

## Artículo



## DIETA DEL ZORRO GRIS PAMPEANO (*Lycalopex gymnocercus*) EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Delfina Canel<sup>1</sup>, Nathalia P. Scioscia<sup>1,2</sup>, Guillermo M. Denegri<sup>1,2</sup>  
y Marcelo Kittlein<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Zoonosis Parasitarias, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Dean Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina. [Correspondencia: Delfina Canel <del\_89@hotmail.com>].

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia 1917, 1033AAJ Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Laboratorio de Ecofisiología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Dean Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina.

**RESUMEN.** Los estudios de dieta sobre carnívoros aportan información indispensable para conocer la dinámica de un ecosistema. El zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*) es un carnívoro oportunista. A partir del análisis de contenidos estomacales describimos la dieta de *L. gymnocercus* y analizamos diferencias entre machos y hembras en dos áreas rurales del sur de la provincia de Buenos Aires (Villarino [ecorregión Espinal] y Azul [ecorregión Pampeana]). Se recolectaron y analizaron 70 estómagos. La composición dietaria se estimó a partir de los siguientes índices: frecuencia relativa, frecuencia de ocurrencia, aporte de biomasa y abundancia relativa. Las comparaciones entre sexos y localidades se realizaron en base a índices de diversidad y de solapamiento dietario. Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis de una dieta oportunista donde los roedores muridos fueron los ítems más frecuentes, mientras que el mayor aporte de biomasa correspondió a caviomorfos, lagomorfos y carroña. Estos resultados sugieren una adaptación de *L. gymnocercus* a ambientes rurales con altos niveles de perturbación; allí las especies más abundantes fueron, en general, las más consumidas. Entre machos y hembras se registró un elevado solapamiento dietario sin diferencias significativas para la diversidad entre ellos. Finalmente, al realizar las comparaciones entre regiones se observó una mayor diversidad dietaria en el Espinal; sin embargo, fue registrado un gran solapamiento dietario entre zorros de ambas ecorregiones, lo que supondría una incipiente homogeneización entre ecorregiones como consecuencia del incremento de la actividad humana sobre estos ambientes.

**ABSTRACT.** The diet of the Pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in the Province of Buenos Aires. Studies of carnivore diets provide essential information on ecosystem dynamics. The Pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) is an opportunistic carnivore. From the analysis of stomach content of 70 foxes we described the diet of *L. gymnocercus* and compared males and females in two rural areas in Buenos Aires Province, one characterized by Espinal habitat (Villarino) and the other by Pampas grassland (Azul). Diet was described using the following indices: relative frequency, frequency of occurrence, biomass contribution and relative abundance. Sexes and locations were compared with indices of diversity and dietary overlap. Our results support the hypothesis of an opportunistic diet where murine rodents were the most frequent item, while the main biomass contribution corresponded to caviomorphs, lagomorphs and carrion. These results suggest that *L. gymnocercus* is well adapted to rural areas with high levels of disturbance. We recorded a high dietary overlap between males and

females without significant differences in prey diversity. Finally, a greater dietary diversity was observed in the Espinal, but dietary overlap was high among foxes from both regions, suggesting incipient homogenization between ecoregions due to increased human activities in these environments.

**Palabras claves:** Actividad antrópica. Cánidos silvestres. Ecorregión espinal. Ecorregión pampeana. Oportunismo.

**Key words:** Espinal. Human activity. Opportunism. Pampas grassland. Wild canids.

## INTRODUCCIÓN

El zorro gris pampeano, *Lycalopex gymnocercus* (Fisher 1814) es una de las 10 especies de cánidos silvestres sudamericanos con mayor abundancia y más amplia distribución en Argentina. Su rango de distribución abarca el sudeste de Brasil, este de Bolivia, Paraguay, Uruguay y centro de Argentina, hasta la provincia de Río Negro (Redford y Eisenberg, 1992). Es habitante típico de praderas, pastizales y montes abiertos (Redford y Eisenberg, 1992; Lucherini et al., 2004). En la provincia de Buenos Aires la densidad registrada de este zorro va desde 0.68- hasta 2.94 individuos/km<sup>2</sup> (Luengos Vidal et al., 2003). Se destaca su adaptación a las modificaciones producidas por el hombre en su hábitat natural, como la actividad agrícola-ganadera (Novaro et al., 2004). En los últimos años se ha reabierto la caza comercial del zorro en provincias como Buenos Aires, La Pampa y San Luis (Luengos Vidal, 2003), por el valor de su piel y para disminuir el daño de depredación sobre el ganado y otros animales domésticos (Funes et al., 2006).

Diversos estudios indican que *L. gymnocercus* tiene una dieta generalista (Vuillermoz, 2001; García y Kittlein, 2005) con hábitos oportunistas (Crespo, 1971), donde pequeños mamíferos, frutos y artrópodos son los ítems principales, además de aves, reptiles, anfibios y peces (Vuillermoz, 2001). La carroña también ha sido descrita como un alimento relevante para *L. gymnocercus* (Fariás y Kittlein, 2008) así como para otros zorros como *L. griseus* (Novaro et al., 2004). Márquez y Fariña (2003) estudiaron la morfología dentaria de *L. gymnocercus* y concluyeron que está adaptado a una dieta omnívora. El conocimiento de la dieta de animales

generalistas/oportunistas como *L. gymnocercus* permite de un modo indirecto estimar la diversidad de un determinado lugar, como se ha visto en diversos estudios previos (Fariás, 2000; Vuillermoz, 2001; Bisceglia, 2006).

Típicamente, los estudios de dieta en carnívoros silvestres se han basado en la recolección y análisis de heces de la especie de interés (e.g. Canepuccia, 1996; Bisceglia, 2006; Fariás y Kittlein, 2008). Esta técnica es no invasiva, dado que no requiere la captura y/o muerte del animal. En contraste, la técnica basada en el análisis de contenidos estomacales depende de la muerte del individuo a estudiar. Por esta razón muy pocos estudios sobre dieta de carnívoros han utilizado ésta técnica (Crespo, 1971; Contesse et al., 2003). Sin embargo, la principal ventaja de la misma incluye la posibilidad de encontrar presas enteras o poco degradadas (e.g. roedores y aves), permitiendo comparaciones cuantitativas y cualitativas más certeras respecto a la composición dietaria (Witt, 1980). Esta técnica también nos permite realizar comparaciones entre sexos. Kay (1982) sugirió que pueden surgir diferencias en la dieta entre machos y hembras de una determinada especie a partir de ajustes temporales en sus estrategias alimentarias en función de su situación. Kidawa y Kowalczyk (2011) estudiaron el efecto del sexo en la dieta del zorro colorado (*Vulpes vulpes*) concluyendo que, si bien existe dimorfismo sexual en esta especie, la diferencia en la dieta de machos y hembras se debería, principalmente, a que las hembras utilizan un territorio de forrajeo menor durante los periodos de cría y preferirían alimentarse de presas de fácil captura.

En Argentina, en lo que respecta a la fauna de la provincia de Buenos Aires (prov. de

Bs. As.), diversos estudios han analizado cómo el desarrollo de la actividad agrícola-ganadera ha afectado la distribución de las especies (Bilenca et al., 2008; Vázquez y Zulaica, 2013). La ecorregión de la Pampa es la zona de producción agroganadera más antigua de la Argentina, dado que sus características de clima y suelo le otorgan una gran aptitud (Matteucci, 2012). Esto mismo la convierte en la más afectada por este tipo de actividad. La diversidad de esta ecorregión se ha visto empobrecida durante el último siglo como producto del avance antrópico (Krapovickas y Di Giacomo, 1998; Matteucci, 2012). Especies de aves y mamíferos que solían ser características de esta región se han visto desplazadas al igual que aquellos micromamíferos incapaces de tolerar las perturbaciones generadas por este tipo de actividad (Vázquez y Zulaica, 2013). Así, la fauna nativa ha sido parcialmente desplazada por especies más "plásticas" (Matteucci, 2012). La ecorregión del Espinal, por su parte, ha sido típicamente caracterizada como una zona de transición (Arturi, 2005). Pardiñas et al. (2004) describieron al sector ubicado entre el eje laguna Chasicó-Bahía Blanca y el río Colorado como una zona de bisagra zoogeográfica (ecotono) donde se encuentran tanto especies pampeanas como otras del Monte, además de una gran cantidad de especies introducidas (Arturi, 2005). Desde este punto de vista, Burkart et al. (1999) plantean la dificultad de caracterizar la fauna de esta región. Esta ecorregión representa una zona de mayor biodiversidad por su heterogeneidad intrínseca (Matteucci, 2012). Sin embargo, cabe destacar que ambos estudios coinciden en que la eliminación de hábitats naturales, especialmente los arbustivos, durante los últimos años está generando una retracción progresiva de las comunidades faunísticas de la zona.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la composición dietaria del zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*) en áreas rurales del centro y sudoeste de la provincia de Buenos Aires y analizar su relación con las actividades de la producción agropecuarias.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de muestreo

El estudio se realizó en zonas rurales de los partidos de Villarino (38°49' S, 62°42' O, 3 m s.n.m.) y Azul (36°48' S, 59°51' O, 136 m s.n.m.) de la prov. de Bs. As., Argentina; correspondientes al sudeste de las ecorregiones del Espinal (subregión El Caldén) y centro sur de la Pampa respectivamente. La subregión El Caldén del Espinal es semiárida, mientras que el área de la ecorregión de la Pampa tiene un clima templado húmedo a semihúmedo (Burkart et al., 1999). La vegetación de la ecorregión del Espinal es de carácter arbórea dominada por algarrobo (*Ceratonia siliqua*), caldén (*Prosopis caldenia*) y ñandubay (*Prosopis affinis*). Sin embargo, en la actualidad estos bosques forman parte de un mosaico que incluye cultivos, plantaciones forestales, tierras ganaderas y áreas urbanas (Arturi, 2005). En la ecorregión de la Pampa, la formación vegetal característica es el pastizal, donde domina el flechillar (gramíneas) (Burkart et al., 1999). Por los beneficios que presentan para el desarrollo agrícola, los biomas de la pradera pampeana son los que más transformaciones han sufrido y su fauna ha resultado significativamente afectada (Viglizzo et al., 2005). Las áreas elegidas para este estudio presentan una alta densidad poblacional de *L. gymnocercus* (Lucherini y Luengos Vidal, 2008).

### Material de estudio

Las muestras de estómagos de *L. gymnocercus* (33 del partido de Azul y 37 del partido de Villarino) fueron recolectadas durante la época otoño-invernal del año 2011 y 2012 mediante necropsia de zorros encontrados muertos por diferentes causas (accidentes viales y cazados durante la temporada de caza comercial habilitada en la prov. de Bs. As.). Las muestras fueron colectadas y transportadas con permisos del Ministerio de Asuntos Agrarios. Los estómagos se retiraron de cada carcasa haciendo ligaduras en cardias y píloro y luego cada muestra fue individualmente empaquetada, con su rótulo de identificación y se mantuvo a -20°C hasta su procesamiento.

### Procesamiento de estómagos

Cada estómago se descongeló, se abrió longitudinalmente en sentido píloro-cardias y se volcó el contenido en una bandeja. La separación del contenido se realizó según la técnica de Korschgen (1962). La mucosa del estómago se lavó con solución salina

al 9% y se raspó con portaobjetos; posteriormente el contenido se observó bajo lupa estereoscópica.

### Identificación de los ítems presa

Los ítems presa se clasificaron en 9 grandes grupos: mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, artrópodos, otros invertebrados, vegetales y otros (restos diversos).

Los restos de mamíferos se identificaron a partir de molares y mandíbulas por presentar estos caracteres diagnósticos (Cabrera, 1953). En caso de no encontrar restos óseos, se realizó la identificación a partir de pelos guardianes (Day, 1966); para la observación de los patrones medulares se utilizó una combinación de las metodologías de Busch (1986), Chehébar y Martín (1989) y Pech-Canché (2009). Tanto los restos óseos como los patrones medulares se compararon con material de referencia de la Colección de Mastozoología del Museo Municipal de Ciencias Naturales Lorenzo Scaglia, Mar del Plata, prov. de Bs. As. También se utilizó bibliografía específica (Gómez Villafaña et al., 2005).

Se utilizaron las plumas para la identificación de especies de aves halladas, comparando con material de referencia y utilizando la Guía de Identificación de Plumas perteneciente al Laboratorio de Vertebrados de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

En lo que respecta a los restos vegetales, para la identificación de las fibras y hojas se realizaron preparados histológicos y se observaron bajo microscopio óptico (Yagueddú et al., 2009); para las semillas se utilizaron guías de referencia (Martín y Barkley, 1961). Los ítems se clasificaron en gramíneas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

### Análisis de datos

La composición dietaria se describió utilizando los siguientes índices: la frecuencia de ocurrencia (FO), el mínimo número de individuos (MNI), la frecuencia relativa (FR), la abundancia relativa (AR), y los aportes de biomasa de los ítems alimenticios relativos (BIO) (Canepuccia, 1996; Farías, 2000, Bisceglia, 2006).

### Análisis estadístico

Todas las comparaciones se hicieron entre sexos y lugar de origen de los zorros analizados. La composición dietaria de *L. gymnocercus* se comparó utilizando un test de igualdad de proporciones a partir de las FR. La similitud dietaria (solapamiento) se comparó utilizando el índice de Pianka (Pianka, 1973) calculado a partir de las frecuencias de aparición y, también, a partir del aporte de biomasa. La

diversidad de la dieta se calculó mediante el índice de diversidad de Shannon (Shannon y Weaver, 1949) a partir de las frecuencias de aparición y del aporte de biomasa.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico R (R Core Team 2013). Para estimar la variabilidad de estos índices y comparar entre las dietas de los zorros de distinto sexo en cada localidad y las dietas totales entre localidades se utilizó remuestreo con reemplazo de los datos originales (método de "bootstrap") en el programa estadístico R.

## RESULTADOS

Se encontraron 64 estómagos con contenido. Los restos encontrados fueron identificados al mínimo nivel taxonómico posible. Los mamíferos constituyeron el ítem más frecuente en la composición dietaria de los zorros en ambos partidos, seguidos por los vegetales. Tanto aves como artrópodos no representaron aportes numéricos importantes a la dieta, pero sí tuvieron una presencia consistente en las muestras analizadas. Las aves fueron más frecuentes en los zorros de Azul, mientras que los artrópodos se encontraron en frecuencias similares en zorros de ambos partidos (**Tabla 1**). La prueba de proporciones para comparar la composición de la dieta en ambos partidos no mostró diferencias ( $\chi^2 = 24$ , gl (grados de libertad) = 5,  $P = 0.062$ ), lo cual es consistente con los resultados observados en la **Tabla 1**. Al discriminar entre machos y hembras de cada partido, en general, se mantuvo esta relación entre las FR de cada ítem (**Tabla 1**). La prueba de proporciones realizada no arrojó diferencias en la composición de la dieta entre machos y hembras en Azul ( $\chi^2 = 14.7$ , gl = 8,  $P = 0.065$ ), ni en Villarino ( $\chi^2 = 17.67$ , gl = 14,  $P = 0.22$ ).

Los mamíferos estuvieron representados principalmente por roedores múridos y caviomorfos. Si bien los restos de carroña no pudieron ser identificados, se presume que pertenecen a ganado (**Tabla 2**). En lo que respecta a las aves, todas las especies fueron ocasionales con baja FR. La mayor parte de las plantas fueron gramíneas (monocotiledóneas) (**Tabla 2**). Cabe destacar que el 25% de los ítems vegetales encontrados corresponde a semillas y granos de cultivos: *Helianthus annuus* (girasol), *Triticum* sp.

**Tabla 1**

Mínimo número de individuos (MNI) y frecuencia numérica relativa (FR %) de los ítems más importantes calculados para total de individuos, machos y hembras de las diferentes localidades.

Localidad	Sexo	Índice	Mamíferos	Aves	Artrópodos	Vegetales	Total estómagos
Azul	Total	MNI	24	8	6	23	33
		FR (%)	38	14	9	36	
	Machos	MNI	8	6	1	10	13
		FR (%)	32	24	4	40	
	Hembras	MNI	16	2	5	13	20
		FR (%)	44	6	14	36	
Villarino	Total	MNI	57	4	8	25	37
		FR (%)	57	3	8	24	
	Machos	MNI	36	2	4	12	20
		FR (%)	67	4	7	22	
	Hembras	MNI	21	2	4	13	17
		FR (%)	53	5	10	33	

(trigo), *Curcubita máxima* (zapallo), *Zea mays* (maíz), *Phaseolus vulgaris* (poroto) y *Glycine max* (soja).

Si bien los roedores múridos fueron los más frecuentes en la composición dietaria de los zorros estudiados, los mayores BIO correspondieron a carroña, lagomorfos y caviomorfos (**Tabla 2**).

Los mamíferos fueron el ítem con mayor AR. En el 89% de los estómagos en los cuales se encontró el ítem “mamíferos”, este ocupó al menos un 50% del volumen estomacal. Las aves ocuparon al menos la mitad del volumen en el 64% de los estómagos en los que fueron identificadas. Las plantas ocuparon al menos la mitad del volumen en el 46% de los estómagos donde estuvieron presentes.

El índice de similitud dietaria de Pianka, calculado en base a las FR, no arrojó diferencias al comparar la dieta de machos y hembras en un mismo partido, tanto Azul ( $P \geq 0.05$ ) como Villarino ( $P \geq 0.05$ ), ni al comparar entre ambos partidos ( $P \geq 0.05$ ). El índice de Pianka calculado a partir de los BIO tampoco arrojó

diferencias significativas en las comparaciones ( $P \geq 0.05$ ). Sin embargo, a diferencia de los resultados obtenidos a partir de las FR, los valores de solapamiento entre sexos fueron ligeramente menores, tanto en Azul como en Villarino.

En los estómagos de Azul se distinguieron solo 5 géneros/especies de mamíferos, mientras que en los de Villarino se identificaron 12 (**Fig. 1**). En cuanto a las aves, 7 de las 9 especies identificadas se encontraron en las muestras de Azul, mientras que solo 3 estuvieron presentes en las de Villarino (**Fig. 2**).

Al calcular el índice de diversidad de Shannon a partir de BIO, no se registraron diferencias ( $P \geq 0.05$ ) entre sexos en cada partido, así como tampoco entre partidos.

Por último, el índice de Shannon calculado a partir de las FR, no difirió entre sexos de un mismo partido ( $P \geq 0.05$ ). Sin embargo, al comparar la dieta de los zorros entre partidos se registraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), siendo la diversidad dietaria mayor en los zorros de Villarino que en los de Azul.

Tabla 2

Mínimo número de individuos (MNI), frecuencia de ocurrencia (FO %), frecuencia relativa (FR %) y aporte de biomasa (BIO %) de los ítems identificados a nivel de clase, género y/o especie. \*Para los ítems que superaron los 700 g de peso promedio y para la carroña, se utilizó el valor de 500 g para calcular el BIO (Farías, 2000). \*\*Dado que los restos vegetales fueron, en general, fibras sin digerir, no se contabilizó su peso específico (Pi) ni su BIO (Farías, 2000).

Ítem	Azul				Villarino				Pi (g)
	MNI	FO (%)	FR (%)	%BIO	MNI	FO (%)	FR (%)	%BIO	
MAMÍFEROS									
<i>Akodon</i> sp.	3	9	12	2	8	22	15	3	30
<i>Calomys</i> sp.	10	30	40	4	22	59	42	8	15
<i>Oligoryzomys</i> sp.	2	6	8	1	3	8	6	1	19
<i>Ctenomys</i> sp.	0	0	0	0	3	8	6	12	164
<i>Mus domesticus</i>	0	0	0	0	1	3	2	0	14
<i>Galea musteloides</i>	0	0	0	0	2	5	4	11	226
<i>Cavia aperea</i>	1	3	4	11	0	0	0	0	400
<i>Graomys griseoflavus</i>	0	0	0	0	5	14	9	8	62
<i>Necomys benefactus</i>	3	9	12	2	2	5	4	2	43
<i>Reithrodon auritus</i>	0	0	0	0	3	8	6	6	82
<i>Rattus</i> sp.	0	0	0	0	1	3	2	8	300
<i>Lepus europaeus</i>	0	0	0	0	1	3	2	13	3250 *
Carroña	6	18	24	80	2	5	4	25	500 *
AVES PASSERIFORMES									
<i>Zonotrichia capensis</i>	1	3	11	2	0	0	0	0	23
<i>Sicalis luteola</i>	3	9	33	5	0	0	0	0	15
<i>Leistes superciliaris</i>	1	3	11	6	0	0	0	0	53
<i>Embernagra platensis</i>	1	3	11	5	1	3	33	44	43
AVES NO PASSERIFORMES									
<i>Zenaida auriculata</i>	1	3	11	14	0	0	0	0	131
<i>Nothura maculosa</i>	1	3	11	23	0	0	0	0	218
<i>Egretta thula</i>	0	0	0	46	1	3	33	30	355
<i>Columba picazuro</i>	1	3	11	0	0	0	0	0	435
<i>Dendrocygna viduata</i>	0	0	0	0	1	3	33	65	750*
VEGETALES									
Monocotiledóneas	16	49	67	-	14	38	64	-	**
Dicotiledóneas	8	24	33	-	8	22	36	-	**



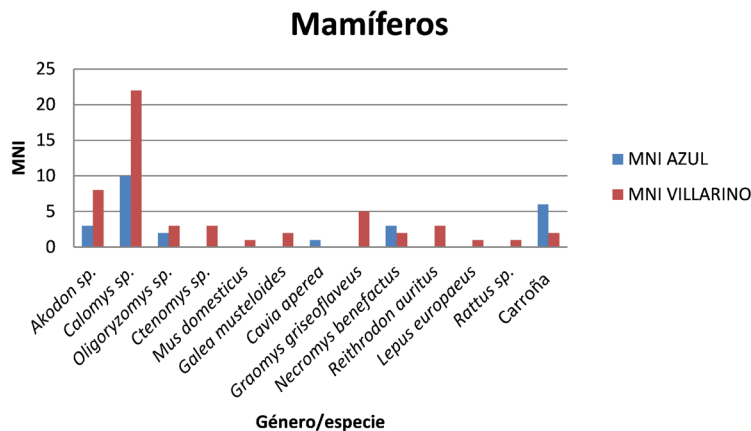


Fig. 1. Géneros y especies de mamíferos identificados en las localidades de Azul y Villarino. MNI representa el mínimo número de individuos identificados para cada ítem.

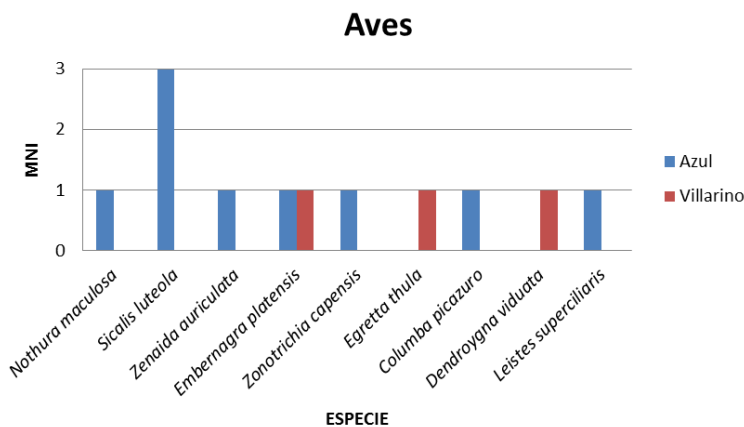


Fig. 2. Especies de aves identificadas en las localidades de Azul y Villarino. MNI representa el mínimo número de individuos identificados para cada ítem.

## DISCUSION

La alta variedad de ítems observados en los estómagos de *L. gymnocercus* permite afirmar, como en otros trabajos, que es una especie generalista (Vuillermoz, 2001; Castillo, 2002; Bueno y Motta Junior, 2004; García y Kittlein, 2005).

La mayor frecuencia del ítem mamífero hallado en este trabajo concuerda con lo reportado en otros estudios, particularmente en cuanto a la mayor frecuencia de roedores (e. g. *Calomys* spp. y *Akodon* spp.) y lagomorfos (e. g. *Lepus*

*europaeus*) en la dieta de zorros sudamericanos (Crespo, 1971; Rau, 1995; García y Kittlein, 2005; Farías y Kittlein, 2008). La presencia de estos dos géneros de roedores es esperable en la prov. de Bs. As. por su abundancia y amplia distribución en la región. Estas especies poseen hábitos vespertinos/nocturnos (Gómez Villafañe et al., 2005) que coinciden con los momentos de mayor actividad de *L. gymnocercus*. Además, el período reproductivo de estos roedores tiene lugar previo a la temporada invernal (Gómez Villafañe et al., 2005), lo que supone picos de abundancia de dichas especies durante el

período de muestreo. El género *Calomys* posee una alta adaptación y es dominante en número en sitios con alta actividad antrópica, como los ecosistemas rurales (Villafañe et al., 1994; Malizia et al., 2001). *Calomys* fue el género de roedores más consumido por *L. gymnocercus* en los dos lugares de muestreo, coincidiendo con lo reportado para la misma especie de zorro en la albúfera de Mar Chiquita, Bs. As. (Fariás y Kittlein, 2008). En el caso de *Akodon* spp., si bien tolera los ambientes perturbados, elige aquellos con menor acción antrópica (Zuleta et al., 1988). Los meses de julio/agosto, cuando tuvo lugar la recolección de muestras, coinciden con la arada previa al implante de los cultivos invernales, lo que podría explicar en cierto grado la menor frecuencia de este género.

Por otra parte, la ausencia casi total de *Lepus europaeus* en los estómagos analizados difiere de estudios previos (Crespo, 1971; Vuillermoz, 2001; García y Kittlein, 2005). Es posible que esto se deba a la reducción numérica que se produce en la población de liebres, como consecuencia de la caza habilitada durante otoño-invierno en la prov. de Bs. As. Otra explicación posible radica en que la temporada invernal es el período de menor abundancia de liebres ya que las crías nacen en la temporada cálida (Birochio, 2015). Asimismo, el mayor consumo de micromamíferos y carroña podría indicar que el zorro hace uso de alimentos de más fácil captura (Birochio, 2015).

En lo que refiere al consumo de mamíferos de mayor tamaño, típicamente se han considerado a los zorros como una de las principales causas de mortalidad para el ganado, sin embargo, los estudios al respecto contradicen en gran parte este supuesto. Por ejemplo, Pía et al. (2003) determinaron que el *L. culpaeus* se alimenta de carroña de ganado o de corderos solo cuando estos se encuentran en alta densidad. García y Kittlein (2005), por su parte, no detectaron restos de ganado ovino en las heces de *L. gymnocercus*. En este estudio la carroña no tuvo una FR alta, pero representó un alto porcentaje de la biomasa. Si bien esto coincide con los resultados obtenidos en los trabajos de Pradella-Dotto (1997) y Fariás (2000), es importante aclarar que los supuestos utilizados para estimar su aporte de biomasa pueden ser

cuestionables, ya que se consideró que los individuos siempre consumieron hasta la saciedad, lo cual es difícil de aseverar. Por lo tanto, existe la posibilidad que se estén sobreestimando los valores reales de carroña en la dieta.

Las aves fueron consumidas en menor frecuencia, lo que coincide con su menor abundancia durante las estaciones frías (Caneppuccia, 1996). Fariás (2000) y Vuillermoz (2001) coincidieron en la baja frecuencia de aves en la dieta de *L. gymnocercus*.

Los reptiles suelen presentarse de forma ocasional en la dieta de carnívoros durante el período estival, mientras que en otoño/invierno casi no hay registro de ellos en la dieta de *L. gymnocercus* (Fariás, 2000, Bisceglia, 2006). Lo mismo sucede con los artrópodos (Vuillermoz, 2001; García y Kittlein, 2005).

Con respecto a los vegetales, las gramíneas han sido desestimadas en varios estudios previos, considerándolas un producto secundario del manipuleo de las presas o del contenido estomacal de las presas que los zorros consumen (Fariás, 2000). Sin embargo, Sarmento (1996) sugirió que este material podría ser consumido por el animal para acelerar el tránsito intestinal. En este estudio se ha encontrado este ítem en muy altas frecuencias y en cantidades considerables en muchos de los estómagos analizados (AR entre 50 y 100%). Además, una parte considerable del material vegetal estuvo representado por semillas, pertenecientes a cultivos típicos de la región pampeana. Dado que la mayor parte de los roedores encontrados en los estómagos analizados se encontraban enteros (casi sin digerir), podemos deducir que las semillas no provenían de sus estómagos, sino que fueron consumidas activamente por *L. gymnocercus*. Estos resultados podrían estar confirmando la tendencia oportunista de *L. gymnocercus* hacia el consumo de frutos y semillas en ambientes como los campos de cultivo.

Estudios morfométricos previos concluyeron que, si bien existe dimorfismo sexual en *L. gymnocercus*, las diferencias entre el cráneo y las mandíbulas entre sexos no son significativas (Prevosti, 2013). Esto podría explicar, desde el punto de vista evolutivo, el elevado solapamiento y los valores de diversidad similares detectados entre sexos. Además, Luengos



Vidal et al. (2012) demostraron que no existen diferencias significativas entre el tamaño del ámbito de hogar (“home range”) de machos y hembras de *L. gymnocercus*; por lo tanto, ambos realizan un uso similar del hábitat. Estudios previos (Kidawa y Kowalczyk, 2011) detectaron diferencias en la dieta de machos y hembras durante el período de cría. Sin embargo, nuestro muestreo se realizó en los meses de junio/julio lo cual no coincide con el período de cría del zorro pampeano en la región central de Argentina que tiene lugar entre octubre y diciembre; esto también podría explicar la ausencia de diferencias en la dieta entre sexos.

En los últimos años, diversos estudios han enfocado sus esfuerzos en analizar el impacto que ha tenido la actividad antrópica (agricultura y ganadería) sobre la estructura y organización de los ecosistemas y de los organismos que los integran. Viglizzo et al. (2005) destacan que la ecorregión de la Pampa sufrió los mayores cambios. Un 62.9% de su superficie original ha sido transformada (Brown y Pacheco, 2005), así como el índice de conservación de la biodiversidad (CB) en Azul se ha reducido un 16% en los últimos diez años (Vázquez y Zulaica, 2013). La ecorregión Espinal, por representar una zona de transición, posee características ambientales más variables (Burkart et al., 1999); asimismo, el desarrollo agrícola es considerablemente más reciente (Arturi, 2005). Brown y Pacheco (2005) estimaron que un 37% de su superficie original ha sido modificada. En Villarino (ecorregión espinal), el género *Calomys* ha incrementado en número durante las últimas décadas (Pardiñas, 1999) hasta convertirse en el género dominante, seguido de *Akodon* spp. que ha sufrido cierta retracción (Pardiñas et al., 2004), probablemente como consecuencia del avance agrícola en la zona. Resultados similares han sido registrados por Bilenca (2005) para la ecorregión pampeana.

Aquellas especies más adaptadas a sectores agrícola-ganaderos, como los integrantes del género *Calomys* y *Akodon* (este en menor grado) (Villafañe et al., 1994; Malizia et al., 2001), son también las más frecuentes en la dieta de *L. gymnocercus*. Estos datos, sumados al consumo activo de semillas y granos por

parte de *L. gymnocercus*, nos llevan a pensar en una buena adaptación de esta especie a los mencionados ambientes rurales.

Teniendo en cuenta esto último, nuestros resultados son consistentes con los datos previos citados en cuanto a la menor diversidad dietaria para *L. gymnocercus* detectada en el partido de Azul respecto a Villarino. La diferencia en cuanto a la diversidad dietaria para ambas ecorregiones era un resultado esperable si tenemos en cuenta que la ecorregión Espinal, por su alta heterogeneidad (Matteucci, 2012), conlleva también una mayor diversidad de especies (potenciales presas de *L. gymnocercus*). Además, hasta el momento, esta región ha sufrido menos modificaciones producto de la actividad agroganadera que la ecorregión Pampa (Arturi, 2005). Estas dos condiciones son consistentes con la mayor diversidad dietaria registrada para *L. gymnocercus* en dicha ecorregión (en comparación con la ecorregión Pampeana). Sin embargo, cabe esperar que el continuo crecimiento de las actividades antrópicas conduzca a una mayor pérdida de biodiversidad y, por lo tanto, a una homogeneización entre ecorregiones. Siendo *L. gymnocercus* una especie oportunista, cabría esperar variaciones en su dieta entre ecorregiones como se ha documentado previamente para diferentes estaciones climáticas (Farías, 2000; Vuillermoz, 2001). Sin embargo, los resultados de este estudio no apoyan esta hipótesis y muestran un elevado solapamiento entre las dietas en ambas regiones. Del mismo modo, no se observan diferencias significativas en su composición. Estos datos podrían estar indicando una incipiente homogeneización entre regiones.

## AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del Centro Municipal de Zoonosis Mar del Plata por conceder el espacio de trabajo para esta investigación. A los trabajadores del Museo de Ciencias Naturales Lorenzo Scaglia de Mar del Plata, particularmente al Lic. Damián Romero y a la Dra. Natalia Silvana Martino por su invaluable colaboración y aporte de material para la identificación de presas. A la Lic. María Susana Bo, integrante del grupo Vertebrados de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, por su colaboración en la identificación de las muestras pertenecientes a aves. A la Ing. Agr. Cristina

Yagueddú, integrante del grupo Anatomía Vegetal de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, por su colaboración en la identificación de muestras vegetales.

## LITERATURA CITADA

- ARTURI M. 2005. Situación ambiental en la ecorregión Espinal. Pp. 241-246, en: La situación ambiental en la Argentina 2005 (A Brown, U Martínez Ortiz, M Acerbi y J Corcuera, eds.). Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- BILENCA D. 2005. Situación de los pastizales en la Región Pampeana y estrategias para su conservación. Programa Pastizales, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- BILENCA D, M CODESIDO y C GONZÁLEZ FISCHER. 2008. Cambios en la fauna pampeana. Ciencia Hoy 18(108):8-17.
- BIROCHIO D. 2015. Ecología trófica de *Lycalopex gymnocercus* en la región pampeana: un acercamiento inferencial al uso de los recursos. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
- BISCEGLIA SBC. 2006. Hábitos alimenticios y patrón de selección de micromamíferos por el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*) en el Parque Nacional Lihué Calel, La Pampa. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- BROWN AD y S PACHECO. 2005. Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. Pp.28-31, en: La situación ambiental argentina 2005 (A Brown, U Martínez Ortiz, M Acerbi y J Corcuera, eds.). Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- BUENO AA y JC MOTTA-JUNIOR. 2004. Food habits of syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. Revista Chilena de Historia Natural 77:5-14.
- BURKART R, NO BÁRBARO, RO SÁNCHEZ y DA GÓMEZ. 1999. Ecorregiones de la Argentina, Buenos Aires. Administración de Parque Nacionales.
- BUSCH M. 1986. Identificación de algunas especies de pequeños mamíferos de la Provincia de Buenos Aires mediante características de sus pelos. Physis 44:113-118.
- CABRERA A. 1953. Los roedores argentinos de la familia Caviidae. Publicación de la Escuela de Veterinaria 7:1-93.
- CANEPUCCIA AD. 1996. Dieta y uso del hábitat por el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*) en la albufera de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- CASTILLO DF. 2002. Composición y variación estacional de la dieta del zorro pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) en el Parque Provincial Ernesto Tornquist. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- CHEHÉBAR C y S MARTÍN. 1989. Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. Doñana, Acta Vertebrata 16(2):247-291.
- CONTESSÉ P, D HEGGLIN, S GLOOR, F BONTADINA y P DEPLAZES. 2003. The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland. Mammalian Biology 69:81-95.
- CRESPO JA. 1971. Ecología del zorro gris *Dusicyon gymnocercus antiquus* (Ameghino) en la Provincia de La Pampa. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. Tomo 1, N° 5, Ecología 1:147-205.
- DAY M. 1966. Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoat and weasels. Journal of Zoology 148:201-217.
- FARÍAS AA. 2000. Composición y variación estacional de la dieta del zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) en la laguna Mar Chiquita (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- FARÍAS AA y MJ KITTLEIN. 2008. Small-scale spatial variability in the diet of pampas foxes (*Pseudalopex gymnocercus*) and human-induced changes in prey base. Ecological Research 23(3):543-550.
- FUNES MC, AJ NOVARO, OB MONSALVO, O PAILACURA, GS ALDAO, M PESSINO, R DOSIO, C CHEHÉBAR, E RAMILO, J BELLATI, S PUIG, F VIDELA, N OPORTO, R GONZÁLEZ DEL SOLAR, E CASTILLO, E GARCÍA, N LOEKEMEYER, F BUGNEST y G MATEAZZI. 2006. El manejo de zorros en la Argentina. Programas de uso sustentable, Buenos Aires, 151-166.
- GARCÍA VB y MJ KITTLEIN. 2005. Diet, habitat use, and relative abundance of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) in northern Patagonia, Argentina. Mammalian Biology 70(4):218-226.
- GÓMEZ VILLAFANE IE, M MIÑO, R CAVIA, K HODARA, P COURTALÓN, O SUÁREZ y M BUSCH. 2005. Guía de roedores de la provincia de Buenos Aires. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires.
- KAY RNB. 1982. The comparative anatomy and physiology of digestion in tragulids and cervids and its relation to food intake. Pp 214-222, en: Biology and management in cervidae (CM Wemmer, ed). Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- KIDAWA D y R KOWALCZYK. 2011. The effects of sex, age, season and habitat on diet of the red fox *Vulpes vulpes* in northeastern Poland. Acta Theriologica 56:209-218.
- KORSCHGEN LJ. 1962. Foods of Missouri deer, with some management implications. The Journal of Wildlife Management 26:164-172.

- KRAPOVICKAS S y AS DI GIACOMO. 1998. Conservation of pampas and campos grasslands in Argentina. *Parks* 8(3):47-53.
- LUCHERINI M y EM LUENGOS VIDAL. 2008. *Lycalopex gymnocercus* (Carnívora: Canidae). *Mammalian Species* 820:1-9.
- LUCHERINI M, M PESSINO y AA FARIAS. 2004. Pampas fox. Pp. 63-68, en: *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan* (C Sillero-Zubiri, M Hoffmann y DW Macdonald, eds.). Canid Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge.
- LUENGOS VIDAL EM. 2003. Estudio comparado de metodologías de captura y de estimación de las poblaciones de zorro pampeano *Pseudalopex gymnocercus*. Tesis de Magister en Biología. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- LUENGOS VIDAL EM, C SILLERO ZUBIRI, J MARINO, EB CASANAVE y M LUCHERINI. 2012. Spatial organization of the Pampas fox in a grassland relict of central Argentina: a flexible system. *Journal of Zoology* 287:133-141.
- MALIZIA AI, D ANTINUCHI y AI VASSALLO. 2001. Aspectos ecológicos de la comunidad de roedores de la reserva de Mar Chiquita con énfasis en el roedor subterráneo *Ctenomys talarum*. Pp. 287-301, en: *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: Características físicas, biológicas y ecológicas* (O Iribarne, ed.). Ed. Martin, Mar del Plata.
- MÁRQUEZ A y RA FARIÑA. 2003. Dental morphology and diet in canids and procyonids from Uruguay. *Mammalia* 67:567-573.
- MARTIN AC y WD BARKLEY. 1961. Seed identification manual. University of California Press.
- MATTEUCCI S. 2012. Ecorregión Pampa. Pp 391-446, en: *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos* (Morello J, S Matteucci, A Rodríguez y M Silva, eds.). Ed. Orientación Gráfica, Buenos Aires.
- NOVARO AJ, MC FUNES y J JIMÉNEZ. 2004. Selection for introduced prey and conservation of culpeo and chilla zorros in Patagonia. Pp. 243-254, en: *The biology and conservation of wild canids* (DW MacDonald y C Sillero, eds.). Oxford University Press, Oxford.
- PARDIÑAS UFJ. 1999. Los roedores muroideos del Pleistoceno tardío-Holoceno en la región pampeana (sector este) y Patagonia (República Argentina). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- PARDIÑAS UFJ, AM ABBA y ML MERINO. 2004. Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) del sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): taxonomía y distribución. *Mastozoología Neotropical*, 11:211-232.
- PECH-CANCHE JM, JE SOSA-ESCALANTE y ME KOYOC CRUZ. 2009. Guía para la identificación de pelos de guardia de mamíferos no voladores del estado de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* (Nueva época) 13(1):7-33.
- PIÁ MV, MS LÓPEZ y AJ NOVARO. 2003. Efectos del ganado sobre la ecología trófica del zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus smithersi*) (Carnívora: Canidae) endémico del centro de Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 76:313-321.
- PIANKA ER. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53-74.
- PRADELLA DOTTO J. 1997. Estudo da dieta de *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer, 1814) e de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Canidae) e sua relação com a mortalidade de cordeiros no Rio Grande do Sul. Tese de Mestrado. Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- PREVOSTI FJ, V SEGURA, G CASSINI y GM MARTIN. 2013. Revision of the systematic status of Patagonian and pampean gray foxes (Canidae: *Lycalopex griseus* and *L. gymnocercus*) using 3D geometric morphometrics. *Mastozoología Neotropical* 20:289-300.
- R CORE TEAM. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RAU JR, DR MARTINEZ, JR LOW y MS TILLERIA. 1995. Depredación por zorros chillas (*Pseudalopex griseus*) sobre micromamíferos cursoriales, escansoriales y arborícolas en un área silvestre protegida del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 333-340.
- REDFORD K y JF EISENBERG. 1992. *Mammals of the Neotropics. The Southern Cone, Volume II*. Chicago University Press, Chicago.
- SARMENTO P. 1996. Feeding ecology of the European wildcat *Felis silvestris* in Portugal. *Acta Theriologica* 41(4):409-414.
- SHANNON CE y W WEAVER. 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois press Urbana, Illinois.
- VÁZQUEZ P y L ZULAIKA. 2013. Intensificación agrícola y pérdida de servicios ambientales en el partido de Azul (provincia de Buenos Aires) entre 2002 y 2011. *Sociedade & Natureza* 25(3):543-556.
- VIGLIZZO EF, FC FRANK y L CARREÑO. 2005. Situación ambiental en las ecorregiones Pampa y Campos y malezales. Pp. 263-269, en: *La situación ambiental argentina 2005* (A Brown, U Martínez Ortiz, M Acerbi y J Corcuera, eds.). Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- VILLAFANE G, RD QUINTANA, JA MERLER y SM BONAVENTURA. 1994. Selección de hábitat en *Akodon azarae* y *Calomys laucha* en semicautividad. Efecto de la densidad de *Calomys laucha* sobre *Akodon azarae*. *Mastozoología Neotropical* 1:123-133.
- VUILLERMOZ P. 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 Tuyú (Bahía

- Samborombón). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- WITT H. 1980. The diet of the red fox. Pp. 65-69, en: The red fox (E. Zimen, ed.). Springer Netherlands.
- YAGUEDDÚ C, V COMPARATORE y G PAOLETTI. 2009. Identification of six papilionaceae by epidermal characteristics: Microanalysis of hand-composed mixtures. Sociedad Argentina de Botánica 44(3-4):305-315.
- ZULETA GA, FO KRAVETZ, M BUSCH y RE PERCICH. 1988. Dinámica poblacional del ratón del pastizal pampeano (*Akodon azarae*) en ecosistemas agrarios de Argentina. Revista Chilena de Historia Natural 61:231-244.