptos y relaciones. 3ª Ed. Prentice-Hall. México DF, México, pp. 809
- Canepuccia, A.D., M. M. Martínez y A.I. Vassallo. (2006). Selection of water birds by Geoffroy's cat: effects of prey abundance, size, and distance. *Mammalian Biology*, 72 (3): 163–173.
- Castillo, D. F. (2002). Composición y variación estacional de la dieta del zorro pameano (*Pseudalopex gymnocercus*) en el Parque Provincial Ernesto Tornquist. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Sur, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Bahía Blanca, Argentina.
- Chehébar, C. y S. Martín. (1989). Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. *Doñana Acta Vertebrata*, 19: 247-292.
- Colwell, R. R. y D. J. Futuyma. (1971). On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology*, 52: 567-572.
- Covas G. [1994]. Plantas pampeanas. Ministerio de Cultura y Educación, provincia de La Pampa. Buenos Aires. República Argentina. 179 pp.
- Crespo, J. (1971). Ecología del zorro gris (*Dusicyon gymnocercus antiquus*) en la Provincia de La Pampa. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (Ecología)*, 1:147–205.
- Franklin, W. L., W. E. Johnson, R. J. Sarno, and J. A. Iriarte. (1999). Ecology of the Patagonia puma *Felis concolor patagonica* in southern Chile. *Biological Conservation* 90:33-40.
- García, V. y M.J. Kittlein. (2004). Diet, habitat use, and relative abundance of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) in northern Patagonia, Argentina. *Mammalian Biology*. 70(4):218-226
- Glen, A. S. y C. R. Dickman. (2005). Complex interactions among mammalian carnivores in Australia, and their implications for wildlife management. *Biological Reviews*, 80: 387-401.
- Gómez Villafañe, I.E.; M. Miño; R. Cavia; K. Hodara; P. Courtalón; O. Suárez y M. Busch. (2005). Guía de roedores de la provincia de Buenos Aires. L.O.L.A. Buenos Aires. Argentina. 99 pp.

- González Roglich M. (2005). Efectividad de las áreas protegidas como herramienta de conservación: "Evaluación de la Reserva Parque Luro" Tesis de grado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. La Pampa. Argentina.
- Goszczynski, J. (1974). Studies on the food of foxes. *Acta Theriologica*, 19: 1-18.
- Iriarte, J. A.; W. L. Franklin; W. E. Johnson y K. H. Redford. (1990). Biogeographic variation of food habits and body size the American puma. *Oecologia*, 85: 185-190.
- Jaksic, F. M. (1989-a). Opportunism vs selectivity among carnivorous predators that eat mammalian prey: a statistical test of hypotheses. *Oikos*, 56: 427-430.
- Jaksic, F. M. (1989-b). What do carnivorous predators cue in on: size or abundance of mammalian prey? A crucial test in California, Chile, and Spain. *Revista Chilena de Historia Natural*, 62:237-249.
- Jaksic, F. M. (1992). Numerical and functional response of predators to a long-term decline in mammalian prey at a semi-arid Neotropical site. *Oecologia*, 89: 90-101.
- Jaksic, F. M.; P. Feinsinger y J. E. Jiménez. (1993). A long-term study on the dynamics of guild structure among predatory vertebrates at a semi-arid neotropical site. *OIKOS*, 67: 87-96.
- Jaksic, F. M.; P. Feinsinger y J. E. Jiménez. (1996). Ecological redundancy and long-term dynamics of vertebrate predators in semiarid Chile. *Conservation Biology*, 10: 252-262.
- Jaksic, F.M. (2001). *Ecología de comunidades*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 233 pp.
- Johnson, W. E.; W.L. Franklin. (1991). Feeding and spatial ecology of *Felis geoffroyi* in southern Patagonia. [Journal of Mammalogy](#) 72, 815–820.
- Kamler, J. F.; W. B. Ballard; R. L. Gilliland y K. Mote. (2003). Spatial relationships between swift foxes and coyotes in northwestern Texas. *Canadian Journal of Zoology*, 81: 168-172.
- Kelly, M. J., A. J. Noss, M. S. Di Bitetti, L. Maffei, R. L. Arispe, A. Paviolo, C. De Angelo, and Y. Di Blanco. (2008). Estimating puma densities from camera trapping across three study sites: Bolivia, Argentina, and Belize. Pages 408-418 *Journal of Mammalogy*.
- Kitchener, A. (1991). *The Natural History of the Wild Cats*. Comstock Publishing Associates. Ithaca, New York. 280 pp.
- Kortello, A. D.; T. E. Hurd y D. L. Murray. (2007). Interactions between cougars (*Puma concolor*) and gray wolves (*Canis lupus*) in Banff National Park, Alberta. *Ecoscience*, 14: 214-222.
- Levins, L. R. (1968). *Evolution in changing environments*. Princeton Univ, Press, Princeton. New Jersey, USA. 120 pp.

- Lockie, J. D. (1959). The estimation of the foods of foxes. *Journal of Wildlife Management*, 23: 224-227.
- Lockie, J. D. (1961). The food of the pine marten *Martes martes* in west Cross-shire, Scotland. *Proceedings of the Zoological Society*, 136: 187-195.
- Manfredi, C.; Lucherini, M.; Canepuccia, A.; Casanave, E. (2004). Geographical variation in the diet of Geoffroy's cat (*Oncifelis geoffroyi*) in pampas grassland of Argentina. *Journal of Mammalogy*, 85 (6): 1111–1115.
- Manly, B. F. J. (1994). *Multivariate Statistical Methods. A primer*. Chapman and May, London. 215 pp.
- Márquez, A.; R.A Fariña. (2003). Dental morphology and diet in canids and procyonids from Uruguay. *Mammalia*, 67: 567–573.
- Montero, R. y A. Autino. (2004). *Sistemática y Filogenia de los Vertebrados, con énfasis en la fauna argentina*. 317 pp.
- Moreno R.S.; R. W. Kays y R. Samudio. (2006). Competitive release in diets of Ocelot (*Leopardus pardalis*) and Puma (*Puma concolor*) after Jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammalogy*. 87 (4): 808-816.
- Mukherjee, S.; S.P Goyal; A.J.T Johnsingh; M.R.P Leite-Pitman. (2004). The importance of rodents in the diet of jungle cat (*Felis chaus*), caracal (*Caracal caracal*) and golden jackal (*Canis aureus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. *Journal of Zoology* 262: 405–411.
- Nietfeld, M. T.; M. W. Barrett y N. Silvy. (1996). Wildlife marking techniques. Pp.: 140-168, en T. A. Bockhout, (Ed.) *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats*. Fifth Ed. The Wildlife Society, Bethesda, Md.
- Novaro, A. J., M. C. Funes, y R. S. Walker. (2000). Ecological extinction of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. *Biological Conservation*, 92: 25-33.
- Parera A. (2002). *Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica*. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. Argentina. 1° Ed. 454pp.
- Palomares, F. y T. M. Caro. (1999). Interspecific killing among mammalian carnivores. *American Naturalist*, 153: 492-508.
- Pearson, O. P. (1995). Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanín National Park, southern Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 2: 99-148.
- Pessino, M.; J. H. Sarasola; C. Wander y N. Besoky. (2001a). Respuesta a largo plazo del puma (*Puma concolor*) a una declinación poblacional de la vizcacha (*Lagostomus maximus*) en el desierto del Monte, Argentina. *Ecología Austral*, 11: 61-67.
- Pessino, M.; A. Sosa; N. Besoky, C. Wander. (2001b). Hábito alimenticio y abundancia del zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) en ambientes de la provincia de

La Pampa". Informe final del Proyecto n° 94 de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.

- Pianka, E. R. (1973). The structure of lizard communities. *Annual Review on Ecology and Systematics*, 4: 53-74.
- Quiran, E. y B. Corró Molas. (2008). Guía de trabajos prácticos. *Biología de invertebrados II*. Fac. de Cs. Exactas y Nat. Universidad Nacional de La Pampa.
- Ramírez D.; D. H. Pérez; E. Sánchez y G. Arellano. (2002). Esfuerzo de muestreo para la evaluación de la diversidad colectada en Pit-fall en la reserva nacional de la Chay-Perú. *Ecología aplicada*, 1(1):37-42.
- Redford, K. H. y J. F. Einseberg. (1992). *Mammals of the neotropics: the southern cone: 2. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. University of Chicago Press. Chicago, IL. 430 pp.
- Rexstad, E., y K.P. Burnham. (1991). *User's Guide for Interactive Program CAPTURE*. Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit. Colorado State University, Fort Collins, Colorado.
- Root, R. B. (1967). The niche exploitation pattern of the blue-grey gnatcatcher. *Ecological Monographs*, 37: 317-350.
- Sarasola, J. H.; L. A. Bragagnolo y R. A. Sosa. (2005). Changes in Woody Plant Structure in Fire-disturbed Caldén Forest of the Parque Luro Reserve, Argentina. *Natural Areas Journal*, 25: 374-380.
- Sarmiento, P. (1996). Feeding ecology of the European wildcat *Felis silvestris* in Portugal. *Acta Theriologica*, 41 (4): 409-414.
- Scognamillo D.; I. E. Maxit; M. Sunquist y J. Polisar. (2002). Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuela llanos. *Journal of the Zoological Society of London*, 259: 269-279
- Smith, R. L; T.M. Smith. (2001). *Ecología*. 4° Ed. Pearson Educación S.A. España, Madrid. 644 pp.
- Sokal, R. y F. Rohlf. (1981). *Biometry*. 2nd Ed. W. H. Freeman and Co. San Francisco. 832 pp.
- Sousa, K.S.; Bager, A. (2008). Feeding habits of Geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*) in Southern Brazil. *Mammalian Biology*, 73 (4): 303-308.
- Sutherland, W. J. (2006). *Ecological census techniques*. Cambridge University Press, New York. 432 pp.
- Taber, A. B.; A. J. Novaro; N. Neris y F. H. Colman. (1997). The food habitats of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. *Biotropica*, 29(2): 204-213.
- Thomas, L.; J. L. Laake; S. Strindberg; F. F. C. Marques; S. T. Buckland; D. L. Borchers; D. R. Anderson; K. P. Burnham; S. L. Hedley; J. H. Pollard; J. R. B. Bishop y T. A.

- Marques. (2006). Distance 5.0. Release. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. Disponible en: <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>
- Tiranti, S. I. (1992). Barn owl prey in Southern La Pampa, Argentina. The Raptor Research Foundation, 26(2): 89-92.
- Urioste, M. (2002). Caracterización de la Reserva Provincial Parque Luro. En: Quema prescripta en la Reserva Provincial Parque Luro. 1° Informe. Ministerio de la Producción. Gobierno de La Pampa.
- Varela, O.; A. Cormenzana-Méndez; L. Krapovickas y E. H. Bucher. (2008). Seasonal diet of the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in the Chaco dry Woodland northwestern Argentina. Journal of Mammalogy, 89(4):1012–1019.
- Vieira, E. M., y D. Port. (2007). Niche overlap and resource partitioning between two sympatric fox species in southern Brazil. Journal of Zoology, 272: 57–63.
- Vuillermoz, P.A. (2001). Dieta estacional y Selección de Presas del Gato Montés (*Oncifelis geoffroyi*) y Zorro Pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) en la Reserva de Vida Silvestre “Campos del Tuyu´ ” (Bahía Samborombón) Disertación de tesis. Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- White, G.C.; D. L. Burnham; A. Otis y D. R. Anderson. (1978). User`s Manual for Programs CAPTURE, Utah State Univ. Press, Logan, Utah.
- Wiens, J. A. (1989). The ecology of birds communities. Volume 2. Cambridge University Press, Cambridge. 543 pp.
- Wiens, J. A. (1993). Fat times, lean times and competition among predators. Trends Ecological System, 8: 348-349.
- Yáñez, J. L.; C. J. C.; G. Plinio y J. F. M. (1986). Food habits of the southernmost mountain lions (*Felis concolor*) in South America: natural versus livestocked ranges. Journal of Mammalogy, 67(3): 604-606
- Zanón Martínez, J. I. (2006) Puesta a prueba de la extinción ecológica de presas autóctonas del puma (*Puma concolor*) en la Patagonia. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. La Pampa. Argentina.
- Zanón Martínez, J. I.; J. H. Sarasola; H. L. Alvarez; A. Costan y M. A. Santillán. (2008a). Dieta y relaciones tróficas entre tres especies de carnívoros del espinal, Argentina. "XXII Jornadas Argentinas de Mastozoología" Villa Giardino, Córdoba, Argentina.
- Zanón Martínez, J.I; M. Kelly; J.H. Sarasola; A. Travaini. (2008b). Estimación de la abundancia de pumas (*Puma concolor*) en la reserva provincial Parque Luro mediante el empleo de trampas cámaras y análisis de captura-recaptura. "XXII Jornadas Argentinas de Mastozoología" Villa Giardino, Córdoba, Argentina.

- Zapata, S. C.; A. Travaini; P. Ferreras y M. Delibes. (2007). Analysis of trophic structure of two carnivore assemblages by means of guild identification. *European Journal of Wildlife Research*, 53: 276-286.
- Zapata, S. C.; D. E. Procopio; R. Martínez-Peck; J. I. Zanón y A. Travaini. (2008). Morfometría externa y reparto de recursos en zorros simpátricos (*Pseudalopex culpaeus* y *P. griseus*) en el sureste de la Patagonia Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 15: 103-111.