



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DOCTOR EN BIOLOGIA

“Ecología trófica de *Lycalopex gymnocercus* en la región pampeana: un acercamiento inferencial al uso de los recursos”

Diego Birochio

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

2008

PREFACIO

“Esta tesis es presentada como parte de los requisitos para optar al grado académico de Doctor en Biología, de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otras. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en la Cátedra de Fisiología Animal, dependiente del Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, durante el período comprendido entre el 10 de Setiembre de 2002 y el 15 de Julio de 2008, bajo la dirección de la Dra. Emma Beatriz Casanave, Profesora Asociada de Fisiología Animal y la codirección del Doctor Mauro Lucherini.

Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
Secretaría General de Posgrado y Educación Continua

La presente tesis ha sido aprobada el .../.../..... , mereciendo la calificación de(.....)

RESUMEN

El estudio de la composición de la dieta de un animal proporciona datos básicos sobre variados aspectos de su ecología; este conocimiento se amplía si se evalúan la importancia y la disponibilidad de alimentos con que cuenta. No hay estudios de esta naturaleza para el zorro pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), habitante típico para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Esta información adquiere mayor relevancia si se considera las fuertes modificaciones del ecosistema pampeano y el rol ecológico de *L. gymnocercus* en el mismo.

En este trabajo se investigó la composición de la dieta del zorro pampeano y la disponibilidad de recursos alimenticios con los que cuenta. Durante las estaciones cálida y fría del período comprendido entre Julio de 1999 y Noviembre de 2004 se colectaron heces de *L. gymnocercus* en tres áreas de la Región Pampeana: dos áreas ubicadas en el Parque Provincial Ernesto Tornquist (PPET), el Sismógrafo (Sis) donde se encuentra una población de caballos (*Equus caballus*) cimarrones y La Toma Barrancas (LTB) donde estos herbívoros están ausentes. La restante área, ubicada en Coronel Dorrego, fue un establecimiento agrícola-ganadero (Estancia San Mateo, ESM).

La dieta *L. gymnocercus* fue estudiada a partir del análisis de las heces. Se estimó la disponibilidad de alimentos en los ambientes de cada área: la abundancia relativa de micromamíferos se evaluó mediante trampas de captura viva; para coleópteros y larvas del suelo se utilizaron trampas de caída, la abundancia de ortópteros se estudió mediante la realización de transectas a pie. Mediante transectas de conteo por puntos se estimaron abundancias de aves no tinamiformes; transectas a pie que cubrían todos los ambientes de las áreas, se emplearon para estimar las abundancias de tinamiformes y liebre europea (*Lepus europaeus*).

La composición de la dieta difirió entre estaciones y entre áreas. En Sis los alimentos más frecuentes en la estación cálida fueron coleópteros, ortópteros y *Prunus spp*, mientras que en la estación fría lo fueron carroña de caballo, *Oxymycterus rufus* y *Rosa canina*. En LTB, *O. rufus* fue consumido más frecuentemente en ambas estaciones; en la estación cálida, también son incorporados, coleópteros y ortópteros. En ESM, durante la estación cálida, prevalecieron coleópteros y ortópteros, en la estación fría los restos de *Calomys spp* y carroña de vaca y oveja. También se encontraron diferencias en el aporte en peso y volumen que cada alimento realiza en las tres áreas.

La abundancia de micromamíferos fue mayor en la estación fría que en la estación cálida y presentó diferencias tanto entre ambientes de una misma área como entre áreas; también fue distinta la composición de la comunidad. El mayor número de coleópteros se registró en la estación cálida en Sis y LTB, mientras que en ESM se presentó, además, un pico de abundancia en la estación fría. El número de ortópteros fue mayor en Sis. Para las aves, más abundantes en la estación cálida y en ESM, se determinaron diferencias en la composición de la comunidad entre áreas; entre Sis y LTB, no se registraron diferencias en sus abundancias. La abundancia de perdices fue mayor en la estación

fría en las tres áreas y sus abundancias, mayores en ESM. Las de liebres lo fue en la estación cálida; además, sus registros fueron más escasos en LTB que en Sis y ESM

Se concluye que en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, el zorro pampeano se comporta como un predador generalista y oportunista, que consume los alimentos en relación con su abundancia en el área en cuestión. Se revela, también, como el efecto disruptor de los caballos en el pastizal pampeano modifica el comportamiento trófico del zorro pampeano.

ABSTRACT

The study of the composition of diet of an animal provides basic data on varied aspects of its ecology; this knowledge increase if the importance and the availability of foods are evaluated. There are not studies of this topic on the pampas fox, typical inhabitant for the Southwest of Buenos Aires province. This information acquires bigger relevance if it consider the strong modifications of pampas ecosystem and the ecological roll of *L. gymnocercus* in this habitat.

In this work was investigated the composition of the diet of the pampas fox and the availability of food resources. During the warm and cold season of the period between Julio 1999 and November of 2004, faeces of *L. gymnocercus* were collected in three areas of the Region Pampeana: two areas located in the Provincial Park Ernesto Tornquist (PPET) and the third ESM (Estancia San Mateo, ESM) 100 KM away. Sismógrafo (Sis) support a population of wild horses (*Equus caballus*) and La Toma-Barrancas (LTB) where these herbivores are absent and the remaining area ESM, located in Coronel Dorrego, was an farming area - crops and cattle.

The diet of *L. gymnocercus* was studied from the composition of the faeces. It was considered the availability of foods in the different habitat of each area: the relative abundance of small mammals was evaluated using live capture traps; fall traps were used for coleopterans and larvae of the floor and the grasshopper abundance was studied throughout specific transect. Point stations a long the transects that cover each habitat were considered for the abundances of birds non Tinamiformes and transects on foot were used to estimate Tinamiformes and european hare (*Lepus europaeus*) abundances.

The composition of the diet differed among season and areas. In Sis the most frequent foods in the warm season were coleopterans, grasshopper and *Prunus spp*, while in the cold season were horse carrion, *Oxymycterus rufus*, and wild rose (*Rosa canina*). In LTB, for both seasons the item more frequently consumed was *O. rufus* and in warm season, it was also incorporate, coleopterans and grasshopper. In ESM, during the warm season, prevailed coleopterans and grasshopper and in the cold season the remains of *Calomys spp* and sheep and cow carrion were the most important items. They also were differences in the contribution in weight and volume of each food item for each one of the three areas.

The abundance of small mammals in the cold season was bigger than in the warm season and this items presented more differences among habitat of one area than among areas; it also was different the composition of the community. The biggest number of coleopterans was registered in the warm season in Sis and LTB, while in ESM they also presented a pick of abundance in the cold season. The grasshopper number was bigger in Sis. For birds, who were more abundant in the warm season and in ESM, differences in the composition of the community were determined among areas.

Between Sis and LTB, they have no differences in their abundances. In the three areas, the abundance of partridges was bigger in the cold season, and in general, it was bigger in ESM. Abundance of hares were bigger in the warm season; and, their registrations were scarcer in LTB than in Sis and ESM

It concludes that in the Southwest of Buenos Aires provinces, the pampas fox behaves as generalist and opportunist predator, it consumes the foods in connection with their abundance in the area. It also shows, that the effect disruptor of the horses in the pampas grassland modifies the trophic behavior of the pampas fox

INDICE

CAPÍTULO 1:	
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS:	9
OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
CAPÍTULO 2: ÁREA DE ESTUDIO	9
CAPITULO 3: COMPOSICIÓN DE LA DIETA DEL ZORRO PAMPEANO	16
INTRODUCCIÓN	17
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
MATERIALES Y METODOS	19
1.1 Recolección de las heces	19
1.2 Análisis de las heces	20
1.3 Análisis de la composición de la dieta	21
1.3.1 Expresión de los resultados	21
1.3.2 Análisis Estadísticos de los datos	21
1.4 Evaluación de otros aspectos tróficos de <i>Lycalopex gymnocercus</i>	21
RESULTADOS	
1. Número y características generales de las heces colectadas en toda el área de estudio	22
2. Composición general de la dieta de <i>Lycalopex gymnocercus</i>	23
2.1 Frecuencia de Ocurrencia	23
2.2 Aporte en peso	23
2.3 Aporte en volumen	23
3. Composición estacional de la dieta de <i>Lycalopex gymnocercus</i>	26
3.1 Frecuencia de Ocurrencia	26
3.2 Aporte al peso	26
3.3 Aporte al volumen	29
4. Composición general, estacional y diversidad de la dieta de <i>Lycalopex gymnocercus</i> en cada una de las áreas	28
4.1 Sismógrafo	28
4.2 La Toma Barrancas	32
4.3 Estancia San Mateo	35
4.4 Comparación entre áreas	39
DISCUSIÓN	41
CAPÍTULO 4: ABUNDANCIA DE MICROMAMÍFEROS EN EL AREA DE ESTUDIO	48
INTRODUCCIÓN	49
OBJETIVOS	51
OBJETIVOS ESPECIFICOS	51
MATERIALES Y METODOS	51
Análisis Realizados	53
1. Abundancias relativas	53
2. Capturas por altura de vegetación	53
3. Comparación entre áreas de estudio	53
RESULTADOS	53
1. Abundancias relativas de micromamíferos en toda el área de estudio y su relación con la vegetación.	53
2. Abundancias relativas de roedores, especies más frecuentes y su relación con la vegetación en cada una de las áreas.	55
2.1. Sismógrafo	55
2. 2. La Toma Barrancas	57
2. 3. Estancia San Mateo	59
2. 4. Comparación entre áreas	60
DISCUSION	61
CAPÍTULO 5: ABUNDANCIAS DE COLEÓPTEROS, ORTÓPTEROS Y LARVAS DEL SUELO EN EL AREA DE ESTUDIO.	64

INTRODUCCIÓN	65
OBJETIVO GENERAL	66
OBJETIVOS ESPECIFICOS	67
MATERIALES Y METODOS	67
1. Determinación de abundancias relativas de coleópteros y larvas del suelo.	67
2. Determinación de abundancias relativas de ortópteros.	68
3. Análisis estadísticos.	68
RESULTADOS	68
1. Abundancias de Coleópteros y larvas del suelo en toda el área de estudio.	68
2. Análisis estacional de las abundancias y de tamaños de los animales capturados en toda el área de estudio	68
3. Abundancias relativas y tamaños de los animales dentro de cada una de las áreas	71
3.1-Sismógrafo	71
3.2-La Toma-Barrancas	74
3.3- Estancia San Mateo	75
4. Abundancias relativas de Ortópteros	77
DISCUSIÓN	79
CAPITULO 6: ABUNDANCIA DE AVES NO TINAMIFORMES EN EL AREA DE ESTUDIO	82
INTRODUCCION	83
OBJETIVOS	84
METODOLOGIA	84
1. Registro de la abundancia de aves en el campo	84
2. Análisis de los datos	85
2.1 Expresión de los resultados obtenidos	85
RESULTADOS	86
1. Puntos realizados	86
2. Abundancia de aves y número de especies registradas en toda el área de estudio	87
3. Abundancia de aves, variación estacional y composición de especies en cada una de las áreas	87
3.1 Sismógrafo	87
3.2 La Toma Barrancas	91
3.3 Estancia San Mateo	93
3.4 Comparación entre áreas	96
DISCUSIÓN	97
APENDICE I: Listado de las especies de aves registradas en cada uno de las áreas	100
CAPÍTULO 7: ABUNDANCIAS DE LIEBRES Y PERDICES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	101
INTRODUCCION	102
OBJETIVOS	103
MATERIALES Y MÉTODOS	103
1. Abundancias relativas	103
2. Análisis de los datos	104
RESULTADOS	104
1 Abundancias relativas de liebres y perdices en toda el área de muestreo	104
2. Abundancias relativas de liebres y perdices en cada una de las áreas	104
2.1. Sismógrafo	104
2.2. La Toma Barrancas	106
2.3. Estancia San Mateo	107
2.4. Comparación entre áreas	108
DISCUSIÓN	109
CAPITULO 8: DISCUSIÓN GENERAL	113
BIBLIOGRAFIA CITADA	121

AGRADECIMIENTOS

Es esta quizás, por irónico que parezca, la parte más difícil de este trabajo. Difícil por lo que implica no querer olvidarse de nadie.....difícil porque aparecen recuerdos, momentos, personas, que me han permitido llegar a este punto....la tesis doctoral.

Al Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, UNS, por permitirme realizar esta tesis en sus dependencias.

A la Doctora Emma Casanave, por su dirección en esta tesis, por su apoyo permanente, por su comprensión en los momentos difíciles.

Al Doctor Mauro Lucherini, por sus enseñanzas, por su participación en esta tesis, por los tiempos compartidos.

A la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, (CIC) que me otorgara las becas que permitieron la colecta de estos datos.

Al cuerpo de Guardaparques del Parque Provincial Ernesto Tornquist, especialmente a Daniel Porte, Martín Belauzarán y Facundo Casalle Pintos.

A EarthWatch Institute y sus voluntarios, gracias a quienes se llevaron a cabo algunas campañas para la colección de datos

A todos aquellos que colaboraron en parte del trabajo de campo y otros momentos de la vida, muy especialmente: Diego Castillo, Estela Luengos Vidal, Claudia Manfredi, Dina Capporossi, Adrian Taboada Mariano Ciuccio, Joaquín Baglioni.

A la familia Merino, en especial a Héctor, por su apoyo logístico, por hospedarme en su casa. Por su calidez.

A mis padres. Ejemplos de lucha, de trabajo, de honestidad, de sacrificios....de AMOR. Gracias!!!....sin ustedes no tendría un camino....Mis hermanas; Nina, Elisa y Andrea y sus familias....mis sobrinos....y sus hijos, mis sobrinos nietos, también contribuyeron: con paciencia, respetando mis ausencias..., mis idas al campo. Gracias, por sus alegrías, por su confianza, por su estímulo. Gracias por existir.

Espero no olvidarme de ninguno: mis amigos, que por suerte (¿suerte?), son muchos. En primer lugar a Estela Luengos Vidal, Lucia Soler, Diego Zappacosta, Con ellos empecé a caminar en la biología, y aún seguimos recorriendo caminos juntos. Y no es poco. Gracias por estar

Sandra Botte, Andrea Flemmer, Luis Mauregui, Ilve Parodi, Mariano Ciuccio, Diego Castillo, Claudia Manfredi, Marcelo Salinas, por su amistad, apoyo, estímulo, paciencia, alegrías. Gracias por ser.

INTRODUCCION

Los cánidos (Familia Canidae), son mamíferos euterios pertenecientes al Orden Carnívora. En este Orden se incluyen todos aquellos animales que tienen como característica principal la adaptación de sus dientes, en especial el cuarto premolar superior y el primer molar inferior, para cortar y desgarrar la carne de otros animales.

Los primeros registros paleontológicos del Orden se remontan al Paleoceno y Eoceno; en esos momentos estaban representados por pocas especies, sufriendo desde el Oligoceno y Mioceno una gran dispersión a casi todos los continentes (García Perea y col., 1996). Dentro del Orden, se han identificado 8 familias: *Canidae*, *Ursidae*, *Felidae*, *Mepitidae*, *Hienidae*, *Procionidae*, *Mustelidae* y *Viverridae* con un total de 271 especies (Gittleman, 1996).

Los cánidos se diferencian de las restantes familias por poseer una *bulla* ectotimpánica abultada, parcialmente dividida por un septo a lo largo de la sutura ecto y endotimpánica; por la ausencia de la arteria estapedial y por la posición medial de su carótida interna, situada entre el ectotimpánico y el hueso petrosal en la mayor parte de su recorrido y contenida, anteriormente, en el entotimpánico rostral (Wang y col., 2004); su fórmula dentaria es 3142/3143. La familia canidae es considerada como la más antigua, e incluye zorros, lobos y coyotes; se han establecido tres subfamilias, *Hesperocyoninae* y *Borophaginae* y *Caninae*, las dos primeras extintas (Tedford, 1978; en Wang y col., 2004).

Al final del Mioceno algunas formas de cánidos hoy presentes en Sud América, como *Cerdocyon* y *Chrysocyon*, se encontraban ya en Norteamérica, sugiriendo el origen de estos géneros en ese continente y que habrían alcanzado el continente sudamericano luego de la formación del istmo de Panamá (Berta, 1986). Para el Pleistoceno, la extinción de los grandes herbívoros en Sudamérica, habría llevado a la extinción de los cánidos de mayor tamaño, habiendo subsistido sólo aquellas especies de porte más pequeño, como los zorros, que se alimentaban de pequeñas presas, cereales y frutos (Berta, 1986). En ese período ya estarían presentes todas las especies de la tribu Canini, a saber: el zorro pampeano (*Lycalopex (Pseudalopex) gymnocercus*), el zorro colorado (*L. culpaeus*), el zorro gris chico (*L. griseus*), el zorro de Darwin (*L. fulvipes*), el zorro de Sechura (*L. sechurae*), el zorro de dientes chicos (*L. vetulus*), el zorro de monte (*Cerdocyon thous*), el aguara guazú (*Chrysocyon brachyurus*) y el zorro vinagre (*Speothos venaticus*), como así también *Dusicyon australis*, el zorro malvinero, que habitaba en las Islas Malvinas y fue extinguido por el hombre (Wang y col., 2004).

Unas palabras son necesarias acerca de la nomenclatura del zorro pampeano. En 1995, Zunino y col. proponen el cambio de *Pseudalopex* por *Lycalopex* considerando que es el género válido dado que fue el primer nombre usado por Burmeister (1954). Hasta la fecha, el Grupo de Especialistas de Cánidos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, no ha oficializado plenamente su uso. Contrariamente Wozenkraft (2005), que constituye la bibliografía de referencia para la mayoría de las revistas científicas internacionales, acepta el cambio propuesto. En consecuencia para esta tesis, se hará uso de *Lycalopex gymnocercus*.

L. gymnocercus es un cánido de pequeño porte con una amplia distribución en Argentina, habiendo sido citado para las provincias de Salta, Formosa, Chaco, Santiago del Estero, Catamarca, San Juan, La Rioja, San Luís, Córdoba, Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos, Buenos Aires y norte de Neuquén y Río Negro, registrándose también en el sur este de Brasil, sur de Bolivia, Uruguay y Paraguay (Redford y Eisenberg, 1992; Lucherini y col., 2004). Tiene una longitud total, cabeza a cola, de 96,5-106 cm; y un peso que oscila entre los 4,2 a 6,5 kg, siendo los machos unos 10% más pesados que las hembras. Luengos Vidal (2003) informa que en el Parque Provincial Ernesto Tornquist, los machos presentan un peso promedio de 6 kg ($\pm 0,89$) siendo las hembras un poco más livianas, con 4,7 kg ($\pm 1,01$).

Si bien presenta una distribución amplia, la información sobre muchos aspectos de la ecología del zorro pampeano es escasa. Se ha podido establecer que *L. gymnocercus* es una especie que prefiere los hábitats compuestos mayormente por pastizales y bosques abiertos, si bien se adapta de hecho a vivir en áreas muy antropizadas (Lucherini y col., 2004). Luengos Vidal (2003), centrando sus investigaciones en la zona del pastizal de la Sierra de la Ventana (Provincia de Buenos Aires), es quien más información ha generado sobre las densidades de sus poblaciones, sobre su morfometría y sobre los métodos más efectivos para la captura de los animales. Sin embargo, otros aspectos ecológicos que aumenten el conocimiento sobre la especie, son casi inexistentes.

Los cánidos se caracterizan por ser un grupo de gran variabilidad dentro de los Carnívoros (Sillero-Zubiri y Macdonald, 2004). Esta situación se pone en evidencia en distintos aspectos de su biología. Así, es posible encontrar dentro del grupo especies con un peso superior a los 60 kg, como los lobos, y aquellas en las que este no supera el kilogramo (*Vulpes zerda*) También es posible encontrar dentro de la familia especies que forman grupos sociales (*Canis lupus*, *Speothos venaticus*) y especies en donde sus individuos son de hábitos solitarios (*Vulpes vulpes* y la mayoría de los cánidos sudamericanos). Asimismo, en lo que a su rango de distribución geográfica se refiere, se presentan fuertes variaciones. Por ejemplo, el zorro de Darwin (*L. fulvipes*), se encuentra limitado a la Isla de Chiloé (Wayne y col., 2004); en el otro extremo, el zorro colorado europeo (*Vulpes vulpes*), presenta la distribución más amplia, luego del ser humano, encontrándose en todos los continentes,

menos Antártida, cubriendo una superficie de 70 millones de kilómetros cuadrados (Macdonald y Sillero-Zubiri, 2004).

Igualmente, los cánidos presentan grandes divergencias en cuanto al tipo de presas que consumen. Así, existen especies que pueden cazar y dar muerte a presas de mayor tamaño que ellos mismos, como es el caso de los lobos (Jethva y Jhala, 2004) y otras que se alimentan casi exclusivamente de insectos, como es el caso de *Otocyon megalotis* (Nel y Mackie, 1990).

Puesto que el alimento es la base a partir de la cual los organismos vivos obtienen su energía, puede ser considerado como un nexo de fundamental importancia en su relación con el medio en el que viven. Es a partir de esta necesidad que los carnívoros encuentran limitaciones que afectan su ecología y evolución (Carbone y col., 2007). En relación a esto se ha establecido por ejemplo que, en promedio, un carnívoro para mantenerse debe consumir entre un 7 y 10% de su masa corporal por día (Aldama y col., 1991; Mukherjee y col., 2004).

Los datos de que se dispone sobre la composición de la dieta y la relación con sus presas para el zorro pampeano son, considerando su amplia distribución, escasos. El punto inicial para los estudios ecológicos sobre *L. gymnocercus* fue establecido en 1971 por Crespo, para la provincia de La Pampa. Luego, se han realizado distintos trabajos, como los desarrollados por Cravino y col. (1997) en Uruguay y por Pradella Dotto (1997) en Brasil. Dichas investigaciones han puesto énfasis en los efectos que este cánido tiene sobre la producción ovina, punto central, muchas veces, de su persecución por parte del hombre. Trabajos previos de nuestro grupo (Drittanti y col., 1997; Castillo, 2002), aportaron datos preliminares sobre la composición de la dieta de *L. gymnocercus* en el Parque Provincial Ernesto Tornquist. Otras investigaciones fueron llevadas a cabo por Vuillermoz y Sapoznikow (1998) en la Reserva Campos del Tuyú, Farías (2000), Farías y Kittlein (2007) en la Reserva Mar Chiquita y sus alrededores y García y Kittlein (2005) en la Bahía de San Blas, casi en el límite sur de la distribución geográfica. Estos trabajos señalan que en la dieta intervienen distintos tipos de alimento, desde carroña de grandes ungulados, ganado doméstico, en especial oveja, hasta roedores, frutos y artrópodos.

En muchos puntos de su rango de dispersión geográfica, el ecosistema original del que *L. gymnocercus* forma parte ha sufrido fuertes modificaciones. Centrando nuestra atención en la Región Pampeana, por ejemplo, es uno de los ecosistemas de la República Argentina más modificado, siendo la causa de tales alteraciones la agricultura y la ganadería. De su superficie original sólo el 0,1 % tiene algún grado de protección (Vila y Bertonatti, 1993). No obstante, ha sido poco investigada la influencia que estas modificaciones tienen sobre las poblaciones de *L. gymnocercus* y, en particular, sobre la composición de su dieta. Si bien los datos existentes hacen alguna referencia, de manera implícita, a

esta influencia, no hay hasta el momento datos sistemáticos que permitan arribar a algún tipo de conclusiones.

La agricultura y ganadería se encuentran entre las modificaciones del ambiente más frecuentes en los ambientes de pastizales. Estas actividades causan cambios en las características de la vegetación en una corta escala temporal y en una gran escala espacial (Jepsen y col., 2005). Asociados con estos cambios de los productores primarios, se encuentran aquellos que corresponden a los otros niveles del ecosistema, como son los invertebrados, roedores y aves. Por citar algunos ejemplos, las poblaciones de muchos artrópodos del suelo, entre ellos los coleópteros, se ven reducidas en sus abundancias, así como en la estructura de sus comunidades (Grandchamp y col., 2005). Esta situación se presenta, en gran medida, por el aumento del uso de fertilizantes o el aumento de los movimientos de la tierra asociados con las actividades agrícolas. Para la región pampeana existe alguna información sobre los efectos de este tipo de acciones sobre algunos componentes del ecosistema como, por ejemplo, ortópteros (Torrusio y col., 2002), roedores (Bilenca y col., 2007) y aves (Fillooy y Bellocq., 2006).

En lo que respecta a la dieta de los carnívoros, estas modificaciones del ambiente también pueden afectarlos en forma directa ó indirecta. En forma directa, estos predadores pueden tener que modificar los tipos de alimento que consumen, haciendo un “switch” hacia presas que pueden resultar más vulnerables y/o abundantes, como por ejemplo los animales domésticos (Novaro y col., 2000), o bien hacia alimentos que pueden resultar menos redituables en términos energéticos pero de fácil adquisición, como por ejemplo residuos (Meriggi y Lovari, 1996). Dumond y col. (2001), llevaron a cabo un análisis de la dieta de coyote en dos áreas adyacentes, una protegida y otra no. Encontraron que su composición variaba entre estas áreas en función del nivel y tipo de disturbios humanos. En Suiza se llevó a cabo un análisis de la composición de la dieta de *V. vulpes* en relación a la densidad de su principal presa, *Arvicola terrestris*. Se comprobó que, cuando la densidad de ese roedor era alta, constituía el 50% de la dieta, mientras que cuando disminuía, aumentaba el consumo de otros alimentos, en especial frutos y residuos (Ferrari y Weber, 1995). Es decir, los datos confirmarían que *V. vulpes* se comporta como una especie oportunista, esto es, que consume aquellos alimentos más abundantes en el ambiente. Una situación similar había sido demostrada por Cavallini y Lovari (1991). Para *Lycalopex culpaeus*, Novaro y col. (2000), poniendo énfasis en las abundancias de las presas silvestres y las introducidas por el hombre en Patagonia, en especial oveja (*Ovies aries*) y liebre europea (*Lepus europaeus*), encontraron que las últimas fueron consumidas en mayor medida que las presas silvestres, debido a que la disponibilidad de aquellas era mayor. Nuevamente, aquí es posible encontrar un importante vacío de información en lo que al zorro pampeano se refiere.

Uno de los factores estrechamente relacionados con las modificaciones que se producen en el ambiente se pone en evidencia, entonces, en la disponibilidad de presas con las que cuenta un predador. Para muchas especies de cánidos, los cambios a corto ó largo plazo en esta variable son una de las mayores fuerzas que influyen en la viabilidad de las poblaciones (Fuller y Sievert, 2001). En este sentido, Rose y Polis (1998), encontraron que la densidad de coyotes (*Canis latrans*) es más elevada en aquellos sitios donde el alimento era más abundante que en sitios adyacentes donde este era más escaso. Para *V. vulpes*, se ha comprobado que su abundancia o densidad se encuentra en estrecha relación con la abundancia relativa de sus principales presas (Lindstrom, 1989). Para esta misma especie la mayor disponibilidad de alimentos en especial de tipo antropogénico, permite que se encuentre en mayores densidades (Fedriani y col., 2001). Una situación similar ha sido reportada para el lobo (*Canis lupus*) por Darimont y col. (2004). Estos autores encontraron que tanto la composición de la dieta, como su comportamiento de forrajeo, fue distinto entre las áreas de trabajo. De la misma manera Blaum y col. (2005) encontraron que la disponibilidad de los principales tipos de presa para la comunidad de pequeños carnívoros en la sabana africana, la que se hallaba sometida a fuertes presiones de pastoreo, con el consiguiente aumento de la cobertura de arbustos, se vió modificada de diferentes maneras. Así, la abundancia de ortópteros disminuyó con la abundancia de arbustos, mientras la abundancia de coleópteros y roedores mostraron una relación unimodal con esta variable. En Córdoba, Pía y col. (2003), comprobaron que la composición de la dieta de *L. culpaeus*, era distinta en dos áreas adyacentes. En una de ellas, se llevaba a cabo la cría de ganado vacuno. Este factor modificaba las abundancias de los principales tipos de alimento con los que cuenta este cánido, en particular la de *Ctenomys sp.*, que fue menor en donde el ganado estuvo ausente. Tales tipos de evaluaciones y comparaciones son nulas para el zorro pampeano.

Por otra parte, en forma indirecta, las alteraciones del hábitat ejercen también sus efectos sobre las presas, de tal manera que pueden sufrir distintos tipos de presión. Estas se ponen en evidencia en la disminución en sus densidades, ó modificaciones en sus comportamientos ó bien en cambios en la estructura de la comunidad.

Otros tipos de alteraciones que pueden ser consideradas en cierta manera indirectas, son aquellas en las cuales los animales domésticos, como, por ejemplo, burros (*Equus asinus*) o caballos (*E. caballus*), se asilvestran, pudiendo modificar el ambiente muy fuertemente y, más aún, de una manera dispar para cada especie. Por ejemplo, para el caso concreto de los caballos asilvestrados, se ha podido ver que afectan de manera diferente a la comunidad de roedores: algunas especies (como *Microtus agrestis*), son afectadas negativamente, mientras que la densidad de otras especies (como *Apodemus silvestris*), no se modifica; para los insectos, los efectos son igualmente disímiles (Duncan,

1992). Este tipo de alteraciones ambientales, está muy poco estudiada para muchos aspectos de la ecología de carnívoros en general, y es nula para *L. gymnocercus* en particular.

En este trabajo, nos proponemos brindar información sobre aspectos básicos de la ecología de *L. gymnocercus* en dos ámbitos de la región pampeana: un área agrícola-ganadera y una reserva natural protegida.

OBJETIVOS:

El objetivo general de la presente tesis es proporcionar información original sobre la composición de la dieta de *L. gymnocercus* en tres áreas de la Región Pampeana, y relacionar esta con la disponibilidad de los distintos tipos de alimento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estudiar la composición de la dieta del zorro pampeano a partir del análisis de las heces colectadas en las distintas áreas de muestreo.
2. Evaluar la disponibilidad de los principales tipos de alimento en las áreas de estudio.
3. Analizar los posibles efectos de las alteraciones del ambiente sobre el consumo de alimentos de la especie.

CAPÍTULO 2

ÁREA DE ESTUDIO

"Todos somos muy ignorantes, lo
que ocurre,
es que no todos ignoramos las
mismas cosas"

A Einstein

Los muestreos se realizaron en tres áreas (**Sismógrafo, La Toma Barrancas y Estancia San Mateo**), del sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, distantes Sismógrafo y La Toma Barrancas de Estancia San Mateo unos 150 km (**Mapa 1**). Difieren por el tipo y nivel de modificaciones ambientales (ver abajo). El registro de los datos se llevó a cabo en los distintos ambientes que fueron identificados dentro de cada área.

Dos de estas áreas (**Sismógrafo y La Toma Barrancas**) se encuentran ubicadas en el Parque Provincial Ernesto Tornquist (PPET) en la zona central de la Sierra de la Ventana, (38°03'00"S'-62°00'00"O). Esta reserva, de 6700 has de superficie, fue creada con el objetivo de conservar una porción del pastizal serrano (**Mapa 2**). Se encuentra rodeada por campos privados en donde se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas.

El clima de la Sierra de la Ventana es templado húmedo con precipitaciones anuales de 800 mm, que son mayores en la primavera y con un segundo pico en otoño. Se producen en forma ocasional algunas nevadas de poca intensidad. La temperatura media anual es de 14 °C (Burgos, 1968). Se encuentran presentes 554 especies de plantas vasculares, incluyendo una gran cantidad de endemismos (Long y Grassini., 1997). Galliari y col. (1991), citan para la zona 22 especies de mamíferos, entre los que se encuentran una especie de roedor (*Phyllotis xanthopygus*) endémico.

Las áreas dentro del PPET son **Sismógrafo y La Toma Barrancas**

Área Sismógrafo (Sis): de unas 3000 has; la característica sobresaliente de esta área es la presencia de una población de caballos cimarrones (*Equus caballus*) que para el momento del registro de estos datos era de aproximadamente 650 animales y que se distribuían en una superficie de aproximadamente unos 20 km² (Scorolli y col, 2006). La presencia de estos animales, ha llevado a la reducción de la biomasa vegetal y al reemplazo de alguna de las especies de la comunidad (Zalba y Cozzani, 2004).

En Sis se identificaron tres tipos de ambientes que difieren entre sí por la mayor o menor presencia de pastizales naturales, rocas y la mayor o menor abundancia de caballos:

- a) Altura, que fue establecida en un rango de altitud que va desde de los 601 a los 1100 msnm. Aquí es posible encontrar sectores con abundante pasto (faldeos de las sierras) y otros con profundos cañadones de los que nacen los arroyos. La altura de la vegetación oscila entre los 10 y 30 cm, con los mayores valores en la estación de crecimiento (verano). A partir de la cantidad de heces halladas y de los avistajes, la presencia de caballos fue considerada escasa. En este sentido Scorolli (1999), señala que debido a la escasez de cuerpos de agua y a la presencia de suelos someros, es poco utilizada por los caballos.

- b) Cañadón, (desde los 400 a los 500 msnm). Predominan los roquedales y cañadones poco profundos por los que corren arroyos temporales. La altura de la vegetación oscila entre los 15 y 70 cm. En determinados sitios de este ambiente, se encuentran grandes extensiones de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*), lo que determina que la altura de la vegetación supere, en la estación cálida, los 100 cm. La presencia de caballos se consideró intermedia.
- c) Planicie, (rango de altitud: 501 a 600 msnm). Aquí es posible encontrar la mayor cantidad de cuerpos de agua permanentes, bordeados por una franja de *P. quadrifarium* y un bosque de árboles exóticos (*Pinus sp.*, *Eucalyptus sp.* y *Cupressus sp.*). En este ambiente es donde se da la mayor presencia de caballos, lo que determina una altura de la vegetación que oscila entre 3 cm y 25 cm, exceptuando los bordes de los arroyos, donde prevalece *P. quadrifarium* (obs. pers).

La Toma Barrancas (LTB): Se encuentra separada del Sis por la presencia de un alambrado, 4000 has de superficie.

Es un área libre de caballos, pero soportó hasta hace unos 20 años la presencia de ganado vacuno en baja densidad (D. Porte, com. pers.). En el momento de la toma de datos, se encontraban sólo unos 20 de estos animales. En LTB, es posible identificar dos ambientes:

- a) Cañadón, (su altitud va desde los 250 a 350 msnm). Aquí se encuentran la mayor cantidad de rocas y algunos sectores con arroyos permanentes. La altura de la vegetación va igualmente desde los 20 a 50 cm, pero su densidad es generalmente menor que en Planicie.
- b) Planicie, (351 a 450 msnm). Ocupa la mayor parte del área; la altura de la vegetación oscila entre 20 y 50 cm. En los lugares cercanos a los arroyos permanentes, se encuentran densos pastizales de *P. quadrifarium*.

La tercer área la constituye la **Estancia San Mateo (ESM)**. Se trata de un establecimiento agrícola-ganadero de unas 1700 has de superficie ubicada en el Partido de Coronel Dorrego (38°40'09"S'-60°58'36"O), distantes del PPET unos 150 km (**Mapa 3**). El clima es subhúmedo-seco, produciéndose la mayor cantidad de lluvias entre julio y octubre (Capelli y Campos, 1994). La información sobre la fauna es escasa (Galliari y col., 1991; Narosky y Di Giacomo, 1993). Toda el área se ubica en los 100 msnm. Se identificaron tres ambientes:

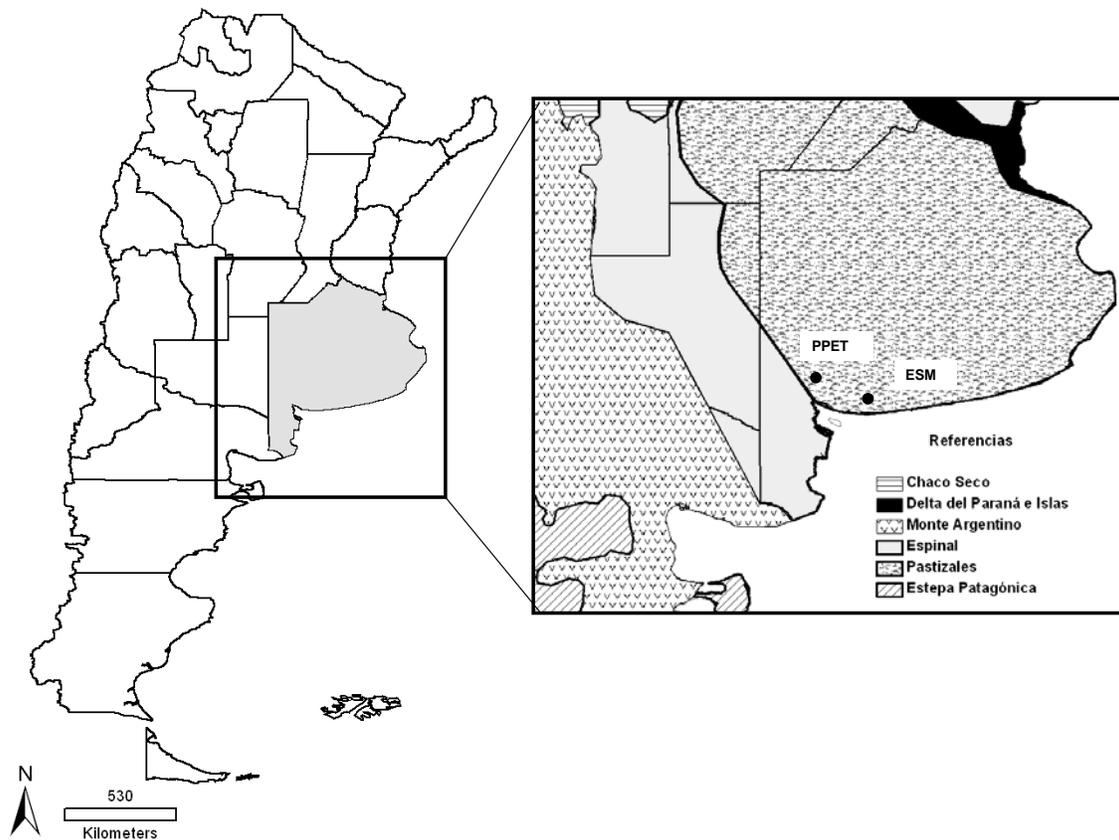
Cultivo, se llevan a cabo actividades de siembra de trigo (*Triticum aestivum*), cebada (*Hordeum distichon*) y, en algunos años, girasol (*Helianthus annuum*). En consecuencia, el suelo y por ende la vegetación, se encuentra sometida a fuertes cambios a lo largo del año.

Ganadería, aquí desarrolla la cría de animales vacunos y ovinos de forma rotacional. Aquí la vegetación, tiene una altura que oscila entre 20 y 80 cm, según el momento del año y en relación a la cantidad de animales presentes en ese momento en el potrero. Ha sido introducido una especie

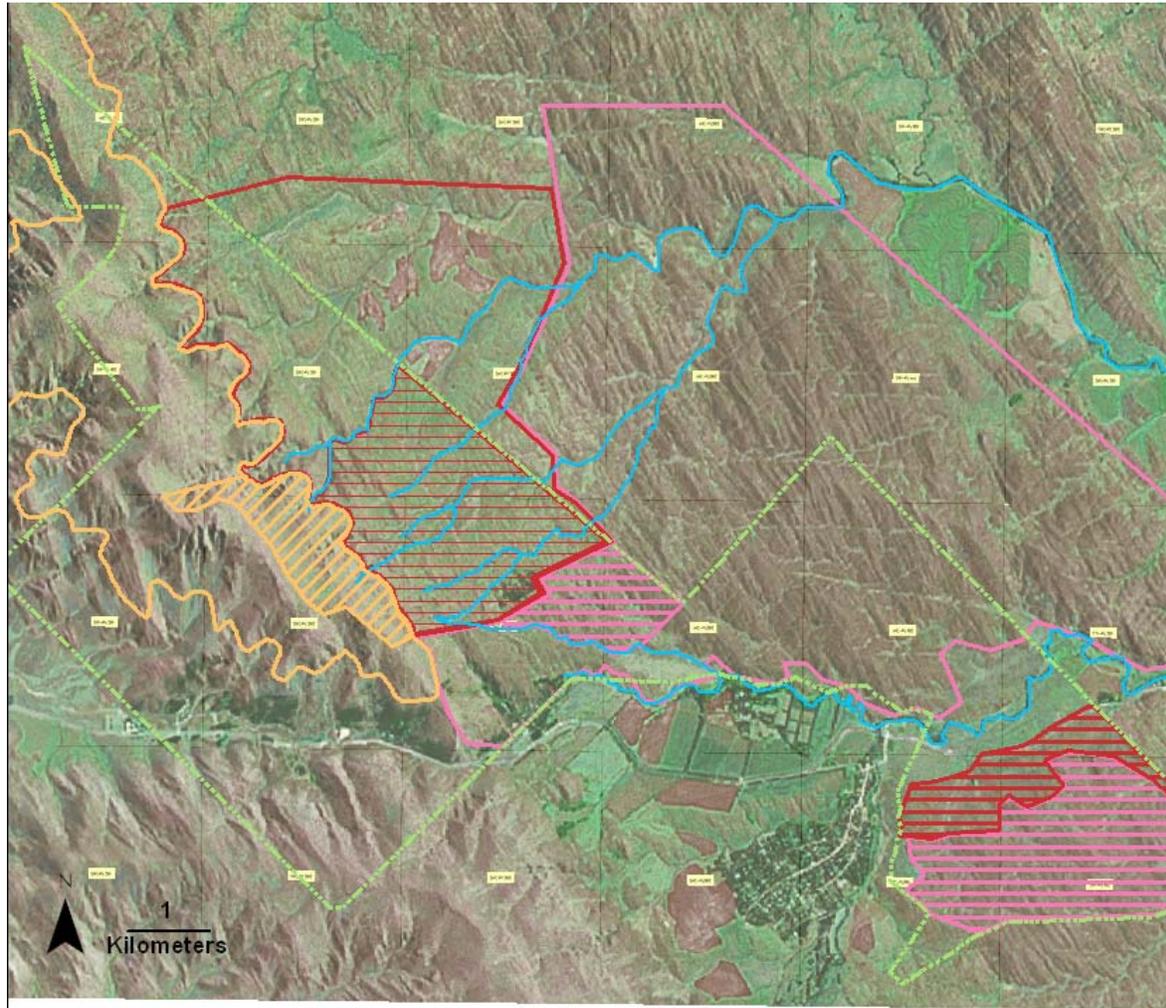
vegetal africana, *Eragrostis curvula*, lo que aumenta la capacidad de carga de ganado del campo (Demaria y col., 2003).

Vía, es un tramo de la empresa Ferro Expreso Pampeano que atraviesa casi todo el establecimiento. La vegetación predominante está compuesta por pastizal natural y en su gran mayoría de plantas nativas, ya que no se realizan aquí actividades agrícolas (obs. pers). La altura de esta vegetación oscila entre 15 y 100 cm, puesto que es posible hallar pequeños parches de *P. quadrifarium*

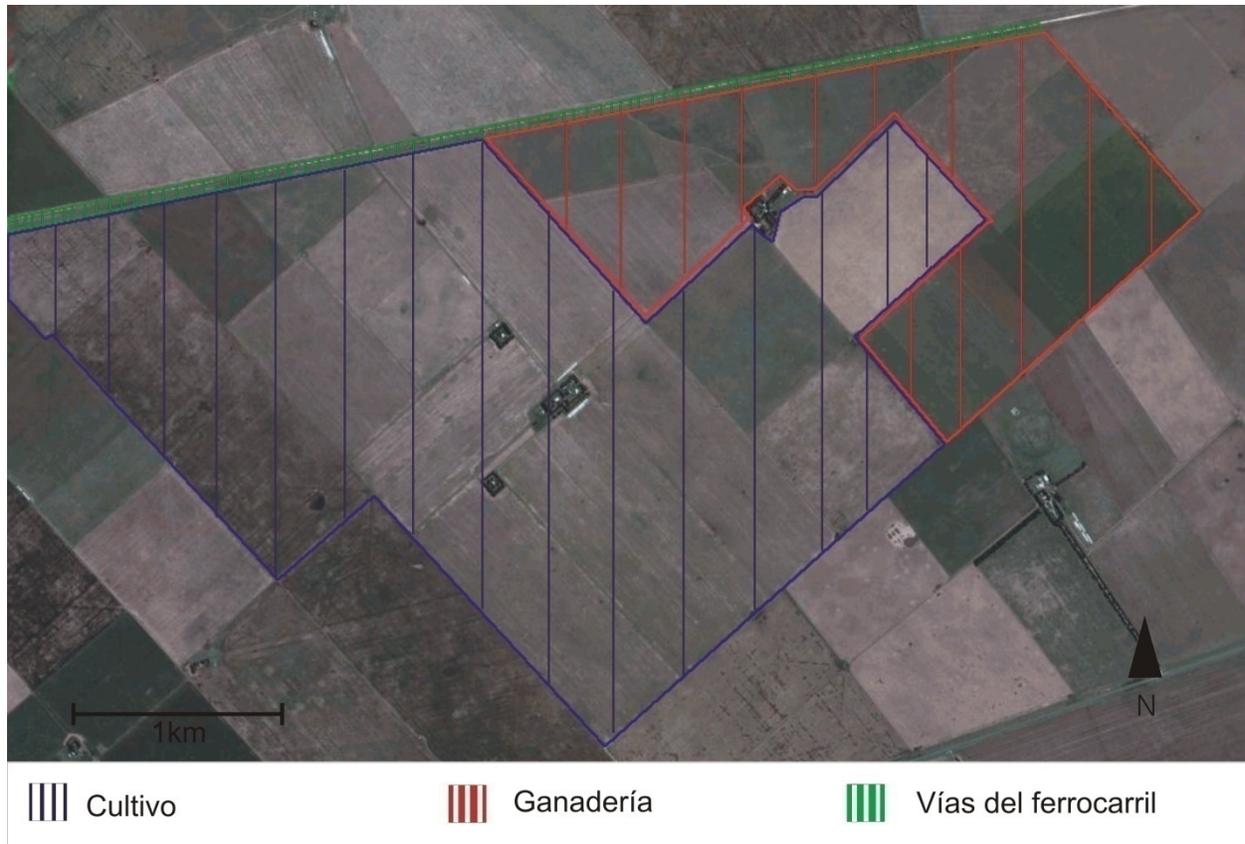
Mapa 1: Ubicación de las áreas de estudio en relación a las distribuciones de las ecorregiones de Argentina. Referencias: PPET: Parque Provincial Ernesto Tornquist, ESM: Estancia San Mateo.



Mapa 2: Áreas de estudio en el Parque Provincial Ernesto Tornquist.



Mapa 3: Área de estudio en Estancia San Mateo, Partido de Coronel Dorrego, Provincia de Buenos Aires.



PERIODOS DE MUESTREO

Dado que tanto primavera como otoño son de muy corta duración en el área de estudio se establecieron los siguientes momentos del año para la realización de los muestreos:

Estación Cálida: comprende desde el 1 de Octubre al 31 de Marzo

Estación Fría: es el período comprendido entre el 1 de Abril y el 30 de Setiembre.

Períodos de Muestreo en Sismógrafo: En esta área, la colecta de heces y la estimación de las abundancias de los principales alimentos se llevaron a cabo en forma contemporánea e intensiva entre Julio de 1999 a Julio de 2001. Desde Marzo de 2001 a Noviembre de 2003 se contó el apoyo parcial e intermitente, en los trabajos de campo de voluntarios de EarthWatch Institute, por lo que fue posible aumentar el esfuerzo de muestreo.

Período de Muestreo en La Toma Barrancas Se llevaron a cabo desde Agosto de 1999 a Agosto de 2002

Período de Muestreo en ESM: desde Junio de 2002 a Noviembre de 2004. Nuevamente, se contó con el apoyo parcial de EarthWatch Insitute, por lo que se pudo aumentar en alguna medida el esfuerzo de muestreo.

CAPÍTULO 3

COMPOSICIÓN DE LA DIETA DEL ZORRO PAMPEANO

La paciencia es la fortaleza
del débil y la impaciencia es la
debilidad del fuerte.

I. Kant

INTRODUCCIÓN

Dentro del Orden Carnívora, los cánidos son los que presentan mayores variaciones en la composición de su dieta (Moehrensclanger y col., 2004; Novaro y col., 2004, Alvarez Castañeda y col., 2005). La especie que más atención ha recibido en este aspecto es, quizás, *V. vulpes*. Las investigaciones llevadas a cabo, indican una gran capacidad para usar una amplia variedad de alimentos. Así, tanto Doncaster y col. (1990), para los suburbios de Oxford, Ferrari y Weber (1994), en una zona rural de Suiza y Contesse y col. (2004) en Zurich, establecieron que la basura domiciliaria y las lombrices terrestres estaban frecuentemente presentes en las heces analizadas. Igualmente, estos autores sugieren cierta relación con su disponibilidad en el ambiente. Para otras especies del grupo se ha encontrado también que la dieta puede variar en relación, al tipo y nivel de disturbios humanos (Dumond y col. 2001; Delibes y col., 2003).

En coincidencia con otras especies de cánidos, las investigaciones llevadas a cabo sobre la dieta del zorro pampeano mencionan la presencia de una importante variedad de alimentos entre los que se encuentran micromamíferos, vegetales e insectos (Vuillermoz y Sapoznikow, 1998; Farías, 2000; García y Kittlein, 2004). Sin embargo, y considerando tanto la amplia distribución geográfica que tiene esta especie (Lucherini y col., 2004) como las fuertes modificaciones del ecosistema pampeano, son escasas las comparaciones entre áreas con distintos tipos y grados de alteraciones ambientales. Al respecto, sólo Farías (2000) y Farías y col (2007) incorporan en cierto grado esta variable, señalando que, para su área de muestreo, la presencia de campos privados influye de manera importante en los alimentos que consume. De manera similar, se ha comprobado que la presencia de ganado vacuno modifica la dieta de *L. culpaeus* (Pía y col 2003). Para el sudoeste de Buenos Aires los estudios sobre la composición de la dieta se limitan a los trabajos de Drittanti y col., 1998 y Castillo, 2002. A pesar de su relevancia, la variación estacional de la dieta solo ha sido . incorporada por estos últimos autores.

Un aspecto de particular importancia y poco estudiado para *L. gymnocercus* es el efecto que tendría sobre el ganado doméstico ó las aves de corral. Crespo (1971), sugiere ya en ese momento que deberían ser revisados los planes de control de la especie, dado el escaso impacto que tendrían. Para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires tampoco existe información al respecto.

La importancia en la dieta de alimentos de origen exótico ha sido poco tenida en cuenta ya que podría contribuir a explicar los posibles efectos deletéreos sobre el ganado doméstico. Novaro y col. (2000), sostienen que existiría una relación entre el nivel de impacto de *L. culpaeus* sobre las ovejas y el descenso de las abundancias de presas silvestres tales como guanaco (*Lama guanicoe*) y ñandú (*Pterocnemia pennata*).

Además de la información que proporcionan sobre la composición de la dieta, las heces permiten también un acercamiento a la organización social de la especie indicando, excepto en la familia Hyenidae, una demarcación de territorio (Gorman y Trowbridge, 1989; Estes, 1991; Romo, 1995; Aragona y Setz, 2001). Además, el registro y conteo de este tipo de evidencias permite una estimación de la abundancia relativa a lo largo del tiempo o entre distintos sitios (Cavallini, 1994). Más aún, bajo ciertas circunstancias, es posible estimar una densidad absoluta de la especie (Webbon y col. 2004). Para *L. gymnocercus*, la información sobre este aspecto es casi inexistente y, probablemente, la más completa sea la proporcionada por Luengos Vidal (2003).

A partir de lo anterior, nos propusimos proveer datos originales sobre la composición de la dieta de *L. gymnocercus*, mediante el análisis de heces colectadas en tres áreas de la región pampeana, que presentan fuertes diferencias ambientales. En base a la información preliminar de que se disponía, se esperan diferencias en la composición de la dieta en dichas áreas. Se evaluaron también diferencias estacionales en el consumo de alimentos. Por último, se presentan datos sobre el esfuerzo de muestreo necesario para la colecta de las heces.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este capítulo es describir la dieta de *L. gymnocercus* en tres áreas de la región pampeana, evaluando la importancia estacional de cada tipo de alimento en cada una de ellas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudiar comparativamente la dieta de *L. gymnocercus*, a partir del análisis de heces.
2. Evaluar la importancia de los distintos tipos de alimento.
3. Analizar comparativamente la composición de la dieta para las estaciones cálida y fría del año.

MATERIALES Y METODOS

1. Estudio de la dieta.

La dieta de *L. gymnocercus* se estudió a partir del análisis de heces colectadas en las distintas áreas de muestreo (**Foto 1**). Este método ha sido el más frecuentemente utilizado para investigar los hábitos alimenticios de mamíferos en general y carnívoros en particular (Chame, 2003). Es una técnica con un costo económico reducido, que permite la realización de diversos análisis estadísticos y comparaciones entre ambientes. Entre sus desventajas se encuentra que pueden ser subestimadas algunas de las presas consumidas (Reynolds y Aebischer, 1991). Tampoco, no siempre es posible la identificación de los pelos, material que, junto con sus restos óseos, indica el consumo de mamíferos. Finalmente, un aspecto limitante, a la luz del impacto sobre el ganado, es que mediante el empleo de esta técnica no permite determinar si el material fue consumido en forma de carroña o bien si se trata de un animal muerto por el predador (Reynolds y Aebischer, 1991).

Un método alternativo que suele emplearse es el análisis del contenido estomacal. Su principal desventaja radica que en que implica el sacrificio del animal por lo que, con frecuencia, es difícil, contar con un número adecuado de muestras (Litvaitis 2000).

Foto 1 Recolección y toma de medidas de una hez de zorro en el campo (Foto: A. Flemmer)



1.1 Recolección de las heces.

Las heces fueron obtenidas a partir de recorridos fijos en las tres áreas de estudio, que procuraron cubrir todos los ambientes identificados en las mismas. El número de heces por kilómetro de transecta recorrido se empleó como un índice de abundancia relativa (Luengos Vidal, 2003). Algunas heces fueron colectadas cuando se ejecutaban otros trabajos relacionados con esta tesis.

La identificación específica de las heces se llevó a cabo teniendo en cuenta su olor y formas características (Chame, 2003); cada muestra fue colocada en sobres de papel, debidamente rotulados con un número, la fecha y el área donde fue hallada.

1.2. Análisis de las heces.

Peso de las heces. Una vez en el laboratorio, se procedió a secar las muestras en estufa por espacio de 24 hs. aproximadamente, a 50 °C, a fin de eliminar la mayor cantidad de organismos patógenos (Reynold y Aebischer, 1991); ya secas, se pesaron (a peso constante) en una balanza (Primica®) de 250 g y con 0,1 g de precisión. Se aplicó un test t de Student de comparación de medias, a fin de evaluar posibles diferencias entre muestras provenientes de las áreas.

Separación e Identificación del material contenido en la hez. Se siguió el protocolo de trabajo empleado en el laboratorio desde 1996. Una vez pesada, la hez fue colocada en una probeta graduada con el objetivo de medir su volumen y luego ser disgregada en una cuba con agua. Posteriormente, todo el material fue tamizando a través de una malla de 0.5 mm de diámetro, separando de esta forma los restos macroscópicos de los microscópicos. Con ayuda de una lente binocular se identificaron y separaron los huesos, dientes y pelos de micromamíferos, placas de armadillos, uñas, picos y plumas de aves, escamas de reptiles, restos de exoesqueletos de artrópodos y material vegetal (frutos, semillas, gramíneas). Una vez seco, todo el material fue pesado y dispuesto por separado en sobres de papel debidamente rotulados.

Estimación del volumen que aporta cada ítem a la hez. Los restos de ítems alimenticios (pelos, huesos, dientes, plumas, garras, exoesqueletos, material vegetal, semillas, entre otros), se separaron en una caja de Petri, estimándose el porcentaje que cada tipo de alimento aporta al volumen total de la muestra, agrupando estos porcentajes en clases, para disminuir los errores de observación. Las clases quedaron definidas en los siguientes rangos: 0-25%; 26-50%; 51-75%; 76-100%, como fue sugerido por Kruuk y Parish (1981).

Categorías empleadas en los análisis: Se establecieron cuatro categorías: Vertebrados, Invertebrados y Vegetales y Misceláneas identificándose, dentro de cada una de ellas, distintos tipos de alimento o ítems. Los restos de mamíferos (cráneos, huesos y pelos), restos de aves (plumas, picos y garras), frutos (semillas y exocarpio) e insectos, se identificaron macroscópicamente (y con microscopio binocular cuando fue necesario), mediante comparaciones con material de referencia obtenido en el área de estudio, en forma contemporánea a los análisis de dieta. Dentro de “Macromamífero no identificado” se incluyeron aquellos restos óseos que no pudieron ser asignados con certeza. Debido a la dificultad de identificar las plumas y restos de aves, todos estos fueron agrupados en el ítem “ave no identificada”.

1.3. Análisis de la composición de la dieta.

1.3.1 Expresión de los resultados: los datos obtenidos del análisis de la composición de la dieta, se expresaron como:

- ❖ *Porcentaje de Frecuencia de Ocurrencia (%FO)*: se obtiene de contabilizar el número de veces que una categoría (o ítem) se presenta en el total de la muestra, dividiendo esto por el número de heces y multiplicando por 100. Esta forma de expresar los datos da una idea de la regularidad con que un determinado tipo de alimento es consumido (Doncaster y col, 1990; Cavallini y Volpi, 1996).
- ❖ *Aporte al Peso (% de Peso)*: Se obtiene luego de pesar cada uno de los componentes secos de la hez, sumando los valores para cada ítem y dividiendo por la suma de los pesos secos de todos los ítems. Multiplicando este valor por 100, se expresa dicho aporte en porcentaje. Este parámetro, proporciona otra forma de evaluar la importancia, en términos cuantitativos, de un ítem definido en la dieta de los carnívoros (Corbett, 1989).
- ❖ *Aporte al Volumen (% de Volumen)*: Dado que la frecuencia de ocurrencia otorga la misma relevancia a los distintos ítems se calculó el aporte en volumen que cada ítem realizó a la hez. Se obtuvo promediando este valor para cada ítem entre todas las heces.

1.3.2 Análisis Estadísticos de los datos.

Se buscaron diferencias en la composición de la dieta entre las distintas áreas y entre las estaciones del año, mediante la aplicación del test χ^2 (Sokal y Rohlf, 1981). Se aplicó el test de Mann Whitney para buscar diferencias en el peso promedio de las fecas colectadas en cada área (Zar, 1999). En todos los casos los tests fueron a dos colas y se consideraron sus valores significativos si $P < 0,05$.

1.4. Evaluación de otros aspectos tróficos de *L. gymnocercus*.

- ❖ *Diversidad trófica*: para estimar la diversidad de la dieta en las distintas áreas, así como en las estaciones se empleó el índice de Shannon (Jethva y col., 2004) que tiene la siguiente expresión:

$$H = \sum_1^m P_i \times \log P_i$$

Donde P_i es la frecuencia de ocurrencia del ítem i en la dieta. Este índice tiene valores que oscilan entre 0 y el número m de ítems identificados en la dieta.

- ❖ *Superposición de nicho trófico*: la superposición del nicho trófico de *L. gymnocercus* tanto entre estaciones del año como entre áreas se evaluó mediante el índice de Pianka (1975) que tiene la siguiente expresión:

$$O = \frac{\sum_1^m p_i \times p_j}{\sqrt{\sum_1^m p_i^2 \times \sum_1^m p_j^2}}$$

Donde O representa el grado de solapamiento entre las estaciones (ó áreas) I y J;

$P_i \times P_j$ son la ocurrencia relativa del ítem alimenticio I utilizado en J y K, respectivamente. Los valores de este índice oscilan entre 0 y 1 indicando, respectivamente, nula o total similitud en el uso de las presas.

RESULTADOS

1. Número y Características generales de las heces colectadas en toda el área de estudio.

Entre Julio de 1999 y Noviembre de 2004 se colectaron 392 muestras 116 de las cuales, se registraron en transectas (**Tabla 1**) siendo necesario recorrer 8,5 km para lograr el hallazgo de una hez. El peso promedio (\pm DE) de todas las heces fue de $7,3 \pm 4,9$ g; las halladas en ESM fueron significativamente más pesadas que las de Sis ($U = 6479,5$; $p = 0,042$; $n = 275$) y LTB ($U = 2770$; $p < 0,000$; $n = 178$).

Para la estación cálida se analizaron 184 heces y 203 para la estación fría (**Tabla 1**). No se encontraron diferencias en su peso promedio entre estaciones ($U = 15836,5$; $p = 0,30$; $n = 368$). Para 5 heces no fue posible asignar la fecha de recolección, por lo que no figuran en la **Tabla 1**; no obstante, fueron incorporadas al análisis general de la dieta.

Tabla 1. Algunas características de las heces de zorro pampeano colectadas durante todo el período de muestreo en el área de estudio. n: número total de heces colectadas; $\bar{X} \pm DE$: Peso Promedio de las heces \pm Desvío estándar, en g. Referencias: Sis: Sismógrafo; LTB: La Toma –Barrancas, ESM: Estancia San Mateo.

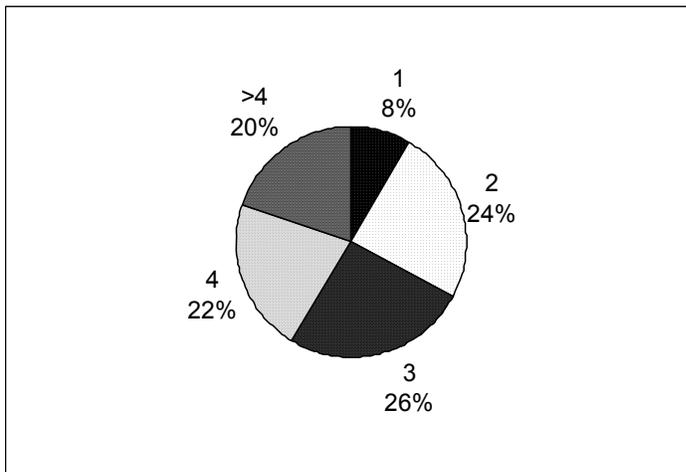
Variable	Sis		LTB		ESM	
n	205		105		82	
$\bar{X} \pm DE$ (g)	$7,37 \pm 5,14$		$6,36 \pm 4,6$		$8,19 \pm 4,62$	
	Est. Cal	Est. Fría	Est. Cal	Est. Fría	Est. Cal	Est. Fría
n	98	106	52	53	34	44
$\bar{X} \pm DE$ (g)	$7,30 \pm 5,84$	$7,44 \pm 4,40$	$6,03 \pm 4,0$	$6,66 \pm 5,12$	$8,27 \pm 4,19$	$8,13 \pm 4,99$

Composición general de la dieta de *Lycalopex gymnocercus*

2.1. Frecuencia de Ocurrencia

Se identificaron un total de 54 ítems (**Tabla 1**). En promedio, las heces contenían $3,28 \pm 1,42$ ítems, estando 50% de ellas compuestas por 2 ó 3 ítems (**Figura 1**). Vertebrados fue la categoría hallada con mayor frecuencia, presentes en 293 heces (74,7% FO), siguieron luego los Vegetales en 243 heces (62% FO) e Invertebrados en 225 heces (57,4% FO). Los materiales considerados dentro de Misceláneas estuvieron presentes solo en el 13% de las heces (**Tabla 2**); por incluir materiales tales como plásticos y piedras, no se tuvieron en cuenta para los análisis que siguen. Dentro de Vertebrados, la carroña de caballo fue el ítem más frecuente con 17,9% FO, seguidos por *Oxymycterus rufus*, (15,8% FO). Los restos de vaca y oveja sólo se registraron en 23 y 20 heces, respectivamente. Dentro de Invertebrados, los coleópteros y ortópteros fueron los más importantes; entre los Vegetales, prevalecieron las gramíneas y los frutos de *Prunus spp* y *Rosa canina* (**Tabla 2**).

Figura 1: Número de ítems presentes por hez en el total (n=392) de muestras analizadas durante todo el periodo en el área de estudio.



2.2. Aporte en peso

La categoría que más aportó al peso de la dieta del zorro pampeano, fueron los Vegetales con 48% (**Tabla 2**), siendo los frutos de *Prunus spp* y de *Rosa canina* los de mayor relevancia. Dentro de los Vertebrados (40,3% peso total), *O. rufus* fue el ítem más importante, seguido por la carroña de caballo. Dentro de los Invertebrados (11,65% del peso total), los coleópteros figuraron en primer lugar, seguidos por ortópteros (**Tabla 2**).

2.3. Aporte en volumen

El mayor aporte en volumen lo hicieron los Vertebrados, seguido por Vegetales (**Tabla 2**). Dentro de los primeros, *O. rufus* y la carroña de caballo, fueron los ítems más importantes; en los Vegetales, los frutos de *Prunus sp* y los de *R. canina* y en los Invertebrados, los coleópteros y los ortópteros.

Tabla 2: Frecuencias de ocurrencia (%FO), Aporte en Peso (%) y en Volumen (%) de los alimentos presentes en las heces analizadas de *L. gymnocercus* en toda el área de estudio durante el período. NI: No Identificada.

N° Total Heces: 392				
	N Total	% FOA	% Peso	%Volumen
Vertebrados	293	74,7	40,35	46,42
1. Mamíferos				
Marsupiales peq. No Ident.	4	1,0	0,58	0,35
<i>Monodelphis dimidiata</i>	1	0,3	0,29	0,23
<i>Thylamys sp.</i>	3	0,8	0,56	0,58
<i>Akodon azarae</i>	5	1,3	1,02	1,64
<i>Akodon molinae</i>	13	3,3	2,03	2,24
<i>Calomys spp</i>	25	6,4	4,71	5,67
<i>Cavia sp.</i>	7	1,8	2,35	1,46
<i>Ctenomys sp</i>	7	1,8	2,03	1,72
<i>Graomys sp</i>	1	0,3	0,18	0,24
<i>Necromys sp</i>	1	0,3	0,00	0,23
<i>Oligoryzomys sp</i>	4	1,0	0,95	1,00
<i>Oxymycterus rufus</i>	62	15,8	10,13	10,54
<i>Reithrodon auritus</i>	1	0,3	0,09	0,03
Micromamíferos No Identificados	33	8,4	1,54	2,46
<i>Lagostomus maximus</i>	1	0,3	0,37	0,28
<i>Lepus europaeus</i>	4,0	0,01	0,01	0,20
Armadillo No Identificado	2	0,5	0,02	0,02
<i>Equus caballus</i>	70	17,9	5,30	9,13
<i>Bos taurus</i>	23	5,9	1,88	3,01
<i>Ovis aries</i>	20	5,1	3,75	3,23
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	6	1,5	0,00	0,02
Macromamíferos No Identificados	25	6,4	1,43	0,90
2. Aves				
Aves No Identificadas	41	10,5	1,05	1,13
Cáscara de Huevos	1	0,3	0,00	0,01
3. Reptiles				
Reptil No Ident.	7	1,8	0,00	0,16
Tupinambis teguixin	1	0,3	0,10	0,09
Vertebrado No Identif	2	0,5		
4. Peces				
Peces no identificados	2	0,5	0,01	0,12
Invertebrados	225	57,4	11,65	19,62
Gastrópodos	3	0,8	0,00	0,14
Coleópteros	167	42,6	9,40	14,21
Ortópteros	122	31,1	1,52	3,74
Larvas	36	9,2	0,65	1,35
Escorpiones	7	1,8	0,00	0,05
Arañas	2	0,5	0,03	0,12
Himenópteros	6	1,5	0,04	0,18
Miríapodos	1	0,3	0,00	0,00
Acaros	2	0,5		0,02
Invertebrados No Ident	2	0,5		

Tabla 2: Continuación

	N Total	% FOA	% Peso	%Volumen
Vegetales	243	62,0	48,00	33,97
Cucurbitácea No Ident.	2	0,5	0,02	0,04
Frutos No Ident.	40	10,2	1,02	2,06
<i>Helianthus sp</i>	5	1,3	0,41	0,45
<i>Passiflora sp</i>	5	1,3	0,65	1,18
<i>Prunus sp</i>	71	18,1	30,65	12,47
Restos Vegetales	117	29,8	2,94	9,22
<i>Rosa canina</i>	49	12,5	8,74	6,06
<i>Salpichroa sp</i>	41	10,5	3,00	2,77
<i>Triticum sp</i>	3	0,8	0,53	0,40
Vegetales Pre diger.	3	0,8	trazas	trazas
Miscelaneas	51	13,0	trazas	trazas
Material No Ident	3	0,8	trazas	trazas
Madera	1	0,3	trazas	trazas
Vidrio	1	0,3	trazas	trazas
Piedras	6	1,5	trazas	trazas
Hilo	2	0,5	trazas	trazas
Plástico	1	0,3	trazas	trazas
Colilla de Cigarrillo	1	0,3	trazas	trazas

3. Composición Estacional de la dieta de *L. gymnocercus*

3.1. Frecuencia de Ocurrencia

En la estación cálida, el número de ítems/hez más frecuente fue 4; para la estación fría en 32% de las heces se encontraron dos ítems (**Figura 2**), siendo distinto este valor entre las dos estaciones ($t = -4,86$; $p < 0,000$; $GL = 383$). En la estación cálida los alimentos más frecuentes fueron los Invertebrados, representados por coleópteros y ortópteros (presentes en 50% y 35 % de las heces respectivamente) y Vegetales; dentro de estos los frutos de *Prunus sp* (**Tabla 3**). En la estación fría se encontró una inversión en la frecuencia de ocurrencia ya que, los Vertebrados con *O. rufus* y carroña de caballo fueron los ítems más importantes (**Tabla 3**). Los Vegetales, ocuparon el segundo lugar, estando representados en este momento por frutos de *R. canina*. Se evidenció, además, un descenso en la presencia de invertebrados (**Tabla 3**). La composición fue distinta entre las dos estaciones ($X^2 = 316,5$; $GL: 20$; $p = 0,000$); además el índice de Pianka, con un valor de 0,46, sugirió una escasa superposición entre ellas. El índice de Shannon tuvo un mayor valor en la estación fría ($H' = 2,91$) que en la estación cálida ($H' = 2,69$).

3.2 Aporte al Peso

En la estación cálida, fueron los Vegetales, con los frutos de *Prunus spp*, los que realizaron mayor aporte al peso (**Tabla 3**), en segundo lugar se ubicaron los Invertebrados (20,5% del peso total). En la estación fría, nuevamente, se puso en evidencia la importancia de los Vertebrados (en particular de *O. rufus* y otras especies de micromamíferos); también fue relevante la carroña de

caballo. Los Vegetales, ahora representados por *R.canina* superaron ampliamente a los Invertebrados (Tabla 3).

Figura 2: Número de items presentes por hez en las estaciones cálida y fría en toda el área de estudio (n = 387)

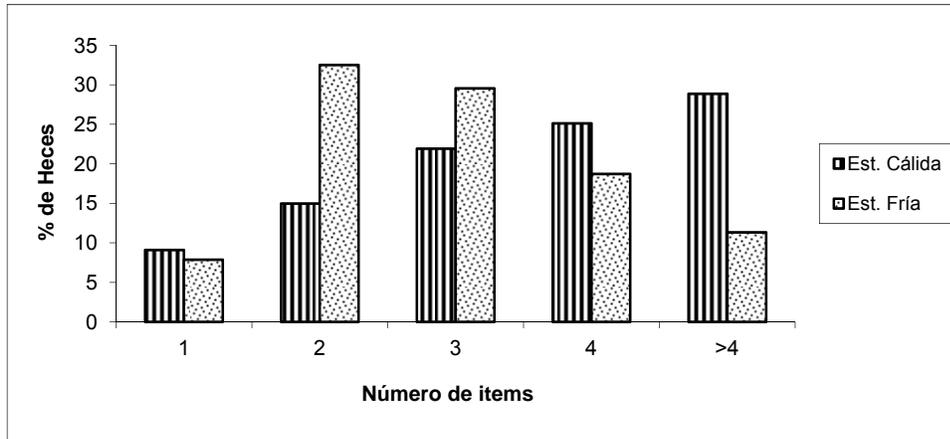


Tabla 3: Frecuencia de Ocurrencia Absoluta (%FO); aporte al peso (%) y al volumen(%) de los alimentos presentes en las heces de *L. gymnocercus* en las dos estaciones del año. (NI: No Identificado)

	Heces		% FOA		Peso		Volumen	
	Est. Cálida N =184	Est. Fria N =203	Est. Cálida	Est. Fria	Est. Cálida	Est. Fria	Est. Cálida	Est. Fria
Vertebrados	160	215	65,76	85,22	16,37	67,79	26,85	61,16
1. Mamíferos								
Marsupiales peq No Ident	1	2	0,54	0,99	0,00	1,24	0,01	0,63
<i>Monodelphis dimidiata</i>	1	1	0,54	0,49	0,00	0,62	0,00	0,42
<i>Thylamys sp.</i>	0	3	0,00	1,48	0,00	1,21	0,00	1,07
<i>Roedores</i>	0		0,00	0,00				
<i>Akodon azarae</i>	2	6	1,09	2,96	0,15	2,02	0,55	2,57
<i>Akodon molinae</i>	3	10	1,63	4,93	0,29	4,03	1,11	3,19
<i>Calomys spp</i>	9	28	4,89	13,79	0,96	9,06	1,35	8,99
<i>Cavia sp.</i>	1	5	0,54	2,46	0,53	4,38	0,48	2,28
<i>Ctenomys sp</i>	3	5	1,63	2,46	0,93	3,32	1,55	1,88
<i>Graomys sp</i>	0	1	0,00	0,49	0,00	0,38	0,00	0,44
<i>Necromys sp</i>	0	1	0,00	0,49	0,00	0,01	0,00	0,42
<i>Oligoryzomys sp</i>	1	4	0,54	1,97	0,15	1,89	0,34	1,54
<i>Oxymycterus rufus</i>	16	46	8,70	22,66	3,05	18,41	5,24	15,02
<i>Reithrodon auritus</i>	1	1	0,54	0,49	0,01	0,19	0,00	0,06
Micromam No Ident	15	17	8,15	8,37	0,12	3,17	1,57	3,13
<i>Lagostomus maximus</i>	0	1	0,00	0,49	0,00	0,72	0,00	0,52
<i>Lepus europaeus</i>	2	1	1,09	0,49	0,00	0,03	0,00	0,36
Armadillo No Ident	0	2	0,00	0,99	0,00	0,05	0,00	0,03
<i>Equus caballus</i>	38	33	20,65	16,26	3,53	6,80	6,61	10,89
<i>Bos taurus</i>	7	14	3,80	6,90	0,67	3,11	2,04	3,84
<i>Ovis aries</i>	11	8	5,98	3,94	4,17	3,30	2,66	2,21
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	2	2	1,09	0,99	0,97	1,98	0,03	0,01
Macromam No Ident	16	6	8,70	2,96	0,00	0,00	1,13	0,71
2. Aves								
Aves No Identificadas	20	18	10,87	8,87	0,47	1,72	1,30	0,97
Cáscara de Huevos	1	0	0,54	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
3. Reptiles			0,00	0,00				
Reptil No Ident.	6	0	3,26	0,00	0,18	0,00	0,36	0,00
<i>Tupinambis teguixin</i>	1	0	0,54	0,00	0,18	0,00	0,19	0,00
Vertebrado No Identif			0,00	0,00				
4. Peces			0,00	0,00				
Peces No ident.	3	0	1,63	0,00	0,01	0,00	0,26	0,00
Invertebrados	233	89	85,87	33,50	20,59	1,06	38,01	4,71
Gastrópodos	2	2	1,09	0,99	0,00	0,00	0,28	0,02
Coleópteros	117	34	63,59	16,75	16,90	0,39	28,43	2,48
Ortópteros	82	35	44,57	17,24	2,54	0,38	6,70	1,29
Larvas	21	12	11,41	5,91	1,06	0,19	2,15	0,68
Arácnidos			0,00	0,00				
Escorpiones	4	2	2,17	0,99	0,00	0,00	0,09	0,01
Arañas	1	1	0,54	0,49	0,00	0,07	0,01	0,21
Himenópteros	5	1	2,72	0,49	0,08	0,00	0,38	0,01
Miríapodos	1	0	0,54	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Acaros	0	2	0,00	0,99	0,00	0,01	0,00	0,03

Tabla 3: Continuación.

	Heces		% FOA		Peso		Volumen	
	Est. Cálida	Est. Fria	Est. Cálida	Est. Fria	Est. Cálida	Est. Fria	Est. Cálida	Est. Fria
Vegetales	151	190	64,13	55,67	63,04	31,15	81,64	29,21
Cucurbitácea No Ident.	0	1	0,00	0,49	0,75	0,00	0,03	0,13
Frutos No Ident.	18	19	9,78	9,36	1,35	1,19	2,75	1,28
<i>Helianthus sp</i>	0	4	0,00	1,97	0,00	0,94	0,00	0,82
<i>Passiflora sp</i>	5	0	2,72	0,00	1,22	0,00	2,60	0,00
<i>Prunus sp</i>	70	0	38,04	0,00	57,81	0,00	27,57	0,00
Restos Vegetales	43	88	23,37	43,35	1,54	4,29	6,10	11,83
<i>Rosa canina</i>	3	46	1,63	22,66	0,68	18,05	0,75	10,50
<i>Salpichroa sp</i>	12	29	6,52	14,29	0,10	5,53	1,22	3,92
<i>Triticum sp</i>	0	3	0,00	1,48	0,00	1,15	0,00	0,73

3.3 Aporte al Volumen

En la estación cálida los Vegetales constituyeron el 81% del volumen de la dieta; dentro de estos, los frutos de *Prunus sp*, fueron el ítem más importante seguidos por los restos de vegetales. Entre los Invertebrados (38% de aporte) los restos de coleópteros fueron los más importantes. En la estación fría, el mayor volumen de la dieta estuvo conformado por alimentos vertebrados y si bien *O. rufus* y *E. caballus* realizaron aportes de mayor relevancia, *Calomys spp* contribuyó en forma importante. *Rosa canina* y restos vegetales fueron los Vegetales más relevantes (**Tabla 3**).

4. Composición general, estacional y diversidad de la dieta de *L.gymnocercus* en cada una de las áreas

4.1 Sismógrafo

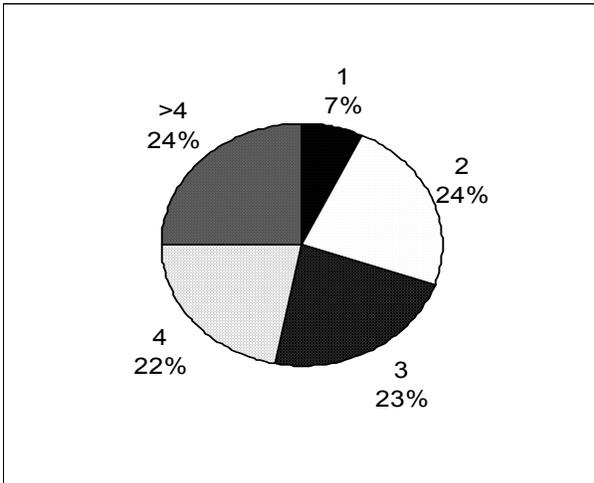
4.1.1 Composición general de la dieta:

De las 205 fecas analizadas, 55 se colectaron en los recorridos de las transectas siendo necesario recorrer 1,05 kilómetros en Planicie, 2,11 en Cañadón y 5,73 en Altura para hallar una muestra. El número de estas evidencias por kilómetro de transecta entre Altura y Planicie fue distinto ($U = 17,0$; $p = 0,02$; $n = 19$), pero similar entre Altura y Cañadón ($U = 23,0$; $p = 0,12$, $n = 18$) y entre Cañadón y Planicie ($U = 28, 0$; $p = 0,16$; $n = 19$). El peso promedio de todas las heces analizadas fue de $7,32 \pm 5,12$ g. Una hez “promedio” contuvo $3,44 \pm 1,44$ ítems. Sólo un 7% contenían un único ítem presa, mientras que los porcentajes de muestras en las que se identificaron mayores cantidades de estos, fueron muy similares (**Figura 3**).

La dieta estuvo compuesta mayormente por Vertebrados siendo la carroña de caballo y *O. rufus* los ítems relevantes. Los Vegetales, presentes en 64,8% de las muestras estuvieron representados por frutos de *Prunus spp* y restos de vegetales. Dentro de los Invertebrados, los más importantes fueron coleópteros y ortópteros (**Tabla 4**).

El mayor peso a la dieta lo aportaron los frutos de *Prunus spp*; con Invertebrados constituyendo sólo el 8,5% del peso total (**Tabla 4**). Dentro de los Vertebrados, los restos de caballo y de *O. rufus* tuvieron valores semejantes. Las restantes especies de micromamíferos no tuvieron mayor relevancia (**Tabla 4**). Tanto Vertebrados, como Vegetales, aportaron de manera similar al volumen total de la dieta. *E. caballus* duplicó a *O. rufus* al igual que *Prunus spp* con respecto a los otros vegetales. Por último, los Invertebrados contribuyeron con casi 13% a este parámetro (**Tabla 4**)

Figura 3: Número de items presentes en las heces colectadas (n = 205) en Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Provincia de Buenos Aires



4.1.2 Composición estacional de la dieta

Las muestras de la estación cálida tuvieron en promedio $7,38 \pm 5,84$ g de peso y contenían $3,88 \pm 1,47$ items y solo trece heces fueron colectadas en transectas. Los mayores registros se hicieron en Planicie con $1,6 \pm 1,81$ hez por km de transecta (**Figura 4**). En este momento, los coleópteros y ortópteros constituyeron el alimento más frecuente, pero tanto los Vegetales como Vertebrados fueron muy importantes; los primeros con los frutos de *Prunus sp* y los últimos representados en su mayor parte por *O. rufus* y *E. caballus* (**Tabla 6**). Para la estación fría, las muestras contenían $3,02 \pm 1,30$ items en promedio y un peso promedio de $7,45 \pm 4,40$ g. El mayor número de registros se realizó nuevamente en Planicie (**Figura 4**). Vertebrados fue la categoría más frecuente con *E. caballus* y *O. rufus* como los items presa más importantes; dentro de los Vegetales los de mayor relevancia fueron restos vegetales y frutos de *R. canina* (**Tabla 6**). Se encontraron diferencias en la composición de la dieta entre estaciones del año ($X^2 = 207,3$; GL = 22 ; $p < 0,00$).

Tabla 4: Frecuencia de ocurrencia (%FO), Aporte al Peso (%) y al Volumen (%) de los alimentos en las heces (n = 205), de *L.gymnocercus* colectadas en Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist Provincia de Buenos Aires; NI: No Identificado

	Frecuencia		Peso	Volumen
	Nº Heces	% FOA	% de Aporte .	% de Aporte
Vertebrados	148	72,20	25,77	25,27
1. Mamíferos				
Marsupiales peq. No ident.	2	0,98	0,00	0,15
Monodelphis dimidiata	1	0,49	0,48	0,28
<i>Akodon azarae</i>	4	1,95	1,11	1,26
<i>Akodon molinae</i>	4	1,95	0,52	0,71
<i>Calomys spp</i>	7	3,41	0,87	1,38
<i>Cavia sp.</i>	4	1,95	1,85	0,95
<i>Ctenomys sp</i>	1	0,49	0,37	0,31
<i>Necromys sp</i>	1	0,49	0,01	0,28
<i>Oligoryzomys sp</i>	1	0,49	0,32	0,33
<i>Oxymycterus rufus</i>	30	14,63	8,64	5,72
<i>Lagostomus maximus</i>	1	0,49	0,62	0,35
Micromamíferos No Ident	17	8,29	0,18	0,88
<i>Lepus europaeus</i>	1	0,49	0,01	0,24
Edentado No Ident	1	0,49	0,04	0,01
<i>Equus caballus</i>	64	31,22	8,46	10,80
<i>Bos taurus</i>	5	2,44	0,27	0,68
<i>Ovis aries</i>	4	1,95	0,30	0,30
Macromam. NI	11	5,37	1,70	0,55
<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	5	2,44	0,00	0,02
2. Aves				
Aves No Ident.	13	6,34	0,05	0,33
Cáscara de Huevos	1	0,49	0,00	0,02
3. Reptiles				
Reptil No Ident.	3	1,46	0,00	0,02
4. Peces				
Peces No Ident.	1	0,49	0,00	0,00
Invertebrados	123	60,00	8,52	12,94
Gastrópodos	2	0,98	0,00	0,01
Coleópteros	85	41,46	5,54	8,21
Ortópteros	84	40,98	1,90	3,30
Larvas	21	10,24	1,01	1,25
Escorpiones	5	2,44	0,00	0,05
Arañas	2	0,98	0,06	0,14
Vegetales	133	64,88	65,71	23,74
Cucurbitácea No Ident.	2	0,98	0,03	0,05
Frutos No Ident.	12	5,85	0,15	0,27
<i>Passiflora sp</i>	1	0,49	0,03	0,03
<i>Prunus sp</i>	54	26,34	47,94	11,62
Restos Vegetales	52	25,37	2,80	5,23
<i>Rosa canina</i>	36	17,56	10,38	4,67
<i>Salpichroa sp</i>	34	16,59	4,38	2,90

Sólo en Planicie el número promedio de heces en transectas fue distinto entre estaciones (**Tabla 5**). El índice de diversidad de Shannon tuvo un valor de 2,40 para la estación cálida y de 2,38 para la estación fría, mientras que el índice de superposición entre estaciones fue de 0,54. Durante la estación cálida el mayor aporte al peso lo hicieron los Vegetales (en su mayoría, los frutos de *Prunus spp*); en orden de importancia se ubicaron luego Invertebrados (12%) y Vertebrados (7,5%; **Tabla 6**). En la estación fría, los Vertebrados realizaron el mayor aporte y en particular micromamíferos y *E. caballus*; *R.canina* fue el vegetal más importante, mientras que los Invertebrados fueron casi irrelevantes en este momento (**Tabla 6**)

Durante la estación cálida los Vegetales realizaron el mayor aporte al volumen (43,9%) siendo los frutos de *Prunus sp* los más relevantes mientras que, en la estación fría, fueron los Vertebrados, con la carroña de caballo y *O. rufus* ubicándose en el primer y segundo lugar respectivamente (**Tabla 6**). Los frutos de *R. canina* y restos de vegetales, fueron los más importantes dentro de Vegetales. Dentro de los Invertebrados, los coleópteros y ortópteros continuaron siendo los más importantes, si bien su aporte fue mínimo en este momento del año (**Tabla 6**).

Tabla 5: Resultado del Test de Mann Whitney para el número promedio de fecas registradas durante las transectas realizadas ejecutadas en las estaciones cálida y fría en los ambientes del Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, (Provincia de Buenos Aires).

Ambiente	Resultado del Test
Altura	U = 7,5; p = 0,54; n = 9
Cañadón	U = 6,0; p = 0,32; n = 9
Planicie	U = 2,0; p = 0,02; n = 10

Figura 4: Número promedio (\pm DE) de fecas registradas en las transectas realizadas en cada uno de los ambientes de Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, (Provincia de Buenos Aires) durante las estaciones cálida y fría.

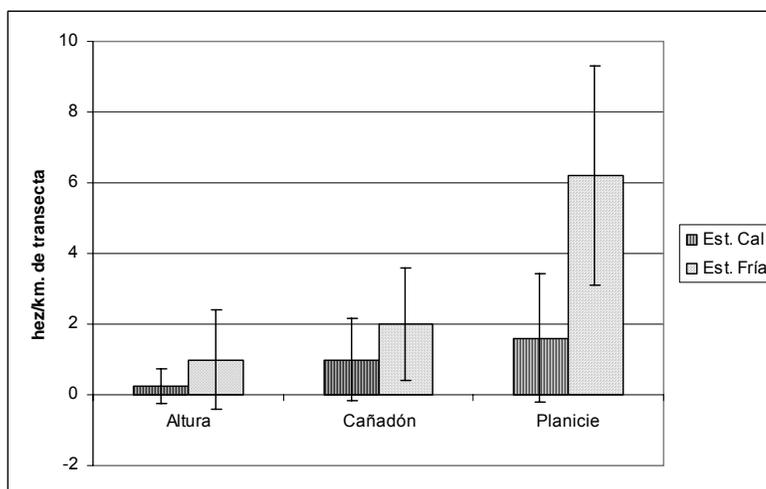


Tabla 6: Frecuencia de Ocurrencia (%FO), Aporte al Peso (% Peso) y Volumen (% Volumen) de alimentos presentes en heces de *L. gymnocercus* en estaciones cálida y fría de Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Provincia de Buenos Aires.

	%FO				% Peso		%Volumen	
	Est. Cálida N = 60	Est. Fría N = 84	Est. Cálida 61,22	Est. Fría 79,25	Est. Cálida 7,54	Est. Fría 55,55	Est. Cálida 19,73	Est. Fría 59,92
Vertebrados								
1. Mamíferos								
Marsupiales peq. No Ident	1	1	1,02	0,94	0,01	0,01	0,02	0,44
<i>Monodelphis dimidiata</i>	1	1	1,02	0,94	0,00	2,32	0,00	0,87
<i>Akodon azarae</i>	0	4	0,00	3,77	0,00	5,36	0,00	3,95
<i>Akodon molinae</i>	2	2	2,04	1,89	0,34	1,51	1,69	0,60
<i>Calomys spp</i>	1	6	1,02	5,66	0,00	4,23	0,47	3,81
<i>Cavia sp.</i>	0	4	0,00	3,77	0,00	8,65	0,00	2,97
<i>Ctenomys sp</i>	0	1	0,00	0,94	0,00	1,80	0,00	0,98
<i>Necromys sp</i>	0	1	0,00	0,94	0,00	0,03	0,00	0,87
<i>Oligoryzomys sp</i>	0	1	0,00	0,94	0,00	1,55	0,00	1,03
<i>Oxymycterus rufus</i>	4	26	4,08	24,53	0,85	39,59	1,55	16,39
<i>Lagostomus maximus</i>	0	1	0,00	0,94	0,00	2,71	0,00	1,09
Microm.NI	10	7	10,20	6,60	0,03	0,79	1,36	1,29
<i>Lepus europeus</i>	0	1	0,00	0,94	0,00	0,04	0,00	0,75
Edentado No Ident	0	1	0,00	0,94	0,00	0,18	0,00	0,03
<i>Equus caballus</i>	33	32	33,67	30,19	5,05	23,64	11,52	21,83
<i>Bos taurus</i>	1	4	1,02	3,77	0,00	1,29	0,62	1,51
<i>Ovis aries</i>	4	0	4,08	0,00	0,48	0,00	0,96	0,00
Macromam. No Ident	7	3	7,14	2,83	0,75	5,97	0,47	1,26
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	2	1	2,04	0,94	0,01	0,01	0,04	0,01
2. Aves								
Aves No Identificadas	8	5	8,16	4,72	0,02	0,18	0,85	0,22
3. Reptiles								
Reptil No Ident	3	0	3,06	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
4. Peces								
Peces No Ident	1	0	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Invertebrados	N = 82	N = 37	83,67	44,05	12,28	0,32	36,38	5,26
Gastrópodos	1	2	1,02	1,89	0,00	0,01	0,00	0,05
Coleópteros	70	18	71,43	16,98	8,22	0,41	24,78	2,78
Ortópteros	61	23	62,24	21,70	2,62	1,36	8,82	2,89
Larvas	13	8	13,27	7,55	1,44	0,61	2,63	2,29
Escorpiones	2	2	2,04	1,89	0,00	0,01	0,12	0,04
Arañas	1	1	1,02	0,94	0,00	0,26	0,01	0,73
Miríapodos	1	0	1,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Vegetales	62	72	63,27	67,92	80,18	43,06	43,93	35,95
Cucurbitácea No Ident.	0	1	0,00	0,94	0,04	0,01	0,06	0,11
Frutos No Ident.	8	4	8,16	3,77	0,18	0,21	0,80	0,07
<i>Passiflora sp</i>	1	0	1,02	0,00	0,06	0,00	0,11	0,00
<i>Prunus sp</i>	54	0	55,10	0,00	77,68	0,00	37,54	0,00
Restos Vegetales	12	39	12,24	36,79	1,11	9,18	3,21	13,70
<i>Rosa canina</i>	3	33	3,06	31,13	0,97	47,33	1,35	13,72
<i>Salpichroa sp</i>	8	26	8,16	24,53	0,14	20,78	0,87	8,36

4.2 La Toma- Barrancas

4.2.1. Composición general de la dieta

Veintidós heces fueron registradas en los recorridos de las transectas y fue necesarios recorrer 3,4 kilómetros en Cañadón y 10,1 km en Planicie para lograr el registro de una evidencia. Si bien el mayor número de muestras se colectó en Cañadón (**Figura 5**) no se encontraron diferencias con Planicie ($U = 39,00$; $p = 0,40$; $n = 20$). Se analizaron 105 heces, que tuvieron un peso promedio de $6,38 \pm 4,59$ g y contenían $3,21 \pm 1,25$ ítems por hez. Un 26% de las mismas contenían dos ítems (**Figura 6**).

Vertebrados fue la categoría más frecuente en las heces analizadas con 74% de FO. Los micromamíferos más consumidos fueron *O. rufus* y *Calomys spp*. Las aves fueron registradas en 14% de las heces, mientras que la carroña de caballo sólo en 5 de estas (**Tabla 7**). Los restos de gramíneas, fue el ítem más frecuente entre los Vegetales (36% de FO). Los frutos de *Prunus spp*, sólo se registraron en 17 muestras. Dentro de los Invertebrados, presentes sólo en el 9,9% de las heces, fueron los coleópteros los más importantes.

El mayor aporte en peso, lo proporcionaron los Vertebrados con 58,4%; los ítems más importantes fueron *O.rufus*, *Calomys sp* y *Akodon molinae*, si bien los restos de vaca y oveja tuvieron también cierta importancia (**Tabla 7**). Los Vegetales, (31% de aporte), estuvieron representados por frutos de *R. canina* y *Prunus spp* (**Tabla 7**).

El mayor volumen lo aportaron los Vertebrados, con los restos de *O. rufus* y *Calomys spp* contribuyendo en mayor medida, mientras que *Akodon molinae* solo aportó un 3,8%; en los Vegetales los más relevantes fueron los frutos de *R. canina* y *Prunus spp* y los coleópteros y ortópteros para Invertebrados.

Figura 5: Número promedio de heces registradas (\pm DE) en las transectas a pie durante el período de muestreo en los ambientes de La Toma Barrancas, Parque Provincial Ernesto Tornquist (Provincia de Buenos Aires)

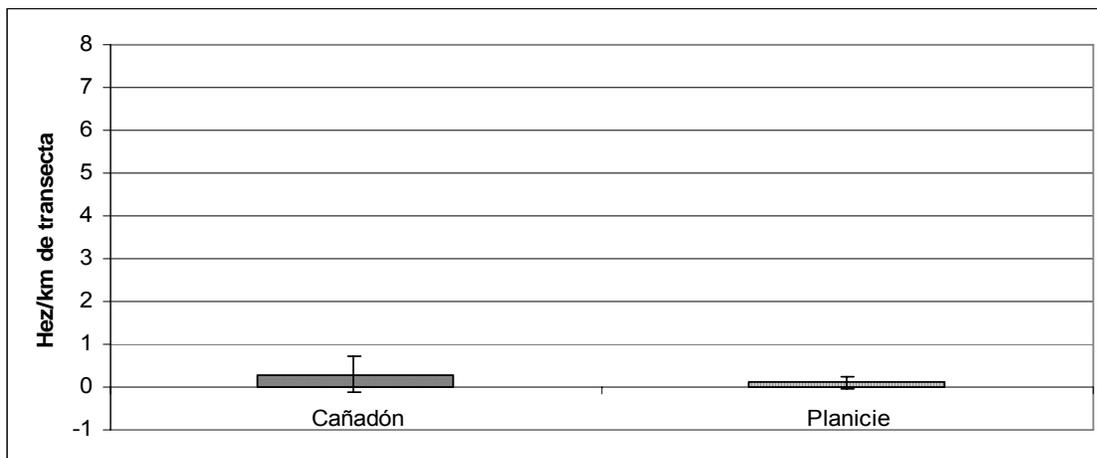


Figura 6: Número de ítems presente por hez (en %) para las heces analizadas de La Toma Barrancas, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Provincia de Buenos Aires.

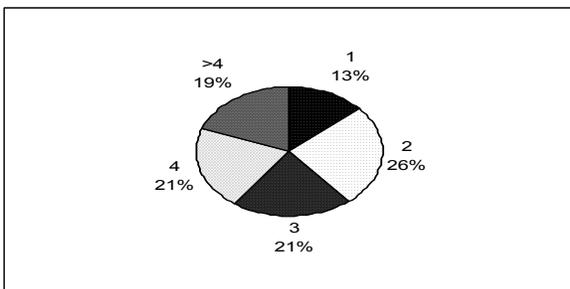


Tabla 7: Frecuencia de ocurrencia (%FO), aporte al peso (en %) y volumen (en %) de los alimentos realiza a la dieta de *L. gymnocercus* en La Toma Barrancas, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires.

	Nº Heces	% Frecuencia	% Peso	% de Volumen
Vertebrados	78	74,29	58,41	32,61
1. Mamíferos				
Marsupiales Peq. No Ident.	2	1,90	2,64	0,52
<i>Thylamys sp.</i>	3	2,86	2,58	1,34
<i>Akodon azarae</i>	1	0,95	1,63	1,42
<i>Akodon molinae</i>	9	8,57	7,87	3,83
<i>Calomys spp</i>	12	11,43	9,56	3,77
<i>Ctenomys sp</i>	3	2,86	1,40	1,38
<i>Oligoryzomys sp</i>	1	0,95	0,36	0,36
<i>Oxymycterus rufus</i>	32	30,48	22,81	13,62
Micromamíf No Ident	7	6,67	2,29	1,79
<i>Lepus europaeus</i>	1	0,95	0,03	1,20
Edentado No Ident	1	0,95	0,00	0,02
<i>Equus caballus</i>	5	4,76	0,06	0,30
<i>Bos taurus</i>	2	1,90	1,32	0,62
<i>Ovis aries</i>	4	3,81	3,88	1,70
Macromamíf No Ident	9	8,57	1,10	0,31
2. Aves				
Aves No Identificadas	15	14,29	0,50	0,80
3. Reptiles		0,00		
Reptil No Ident.	4	3,81	0,00	0,34
<i>Tupinambis tupinambis</i>	1	0,95	0,44	0,19
4. Peces				
Peces No identif	2	1,90	0,02	0,00
Invertebrados	51	48,57	9,91	8,24
Gastrópodos	1	0,95	0,01	0,00
Coleópteros	37	35,24	7,83	5,60
Ortópteros	26	24,76	1,73	1,62
Larvas	6	5,71	0,14	0,64
Escorpiones	2	1,90		
Himenópteros	6	5,71	0,19	0,41
Acaros	2	1,90	0,01	
Vegetales	73	69,52	31,73	25,47
Frutos No Ident.	21	20,00	1,41	3,06
<i>Passiflora sp</i>	4	3,81	2,87	2,66
<i>Prunus sp</i>	17	16,19	9,12	6,97
Restos Vegetales	38	36,19	4,81	6,22

<i>Rosa canina</i>	13	12,38	11,66	5,22
<i>Salpichroa sp</i>	7	6,67	1,77	0,94

4.2.2. Composición estacional de la dieta.

Para la estación cálida se analizaron 52 heces, las que tuvieron un peso promedio de $6,15 \pm 4,0$ g, ninguna de ellas fue hallada en transectas y contenían $3,58 \pm 1,84$ ítems por hez. Las frecuencias con que fueron registradas las tres categorías de alimento resultaron similares entre si, con un cierto predominio de Vegetales, con gramíneas y frutos de *Prunus spp* como los ítems más importantes (**Tabla 8**). Los Invertebrados estuvieron presentes en 71% de las heces siendo coleópteros y ortópteros los alimentos más frecuentes. *O. rufus*, *Calomys spp* y restos de aves, fueron los ítems Vertebrados que más aportaron. En la estación fría, de las 53 muestras analizadas (peso promedio: $6,60 \pm 5,10$ g; $2,87 \pm 1,3$ ítems por feca), 22 se colectaron en transectas. Dentro de vertebrados, *O. rufus* siguió siendo el ítem consumido con mayor frecuencia (**Tabla 8**) pero también *Calomys spp* y *Akodon molinae*; *L. gymnocercus* consumió con mayor frecuencia a frutos de *R. canina* dentro de Vegetales. Los Invertebrados tuvieron su menor representación en la dieta.

Se comprobó la diferencia en la composición de la dieta entre las dos estaciones ($X^2 = 34,4$; GL = 18; $p = 0,01$). Además, la amplitud del nicho trófico resultó mayor en la estación cálida ($H = 2,73$) que en la estación fría ($H = 2,63$). El índice de superposición de Pianka entre estos dos momentos del año tuvo un valor de 0,70.

En la estación cálida los Vegetales representaron el 43% del peso de alimentos consumidos, mientras que los Vertebrados el 30% (**Tabla 8**). Los frutos de *Prunus spp* y *Passiflora sp* fueron los componentes principales para vegetales y *O. rufus* y *O. aries* para Vertebrados (**Tabla 8**). En la estación fría, Vertebrados fue la categoría más importante (75% del peso de los alimentos consumido) especialmente por la contribución de *O. rufus*, *Calomys spp* y *A. molinae*. Los frutos de *R. canina* fueron los vegetales más importantes; el peso aportado por los invertebrados fue extremadamente bajo (**Tabla 8**).

Durante la estación cálida el mayor volumen a la dieta lo representaron los Vegetales mientras que en la estación fría estos ocuparon el segundo lugar detrás de los Vertebrados (**Tabla 8**). Los ítems más importantes en la estación cálida fueron los frutos de *Prunus spp*, coleópteros y *O. rufus*. Para la estación fría, el volumen a Vegetales fue dado por *Rosa canina* y *O. rufus* para Vertebrados. Los coleópteros y ortópteros, tuvieron su mayor importancia en la estación cálida, siendo escaso su aporte en la estación fría (**Tabla 8**).

4.3. Estancia San Mateo

4.3.1. Composición general de la dieta

Se colectaron y analizaron 82 heces, que tuvieron un promedio de $8,31 \pm 4,71$ g y de las cuales el 42% estuvieron compuestas por 3 ítems presa (**Figura 7**). El 90% de las heces registradas en transectas se colectaron en Vía; en promedio se hallaron 3,7 fecas por kilómetro de transecta en este ambiente y 0,07 en Cultivo (**Figura 8**). Fueron necesarios 27,7 kilómetros en ambiente Cultivo, 14 en Ganadería y 1,3 en Vía para lograr el registro de una feca. El número promedio de heces por kilómetro de transecta fue distinto entre Vía y Cultivo y entre Vía y Ganadería (**Tabla 9**).

La dieta estuvo compuesta en su mayor parte, por alimentos Vertebrados, siendo *Calomys spp*, restos de vaca y oveja los más importantes. Es importante destacar la presencia en las muestras de dos especies de roedores no registradas en las otras áreas de muestreos: *Graomys sp* y *Reithrodon auritus*. Los Invertebrados también fueron muy consumidos (62,2% de FO). Dentro de los Vegetales, en 5 y 3 muestras se determinaron cereales (**Tabla 10**). El mayor peso a la dieta, lo proporcionaron Vertebrados siendo los ítems relevantes los restos de oveja y *Calomys spp* (**Tabla 10**). Entre los Invertebrados, los coleópteros, constituyeron un 23% del peso total y entre Vegetales fueron frutos de diversas especies los que más contribuyeron. El mayor aporte al volumen lo hicieron los Vertebrados (66,3%; **Tabla 10**). Se puede apreciar que *Calomys spp*, *Ovis aries*, coleópteros y restos de vegetales hicieron los mayores aportes a sus respectivas categorías.

Tabla 8: Composición estacional de la dieta de *L. gymnocercus* en La Toma Barrancas, Parque Provincial Ernesto Tornquist, sudoeste de Buenos Aires.

	Est.		%Frecuencia		%Peso		%Volumen	
	Cálida N = 33	Fria N = 46	Est. Cálida 63.46	Est. Fria 86.79	Est. Cálida 30.29	Est. Fría 75.47	Est. Cálida 24.70	Est. Fría 69.69
Vertebrados								
1. Mamíferos								
Marsupiales peq No Ident.	0	1	0.00	1.89	0.00	4.21	0.00	1.64
<i>Thylamys sp.</i>	0	3	0.00	5.66	0.00	4.11	0.00	4.21
<i>Akodon molinae</i>	1	8	1.92	15.09	0.34	12.33	0.56	11.45
<i>Akodon azarae</i>	2	2	3.85	3.77	0.98	2.01	0.65	9.36
<i>Calomys spp</i>	5	7	9.62	13.21	2.52	13.70	2.80	9.06
<i>Oligoryzomys sp</i>	1	0	1.92	0.00	0.95	0.00		
<i>Oxymycterus rufus</i>	12	20	23.08	37.74	15.81	26.80	14.56	28.34
<i>Ctenomys sp</i>	1	2	1.92	3.77	1.15	1.54	2.09	2.26
Micromamíf No Ident	1	6	1.92	11.32	0.11	3.58	0.21	5.40
<i>Equus caballus</i>	4	0	7.69	0.00	0.10	0.03	0.52	0.43
<i>Bos taurus</i>	0	2	0.00	3.77	0.00	1.53	0.00	1.95
<i>Ovis aries</i>	2	2	3.85	3.77	5.08	3.13	2.84	2.55
Macromamíf No Identif	6	2	11.54	3.77	0.72	1.32	0.58	0.41
Aves No Identificadas	7	8	13.46	15.09	0.15	0.70	0.54	1.97
<i>Tupinambis teguixin</i>	1	0	1.92	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00
Peces No ident.	2	0	3.85	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
Invertebrados	N = 37	N = 13	71.15	24.53	26.11	0.10	25.47	0.82
Coleópteros	14	4	26.92	7.55	20.67	0.05	17.57	0.25
Ortópteros	12	8	23.08	15.09	4.54	0.03	4.61	0.53
Larvas	3	1	5.77	1.89	0.36	0.00	2.02	0.02
Himenópteros	5	1	9.62	1.89	0.50	0.01	1.27	0.02
Vegetales	N = 42	N = 32	80.77	60.38	43.60	24.41	49.82	29.49
<i>Prunus sp</i>	16	0	30.77	0.00	24.16	0.00	22.18	0.00
<i>Rosa canina</i>	0	13	0.00	24.53	0.00	18.57	0.00	16.36
<i>Salpichroa sp</i>	4	3	7.69	5.66	4.69	0.00	2.46	0.23
<i>Passiflora sp</i>	4	0	7.69	0.00	7.61	0.00	8.45	0.00
Frutos No Ident.	9	9	17.31	16.98	5.72	0.64	7.66	2.03
Restos Vegetales	18	18	34.62	33.96	4.10	5.20	9.08	10.56

Figura 7: Número de ítem presentes por hez en ESM durante todo el periodo de muestreo.

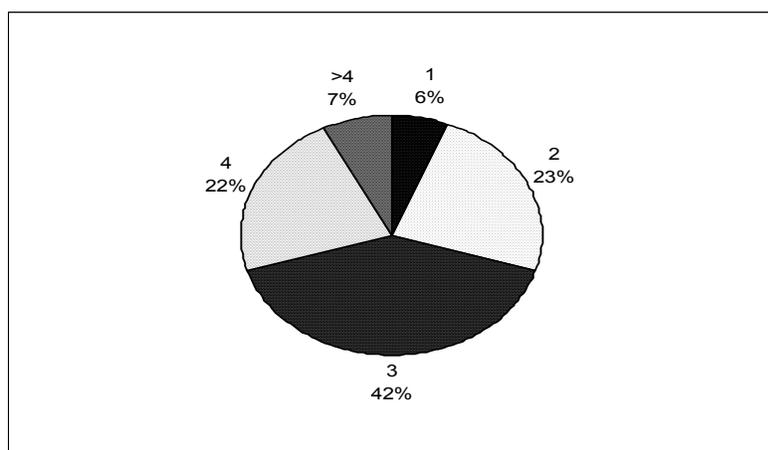


Figura 8: Número promedio (\pm DE) de heces registradas por kilómetro de transecta recorrido en los ambientes de ESM, durante todo el período de muestreo

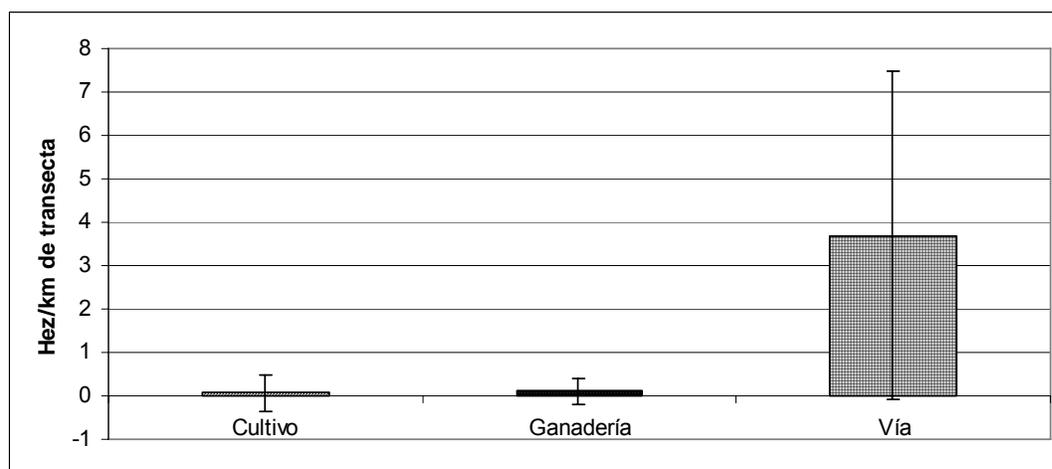


Tabla 9: Resultados del test de Mann Whitney para el número de heces promedio colectadas en ESM

Comparación	Resultado Test Mann Whitney
Cultivo-Ganadería	U = 40,5; p = 0,71; n = 19
Cultivo-Vía	U = 18,5; p = 0,03; n = 19 **
Ganadería- Vía	U = 18,5; p = 0,01; n = 20 **

Tabla 10: Frecuencias, aporte en Peso (%) y en Volumen (%) de los alimentos a la dieta de *L. gymnocercus* en Estancia San Mateo (Coronel Dorrego, Buenos Aires). NI : No Identificado.

		% Frecuencia	%Peso	% Volumen
Vertebrados	N = 67	81,71	66,30	56,22
<i>Calomys spp</i>	18	21,95	11,45	13,96
<i>Cavia sp.</i>	3	3,66	6,75	3,28
<i>Ctenomys sp</i>	4	4,88	8,17	4,17
<i>Graomys sp</i>	1	1,22	0,97	1,15
<i>Oligoryzomys sp</i>	3	3,66	3,71	2,72
<i>Reithrodon auritus</i>	1	1,22	0,50	0,16
Micromam. No Ident	9	10,98	5,04	4,61
<i>Lepus europeaus</i>	2	2,44	0,16	0,01
<i>Equus caballus</i>	2	2,44	1,28	0,96
<i>Bos taurus</i>	16	19,51	7,75	10,49
<i>Ovis aries</i>	12	14,63	14,76	10,76
Macrom. No Ident	5	6,10	0,97	1,50
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	1	1,22	0,03	0,01
Aves No Ident	12	14,63	4,94	2,43
Invertebrados	N = 51	62,20	23,86	26,40
Coleópteros	45	54,88	23,75	24,44
Ortópteros	12	14,63	0,05	1,72

Larvas	9	10,98	0,08	0,24
Vegetales	N = 37	45,12	9,82	17,38
Frutos No Ident	7	8,54	3,39	2,48
<i>Helianthus sp</i>	5	6,10	2,23	2,13
Restos Vegetales	27	32,93	1,16	10,87
<i>Triticum sp</i>	3	3,66	2,89	1,90

4.3.2 Composición estacional de la dieta.

Para la estación cálida solo se colectaron y analizaron 34 heces, las que tuvieron un peso promedio de $8,27 \pm 4,26$ g y contenían $2,5 \pm 0,9$ items. Se registraron 18 muestras en transectas, lo que da un promedio de 0,82 heces por kilómetro de transecta para Vía y de 0,36 para Cultivo (**Figura 9**); el número promedio de heces entre estaciones del año fue distinto para Cultivo y Vía (**Tabla 11**). Invertebrados fue la categoría más frecuentemente consumida con coleópteros representando el 82% (**Tabla 12**). El alimento Vertebrado fue registrado en el 67% de las heces, con los restos de oveja y vaca, como los principales ítems (**Tabla 12**). Todas las especies de roedores hicieron un aporte relativamente menor. Entre los Vegetales, predominaron casi exclusivamente las gramíneas. El índice de diversidad de Shannon, arrojó un valor de 2,32 para este momento del año. Para la estación fría se analizaron 44 muestras que tuvieron un promedio de $2,86 \pm 0,92$ items y un peso de $8,13 \pm 4,99$ gr. En este momento del año, el principal alimento para *L.gymnocercus* fueron los Vertebrados, con *Calomys spp* como presa principal, seguido por Invertebrados presentes en 27% de las heces y que correspondieron básicamente a coleópteros (**Tabla 12**). Para la estación fría, el índice de Shannon tuvo un valor de 2,37. No se encontraron diferencias significativa en la dieta entre las estaciones (X^2 : 22,59; GL =18; $p = 0,20$) con un índice de superposición entre ambas de 0,80.

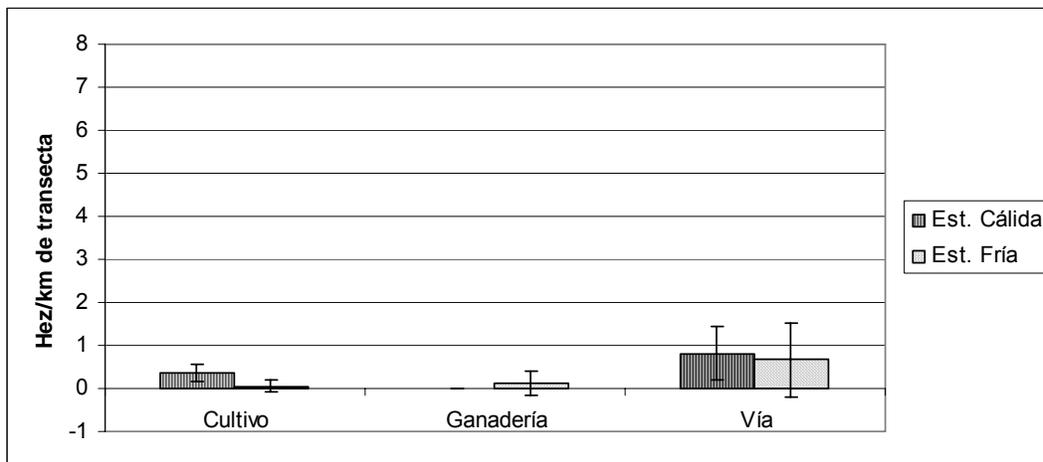
Durante la estación cálida, los Invertebrados representaron el mayor peso de la dieta. mientras que en la estación fría, en cambio, fueron los Vertebrados, con *Calomys spp*, y los restos de vaca y oveja como los sobresalientes. Los Invertebrados, hicieron un aporte de solo 1,6% al peso total (**Tabla 12**).

En la estación cálida el mayo volumen lo proporcionaron Invertebrados y Vertebrados siendo coleópteros, la carroña de vaca y los restos de oveja los de mayor relevancia (**Tabla 12**). Las gramíneas fueron el material vegetal exclusivo en este momento del año. En la estación fría, fueron los vertebrados, con *Calomys spp*, como el ítem más importante, seguidos por la carroña de vaca (**Tabla 12**).

Tabla 11: Resultados del Test de Mann Whitney para el número promedio de heces por kilómetro de transecta para las estaciones cálida y fría en los ambientes de ESM.

Ambiente	Resultado del Test de Mann Whitney
Cultivo	U = 8,00; p = 0,39; n = 10
Vía	U = 9,00; p = 0,52; n = 10

Figura 9: Número promedio de heces por kilómetro de transecta recorrida (\pm DE) registrado en las transectas a pie realizadas en las estaciones cálida y fría en los ambientes de ESM



4.4 Comparación entre áreas

Los Vertebrados fueron el alimento consumido con mayor frecuencia por *L. gymnocercus* en las tres áreas, pero con variantes en su consumo. Así, en Sismógrafo se registró un elevado consumo de caballo, mientras que en LTB prevalecieron los pequeños mamíferos, en especial, *O.rufus*; en ESM, fueron importantes los restos de oveja y vaca y, dentro de los micromamíferos, *Calomys spp.* El consumo de aves, fue menor en Sismógrafo en relación a las otras áreas.

Los Invertebrados, fueron más frecuentes en las tres áreas durante la estación cálida. El mayor registro correspondió a las heces colectadas en ESM (82%) mientras que el Sis y LTB estos valores fueron respectivamente 71% y 26% de heces analizadas. Dentro de este grupo, los ortópteros, fueron un alimento importante en especial en Sismógrafo donde estuvieron presentes en 62% de las heces contra 23% en LTB y 9% fecas en ESM.

Entre los Vegetales, existieron otras diferencias. Los frutos de *Prunus spp.*, fueron el ítem más importante en Sis, seguido por los frutos de *R.canina*; también su frecuencia de ocurrencia es mucho mayor que en LTB, además, se pudo apreciar un cambio en su consumo en las dos estaciones del año; en ESM los únicos alimentos de origen vegetal que se registraron en la mayor parte de las fecas fueron los restos de gramíneas.

La composición de la dieta de *L.gymnocercus* fue distinta entre ESM y Sis ($X^2 = 242,02$; $p < 0,000$; GL = 24) así como entre Sis y LTB ($X^2 = 99,6$; $p < 0,000$; GL = 21) pero no entre LTB y ESM ($X^2 = 25,18$, $p = 0,342$; GL = 23). Los datos del índice de Pianka indican que las dietas tienen su menor grado de superposición entre Sis y ESM (**Tabla 13**). Por su parte el índice de Shannon si bien muy similar en las tres áreas, fue menor en ESM

Tabla 12: Frecuencia de ocurrencia, aporte en Peso (%) y en Volumen (%) de los distintos alimentos a la dieta de *L. gymnocercus* durante las estaciones cálida y fría en ESM (Partido de Coronel Dorrego, Buenos Aires); NI : No Identificado

			%Frecuencia		%Peso		%Volumen	
	Est. Cálida	Est. Fría						
Vertebrados	N= 23	N= 41	67.65	93.18	43.12	83.66	37.25	66.76
<i>Calomys spp</i>	3	15	8.82	34.09	3.81	17.17	1.38	22.97
<i>Cavia sp.</i>	1	1	2.94	2.27	3.56	9.14	2.65	4.05
<i>Ctenomys sp</i>	2	2	5.88	4.55	5.05	10.51	5.09	3.93
<i>Graomys sp</i>	0	1	0.00	2.27	0.00	1.69	0.00	2.09
<i>Oligoryzomys sp</i>	0	3	0.00	6.82	0.00	6.49	0.00	4.94
<i>Reithrodon auritus</i>	1	1	2.94	2.27	0.07	0.83	0.00	0.29
Micromam No Ident.	4	4	11.76	9.09	0.52	8.42	4.13	5.40
<i>Lepus europeus</i>	2	0	5.88	0.00				
<i>Equus caballus</i>	1	1	2.94	2.27	0.00	2.23	0.21	1.60
<i>Bos taurus</i>	6	8	17.65	18.18	4.47	10.21	9.33	12.36
<i>Ovis aries</i>	5	6	14.71	13.64	20.46	10.49	7.02	7.37
Macromam No Ident	3	1	8.82	2.27	2.27	0.00	3.79	0.02
Aves No Ident	5	5	14.71	11.36	2.92	6.45	3.65	1.72
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	1		trazas	trazas	trazas	trazas	trazas	trazas
Invertebrados	33	17	97.06	38.64	53.67	1.58	53.70	9.24
Coleópteros	28	12	82.35	27.27	53.56	1.43	51.36	7.64
Ortópteros	9	4	26.47	9.09	0.07	0.03	2.24	1.52
Larvas	5	3	14.71	6.82	0.04	0.11	0.41	0.07
Vegetales	18	31	52.94	70.45	3.20	14.79	8.74	24.00
Frutos No Ident	1	6	2.94	13.64	2.32	4.18	0.03	3.46
<i>Helianthus sp</i>	0	4	0.00	9.09	0.00	4.14	0.00	3.86
Restos Vegetales	13	31	38.24	70.45	0.88	1.41	8.71	13.24
<i>Triticum sp</i>	0	3	0.00	6.82	0.00	5.06	0.00	3.44

Tabla 13: Valores del Índice de superposición de Pianka (O) de la dieta de *L. gymnocercus* entre las áreas de muestreo.

Comparación realizada	Valor del índice de Pianka
Sis vs LTB	0,17
Sis vs ESM	0,05
LTB vs ESM	0,21

DISCUSIÓN

Según se desprende del presente análisis, *L. gymnocercus* puede ser considerado un predador generalista capaz de consumir una amplia variedad de alimentos. A esta conclusión han llegado también otros autores que llevaron a cabo estudios sobre este cánido (Crespo, 1971; Pradella Dotto 1997, Farías, 2000; Vuillermoz y Sapoznikow, 1998; García y Kittlein, 2005; Farias y Kittlein, 2007). También los trabajos anteriormente realizados, con un tamaño muestral menor, por Drittanti y col (1998) y Castillo (2002), en el PPET, indican el uso de una amplia gama de alimentos.

Es posible establecer sin embargo, ciertas diferencias en relación a los mencionados autores. En primer lugar, la mayor presencia de alimentos vertebrados discrepa con lo que informan Crespo,(1971); Pradella Dotto (1997) ; Farías, (2000) y Farias y col, (2005) pero, alternativamente, concuerda con Drittanti y col (1998), Vuillermoz y Sapoznikow (1998), Castillo (2002) y Garcia y Kittlein (2005). Como lo ha sugerido Schaller (1981) este grupo de animales, son muy importantes para la alimentación de los carnívoros. La presencia de caballo en las heces analizadas para Sis y solo informada por Drittanti y col., (1997) y Castillo (2002), superó a los otros vertebrados. La carroña de vaca y oveja también son alimentos de cierta relevancia, como también reportaron Farias y Kittlein (2007) para una zona rural en cercanías de Mar Chiquita provincia de Buenos Aires.

Esta tesis es la primera vez que se hace mención a la importancia, casi sobresaliente, de la carroña de caballo como parte de la dieta del zorro pampeano. El consumo de carroña es una característica que parece repetirse para otros zorros (*Vulpes vulpes*: Dell'Arte y col 2007; *Lycalopex griseus*: Gonzalez del Solar y col 1997, Novaro y col 2004; *L. culpaeus*: Pia y col 2003) y aún para otras especies de cánidos (Gese, 2004, Vucetich y col 2004). Se trata de un alimento para el cual no sería necesario realizar, proporcionalmente, un elevado gasto energético en la caza y manipulación. Pero, por otra parte, presenta la desventaja de tratarse de un alimento impredecible en su disponibilidad tanto espacial como temporal. A partir de esto, es posible que la carroña constituya el alimento base del zorro dentro de Sismógrafo y en especial en la estación fría, momento en que se presentaría una mayor mortalidad de los animales (A. Scorolli, com. pers) ; sin embargo, mis datos, indican un consumo elevado también en la estación cálida. Una posible explicación a esto puede deberse al mayor número de nacimientos durante los meses de octubre y noviembre (Scorolli 1999), momento que coincide con la menor productividad del pastizal serrano (Frangi, 1980). Así, cuando los animales más jóvenes comienzan a consumir vegetales, estos se encuentran poco disponibles, lo que llevaría a la muerte de los individuos más débiles quedando, en consecuencia, disponibles como carroña durante parte de la estación cálida.

Si bien Farías (2000) y García y Kittlein (2005) indican un prominente consumo de micromamíferos, es esta tesis es el primer trabajo que informa sobre la elevada presencia en las heces de *O. rufus*. Su elevada frecuencia de ocurrencia y aporte al peso, podría estar relacionado con un tamaño relativamente grande (Redford y Eisenberg, 1992)

A diferencia de Crespo (1971) quien encontró que las aves, en especial tinamiformes son una fuente importante de alimento, los resultados presentados en esta tesis, parecen sugerir que estas no tienen gran relevancia para el zorro pampeano. Farías (2000), sostiene que los restos hallados y también de manera poco abundante en las heces, correspondería a este mencionado grupo. Drittanti y col., (1997), Castillo (2002) y García y col., (2004), hacen mención del consumo de las aves, pero sin indicar a que grupo corresponderían. En términos generales, los estudios llevados a cabo sobre otros cánidos sugieren que las aves son de escasa importancia (Lenain y col., 2004; Novaro y col., 2004;

pero ver Backer y col., 2006). En esta tesis, no fue posible asignar en forma concluyente el grupo al que pertenecían los individuos consumidos, pero en algunas ocasiones, los restos parecían indicar que se trataría en su mayor parte de paseriformes.

La importancia de los invertebrados, en especial coleópteros y ortópteros a la dieta del zorro pampeano en el sudoeste de Buenos Aires, coincide con otros estudios sobre *L. gymnocercus* (Crespo, 1971; Pradella Dotto, 1997; Drittanti y col., 1997; Vuillermoz y col., 1998; Farías, 2000; Castillo 2002; García y col., 2004), así como para otras especies de cánidos sudamericanos (*L. griseus*: Martínez y col., 1993; González del Solar y col., 1997; *L. culpaeus*, Berg, 2006). Como lo sugieren Bernard y col., (1997) estos animales proporcionan proteína animal, si bien en menor proporción que la de los vertebrados. Por otro lado, tienen la ventaja de ser abundantes en términos de biomasa y fáciles de capturar (Carbone y col., 1999). Es importante notar, que si bien frecuentes es un alimento que representa un escaso aporte en peso

Para muchas especies de cánidos los vegetales son un importante alimento (Ferrari y Weber, 1995; Silva y col., 2005). Los datos de esta tesis, dan cuenta de la relevancia de gramíneas y frutos de *Prunus spp* y *Rosa canina*. El consumo de ambos frutos solo han sido reportado anteriormente por los trabajos de Drittanti y col., (1998) y por Castillo (2002), pero el uso por parte de *L. gymnocercus* de otras especies vegetales ha sido confirmada ya por Crespo (1971), por Varela (1993) y Vuillermoz y Sapoznikow (1998). Es probable que las gramíneas sean consumidas en forma accidental, ya que un elevado registro de éstas se hallaban presentes junto con los restos de caballos, roedores e insectos. Por otra parte, los resultados aquí presentados, resultan difíciles de comparar con otras investigaciones, dado que en muchos casos, no ha sido tenido en cuenta su consumo (Crespo, 1971, García y Kittlein, 2005) ó bien, han sido considerado definitivamente como un consumo accidental (Farías, 2000). Alternativamente, Sarmiento, (1996), señala que el consumo de este material. puede ayudar a acelerar el tránsito intestinal. Son necesarios, entonces nuevos estudios para proponer una explicación definitiva a esta situación. Para el caso de *Prunus spp* posee una semilla muy grande y pesada en relación a la pulpa del mismo (peso medio de los frutos: $0,42 \pm 0,07\text{gr.}$; $n = 54$); de esta forma, se explicaría el elevado aporte que realizan a la dieta.

La escasa diferencia en los valores de diversidad de la dieta en Sis en las dos estaciones del año ($H'_{\text{Est. Cál.}} = 2,4$; $H'_{\text{Est. Fría}} = 2,38$) estaría indicando un aporte proporcional similar de los alimentos consumidos, siendo posiblemente el consumo de la carroña de caballo responsable de este valor bajo. Además, el índice de superposición de nicho de Pianka estaría avalando una similitud relativamente elevada de la dieta ($O_{\text{Est. Cál./ Est. Fría}} = 0,54$). En contraposición a esto, Castillo (2000), señala para esta sub área, una mayor diversidad de dieta en la estación invernal.

En contraste a las heces colectadas en Sis las correspondientes a las halladas en LTB tuvieron un fuerte componente de micromamíferos. La presencia en este área de un pastizal en mejores condiciones de conservación, podría estar favoreciendo la mayor abundancia de estos animales. En

Nueva Zelanda, donde también existen poblaciones de caballos cimarrones, se han registrado importantes cambios en la estructura vegetal, siendo incluso algunas de sus especies eliminadas (Rogers, 1991). A partir de esto, y de las relaciones que los micromamíferos tienen con la vegetación se puede postular que, la presencia de *E. caballus* podría afectar sus abundancias y aún la estructura de la comunidad, como lo demuestra Duncan, (1992). También para burros asilvestrados, Carothers y col., (1976), encontraron fuertes diferencias en las densidades de los roedores entre las zonas en donde estos animales estaban presentes y aquellas donde no. En contraposición a esto y para especies de roedores de hábitos granívoros, Beever y Brussard (2004), registraron un mayor número de capturas en los sitios ocupados por caballos cimarrones que en sitios no ocupados, mientras que las especies presentes en uno y otro sitio fueron distintas.

También en LTB se registró un mayor consumo de aves en relación al Sis, si bien no representaron ni en términos de peso ni volumen un gran aporte. Estos datos estarían sugiriendo también un posible efecto negativo de los caballos cimarrones sobre este grupo de animales y que estaría dado por su accionar sobre el pastizal como lo señalan Zalba y Cozzani (2004). No obstante, son necesarios nuevos estudios para rechazar o no esta hipótesis.

Las actividades de agricultura y ganadería, suelen modificar tanto las abundancias como la estructura de la comunidad de los roedores (Eccard y col., 2000). En el Parque Nacional Condorito, Pia y col., (2003) también pudieron confirmar un mayor consumo de carroña de vaca así como una menor abundancia de roedores en campos que limitan con esta reserva. Las modificaciones presentes en ESM es posible que lleven, a una mayor abundancia de aquellas especies de micromamíferos generalistas como *Calomys sp.* Para el caso particular de *Calomys venustus*, se conoce también que es muy abundante en los bordes de los caminos así como en los espacios entre cultivos y pasturas (Kravetz y Polop, 1983; Polop y Sabbatini, 1993; en Priotto y col., 2002). Al igual que lo informado por Farías (2000) y García y Kittlein (2005) en sus estudios llevados a cabo en zonas rurales o cercanas a ellas en ESM en los roedores fueron las presas más importantes tanto en frecuencia de ocurrencia como en su aporte al peso y con *Calomys spp* como la especie más importante.

El mayor consumo de oveja y vaca en ESM que en ambas áreas del PPET, permiten postular un comportamiento oportunista. Farías (2000) halló resultados similares a estos en una parte de su área de estudio en la que se lleva a cabo la cría de ganado vacuno. Vuillermoz y Sapoznikow (1998) y Crespo(1971) también proporcionan datos sobre el consumo de vaca en forma de carroña. La predación por parte del zorro pampeano sobre las ovejas, es informada por un trabajo llevado a cabo en Brasil (Pradella Doto y col., 2001). Sin embargo, estos autores, concluyen que el impacto que *L.gymnocercus* tiene sobre el ganado es casi insignificante, al igual que Crespo (1971) en la Provincia de La Pampa; en concordancia con lo hallado por Pradella Dotto (1997) se pudo apreciar un mayor consumo de carroña en los meses invernales.

Un dato que debe ser tenido en cuenta, es que en ESM, los animales vacunos muertos son depositados sistemáticamente en el mismo lugar, de manera tal que el zorro pampeano puede contar con una fuente de alimento predecible, por lo menos espacialmente. Además este lugar de depósito se encuentra lindante con el ambiente Vía, que fue en donde se llevaron a cabo los mayores registros de este cánido.

Un factor a considerar y que puede contribuir a explicar los hábitos alimenticios del zorro pampeano, es su morfología. Dentro de los carnívoros, los cánidos presentan características anatómicas que les permite hacer uso de una amplia variedad de alimentos. Es un grupo que presenta hábitos de caza basados en la persecución de sus presas haciendo uso de los espacios más abiertos que los félidos, (Wells y Bekoff, 1982 en Murray y col., (1995). Además, la morfología de sus dientes contribuirían al empleo de muchos tipos distintos de presas (Van Valkenburgh y Koepfli, 1993). Todo esto contribuiría a que los insectos, además del aporte energético sean un tipo de alimento complementariamente importante para *L. gymnocercus*.

La mayor diversidad de la dieta se registró en la estación cálida, lo que puede deberse a una mayor disponibilidad de recursos alimenticios en el ambiente en este momento del año; otras investigaciones, arriban a resultados similares (Farias 2000; Dumond y col., 2001). La mayor disponibilidad de coleópteros y ortópteros en la estación cálida en ESM sería la explicación a su mayor consumo. El uso de estos animales por parte de *V. vulpes* se relacionaría con su mayor abundancia en el ambiente en la estación cálida (Doncaster y col., 1990; Cavallini y col., 1991; Dell'Arte y col., 2007). Por otra parte, la gran ocurrencia de coleópteros para la estación fría en heces colectadas en ESM puede ser atribuido a que durante este momento se produce una explosión de coleópteros que parecerían estar asociados a *Eragrostis curvula*, ya que fueron vistos casi exclusivamente sobre este vegetal introducido (Obs. pers.).

La mayor diversidad de la dieta, en LTB y menor en ESM, podría deberse al mejor estado de conservación del pastizal en LTB. La agricultura y la ganadería, suelen tener efectos negativos sobre coleópteros (Mausdley y col., 2002), aves (Robinson y Sutherland, 2002) y micromamíferos (Burel y col., 2004) y que podrían verse reflejada en la composición de la dieta del *L. gymnocercus*.

En relación a la composición de la dieta en las dos estaciones del año, el cuadro que emerge de mis datos, da cuenta de la importancia en la dieta de los micromamíferos durante la estación fría. Estos datos concuerdan tanto con los presentados por para el zorro pampeano (Vuillermoz y Sapoznikow 1998; Castillo 2002, Farias y Kittlein 2007), como con otras especies de carnívoros (Doncaster y col, 1990; Martinez y col. 1993; Lucherini y col, 1994; Ferrari y Weber, 1995).

Dentro de las áreas del PPET, se encontraron diferencias en frecuencia con que fueron consumidos estos animales en la estación fría (92% y 52% de FO, para LTB y Sis respectivamente). En relación a las especies consumidas las de mayor relevancia fueron *O. rufus* y *Calomys spp.* las que, según Pardiñas y col (2004), serían las especies más abundantes en los pastizales del PPET.

Alternativamente y como lo proponen, Bilenca y col (2007) *Calomys spp* sería más abundante en los sistemas agrícolas. Esto podría estar indicando pues, que *L.gymnocercus* es capaz de consumir estos roedores en los campos agrícolas circundantes a las dos áreas

La mayoría de las investigaciones muestran que los coleópteros y ortópteros son consumidos con mayor frecuencia en la estación cálida (Crespo 1971, Drittanti y col 1998; Vuillermoz y Sapoznikow, 1998; Farías 2000; García y Kittlein, 2005 y Farías y Kittlein, 2007). Coincidiendo con esto, en mi área de estudio, estos invertebrados fueron también una importante presa durante la época estival, pero con una mayor frecuencia de ocurrencia que para los autores mencionados. Sin embargo, Castillo (2002), informa de la mayor presencia de estos animales en las heces analizadas para el invierno (correspondiendo para el trabajo mencionado a los meses de junio a agosto). Esto podría deberse al pastoreo por los caballos que tengan un efecto negativo sobre la vegetación y tornando a estos animales más vulnerables al hacerlos más visibles; la modificación de la vegetación puede llevar también a la alteración de la estructura de la comunidad de coleópteros y ortópteros (Kruess y Tschardtke, 2002, Craig y col 1999).

La presencia estacional en las heces de frutos avalaría el oportunismo de *L.gymnocercus*. Este consumo fue mayor en Sis que en LTB, probablemente debido a que las plantas de *Prunus spp* y *Rosa canina* son más abundantes y tienen una distribución agrupada en el primer área (Obs. Pers.). En consecuencia, se trataría de un recurso predecible espacialmente. Un recurso alimenticio con este tipo de distribución puede permitir a los individuos que lo tienen a su alcance consumir una buena cantidad (en este caso un elevado número de frutos) sin necesidad de realizar un gran desplazamiento, como ha sido confirmado para para *V.vulpes* (Cavallini y col., 1991).

Una explicación alternativa podría ser, que el incremento en el consumo de frutos se encontraría asociado a un descenso en las abundancias de mamíferos presa; como lo mencionan los estudios llevados a cabo en Chile sobre *L. culpaeus*; se ha postulado que el mayor consumo de frutos en estos momentos, contribuye a mantener un balance energético positivo (Silva 2001, citado por Silva y col., 2004). Para *Canis latrans*, también se ha encontrado que el consumo de frutos aumenta cuando disminuye la disponibilidad de mamíferos presas (Patterson y col., 1998).

Aún, si bien no se han realizado estudios sobre la composición química de los frutos específicamente consumidos en mi área de trabajo, en general los frutos tienen un elevado contenido de carbohidratos (Robins, 1983), compuestos que son fácilmente utilizables en términos de energía, aun cuando menos digeribles por los intestinos cortos de los carnívoros. Geffen (1992) señala que el consumo de frutos por parte de *Vulpes cana*, de hábitos insectívoros, se produce en momentos de escasez de agua permitiéndole de esta manera, un balance con respecto a este elemento esencial. En el PPET, la mayor parte de las lluvias se produce en la primavera (Scorolli, 2006), siendo la estación cálida un momento de escasez de agua; se puede sugerir, entonces, que, junto con un aporte de energía, los frutos le realizarían un aporte de agua al zorro pampeano durante este momento del año.

En contraposición, en ESM el registro de frutos fue escaso, lo que estaría confirmando un consumo oportunista, en forma en función de su escasa disponibilidad en el ambiente, por otra parte, las 7 fecas analizadas contenían solo semillas de trigo y girasol lo que puede estar sugiriendo un consumo indirecto relacionado con sus presas. La presencia de gramíneas fue mayor que en las áreas del PPET, confirmando en cierta manera, que puede deberse al consumo de roedores ó carroña.

Se encontraron diferencias en la frecuencia de ocurrencia de los alimentos en las dos estaciones del año. En las dos áreas del PPET, los coleópteros y ortópteros, estuvieron mayormente presentes en la estación cálida,. Este tipo de resultado confirma lo informado para el zorro pampeano por Drittanti y col (1997) y Castillo (2002), en el área del Sis, al igual que lo hallado por Crespo (1971), Vuillermoz y col (1998) y Farías (2000). En el mismo sentido se expresan otros autores para otras especies de cánidos (Dell Arte y col. 2007).

Dumond y col (2001) encontraron que la composición de la dieta del coyote (*Canis latrans*), varía entre un área protegida y otra modificada por actividades antrópicas, coincidiendo con la disponibilidad de diferentes tipos de alimento en cada uno de esos sitios. En mi zona de estudio, la menor superposición de la dieta entre Sis y ESM mostrada por el índice de Pianka, ($O_{Sis-ESM} = 0,05$) y la inexistencia de diferencias en su composición podría estar sugiriendo un fenómeno similar: la carroña de caballo y *Oxymycterus rufus* fueron los alimentos más importantes en Sis y siendo muy pocos frecuentes o nulos, para el caso de *O.rufus*, en las muestras colectadas en ESM.

Como se ha tratado de presentar, la dieta del zorro pampeano tiene la característica de poder variar en cierta medida en virtud de las condiciones que se presentan en el ambiente. Se sugiere, entonces, que la disponibilidad de los recursos puede jugar un rol importante en la configuración de sus hábitos alimenticios.

CAPÍTULO 4

ABUNDANCIA DE MICROMAMÍFEROS EN EL AREA DE ESTUDIO

No me importa cuan lejos esté la meta,
siempre que me den tiempo
para llegar

J.M. Serrat

INTRODUCCIÓN

Los roedores (Orden *Rodentia*) son especies de particular importancia en los ambientes naturales. Su presencia influye en su estructura y funcionamiento mediante la dispersión de semillas y el consumo y fragmentación de la vegetación; también, contribuyen con la aireación del suelo (Rickel, 2005). Desde otro punto de vista se destaca, su peculiar importancia como fuente de alimento para muchas especies de aves (Bueno, 2003) y carnívoros de mediano porte (Lenain y col., 2002, Mukherjee y col. 2004 para cánidos; Manfredi 2007, para felinos).

En términos generales, se ha establecido que la abundancia de pequeños mamíferos y la cobertura vegetal mantienen entre sí una relación directa. Esto se debería a que en aquellos sitios donde la vegetación es baja ó ha sido fuertemente modificada por grandes herbívoros, los micromamíferos cuentan con menos refugio contra la predación y también con menor disponibilidad de alimento (Kotler y col., 1991; Longland y Price 1991, Moser y col., 2000). En este sentido, el pastoreo por grandes herbívoros, puede entonces afectar sus comunidades de diversas maneras (Parmenter y col., 1995). En Francia, la presencia de caballos cimarrones parece no tener efectos sobre *Apodemus sylvaticus*, mientras que *Microtus agrestis* está ausente (Duncan, 1992). Datos similares son proporcionados por Beever y col (2004). Dentro de este contexto, y considerando que el pastizal pampeano, es uno de los ambientes naturales de Argentina que mayores modificaciones ha sufrido (Bilenca y Miñarro, 2004), es de importancia la generación de información sobre las implicancias que estas tienen sobre la abundancia y estructura de las comunidades de micromamíferos en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

Para muchas especies de cánidos las modificaciones debidas a la agricultura y ganadería suelen reflejarse en cambios en el consumo de tipos particulares de alimento (Medel y Jacksic 1988; Atkinson y col., 2002). *L. gymnocercus* incluye entre sus principales alimentos a los roedores y otros micromamíferos (Crespo, 1971; Vuillermoz y col., 1998; Farías 2000; García y Kittlein 2005). No obstante, no ha sido estudiada la relación entre su consumo y abundancias en particular en aquellas zonas alteradas antropicamente.

Para toda la provincia de Buenos Aires, han sido citadas 27 especies de roedores (Galliari y col., 1991; Gomez Villafañe y col., 2005). En la zona de Sierra de la Ventana los relevamientos sobre su distribución geográfica y taxonomía indican un total de 8 especies de roedores sigmodontinos además de dos pequeños marsupiales (Pardiñas y col., 2004). Por otra parte, para la zona de Coronel Dorrego los datos son casi inexistentes. A modo orientativo, en la **Tabla 1**, se listan las especies de micromamíferos, con indicación de algunos datos de relevancia de las mismas, que estarían presentes

en PPET y en ESM y que, según la bibliografía (Crespo, 1971; Farías, 2000; García y Kittlein, 2005), son consumidas por *L. gymnocercus*.

En este capítulo, se examina información original sobre las variaciones en las abundancias relativas y la composición de la comunidad de micromamíferos en el PPET y en Estancia San Mateo. Se analiza también su variación en las estaciones del año y su relación con la cobertura vegetal. Es necesario hacer notar que dentro de este marco agrupamos bajo el término *micromamíferos* a los roedores y los pequeños marsupiales, grupos presentes en el área de estudio.

Tabla 1 Especies de micromamíferos que estarían presentes en PPET y en ESM.

Especie	Rangos de peso (gr)	Período reproductivo	hábitat más frecuentes	Fuente
<i>Monodelphis dimidiata</i>	40--84	Diciembre -Enero	cortadales húmedos de baja y mediana altura	a
<i>Thylamys sp</i>	8--15	Sin Información	roquedales y pastizales de baja altura	a
<i>Akodon azarae</i>	10--42	Octubre - Abril	agroecosistemas, pastizales de <i>Stipa sp.</i>	a,b
<i>Akodon molinae</i>	20,5--40,5	Noviembre - Marzo	roquedales y pastizales desde 500 msnm	a,b
<i>Necomys benefactus</i>	25-39	Sin Información	pastizales basales entre 500-800 msnm	a,c
<i>Oxymycterus rufus</i>	46--125	todo el año	pastizales de <i>Cortaderia sp</i> hasta 800 msnm	a,b
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	15,5--39	Abril - Mayo	pastizales cercanos a cuerpos de agua	a,c
<i>Holochilus brasiliensis</i>	81--455	Setiembre a otoño	pajonales cercanos a cuerpos de agua	a,b
<i>Calomys spp</i>	8,2--15,5	Noviembre - Abril	agroecosistemas, pastizales, montes	a,b
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	57--50	Sin Información	roquedales desde 500 msnm	a,b
<i>Eligmodontia typus</i>	13,5--41	Octubre - Abril	pastizales de médanos	a,b
<i>Graomys griseoflavus</i>	80--100	Diciembre - Marzo	estepas arbustivas	a,b
<i>Reithrodon auritus</i>	80	En Patagonia: Setiembre - Marzo	estepas gramíneas, pasturas introducidas	a,c
<i>Cavia aperea</i>	450-795	Setiembre - Abril	estepas gramíneas, pasturas introducidas	a,b
<i>Ctenomys sp</i>	248-500	Agosto y Enero-Febrero	estepas gramíneas, dunas, bordes de caminos	a,b
<i>Ctenomys talarum</i>	130-220	Mayo-Junio; Octubre - Noviembre	pasturas pastoreadas, dunas, bordes de caminos	a,b, c
<i>Galea musteloides</i>	187-233	todo el año	arbustales, áreas boscosas, campos de cultivos	a,b, c

Referencias: a, Pardiñas y col. 2004; b, Redford y Eisenberg, 1992; c, Gomez Villafañe y col. 2005

OBJETIVOS

El objetivo general del presente capítulo es aportar datos sobre las abundancias relativas de las especies de pequeños mamíferos, en especial roedores, que se encuentran presentes en tres áreas de la Región Pampeana, que difieren entre sí por el nivel y tipo de alteraciones ambientales que presentan.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estimar las abundancias relativas de micromamíferos en las distintas áreas y en sus respectivos ambientes.
2. Analizar las variaciones de estas abundancias en las estaciones fría y cálida del año.
3. Contribuir al conocimiento de la composición de la comunidad de micromamíferos.

MATERIALES Y METODOS

Se llevaron a cabo capturas de micromamíferos en las tres áreas de la región pampeana en las que se desarrollan en esta tesis. Dos de estas, en el Parque Provincial Ernesto Tornquist: el Sismógrafo (Sis) y La Toma Barrancas (LTB); y la tercera, Estancia San Mateo (ESM), en el partido de Coronel Dorrego.

El muestreo consistió en la captura viva de los animales, mediante la colocación de trampas jaula metálicas de 17 cm x 8 cm x 7 cm (**Foto 1**), las que se activan al ser accionado un dispositivo (donde previamente se colocó un cebo), cerrándose de esta manera la puerta de la trampa y capturando vivo al animal.

Se establecieron dos líneas de trampas compuestas por 14 puntos ó estaciones con 3 trampas en cada uno de ellos; la distancia entre puntos fue de 25 m y la separación entre las trampas del mismo punto, de aproximadamente 5 m. Se trató de ubicar dichas trampas en lugares reparados, como plantas o rocas, para evitar que los animales capturados sufrieran por las inclemencias del tiempo; en la estación fría fueron acondicionadas con algún material que aislara al animal. Cada trampa fue pre-cebada con un trozo de manzana por un día y luego cebada con una mezcla de pasta de maní, banana y grasa vacuna envuelta en pequeñas bolsas de papel de diario (Merino, com. pers.). Los lugares de colocación de las líneas se eligieron de manera tal que fueran representativos de los distintos ambientes respetándose en cada muestreo su ubicación, a fin realizar comparaciones entre estaciones del año. Las líneas fueron dejadas activas por dos noches consecutivas y revisadas

en las primeras horas de ambas mañanas. Durante la estación cálida, esta actividad se realizó a partir de las 6 hs., durante la estación fría, a partir de las 8 hs.. Cuando un animal era capturado, se lo identificaba taxonómicamente, se lo pesaba y sexaba (de ser posible) y se lo liberaba en el mismo sitio de captura.

Provensal y col., (1995), hacen mención al surgimiento de diferencias en la respuesta a los tipos de trampa por parte de los micromamíferos; en consecuencia se aclara que en el presente estudio se utilizó un único tipo de trampa, por lo que los resultados son válidos dentro de este contexto.

Foto 1: Colocación de trampas para la captura de micromamíferos en el área Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Provincia de Buenos Aires.



Análisis Realizados

1. Abundancias relativas

La frecuencia de captura (FC) por 100 noches trampas, se utilizó para estimar la abundancia relativa de los animales en los distintos ambientes de las tres áreas, aplicándose la siguiente fórmula:

$$FC = \frac{\text{Número de individuos capturados}}{\text{Número de noches x número de trampas activas}} \times 100 \quad (1)$$

Para el cálculo del índice anterior, no fueron tenidas en cuenta las trampas que, al momento de ser revisadas, se encontraban cerradas (inactivas). Esta manera de calcular las abundancias ha sido

aplicada, entre otros, por Bonaventura y Kravetz. (1989); Jedrzejewski y Jedrzejewska (1993), Ferrari y Weber (1995), y Quin y col., (2000). Mediante el Test de Mann Whitney se buscaron diferencias significativas ($P < 0,05$)

2. Capturas por altura de vegetación

Se calculó la frecuencia de captura de micromamíferos por altura de la vegetación. Para esto, se estimó visualmente esta variable en el punto en que fue colocada cada trampa. Se establecieron las siguientes clases de altura de vegetación: Baja (va desde 0 a 20 cm), Media (de 21 a 50 cm) y Alta (mayor de 50 cm). Mediante la fórmula (1), se calculó el índice de capturas para cada una de las clases de vegetación teniendo en cuenta las capturas realizadas en cada una de las clases y los días en que estuvieron activas las trampas.

3. Comparación entre áreas de estudio

Se comparó la frecuencia de capturas de micromamíferos entre áreas mediante el índice no paramétrico de Mann Whitney, considerándose significativas las diferencias al 5%, utilizando la frecuencia de captura de cada línea de trampas.

RESULTADOS

1. Abundancias relativas de micromamíferos en toda el área de estudio y su relación con la vegetación.

A lo largo del período de muestreo y en toda el área, se establecieron 6331 trampas, capturándose un total de 192 roedores (**Tabla 2**), que equivale a 1,56 ind./100 noches-trampa. Se capturaron, además, cuatro ejemplares de *Monodelphis dimidiata* dos de ellos en Sis y los restantes en LTB. Dada la escasez de su número, no fueron tenidos en cuenta en los análisis que siguen.

La especie más frecuentemente capturada fue *Oxymycterus rufus* con el 44% ($n = 83$) del total de capturas, seguida por *Calomys spp* (**Figura 1**). El peso promedio de los roedores capturados fue de $42,1 \pm 20,4$ gr ($n = 152$). En la estación cálida, se capturaron 1,04 ind./100 noches-trampa, mientras que en la estación fría este valor fue de 2,11 ind./100 noches-trampa siendo estas diferencias significativas ($U = 189659$; $p = 0,001$; $n = 1301$). En ambas estaciones, el mayor número de capturas se hizo en la vegetación alta (**Figura 2**).

Tabla 2: Número de trampas activas e individuos de roedores capturados en los ambientes de las áreas de muestreo

Área	Ambiente	Nº Trampas Activas	Total de roedores Capturados
Sismógrafo	Altura	692	30
	Cañadón	1158	22
	Planicie	904	0
La Toma - Barrancas	Cañadón	652	33
	Planicie	663	74
San Mateo	Cultivo	677	4
	Ganadería	684	1
	Vía	901	28
Total		6331	192

Figura 1: Especies de roedores capturadas en toda el área de estudio a lo largo del período de muestreo. Los resultados representan porcentaje de cada una de las especies sobre el total de capturas realizadas.

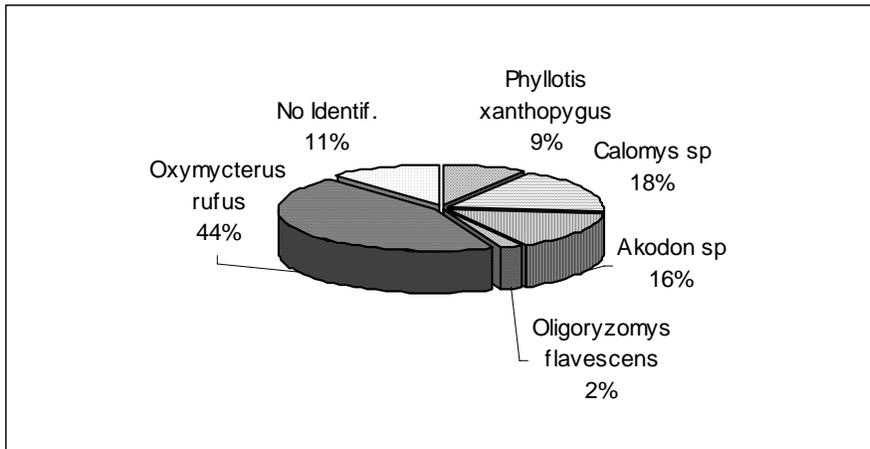
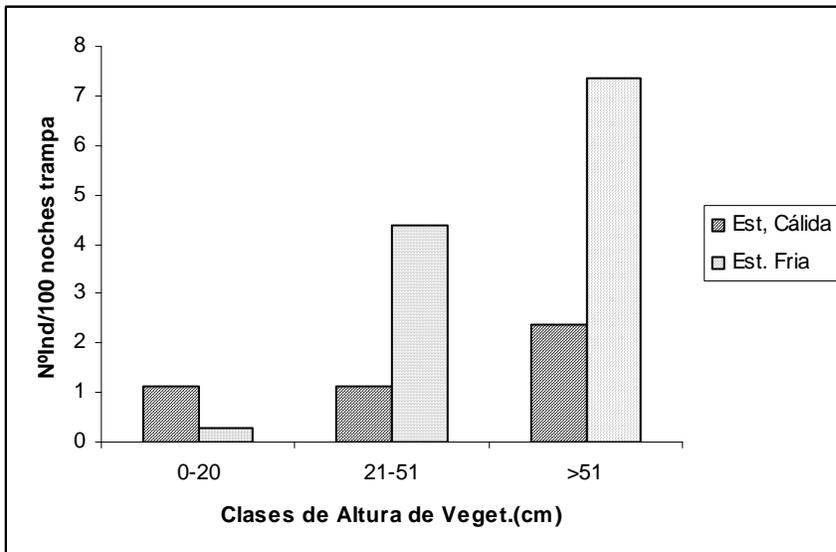


Figura 2: Frecuencia de captura de roedores en función de la altura de la vegetación en las estaciones cálida y fría en toda el área de estudio entre 2000 y 2004.



2. Abundancias relativas de roedores, especies más frecuentes y su relación con la vegetación en cada una de las áreas.

2. 1. Sismógrafo

Se capturaron 52 roedores, lo que equivale a 0,97 ind/100 noches- trampa; el mayor número de animales se obtuvo en Altura con 2,21 ind/100 noches-trampa; en Planicie, no se capturó ningún animal (**Tabla 2**). La especie más común en Altura fue *Phyllotis xanthopygus* y en Cañadón *Akodon spp* (**Figura 3**); el peso promedio de todos los animales capturados fue de $46,3 \pm 21,2$ gr.

En Altura se capturaron más animales en la estación fría, mientras que en Cañadón los valores fueron similares en ambos periodos (**Figura 4**). No se encontraron diferencias en la frecuencia de captura entre ambientes en las dos estaciones del año (estación cálida: $U = 14871,0$; $p = 0,90$; $n = 404$; estación fría: $U = 5124$; $p = 0$; 12 ; $n = 224$).

En Altura, durante la estación cálida se capturaron más animales en sitios con vegetación baja y durante la estación fría, en la vegetación de altura media y baja. En Cañadón, durante la estación cálida, la frecuencia de captura fue semejante en las tres clases de vegetación, pero en la estación fría fue mayor en la vegetación de altura media (**Figura 5**).

Figura 3: Abundancia relativa de cada especie de roedor capturada en los ambientes de Sismógrafo (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires) entre Enero de 2000 y Noviembre de 2003. Referencias: *P.xanthopygus*: *Phyllotis xanthopygus*; *Olig.flavescens*: *Oligoryzomys flavescens*; *Oxym.rufus*: *Oxymycterus rufus*

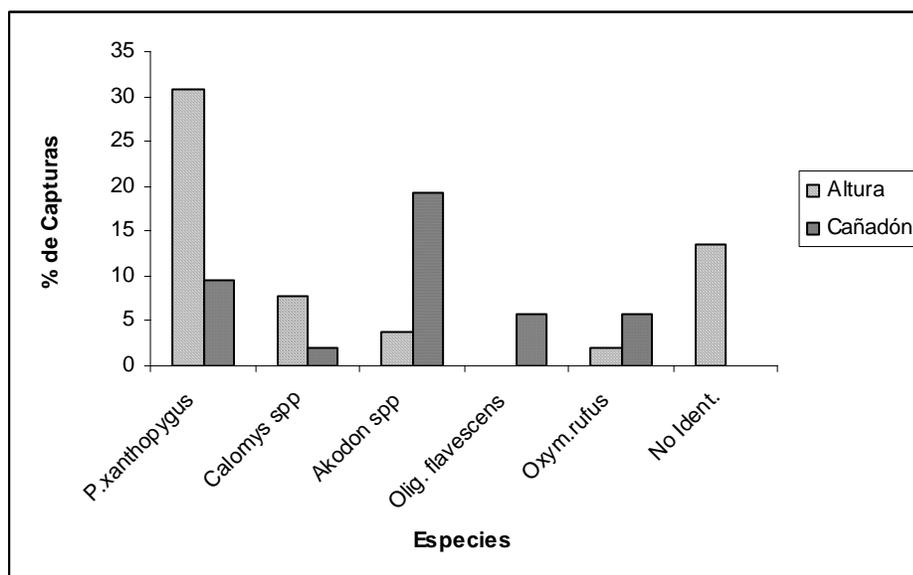


Figura 4: Variación estacional de la abundancia relativa de roedores por ambiente muestreado en Sismógrafo (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires) entre Enero de 2000 y Noviembre de 2003.

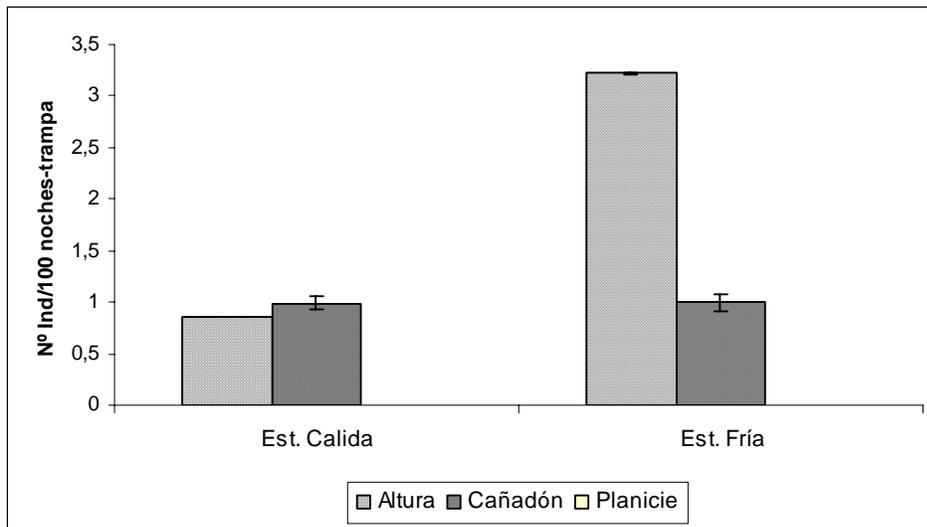
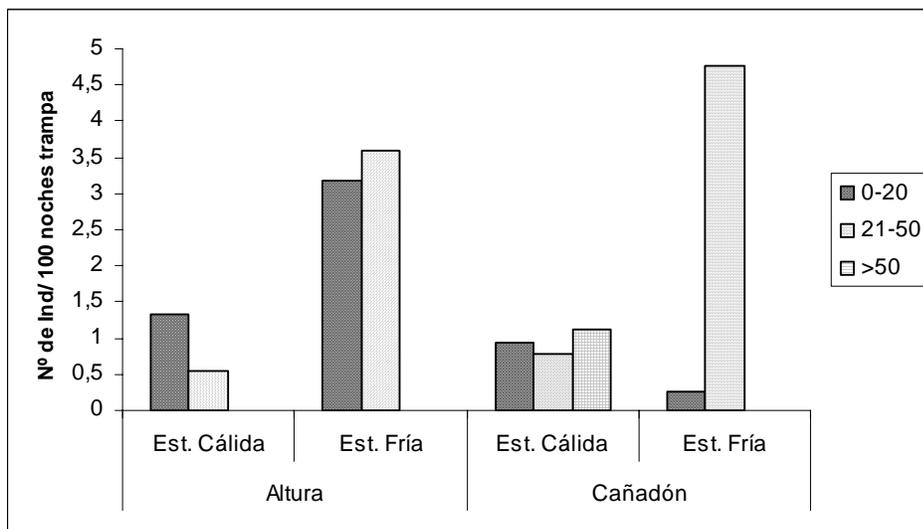


Figura 5: Abundancias relativas de roedores en las distintas clases de altura de vegetación en las dos estaciones del año en los ambientes de Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires



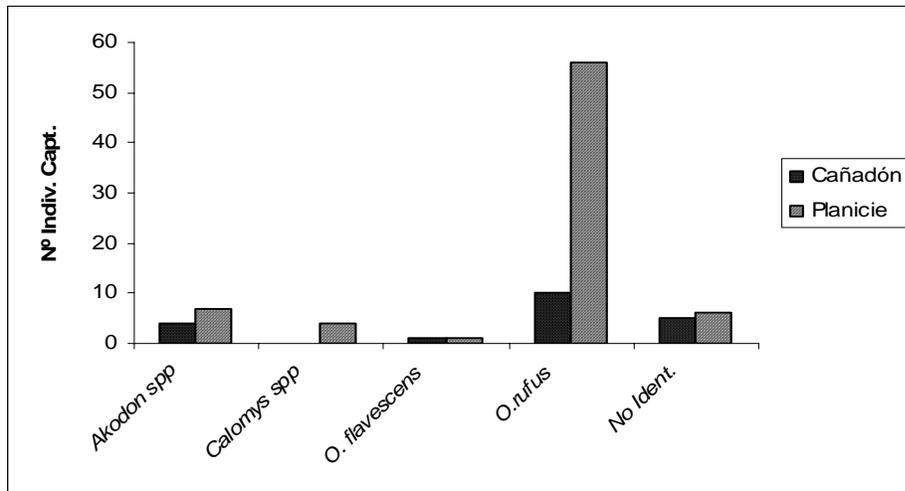
2.2. La Toma Barrancas

En Cañadón, se registró una FC de 2,53 Ind./100 noches-trampa y en Planicie 5,58 Ind./100 noches-trampa (**Tabla 2**). *Oxymycterus rufus* fue la especie capturada con mayor frecuencia en ambos ambientes; *Calomys spp.*, no estuvo presente en Cañadón (**Figura 6**). El peso promedio de los animales capturados fue de $48 \pm 18,3$ gr (n = 79). En ambos ambientes, el mayor número de capturas se realizó en la estación fría (**Figura 7**). La abundancia relativa fue diferente entre las dos estaciones del año (U = 10494,5; p = 0,01; n = 393). Estas diferencias también fueron significativas entre

ambientes para la estación cálida, pero no para la estación fría ($U = 5225,5$; $p = 0,03$; $n = 224$; $U = 3109,00$; $p = 0,85$; $n = 169$, respectivamente)

Por último, en ambas estaciones, el mayor número de capturas se hizo en la clase alta de vegetación para Cañadón, mientras que para Planicie fueron mayores en vegetación alta, durante la estación cálida y en vegetación de altura media para la estación fría (**Figura 8**).

Figura 6: Número de individuos de cada una de las especies de roedores capturadas en los dos ambientes muestreados de La Toma Barrancas (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires) entre Enero de 2000 y Agosto de 2001. Referencias: *O. flavescens*: *Oligoryzomys flavescens*; *O.rufus*: *Oxymycterus rufus*.



0

Figura 7: Variación estacional de la abundancia relativa de roedores en los ambientes muestreados en La Toma Barrancas (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires) entre Enero de 2000 y Agosto de 2001.

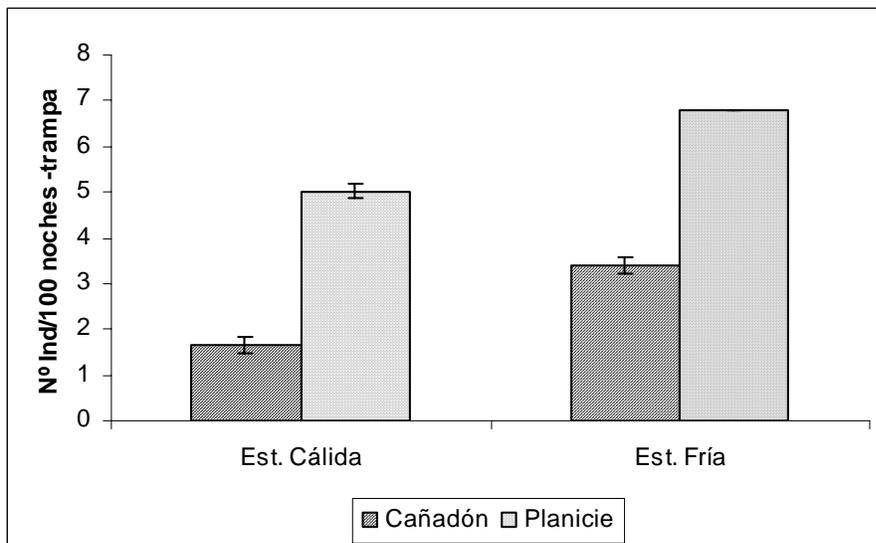
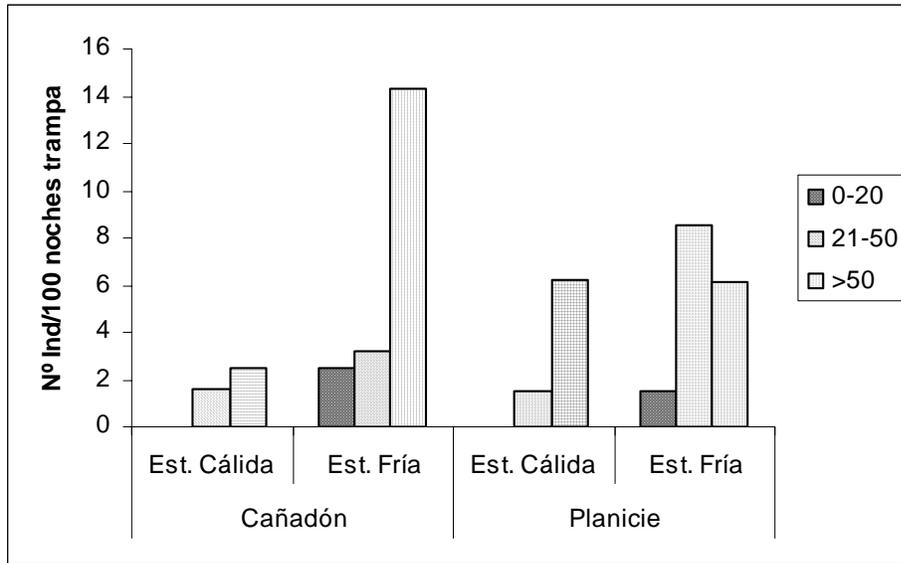


Figura 8: Abundancias relativas de roedores en distintas clases de altura de vegetación en las dos estaciones del año en los ambientes de La Toma Barrancas, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires.



2.3. Estancia San Mateo

Se capturaron un total de 33 animales y Vía fue el ambiente con mayores registros (1,88 ind/100 noches-trampa); en Cultivo y Ganadería se capturaron 0,29 Ind./100 noches-trampa y 0,07 Ind./100 noches-trampa, respectivamente (**Tabla 2**). La especie más frecuentemente capturada fue *Calomys spp* (**Figura 9**). El peso promedio de 30 individuos fue de $21,9 \pm 8,5$ grs. En la Vía, se capturaron 1,22 ind/100 noches-trampa en la estación cálida y 2,74 ind/100 noches trampa en la estación fría no existiendo diferencias en sus abundancias entre ambos períodos ($U = 5846,0$ $p = 0,431$; $n = 280$). En los otros ambientes las capturas fueron muy escasas, por lo que no se llevaron a cabo análisis estacionales. Por último, la mayor parte de los individuos en Vía se capturaron en la clase vegetación alta (2,36 ind/100 noches trampa) en la estación cálida y en la vegetación media, con 3,11 animales/100 noches trampa en la estación fría (**Figura 10**).

Figura 9: Número de individuos de cada una de las especies de roedores capturadas en los dos ambientes muestreados de Estancia San Mateo (Coronel Dorrego, Buenos Aires) en Junio de 2001 y Mayo, Junio, Septiembre y Noviembre de 2004. Referencia: *Oxym rufus*: *Oxymycterus rufus*

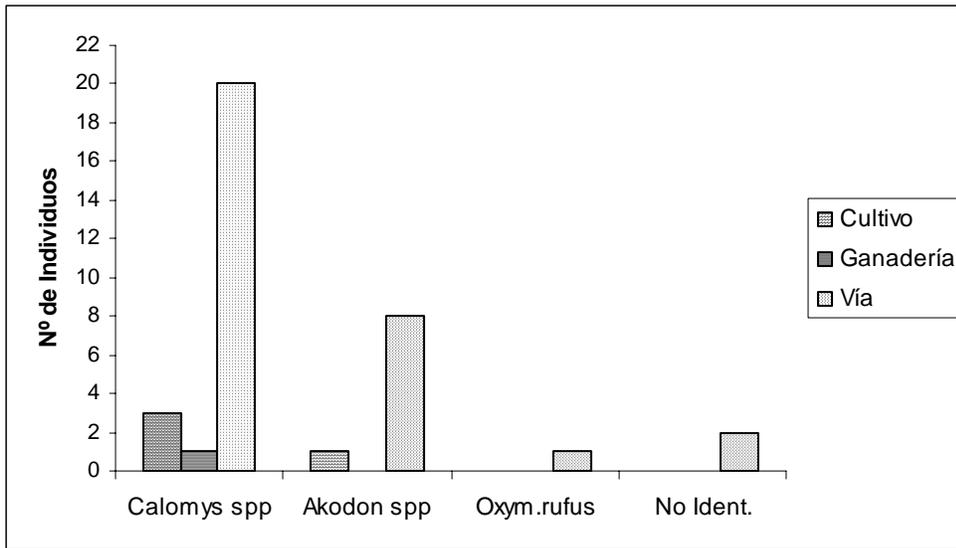
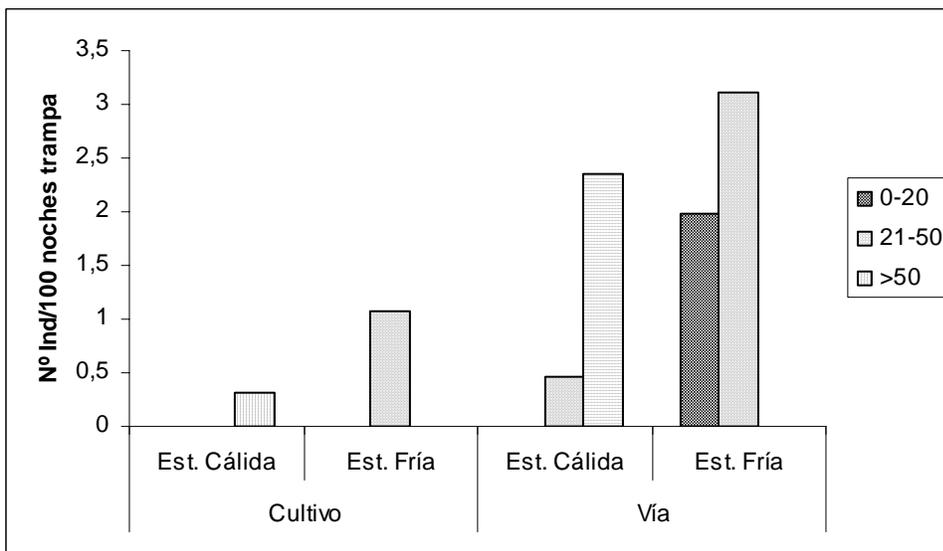


Figura 10: Abundancias relativas de roedores en las distintas clases de altura de vegetación en las dos estaciones del año en los ambientes de Estancia San Mateo (Coronel Dorrego, Buenos Aires).



2.4. Comparación entre áreas

El mayor número de capturas se realizó en LTB. La abundancia de roedores fue distinta tanto entre Sis y LTB como entre ESM y LTB ($U = 104088,5$; $p = 0,000$; $n = 1021$; $U = 47886,0$, $p = 0,004$; $n = 673$ respectivamente), pero no entre Sis y ESM ($U = 85104,0$; $p = 0,440$; $n = 908$). Las abundancias relativas fueron también distintas entre áreas para las estaciones cálida y fría entre Sis y LTB y entre

ESM y LTB ($U = 15508,5$; $p = 0,002$; $n = 393$; $U = 14947$; $p = 0,000$ $n = 393$, respectivamente), pero no entre Sis y ESM ($U = 24628,5$; $p = 0,737$; $n = 448$). Por su parte en la estación cálida, fueron distintas sólo entre LTB y Sis ($U = 39660,5$; $p = 0,01$; $n = 628$).

Para el PPET considerando el esfuerzo de muestreo y las Planicies de ambas áreas, se observó que en Sis con un número mucho mayor de trampas activas, no se logró capturar animales. Por su parte, para el ambiente Cañadón, se puede apreciar que con aproximadamente la mitad de trampas (es decir 652/1158), se logra capturar 1,5 veces más animales (33/22) en LTB, respecto a Sis **(Tabla 2)**.

DISCUSIÓN

Las abundancias de roedores registradas dentro de cada una de las áreas, y aún dentro de sus respectivos ambientes, sugieren la existencia de una relación tanto con el tipo como con el nivel de perturbaciones presentes y que las afectarían de diferentes maneras. La mayor frecuencia de capturas en LTB, estaría relacionado con la existencia de una buena cobertura vegetal. Bonaventura y Kravetz (1989) señalan que, en el proceso de selección de hábitat, este factor desempeña un papel significativo en la determinación de la distribución y abundancia de muchas poblaciones de roedores; también influiría en el tipo de interacciones que se desarrollan entre ellas. La presencia de una abundante vegetación proveería también de una buena fuente de alimento (Thompson, 1982). Asimismo, el mayor número de capturas en Vía de ESM se debería a que este ambiente, junto con las banquinas y los bordes de los campos de cultivo, tiene características similares a los ambientes originales, pudiendo funcionar en cierta manera como corredores naturales, sirviendo de refugio cuando se producen las perturbaciones relacionadas con las tareas agrícolas, como se ha propuesto para otros ambientes (Bilenca y Miñarro, 2004).

En todo el Sis las capturas fueron escasas, siendo Altura el ambiente donde el registro de animales fue mayor. Aquí, un factor que proponemos determinante es la menor presencia de caballos y que estaría relacionado con la presencia de pastos menos palatables y a la escasez de agua (Scorolli, 1999) que haría este ambiente menos atractivo para estos ungulados. En contraposición, en Planicie, que tendría los pastos de mayor calidad forrajera, sería el ambiente más usado por los caballos (Scorolli, 1999); y aquel en el cual menos (ninguno) registros de roedores se obtuvieron.

La composición de la comunidad de especies fue distinta en las tres áreas. En las áreas del PPET la información registrada da cuenta de cierta preponderancia de *O. rufus* por sobre las otras especies potencialmente presentes. Comparatore y col (1996), determinaron que *O. rufus*, junto con *Akodon azarae*, son las especies que presentarían una asociación más estrecha con el pastizal de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*). Este vegetal presenta en ambas áreas del PPET una abundancia y distribución diferente (Birochio, obs pers). En los ambientes de Sis, la presencia de *P. quadrifarium* se da en cercanías de los arroyos y en un sector particular de clausura que, al momento del registro de estos datos, tenía un acceso limitado para *E. caballus* y puede ser considerado, en consecuencia, representativa del pastizal original. Si bien no se presentan aquí los datos, se realizó un trapeo de roedores en esa clausura y la especie capturada con mayor frecuencia fue, efectivamente, *O. rufus*. Por otra parte, en LTB, este vegetal, presenta mayor distribución y abundancia en toda el área por lo que la abundancia de *O. rufus* en el área podría relacionarse, efectivamente, a la ausencia de caballos. La investigaciones llevadas a cabo por Duncan (1992), dan cuenta de los efectos

negativos sobre las composición de especies de roedores. La existencia de un pastizal en mejores condiciones en LTB tendría otro tipo de efecto pero en ahora relacionado con el comportamiento ya que podría favorecer a las especies diurnas por sobre las nocturnas (Bond y col., 1980). *O. rufus*, la especie que resultó más abundante en mi área de estudio es, considerada una especie de hábitos diurnos (Redford y Eisenberg, 1992). Finalmente, otra diferencia puesta en evidencia, fue la ausencia de *P. xanthopygus* en LTB, información que coincide con los datos de Pardiñas y col (2004) quienes sugieren que la presencia de esta última especie sería mayor en roquedales por encima de los 500 msnm (los sitios de muestreo en este área se ubican en un rango entre los 300-450msnm).

Los datos aquí presentados sobre la composición de especies en Coronel Dorrego son los primeros para el área, y coinciden con los presentados por Pardiñas y col. (2004) para Monte Hermoso, localidad distante unos 55 km de ESM. En particular, el registro de *O. rufus* para Coronel Dorrego, es la primera mención de la especie para el distrito. Además, como postularon Pardiñas y col. (2000) y Bilenca y col. (2007), las dos especies más frecuentes en ESM, *Calomys spp* y *Akodon spp*, probablemente se verían beneficiadas por el aumento de las actividades agrícolas en la zona pampeana.

Las características intrínsecas de ESM serían los factores más importantes que estarían actuando sobre la composición de la comunidad. Por una parte, el pastoreo por ganado doméstico crea ambientes favorables para algunas especies, mientras que reduce las condiciones de micro hábitat para otras ya que disminuyen considerablemente la cobertura y altura de la vegetación (Jones y col., 1999 Gonnet, 1999). Por otro lado, la distribución de algunas especies de roedores se encuentra afectada fuertemente por el manejo estacional que de ellos se realiza de los ambientes agrícolas. Así por ejemplo, Courtalon y col. (2003) mostraron que *Akodon azarae* y *Calomys laucha* mantienen, entre sí una segregación espacial, siendo el primero más abundante en los bordes de los sembrados, mientras que *C. laucha* lo es en las zonas más centrales de estos. Finalmente, existen evidencias de un uso diferencial del ambiente por parte de *A. azarae*, que es más abundante en los bordes y disminuye en los sembrados (Cavia y col., 2005).

Se constató una estacionalidad en las frecuencias de capturas de roedores, y en consonancia con Crespo (1966) y Alritcher y col (2004) para otros puntos del país, el mayor número de estas en las tres áreas, fue en la estación fría. Crespo y col (1970) y Polop y col (1985) asignan este aumento al reclutamiento de juveniles entre septiembre y junio; mientras que Cittadino y col. (1998) sugieren que la mayor abundancia en este momento estaría relacionada con los cambios introducidos en el ambiente por la agricultura; además, la escasez de alimento en los meses invernales obligaría a una mayor movilidad de los animales favoreciendo de esta forma su captura. Para *A. azarae* y *C. laucha*

especies potencialmente presentes en ESM, Hodara y col (2000) hallaron que no encontraron diferencias para este último entre campos cultivados y sus bordes.ambos habitat durante la primavera y el verano, mientras que por el contrario en otoño e invierno--momento en que se dan sus mayores densidades-- los bordes de los cultivos serían los mejores sitios para la especie. De esta forma se reduciría la competencia intra e interespecífica.

CAPÍTULO 5

ABUNDANCIAS DE COLEÓPTEROS, ORTÓPTEROS Y LARVAS DEL SUELO EN EL AREA DE ESTUDIO.

*Empieza donde estás,
usa lo que tienes,
haz lo que puedas
A.Ash*

INTRODUCCIÓN

Los insectos cumplen diversos roles en el funcionamiento de los ecosistemas. Pueden actuar como polinizadores, descomponedores y también en el control de especies plagas. Desde otro punto de vista, algunos grupos son muy importantes en la estructuración de las redes tróficas ya que muchos de ellos son fuente de alimento de aves y roedores (Redford y col., 1992; Campos y col., 2001; Groner y col., 2002). De manera similar, se ha comprobado su importancia en la dieta de distintas especies de carnívoros (Reichel, 1991; Ricci y col., 1998; Atkinson y col., 2002; Donadío y col., 2004). Particularmente, estudios llevados a cabo para *L. gymnocercus* en Argentina, indican que tanto coleópteros como ortópteros, son consumidos con elevada frecuencia, habiéndose registrado también la importancia de larvas como alimento (Crespo, 1971; Vuillermoz y col., 1997; Drittanti y col., 1998; Farías, 2000, Castillo 2002).

Las poblaciones de insectos son perjudicadas, como las de otras animales, por las alteraciones que se dan en los ambientes naturales y, particularmente por las de índole antrópico, como la agricultura y la ganadería (Soderstrom y col., 2001; Cole y col., 2007). En términos generales, se considera que el desarrollo de la agricultura, con los movimientos de la tierra y aplicación de agroquímicos asociados, es un importante agente de pérdida de diversidad de artrópodos (Mc Lauhglin y col., 1995). Otras investigaciones mencionan que la actividad agrícola afecta también a los estadios inmaduros de invertebrados (Brown y col. 1988).

El pastoreo de herbívoros puede incidir negativamente en las propiedades de los ecosistemas y sus procesos tanto directa como indirectamente (Greenwod y col., 2001; Beever y col., 2006), afectando incluso otros parámetros de las comunidades de insectos (Cagnolo y col., 2002; Kruess y col., 2002). En relación a la presencia de caballos cimarrones son escasas las investigaciones llevadas a cabo. Levin y col. (2002), determinaron que su presencia en la zona de estuarios afecta indirectamente a la biodiversidad, por su efecto directo sobre los pastizales. Para Argentina, como se ha mencionado, la población de caballos cimarrones en el PPET es la única que se encuentra en una zona de pastizal, no existiendo estudios hasta la fecha que permitan establecer posibles efectos de estos animales sobre otros niveles del ecosistema.

Las modificaciones introducidas sobre los ecosistemas originales, pueden verse reflejadas en otros aspectos de las poblaciones de insectos. En Inglaterra, Blake y col. (1994) encontraron que el tamaño de coleópteros carábidos disminuye a medida que aumenta la intensidad de manejo (evaluada, en este caso, a partir de la edad de la pastura, la duración de pastoreo y el nivel de fertilización y pesticidas) y aumenta con la altura de la vegetación. En un estudio similar, pero en un

gradiente urbano-rural, se encontró que el tamaño de estos insectos disminuye con el aumento de las modificaciones asociadas con la acción antropogénica (Weller y Ganzhorn, 2003). Por otro lado, el tamaño de las presas puede tener algún efecto a niveles superiores (Groner y col., 2001). Este tipo de información es escasa para cánidos en general y menos aún para *L.gymnocercus*

Otro grupo de insectos relevantes en la composición de la dieta del zorro pampeano son los ortópteros, en particular las langostas, los que serían consumidos de manera estacional (Farías, 2000; Castillo, 2002; Farías y col. 2007). Dada la importancia que estos animales tienen para la agricultura, existe un cuerpo abundante de información acerca de los efectos que las modificaciones del ambiente pueden tener sobre sus poblaciones. Variables tales como la heterogeneidad vegetal, altura de la vegetación y tiempo transcurrido sin laboreos afectan tanto la abundancia como la riqueza de especies (Bàldi y col.; 1997; Gardiner y col., 2002; Gebeyehu y col., 2003). Para el Partido de Benito Juárez, importante zona agrícola en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, su densidad es mayor en los sitios con mayores disturbios (Cagnolo y col.; 2002). Hasta la fecha no han sido evaluado las posibles relaciones entre alguno de estos parámetros y los hábitos alimenticios de *L.gymnocercus*.

Las investigaciones realizadas acerca de la composición de la dieta de *L. gymnocercus* no han tenido en cuenta ninguno de estos aspectos, limitando sus análisis al mayor consumo de invertebrados en la estación estival y a su descenso durante el invierno (Crespo, 1971; Vuillermoz y col., 1997; Drittanti y col., 1998; Farías, 2000; Castillo 2002). No obstante, fuera del país, los estudios parecen apoyar la hipótesis de que los zorros son capaces de variar su dieta hacia otros *items* en momentos en que ciertos recursos disminuyen su abundancia (Doncaster y col., 1990; Calisti y col. 1990; Ferrari y Weber, 1995; Lovari y col., 1996), si bien otras variables podrían estar relacionadas en el consumo de insectos por parte del zorro pampeano.

En este capítulo se examina la relación entre la abundancia de coleópteros, larvas y ortópteros y sus modificaciones en cada área de muestreo, considerando las variaciones estacionales que puedan producirse. Finalmente se analizan los factores que pueden afectarlas.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del presente capítulo fue efectuar un estudio de las abundancias relativas de coleópteros, larvas del suelo y ortópteros, insectos que integran la dieta del zorro pampeano, en las tres áreas de la región pampeana que se incluyen en esta tesis.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estimar las abundancias relativas de coleópteros, larvas y ortópteros en el área de estudio.
2. Realizar un análisis estacional de las abundancias y una comparación de las mismas entre las distintas áreas.
3. Llevar a cabo un análisis del tamaño de coleópteros y larvas capturados que constituyen parte de la dieta de *L. gymnocercus*.

MATERIALES Y METODOS

1. Determinación de abundancias relativas de coleópteros y larvas del suelo.

La abundancia de coleópteros y larvas del suelo se evaluó mediante la colocación de trampas de caída dispuestas en grillas establecidas en lugares representativos de las tres áreas de trabajo. Cada grilla consistió de 9 recipientes de plástico, de 10 cm de diámetro y 7 cm de profundidad colocados en un pozo realizado en el suelo, de forma tal que la apertura del recipiente quedara a nivel del mismo. En cada uno de ellos se colocó una solución de formaldehído al 10% como conservante (Doncaster y col., 1990; Donadío y col., 2004, Burel y col., 2004). La distancia entre recipientes fue de 10 metros. Cada grilla estuvo activa por dos noches consecutivas en las dos estaciones del año (estación cálida y estación fría). Transcurridos dicho período, el material fue recogido y conservado en una solución de alcohol etílico al 70%.

En el Laboratorio se procedió a lavar el material, cuantificarlo e identificarlo. Para la presente tesis, la identificación se basó en tipos morfológicos. Se tomaron las medidas de longitud (Hódar, 1996) de, al menos, el 50% de los individuos capturados. Siguiendo a Bristhgi y col. (2006) y Ferguson (2004), para coleópteros se establecieron las siguientes clases de tamaño: pequeño, cuando la longitud total de su cuerpo fue menor o igual que 10 mm; mediano, entre 10,1 y 18 mm y grande, mayor que 18 mm, mientras que para las larvas, arbitrariamente fueron agrupadas en dos clases de tamaño: pequeñas, si su longitud fue menor que 15 mm y grande, si fueron mayores de 15 mm.

Todos los animales capturados en una misma grilla se contabilizaron en forma conjunta, calculándose un índice de abundancias relativas de coleópteros (ARC) y larvas (ARL) para cada uno de los ambientes y para cada una de las estaciones con la siguiente fórmula:

Número de coleópteros (ó larvas)

$$\text{ARC (ó ARL)} = \frac{\text{Número de coleópteros (ó larvas)}}{\text{Número de trampas de caída en cada grilla X 24 horas}}$$

A partir de esto, los datos se expresarán como N° coleópteros x trampa por día y N° de larvas x día (Noordhuis y col., 2001; Melnychuk y col., 2003). Los resultados se expresan como media \pm Desvío Estándar.

2. Determinación de abundancias relativas de ortópteros.

La abundancia relativa de estos invertebrados en toda el área de estudio, se estimó mediante su conteo a lo largo de transectas (Lovari y col., 1991, Gardiner y col., 2005), cada una de las cuales tuvo una longitud de 450 m y fue establecida a una distancia de por lo menos 400 m. Se registró el número de ortópteros avistados a medida que el observador se desplazaba caminando a una velocidad constante. Además, y siempre que fuera posible, cada 50 m se registró la altura media de la vegetación. Las transectas no se realizaron si se presentaban condiciones de fuertes vientos (superiores a 30 km/hora).

Los ortópteros son animales cuyas especies pasan el invierno en estado de huevo, emergiendo a inicios de verano después de una metamorfosis simple (Fielding, 2004). En base a estos datos y a las observaciones personales, se realizó la mayor cantidad de transectas en la estación cálida con el fin de aumentar la probabilidad de detección de los animales (Cigliano y col., 1995). Los resultados se expresaron como número de ortópteros por cada 100 metros de transecta recorridos.

3. Análisis estadísticos.

Se buscaron diferencias en la frecuencia de captura, registro en transectas y tallas de los artrópodos capturados en los ambientes de cada área de trabajo, mediante la aplicación del test no paramétrico de Mann Whitney, considerando significativas las diferencias $\leq 5\%$.

RESULTADOS.

1. Abundancias de Coleópteros y larvas del suelo en toda el área de estudio.

Se establecieron un total de 1142 trampas en toda el área de estudio, capturándose durante todo el período de estudio 4042 coleópteros y 329 larvas (**Tabla 1**), lo que da un promedio $1,74 \pm 0,36$ coleópteros/día-trampa y $0,16 \pm 0,03$ /día-trampa. Cabe destacar que se capturaron además otros invertebrados, tales como colémbolos, ácaros, solífugos y arañas que no se consideran, por no ser significativos en la dieta del zorro.

La familia de coleópteros que tuvo mayor representación, con un 40%, en las capturas fue *Carabidae*. Con respecto a larvas, el 63% de las capturadas correspondieron al Orden Coleóptera, el resto fueron Lepidóptera y Díptera. El mayor número de coleópteros se capturó en Sis (**Tabla 1**), pero el número promedio de coleópteros por grilla fue similar entre áreas (**Tabla 2**); por su parte, las larvas fueron más abundantes en ESM y LTB, que en Sis (**Tablas 1 y 2**).

Tabla 1: Número de coleópteros y larvas capturados en cada una de las áreas durante las estaciones cálida y fría durante todo el período de muestreo. Referencias: Sis: Sismógrafo; LTB: La Toma Barrancas; ESM: Estancia San Mateo.

Sub área	Ambiente	Nº de trampas de caída		Nº Coleopt		Todo el año	Nº larvas			Todo el año	
		Est. Cálida	Est.Fria	Est. Cálida	Est.Fria		Ind./ trampa/día	Est. Cálida	Est.Fria		Ind./ trampa/día
Sis	Altura	45	81	140	140	280	1,11	2	8	10	0,0391
	Cañadon	79	116	455	172	627	1,6	8	45	53	0,135
	Planicie	59	116	459	246	705	2,01	10	27	37	0,105
Sub total Sis		183	313	1054	558	1612		20	80	100	
Ind./ trampa/día				2,87	0,89		1,625	0,054	0,127		
LTB	Cañadón	34	97	127	133	260	0,99	3	33	36	0,13
	Planicie	33	117	201	365	566	1,88	6	69	75	0,25
Sub total LTB				328	498	826		9	102	111	213
Ind./ trampa/día				2,44	1,16		1,46	0,11	0,23	0,19	
ESM	Cultivo	36	71	154	54	208	0,97	26	10	36	0,168
	Ganaderia	54	54	165	687	852	3,94	48	16	64	0,29
	Vía	72	52	308	83	391	1,57	20	21	41	0,16
Sub total ESM		162	177	627	824	1451		94	47	141	
Ind./ trampa/día				1,94	2,32		2,14	0,29	0,13		
Total área de estudio		412	704	2009	1880	3889		123	229	352	
Ind./ trampa/día				2,43	1,33		1,74	0,149	0,16	0,157	

Tabla 2: Resultados del Test de Mann Whitney para el número total de coleópteros y larvas capturadas en las distintas áreas. **: Diferencia Altamente significativa, * Diferencia significativa; NS: Diferencias no significativas. Referencias: Sis: Sismógrafo, LTB: La Toma Barrancas; ESM: Estancia San Mateo.

Comparación	Coleópteros	Larvas
Sis vs-LTB	U = 890,0; p = 0,42; n = 93	U = 707,0; p = 0,00; n = 93 **
Sis vs-ESM	U = 951,5; p = 0,75; n = 93	U = 718,0; p = 0,00; n = 93 **
LTB vs-ESM	U = 481,01; p = 0,41; n = 66	U = 557,0; p = 0,95; n = 66 NS

2. Análisis estacional de las abundancias y de los tamaños de los animales capturados en toda el área de estudio.

El número de coleópteros capturados en la estación cálida, fue mayor que en la estación fría (U = 473,5, p = 0,00; n = 122). Para las larvas, aunque aparentemente más abundantes en la estación fría, el test no mostró diferencias (U = 1015,5; p = 0,87; n = 93).

Considerando todas las áreas en forma conjunta, los coleópteros de mayor tamaño fueron más frecuentes en la estación cálida, mientras que los más pequeños lo fueron en la estación fría (**Figura 1**); el número de coleópteros grandes capturados durante esta estación fue similar en LTB y ESM (U = 16,0; p = 0,17; n = 19). Para Sis no fue posible realizar comparaciones con las otras áreas, por el bajo número de individuos capturados. En contraposición, durante la estación fría el número de animales de pequeño tamaño fue similar en todas las áreas (**Tabla 3**).

Dada la escasez de capturas de larvas, no fue posible evaluar diferencias con respecto a su tamaño, si bien las de tamaño grande estuvieron representadas en una proporción similar en las dos estaciones del año (**Figura 1**).

Figura 1: Número de coleópteros y larvas de distinto tamaño capturados en toda el área de estudio en las estaciones cálida y fría.

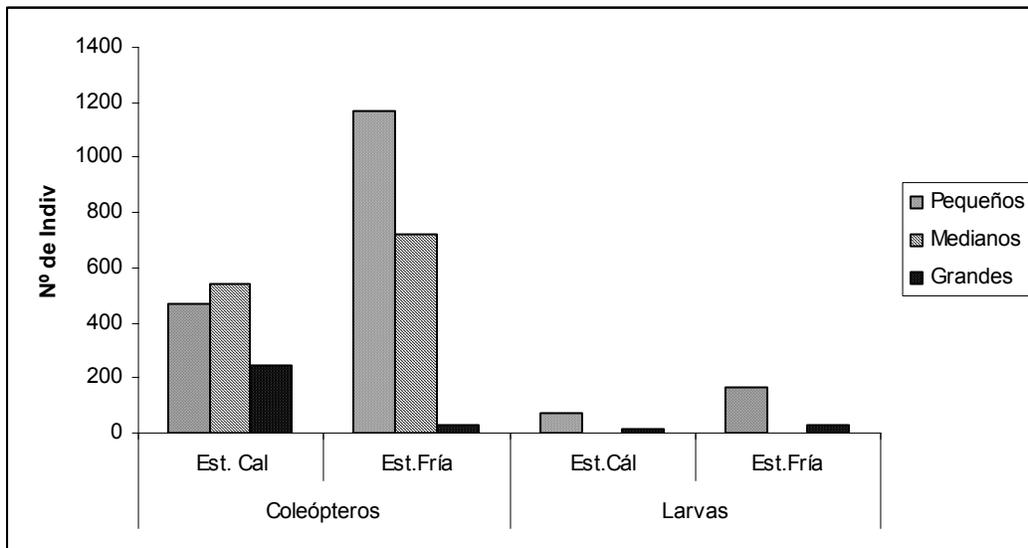


Tabla 3: Resultados del test de Mann Whitney para la abundancia de coleópteros de tamaño pequeño por área para la estación fría. NS: diferencias no significativas. Referencias: Sis: Sismógrafo; LTB: La Toma Barrancas; ESM: Estancia San Mateo.

Comparación realizada	Resultado del test
Sis vs. LTB	U = 193,0; p = 0,70; n = 49 NS
Sis vs ESM	U= 336,5; p = 0,47; n =58 NS
LTB vs ESM	U = 92,5; p = 0,51; n = 30 NS

3. Abundancias relativas y tamaños de los animales dentro de cada una de las áreas.

3.2 Sismógrafo

Se capturó un promedio de $1,6 \pm 0,6$ col./trampa-día. La mayor abundancia se registró en Planicie con un valor de 2,0 col./trampa/día (**Tabla 1**); no siendo estas diferencias significativas entre ambientes (**Tabla 4 A**); en cambio, su número varió entre las estaciones cálida y fría (U = 60,0; p = 0,00; n = 60), siendo mayor la captura durante la primera de ellas (**Tabla 1**). Durante este momento, se realizaron menos capturas en Altura que en Planicie y Cañadón (**Tablas 1 y 4 B**). Por su parte, dentro de los ambientes se encontraron diferencias entre las dos estaciones (**Tabla 5**)

Cuando se considera el tamaño, los individuos más grandes fueron más frecuentes en la estación cálida, con valor máximo de ocurrencia en Cañadón, mientras que los de tamaño pequeño lo fueron en la estación fría y especialmente, en Planicie (**Figura 3**). El número promedio de individuos de tamaño mediano fue diferente entre las estaciones cálida y fría (U = 166,50; p = 0,00; n = 60; **Figura 3**), pero no lo fueron los de tamaño pequeño (U = 451,0; p = 0,94; n = 60). No fue posible realizar análisis estadísticos para los individuos grandes debido a la escasez de animales capturados durante la estación fría. Es importante hacer notar que los animales de esta categoría fueron escasos en Planicie durante la estación cálida

El registro de larvas fue escaso en toda el área: $0,09 \pm 0,06$ larvas/ trampa-día, siendo más frecuentes en la estación fría (**Tabla 1**); no obstante estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (U = 351,5; p = 0,30; n = 60). A lo largo de todo el período, fue en Altura, donde menos individuos se capturaron (**Tablas 1 y 5 A**). El mayor número de capturas, se efectuó durante la estación fría y en particular en Cañadón (**Tabla 4 B**). Dentro de ambientes y entre estaciones solo en Planicie no se encontraron diferencias significativas (**Tabla 5**). Sobre un total de 96 larvas capturadas en todo el año sólo 5 (6,1% del total) fueron de tamaño grande; por ello no se realizaron análisis estadísticos para buscar posibles diferencias de tamaño.

Tabla 4: Resultados del test de Mann Whitney para el número de coleópteros y larvas capturados en los ambientes del Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires. **A:** Para todo el año; **B:** Por estación (para las larvas en la estación cálida, no se contó con animales suficientes para llevar a cabo el análisis).

Comparación		Coleópteros	Larvas	
A.	Altura- Cañadón	U= 143,5; p = 0,60; n= 36	U= 69,5; p = 0,00; n= 36 **	
	Altura-Planicie	U= 135,5; p = 0,118; n= 40	U= 106,0; p = 0,01; n= 40**	
	Cañadón-Planicie	U= 190,0 ; p = 0,23; n= 44	U= 198,0; P = 0,32; n= 44	
B		Est. Cálida	Est. Fría	
	Altura- Cañadón	U= 4,00; p = 0,01; n= 13 **	U= 53,5 ;p= 0,47; n= 23	U= 27,0 ;p = 0,03; n= 23 **
	Altura-Planicie	U= 0,00; p= 0,00; n= 15 **	U= 68,5; p = 0,71; n= 25	U= 44,0 ; p = 0,09; n= 25*
Cañadón-Planicie	U= 16,0; p = 0,10; n= 16	U= 74,0; p = 0,27; n= 28	U= 68,5; p = 0,18; n= 28	

Tabla 5: Resultados del test de Mann Whitney entre las estaciones cálida y fría del año para el número de coleópteros y larvas capturados en cada uno de los ambientes del Sismógrafo, (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires)

Ambiente	Coleópteros	Larvas
Altura	U= 14,0; p = 0,08; n =16	U= 30,0 p = 0,56; n = 16
Cañadón	U= 3,0; p = 0,00; n =20 **	U= 30,0; p = 0,045; n = 25 *
Planicie	U= 0,0; p = 0,00; n =24 **	U= 58,5; p = 0,922; n = 23

Figura 2 Número total de coleópteros y larvas (\pm DE) en Sis, durante las estaciones cálida y fría.

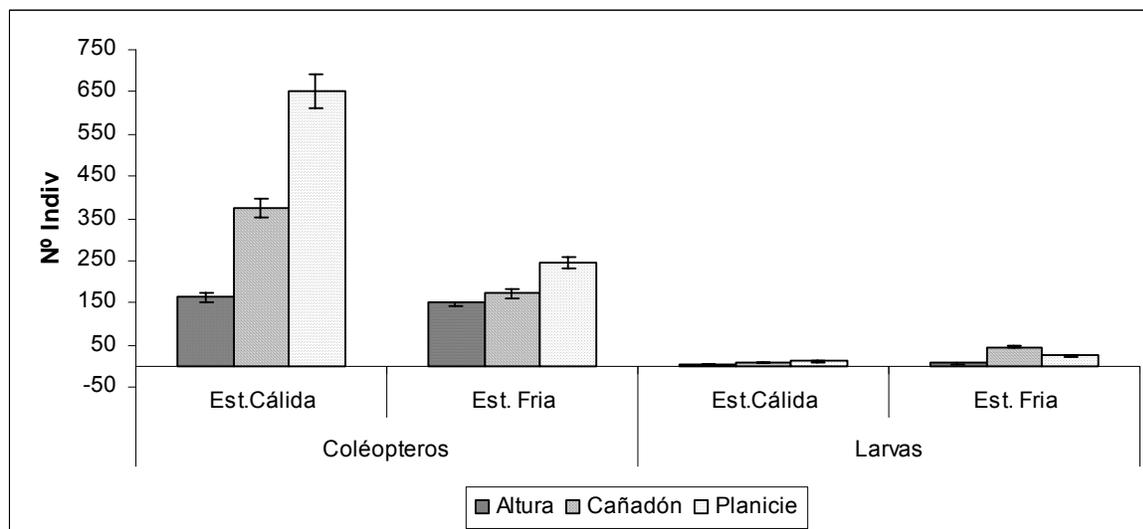
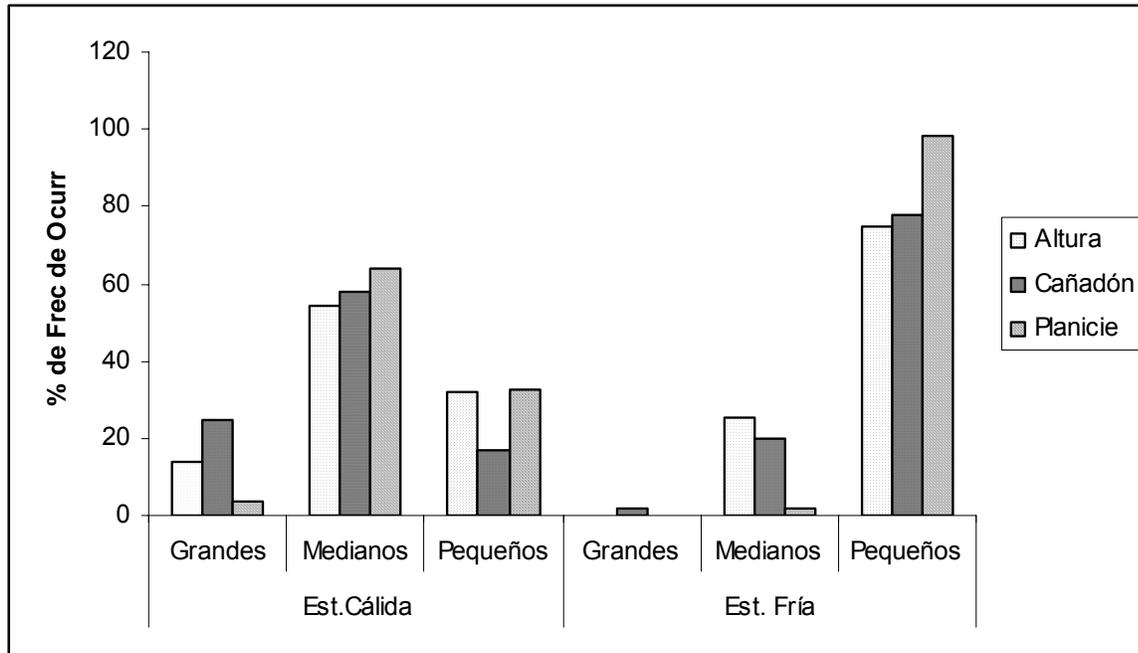


Figura 3 Frecuencia de ocurrencia de coleópteros según clases de tamaño capturados en Sismógrafo (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires), durante las estaciones cálida y fría



3.3 La Toma-Barrancas

Si bien el mayor número de capturas de coleópteros se efectuó en Planicie (**Tabla 1**), su valor no difiere de Cañadón ($U = 85,0$; $p = 0,06$; $n = 33$). La mayor abundancia se registró en la estación fría siendo distinta con respecto a la estación cálida ($U = 28,0$; $p = 0,006$; $n = 29$). El número promedio de coleópteros fue distinto entre estaciones para Cañadón ($U = 6,0$; $p = 0,02$; $n = 16$), pero no para Planicie ($U = 10,0$; $p = 0,07$; $n = 17$). Para la estación cálida y entre ambientes, no existieron diferencias en el número de individuos ($U = 4,5$; $p = 0,312$; $n = 8$). El número promedio de larvas, por su parte, difirió entre ambientes ($U = 86$; $p = 0,04$; $n = 34$; **Tabla 1**). Si bien fueron más abundantes en la estación fría no fue posible realizar análisis estadísticos por la escasez de capturas en la estación cálida (**Tabla 1, Figura 4**).

Los coleópteros de mayor tamaño fueron más abundantes en la estación cálida, y muy escasos en la estación fría, por lo que no se pudieron establecer diferencias entre estaciones (**Figura 5**); el número de animales de mediano tamaño fue diferente entre estaciones ($U = 49,5$; $p = 0,04$; $n = 32$), siendo mayor en la cálida (**Figura. 5**). Considerando los ambientes, para Cañadón el número de animales pequeños fue distinto entre estaciones ($U = 3,5$; $p = 0,01$; $n = 15$), pero no en Planicie ($U = 13,0$; $p = 0,14$; $n = 17$). Para las larvas, no se pudieron realizar test estadísticos, por su escaso número, especialmente en estación cálida.

Figura 4: Número de coleópteros y larvas capturados en cada uno de los ambientes de La Toma Barrancas, Parque Provincial Ernesto Tornquist, (Buenos Aires) durante las estaciones cálida (EC) y fría (EF).

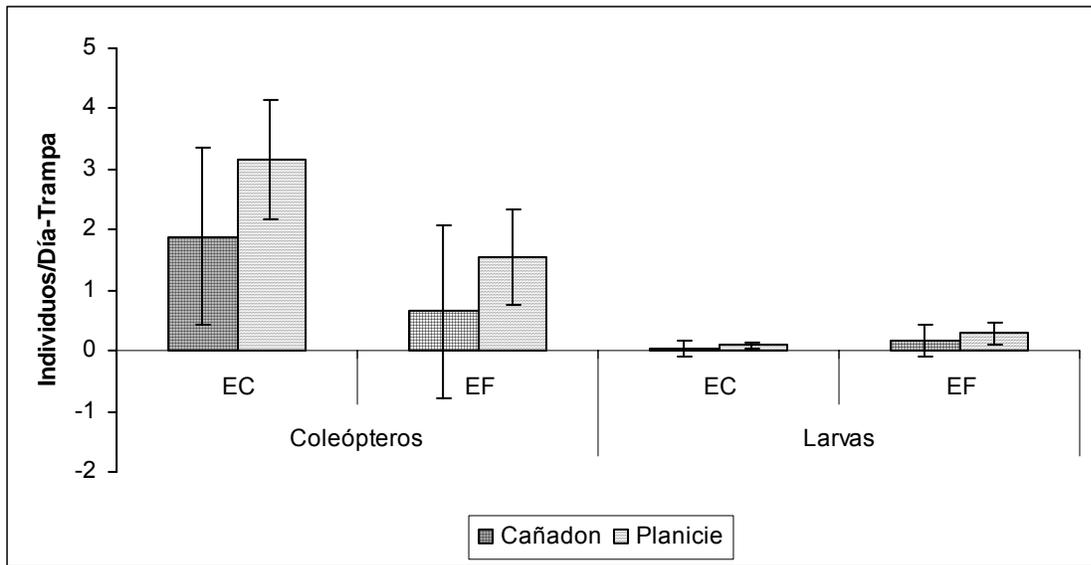
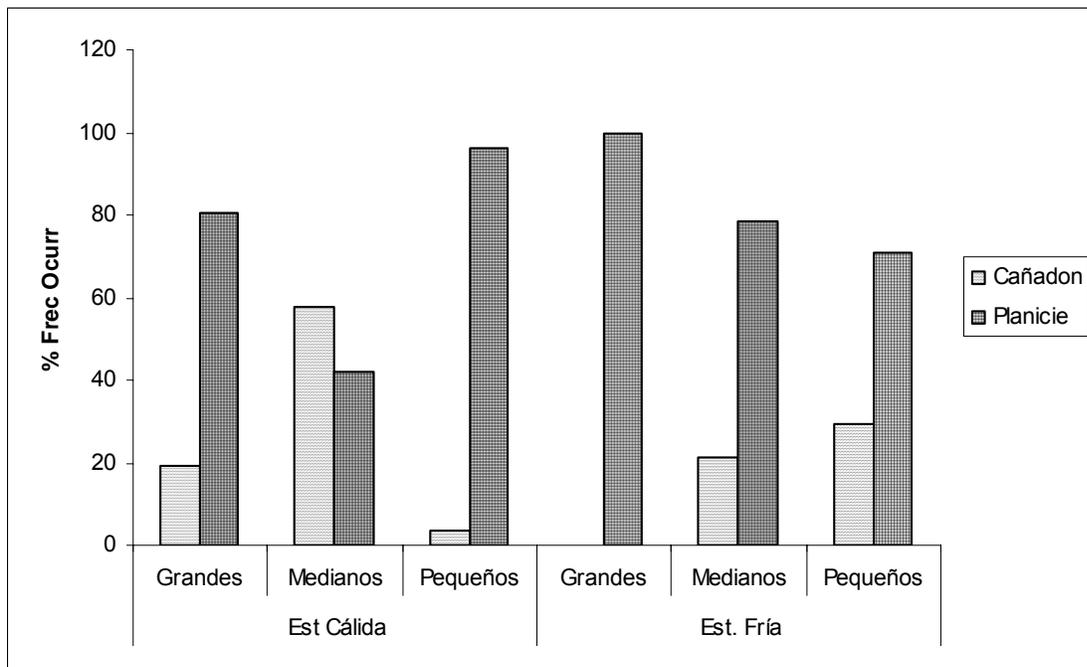


Figura 5 Frecuencia de ocurrencia de captura de coleópteros de cada clase de tamaño en las estaciones cálida y fría en La Toma Barrancas, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires.



Estancia San Mateo.

El mayor número de coleópteros se capturó en Ganadería (**Tabla 1**) y sólo se encontraron diferencias significativas con Cultivo (**Tabla 6**). También, la mayor abundancia de larvas se registró en Ganadería (**Tabla 1**), sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los

análisis realizados (**Tabla 7**). Para toda el área, el número promedio de coleópteros fue mayor en la estación fría ($U = 56,0$; $p = 0,003$; $n = 33$). Dentro Cultivo y Vía, también se encontraron diferencias ($U = 0,0$, $p = 0,006$; $n = 12$ y $U = 6,0$; $p = 0,04$; $n = 13$, respectivamente) pero no así en Ganadería ($U = 4,5$; $p = 0,31$; $n = 8$, **Figura 6**). No se encontraron diferencias entre ambientes para la estación fría, pero si para la estación cálida (**Tabla 8**). Por su parte el número de larvas su similar para las dos estaciones en toda el área ($U = 112,5$; $p = 0,39$; $n = 33$) y, dentro de cada uno de los ambientes, sólo difirió en Cultivo (**Tabla 9**).

En la estación cálida los coleópteros capturados con mayor frecuencia fueron los de mayor tamaño, y en la estación fría los medianos (**Figura 7**). El número de individuos de tamaño mediano y pequeño fue similar entre estaciones ($U = 149,5$; $p = 0,37$, $n = 35$; $U = 110,5$; $p = 0,11$; $n = 35$, respectivamente). Tanto para larvas como coleópteros de tamaño grande no fue posible realizar análisis por el escaso número de capturas efectuadas.

Tabla 6: Resultado del test de Mann Whitney para la comparación entre ambientes del número de coleópteros capturados a lo largo del año en Estancia San Mateo, Coronel Dorrego, Buenos Aires.

Comparación realizada	Resultado del test
Cultivo-Ganadería	$U = 11,5$; $p = 0,004$; $n = 20$ **
Cultivo-Vía	$U = 44,0$; $p = 0,06$; $n = 25$
Ganadería -Vía	$U = 23,5$; $p = 0,06$; $n = 20$

Tabla. 7: Resultado del Test de Mann Whitney para el número de larvas entre los distintos ambientes de Estancia San Mateo, Coronel Dorrego, Buenos Aires

Comparación realizada	Resultado del test
Cultivo-Ganadería	$U = 36,5$; $p = 0,37$; $n = 20$
Cultivo-Vía	$U = 58,5$; $p = 0,28$; $n = 25$
Ganadería -Vía	$U = 30,5$; $p = 0,11$; $n = 21$

Tabla 8: Resultado del Test de Mann Whitney para la frecuencia de captura de coleópteros durante las dos estaciones entre los tres ambientes de Estancia San Mateo, Coronel Dorrego, Buenos Aires.

Comparación realizada	Resultado del Test	
	Est. Cálida	Est. Fría
Cultivo-Ganadería	$U = 7,5$; $p = 0,88$; $n = 8$	$U = 0,00$; $p = 0,001$; $n = 15$ **
Cultivo-Vía	$U = 16,0$; $p = 1,0$; $n = 12$	$U = 6,00$; $p = 0,013$; $n = 15$ **
Vía-Ganadería	$U = 15,0$; $p = 0,86$; $n = 12$	$U = 1,50$; $p = 0,008$; $n = 12$ **

Tabla 9: Resultados del test de Mann Whitney para el número promedio de larvas capturadas dentro de los ambientes de Estancia San Mateo durante las estaciones cálida y fría

Ambiente	Resultado del Test
Cultivo	U = 0,55; P p = 0,008; n = 12 **
Ganadería	U = 2,00; p = 0,08; n = 8
Vía	U = 10,0; p = 0,14; n = 13

Figura 6 Número promedio de coleópteros y larvas capturados en Estancia San Mateo, durante las estaciones cálida y fría.

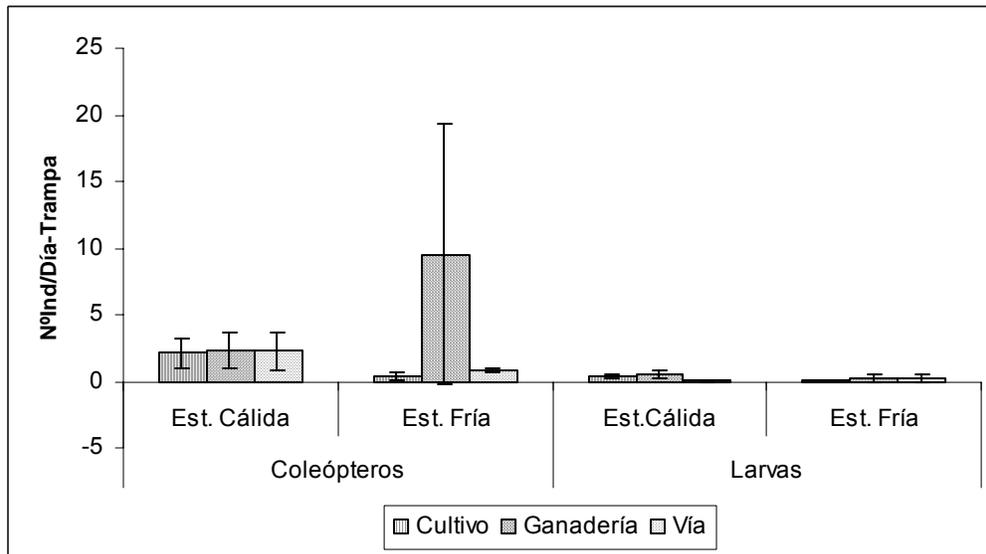
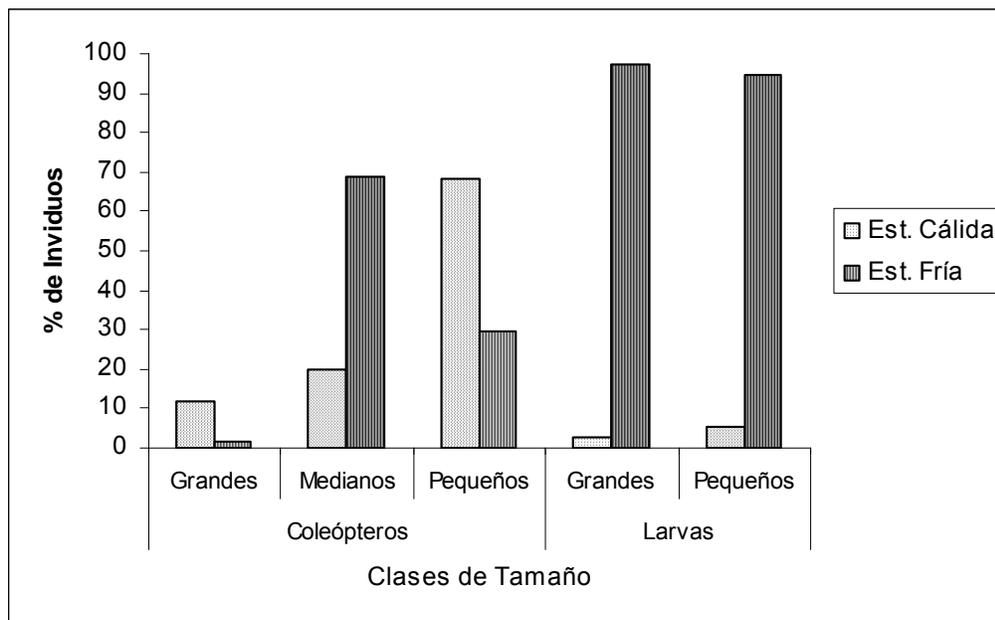


Figura 7: Frecuencia de ocurrencia de las distintas clases de tamaño de coleópteros y larvas en las estaciones cálidas y frías en Estancia San Mateo, Coronel Dorrego, Buenos Aires.



Abundancias relativas de Ortópteros

Se realizaron un total 50 transectas en toda el área (**Tabla 10**) con el mayor número de individuos registrados en Sismógrafo (**Figura 8**), sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre áreas (**Tabla 11**). El número de animales fue similar en todos los ambientes, excepto entre Altura y Planicie de Sismógrafo y para Cultivo y Vía de ESM (**Tabla 15**). En la estación fría, no se registraron individuos durante la ejecución de las transectas.

Tabla 10: Número de transectas realizadas para registro de ortópteros en cada una de las áreas. Los números reflejan el promedio de animales contabilizados por transecta. Referencias: Sis: Sismógrafo; LTB: La Toma Barrancas; ESM: Estancia San Mateo

Área	Ambiente	Estación cálida		Estación fría	
		Transectas	Ortop. /100m	Transectas	Ortop./100m
Sis	Altura	9	5,2	0	0
	Cañadón	6	20,7	1	0
	Planicie	8	20,9	0	0
LTB	Cañadón	7	22	0	0
	Planicie	5	6	0	0
ESM	Cultivo	5	11,8	2	0
	Ganadería	7	8,8	3	0
	Vía	3	3,1	4	0
Total		50		10	

Figura 8 : Número de ortópteros por cada 100 metros de transecta en estación cálida en cada área muestreada

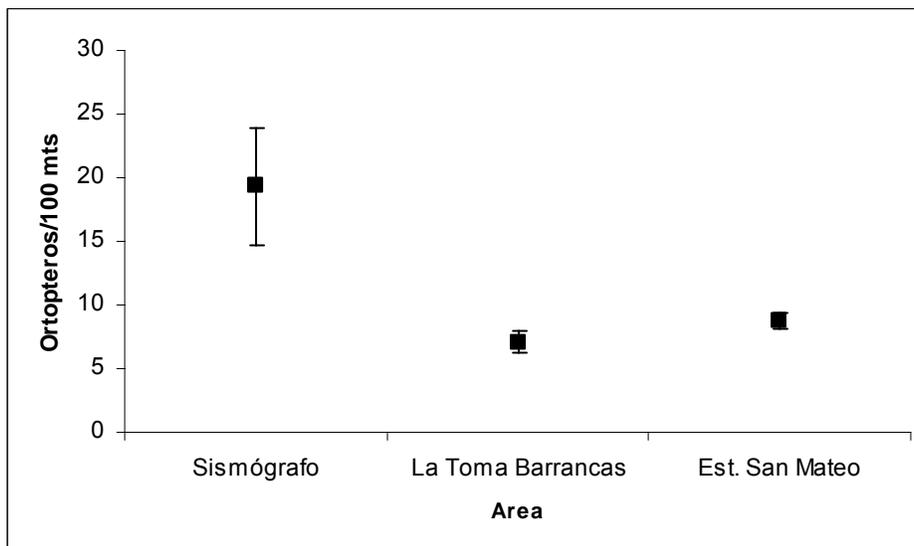


Tabla 11. Resultados del test de Mann Whitney para la abundancia de ortópteros por transecta entre áreas.

Comparación realizada	
Sis vs LTB	U = 125,0; p = 0,34; n = 36
Sis Vs ESM	U = 144,5,0; p = 0,14; n = 40
LTB vs ESM	U = 120,0; p = 0,81; n = 32

Tabla 12 Resultados del test de Mann Whitney para la abundancia relativa de ortópteros entre los ambientes de las sub-áreas de trabajo.

Área	Comparación	test de Mann Whitney
Sis	Planicie vs. Cañadón	U= 23.5; p =0.60; n =15
	Planicie vs. Altura	U= 13.5; p =0.04; n =16 *
	Cañadón vs. Altura	U= 23.5; p =0.11; n= 15
LTB	Planicie vs. Cañadón	U= 10,5; p = 0.25; n =12
ESM	Cultivo vs. Vía	U= 1.0; p =0.05; n =8 *
	Cultivo vs. Ganadería	U= 13.00; p =0.46; n =12
	Ganadería vs. Vía	U= 9.00; p =0.73; n =10

DISCUSIÓN

Dos factores pueden ser mencionados como responsables de la mayor abundancia de coleópteros durante la estación cálida en toda el área y en especial en Sis. Por un lado, muchas especies de coleópteros dependen fuertemente de condiciones externas favorables para el desarrollo de sus actividades biológicas normales; en especial la temperatura juega un rol de relevancia. Así, sus abundancias temporales, pueden verse afectadas de alguna manera por aquellas condiciones. Por otra parte, los coleópteros carábidos, el grupo más frecuentemente capturado durante todo el muestreo, se caracterizan por poseer larvas que se mantienen bajo tierra en invierno y emergen como adultos en momentos de temperaturas más elevadas (Jones, 1979).

Nuestros resultados, parecen sugerir que las abundancias de coleópteros no se verían afectadas por los disturbios presentes en las tres áreas. Puesto que la gran mayoría de especies de carábidos son predadoras, (Suominen, 2003; de Wries y col. 2007) en Sis estas poblaciones se verían favorecidas por la presencia de una vegetación baja, asociada a la presencia de caballos. La menor abundancia de coleópteros en Altura, ambiente muy poco usado por *E. caballus* (Scorrolli, 1999; Linklater y col. 2000), y que presenta una mayor altura de vegetación fue diferente para la estación cálida en relación a los otros ambientes de SIS. De manera similar puede interpretarse la ausencia de diferencias entre ambientes para LTB, donde los pastos son en general altos.

Poniendo ahora nuestra atención en ESM, la falta de una cobertura vegetal durante parte de la estación fría en Cultivo, podría ser un factor importante en la determinación del menor número de coleópteros en relación a Ganadería. Ha sido demostrado que la presencia de ganado, a diferencia de las actividades de agricultura, crea espacios heterogéneos en la estructura de la vegetación por efectos de su desplazamiento, hábitos de alimentación y generación de heces, que son aprovechadas por distintas especies (Dennis y col. 1997; Greenwood y col. 2001, Dennis y col. 2002). Estos procesos pueden provocar cambios en la estructura de la comunidad de coleópteros afectándola negativa ó positivamente (Oliver y col., 2005; de La Fuente y col. 2006). Maudsley y col. (2002) encontraron que su abundancia está directamente relacionada con la biomasa vegetal de hojas en descomposición, así como con la biomasa de dicotiledóneas. Por otra parte, durante la estación fría, Ganadería, junto Vía, cuenta con mayor cantidad de vegetación en relación a Cultivo. En ese momento, se producen fuertes modificaciones en este último ambiente debido a la implantación de los cereales, con su consecuente movimiento de la tierra y por otro, la aplicación de distintos agroquímicos e insecticidas (H. Holzmann, com. pers). Nuestros resultados, no obstante, están en contraposición a lo que informan Cagnolo y col., (2002), que encontraron que el número de coleópteros es menor en los sitios más pastoreados, en relación a donde este disturbio es menos intenso. Estos autores sostienen que la intensidad de pastoreo puede estar asociado con cambios en la composición de especies, que se reflejarían en una

menor biomasa en los sitios más pastoreados. Por lo tanto, son necesarios nuevos trabajos que permitan arribar a conclusiones más definitivas.

Se colectaron mayor cantidad de coleópteros grandes en LTB que en Sis, por lo que estos individuos podrían estar contribuyendo a una mayor abundancia de animales en la estación fría para LTB. Magura y col.; (2006) obtuvieron un resultado similar cuando analizaron la variable tamaño en relación a dos ambientes con distinto nivel de disturbios. Las diferencias en el número de coleópteros grandes entre ESM y LTB, podrían deberse a la gran cobertura vegetal que se presenta en Cultivo en la estación cálida, el que proveería de alimento y refugio, favoreciendo así un mayor desarrollo (Cárcamo y col. 1994, en Melnychuk y col., 2003). En concordancia con lo hallado por Noordhuis y col., (2001), dentro del PPET la mayor abundancia de larvas se registró en la estación fría en LTB. Esto se debería a la presencia de caballos en Sis, que a través de sus efectos sobre la vegetación, pueden estar afectando a estos animales. Durante este estadio los animales son más vulnerables a los disturbios, por poseer un cuerpo débilmente quitinizado y ser escasamente móviles (Lövei y col., 1996). También, muchas especies de carábidos con individuos de gran tamaño tienen períodos larvales más largos, que los hacen también más vulnerables a los disturbios (Magura y col. 2006).

El mayor registro de ortópteros se hizo en Sis no encontrándose diferencias en el número promedio de individuos por transecta entre las tres áreas. La mayor parte de los estudios se han realizado contemplando al ganado doméstico como un factor que influye en la fluctuación de su número (Van Wingerden y col.,1991; O'Neill y col., 2003; Jáuregui y col. 2008); en este sentido esta tesis es para mi conocimiento, el primer trabajo donde se analiza los posibles efectos de la presencia de caballos sobre la abundancia de estos invertebrados, pudiendo representar un factor favorable sobre sus abundancias. Si bien no se presentan aquí los resultados, se contabilizó un mayor número de animales en aquellas transectas donde la altura de la vegetación, fue menor a 10 cm. Este hallazgo estaría relacionado con la necesidad que tienen estos animales de lugares soleados y cálidos (Craig y col., 1999). En el norte de la provincia de Buenos Aires, se ha podido comprobar que el pastoreo por ganado y agricultura, se relaciona con una mayor densidad de animales, en comparación con los pastizales nativos (Cigliano y col. 1995, Cigliano y col. 2002) El año en que estos autores registraron uno de dichos brotes fue en 2001. En este momento también se contabilizó un elevado número de ortópteros tanto en Sis como en LTB; posiblemente, la mayor cantidad de registros en esta área, está relacionada con esta característica del grupo.

Sin embargo, existen estudios que indican que son diversos los factores que se interrelacionan e influyen en la dinámica y distribución de la densidad de ortópteros, entre los que se encontrarían la fluctuación de recursos en el tiempo y en el espacio (Cigliano y col 2002). Algunos autores, mencionan

el efecto de factores abióticos, tales como la temperatura y la velocidad del viento sobre las densidades de ortópteros causadas por la existencia de herbívoros. O'Neill (2003) encontró que para algunas de las especies el pastoreo modifica estos factores: los sitios en donde la vegetación es uniformemente baja tienden a tener mayores temperaturas, mayores velocidades en el viento, a ser más secos y menos sombreados. Esto, a su vez, afecta negativamente la densidad de ortópteros. No obstante, estos mismos autores advierten sobre la importancia de considerar la composición de especies en cada sitio para evaluar los efectos del pastoreo. En este mismo sentido se expresan Fielding y col. (1990) y Fielding (2004). Como contraparte, y de acuerdo a lo propuesto por Torrusio y col (2002), la menor abundancia de estos insectos en Vía de ESM se debería a la mayor presencia de pastizales naturales, puesto que muchas especies seleccionan aquellos sitios en donde el pastoreo y las actividades agrícolas tienen un nivel moderado.

CAPITULO 6

ABUNDANCIA DE AVES NO TINAMIFORMES EN EL AREA DE ESTUDIO

*Si buscas resultados
distintos no hagas
siempre lo mismo
A. Eistein*

INTRODUCCIÓN

Las aves están presentes en la dieta de muchos carnívoros, en especial cánidos que habitan ecosistemas de pastizal (Motta-Junior y col. 1996; Angerbjörn y col.1999). Si bien para el zorro pampeano, no representan una parte fundamental de su dieta, los datos parecen sugerir que su consumo podría estar en relación con algunas características del ambiente, (Crespo, 1971; Drittanti y col., 1997; Vuillermoz y col. 1998; Farías, 2000).

En la provincia de Buenos Aires, existen dos efectos perturbadores principales sobre el ambiente: la agricultura y la ganadería los que, como consecuencia de la calidad de las tierras, se desarrollan en un gradiente N-S, de manera tal que en el norte prevalece la agricultura, mientras que hacia el sur se dan sistemas mixtos (e.d. agricultura y ganadería; INTA, 1990). Estas actividades han provocado fuertes cambios en las estructuras del paisaje, llevando al reemplazo de especies vegetales (Isacch y col., 2005) con cambios en la riqueza de especies de la comunidad de aves (Cueto y López de Casenave, 1999; Rabuffetti y col. 2005). Asimismo, la abundancia de algunas especies de aves responden en forma diferencial al mencionado gradiente, siendo algunas de ellas más abundantes, mientras que otras disminuyen (Filloy y col. 2006). Estudios llevados en distintas partes del mundo, indican también los efectos negativos de estas actividades (Fondell y Ball 2004; Tichit y col., 2005 de Vries y col., 2007). No obstante, para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, no se tienen informaciones sistemáticas de las consecuencias que estas perturbaciones tendrían.

La presencia de caballos cimarrones es un factor que afecta a las poblaciones de aves pero que ha sido escasamente evaluado. En EEUU Levin y col., (2001), mencionan sus efectos negativos para algunas especies. Para nuestro país, Zalba y Cozzani (2004), analizaron esta situación dentro del PPET sugiriendo diferencias en su densidad, en relación al menor o mayor uso del ambiente por parte de estos ungulados. Sin embargo, no realizaron comparaciones con áreas geográficamente similares, en donde *E. caballus* está ausente.

Para los pastizales de la región pampeana Bilenca y Miñarro (2004) citaron entre 300 y 400 especies de aves, de las cuales 60 son estrictas de este ambiente. Para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires sólo Zalba (2000) proporciona datos sobre la composición de la comunidad de aves, mientras que para el caso particular del distrito de Coronel Dorrego, estos datos sólo se enmarcan dentro de la obra de Narosky y Yzurieta. (2005). En este sentido, son necesarias nuevas y mayores investigaciones como lo sugirieran Narosky y Di Giacomo (1993).

En este capítulo se analizan las abundancias estacionales de aves en tres áreas de la región pampeana, considerando en particular los efectos que tienen sobre la comunidad de aves la agricultura, la ganadería y la presencia de caballos cimarrones. Se presentan también datos acerca de la composición de la comunidad en relación a estas perturbaciones.

OBJETIVOS

1. Estimar las abundancias relativas de aves en las distintas áreas de estudio.
2. Identificar las especies presentes.
3. Analizar la existencia de variaciones en la abundancia de aves en las dos estaciones del año, dentro y entre las áreas.
4. Comparar la diversidad de especies que se presenta en la comunidad de aves en las dos estaciones del año, dentro y entre las áreas.

MATERIALES Y METODOS

1. Registro de la abundancia de aves en el campo.

Se registró la abundancia relativa de aves, aplicándose la metodología denominada de Conteo por Puntos (Reynolds y col., 1980; Vickery y col., 2003). Esta técnica ha sido empleada para el monitoreo de especies de aves en diversos países, por su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats. Asimismo, permite estudiar la composición de la comunidad y los patrones de sus abundancias (Ralph y col., 1996). Es particularmente indicada para los órdenes Passeriformes y Columbiformes, pero no así para las aves acuáticas ó nocturnas. Para la aplicación de esta técnica, el observador permanece en un punto por un tiempo determinado registrando, con la ayuda de un binocular, todas las aves vistas y oídas (Ralph y col., 1996). Los supuestos bajo los cuales se aplica son los que siguen:

- ❖ Las aves no se acercan ni huyen del observador
- ❖ Los animales son detectados por el observador en la totalidad de los casos.
- ❖ Los individuos no se mueven de manera significativa durante el período de muestreo.
- ❖ Las aves se comportan de manera independiente una respecto de la otra.

Para el presente estudio, se establecieron transectas en los distintos ambientes de las tres áreas y en lugares ó sitios representativos del área (**Tabla 1**). Cada una constó de 4 puntos o estaciones de conteo, separados entre si unos 150 metros (Wilson y col., 1994). Esto se hizo con el fin de disminuir al mínimo la posibilidad del doble conteo de los animales. La distancia entre transectas fue distinta en las tres áreas de trabajo pero se trató, en la medida de lo posible, que fuera mayor a 300 metros. El registro de las aves se iniciaba al amanecer y duraba hasta las 10 horas aproximadamente, retomando dos horas antes de la puesta del sol, en el mismo día. Como lo sugiere la bibliografía consultada, estos conteos no se realizaron si las condiciones climáticas eran adversas, específicamente lluvia, nevadas ó vientos fuertes (si superan los 40 km/hora). En cada uno de los puntos de muestreo se permaneció por 15 minutos. En los registros no se tuvieron en cuenta las aves

de paso ni tampoco aquellas especies que fueron de dudosa identificación. Los datos se colectaron en las estaciones cálida y fría del año, respetándose la ubicación de los puntos de conteo en cada una de ellas. Se trató de repetir la misma transecta en, al menos, dos días distintos de cada estación, a fin de reducir las influencias de las condiciones climáticas y de registrar el mayor número de especies posibles.

2. Análisis de los datos

2.1 Expresión de los resultados obtenidos

- ❖ *Abundancias relativas*: dado que algunas veces no fue posible concluir con todos los puntos que constituyeron una transecta, la abundancia relativa se estimó como número de aves registradas por punto.
- ❖ *Riqueza de especies*: se calculó el número de especies presentes en cada una de las áreas y ambientes asociados.
- ❖ *Diversidad de especies*: se aplicó el índice de diversidad de Shannon y Wiener (1949) para cada una de las áreas.
- ❖ *Diferencias en la abundancia de aves entre estaciones y áreas de muestreo*: se aplicó el test no paramétrico de Mann Whitney (Milesi y col., 2002).
- ❖ *Similitud entre la composición en la comunidad de aves de las dos áreas* (Zalewski, 1994). se aplicó el índice de Similitud de Sorensen que tiene la siguiente expresión:

$$QS = (2c/a+b) * 100$$

Donde:

c es la cantidad de especies en común que tienen los dos sitios a comparar;

a es la cantidad de especies en el sitio A

b cantidad de especies presentes en el sitio B

Se considera que dos sitios son similares si QS es mayor que 60%.

RESULTADOS

1. Puntos realizados

Se registraron un total de 3822 aves en 554 puntos. Esto equivale a 133 transectas aproximadamente. Trescientos seis de esos puntos (80 transectas) se llevaron a cabo en la estación cálida y 267 (62 transectas) en la estación fría (**Tabla 1**). El menor número en esta última estación se debió a las malas condiciones climáticas, que impidieron un registro adecuado de los animales.

Foto 1: Realización de una transecta de aves por conteo por puntos en uno de los ambientes de Sismógrafo (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires)



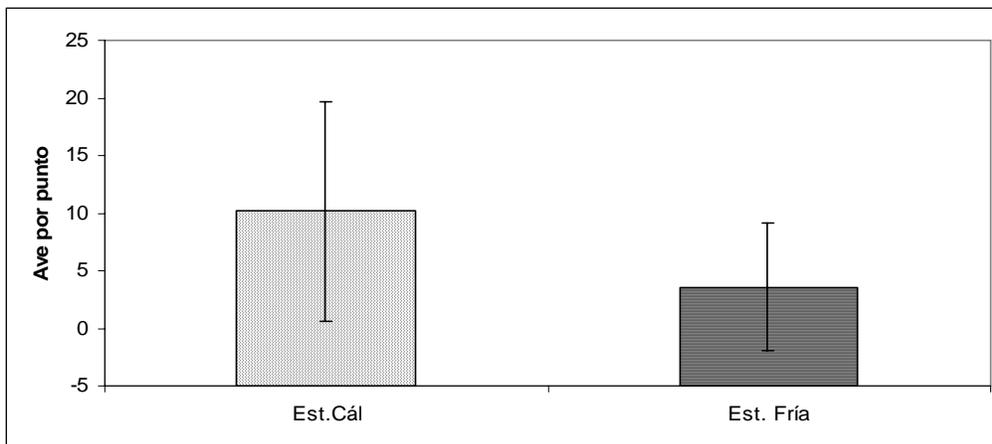
Tabla 1: Número de puntos realizados para el conteo de aves e individuos registrados (n) en cada estación para los ambientes de las áreas de muestreo. Referencia: Sis: Sismógrafo; LTB: La Toma Barrancas; ESM: Estancia San Mateo.

Área	Ambiente	Est. Cálida		Est. Fría		Total Registros
		Ptos. Realizados	n	Ptos. Realizados	n	
Sis	Altura	38	218	32	117	335
	Cañadón	40	241	30	141	382
	Planicie	43	261	27	88	349
LTB	Cañadón	32	275	63	227	502
	Planicie	29	242	43	125	367
ESM	Cultivo	39	586	30	75	661
	Ganadería	43	410	8	54	464
	Vía	42	642	34	120	762
Totales		306	2875	267	947	3822

2. Abundancia de aves y número de especies registradas en toda el área de estudio.

En toda el área de muestreo se registró un promedio de 6,7 ($\pm 2,26$) aves/punto a lo largo del año y un total 54 especies, siendo las más frecuentes el chingolo (*Zonotrichia capensis*) y el misto (*Sicalis luteola*); todas las otras especies tuvieron una frecuencia de ocurrencia menor al 5% (**Apéndice I**), por esta razón, no se muestran en los análisis que siguen. El mayor número promedio de registros de individuos por punto se hizo en la estación cálida y fue diferente a la estación fría ($U = 15697.50$; $p < 0,00$; $n = 547$, **Figura 1**). También en la estación cálida fue superior el número de especies (**Apéndice I**). El índice de diversidad evaluado en forma general fue 2,55 y fue diferente entre estaciones ($H'_{\text{Est. Cál}} = 2,45$; $H'_{\text{Est. Fría}} = 2,39$; test t; $t > 4,13$; $p = 0,001$; $n = 14$).

Figura 1: Número promedio de aves (\pm DE) por punto registradas en toda el área de estudio durante las estaciones cálida y fría.



3 Abundancia de aves, variación estacional y composición de especies en cada una de las áreas.

3.1. Sismógrafo

Se registró un promedio de 5,1 ($\pm 4,77$) aves/punto durante todo el período de muestreo y sus valores fueron similares en todos los ambientes (**Figura 2; Tabla 2**). El mayor número de especies se observó en Planicie (**Apéndice I y Tabla 3**); la mayor similitud en la comunidad se encontró entre este ambiente y Cañadón (**Tabla 2**).

El número de avistajes fue distinto entre las dos estaciones ($U = 3851,0$; $p = 0,00042$; $n = 212$, **Figura 3**) pero la diversidad de especies fue semejante (cálida $H' = 2,35$; fría: $H' = 2,18$; $t = 1,94$, $p = 0,12$; $n = 6$). También se encontraron diferencias entre estaciones tanto dentro Altura como de Planicie ($U = 428,6$; $p = 0,003$; $n = 70$ y $U = 338,5$; $p = 0,003$; $n = 70$, respectivamente).

Tanto en Altura y Cañadón *Z. capensis* fue la especie más frecuente en las dos estaciones mientras que en Planicie fueron *Hymenops perspicillata* y *Z. capensis* (**Figura 4 a, b y c**). En Altura se

encontraron diferencias significativas entre estaciones cálida y fría para el número promedio de individuos de *Z. capensis* ($U = 334,0$; $p = 0,004$; $n = 67$), pero no para *S. loyca* e *H. perspicillata* ($U = 559,0$; $P = 0,91$; $n = 70$; $U = 569,0$; $p = 0,78$; $n = 69$ respectivamente). Para Cañadón y Planicie no se encontraron diferencias para las especies más frecuentes (**Figura 4**).

Figura 2: Abundancia relativa de aves de pastizal registrada en los tres ambientes del Sismógrafo (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires). Los datos se expresan como número promedio de aves por punto (\pm DE).

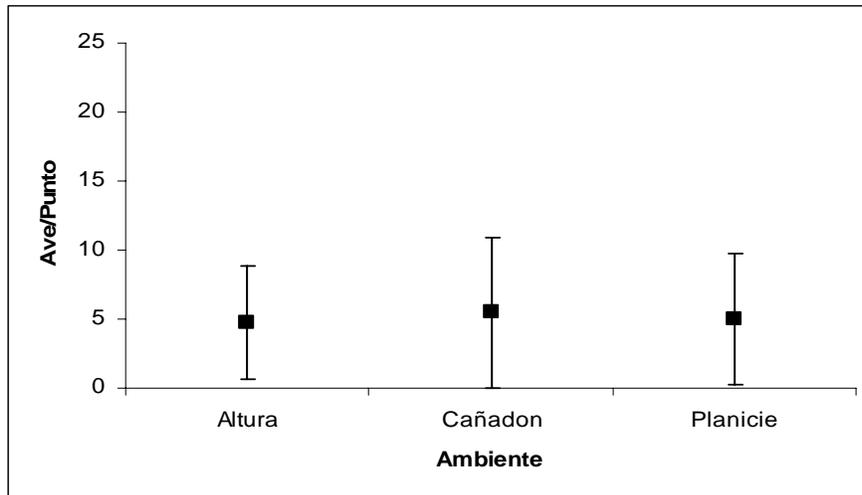


Tabla 2: Resultado del Test de Mann Whitney (U) para el número promedio de aves por punto en los ambientes de Sismógrafo (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires) e Índice de Similitud de la comunidad (QS) entre dichos ambientes.

Comparación realizada	U	QS
Altura-Cañadón	U: 2428,0; p= 0,926; n= 140	56
Altura-Planicie	U: 2343,5; p= 0,657; n= 140	60
Cañadón-Planicie	U: 2292,0; p= 0,510; n= 140	76

Tabla 3: Número y diversidad de especies de aves (H') para cada uno de los ambientes de Sismógrafo (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires) en las estaciones cálida y fría.

Ambientes	Número de Especies	H'	Est. Cal.	Est. Fría
Total del área	29	2,5	2,37	2,24
Altura	15	1,78	1,7	1,49
Cañadón	17	2,26	2,12	1,93
Planicie	26	2,59	2,5	2,2

Figura 3: Número promedio de aves por punto (\pm DE) registradas durante las estaciones cálida y fría en Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, (Buenos Aires)

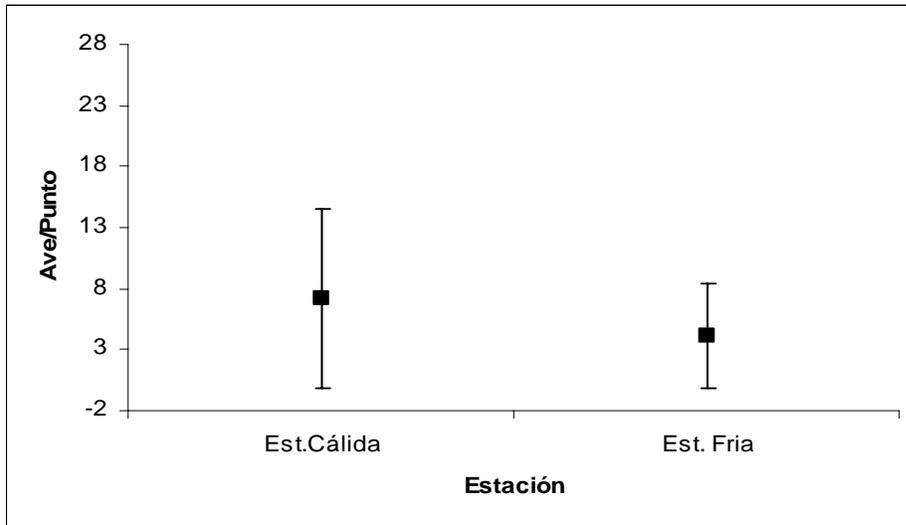
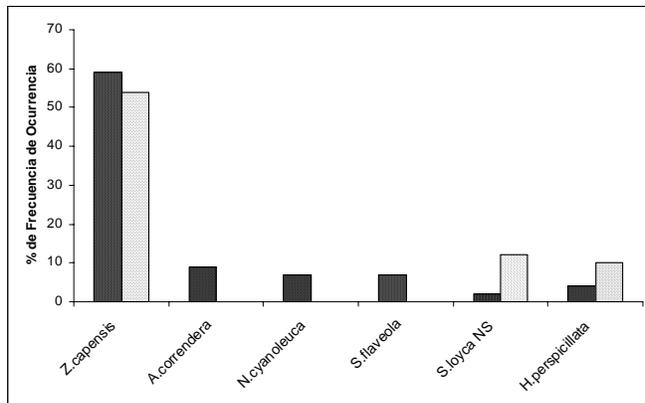


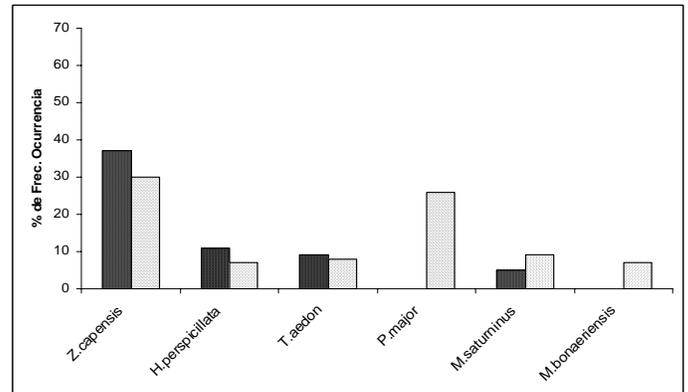
FIGURA 4: Frecuencia de Ocurrencia de las principales especies de aves en las estaciones cálida y fría en los ambientes del Sismógrafo, Parque Provincial ernesto Tornquist, Buenos Aires. Referencias: Z.capensis: *Zonotrichia capensis*; A.correndera: *Anthus correndera*; N. cyanoleuca: *Notiochelidon cyanoleuca*; S.faveola: *Sicalis faveola*; S.loyca: *Sturnella loyca*; H.perspicillata: *Hymenops perspicillata*; T aedon: *Troglodytes aedon*; P.major: *Parus major*; M.saturninus: *Mimus saturninus*; M.bonaeriensis: *Molothrus bonariensis*

Referencia 

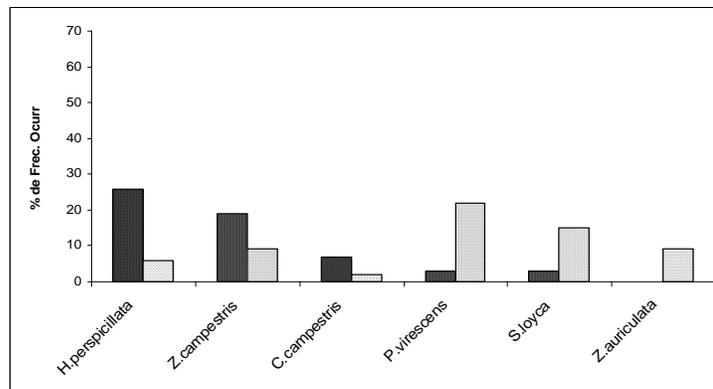
Altura



Cañadón



Planicie



3.2. La Toma Barrancas

Para esta área se registraron 5,3 (\pm 6,3) aves/punto, no encontrándose diferencias significativas entre ambientes (U: 2906,5; $p = 0,216$; $n = 163$; **Figura 5**). *Sicalis luteola*, *Z. capensis* y *E. platensis* fueron las especies más frecuentes (**Apéndice I**). Existió una similitud del 73% entre ambientes y el índice de diversidad general fue 2,42 (**Tabla 4**).

El número promedio de aves/punto entre estaciones fue diferente (U= 1040,5; $p = 0,000$; $n = 163$, **Figura 6**) mientras que el índice de diversidad de especies fue similar para la estación cálida y para la estación fría ($t = 3,4$; $p = 0,07$, $GL = 4$, **Tabla 4**). Para Cañadón, en ambas estaciones, las especies

más frecuentes fueron *Z. capensis* y *H. Perspicillata*, para las cuales se encontraron diferencias significativas en sus registros promedio en las dos estaciones del año (**Figura 7**). En Planicie la especie más frecuentes en la estación cálida fue *S. luteola* (ausente en la estación fría), *E. platensis* que presentó diferencias estacionales (U= 378,0; p =0.006; n = 71;) y *S. loyca* sin estas diferencias (U= 533,0 p =0.26; n= 72). (**Figura 7**).

Figura 5: Número promedio de aves por punto (\pm DE) registrado en los ambientes de La Toma Barrancas (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires) durante el período de estudio.

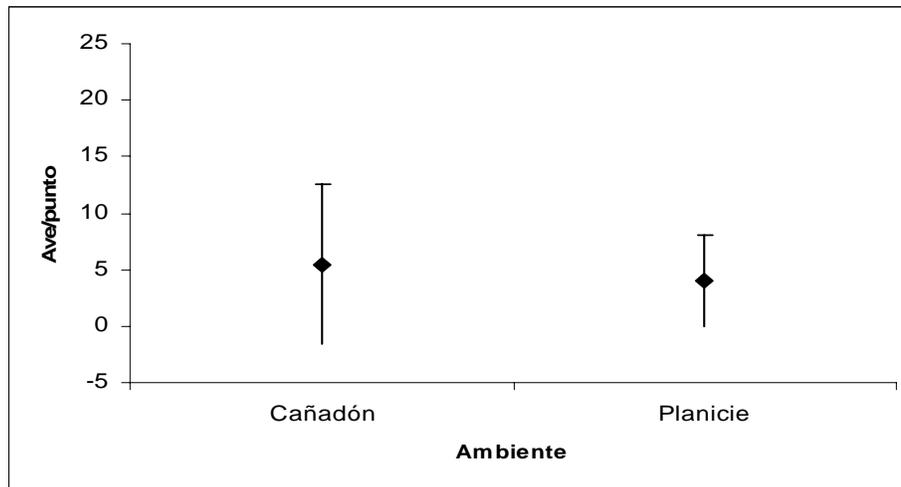


Tabla 4: Número y diversidad de especies de aves (H') en los ambientes de La Toma-Barrancas (Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires) para las dos estaciones analizadas.

	Nº de especies	H		
		Toda el Área	Est.Cál	Est. Fría
Toda el Área	29	2,42	2,27	1,94
Cañadón	15	2,04	2,17	1,25
Planicie	27	2,37	1,95	2,24

Figura 6: Abundancia relativa de aves del pastizal registrada en las dos estaciones de muestreo en La Toma-Barrancas. Los datos se expresan como número de aves por punto registradas (\pm DE).

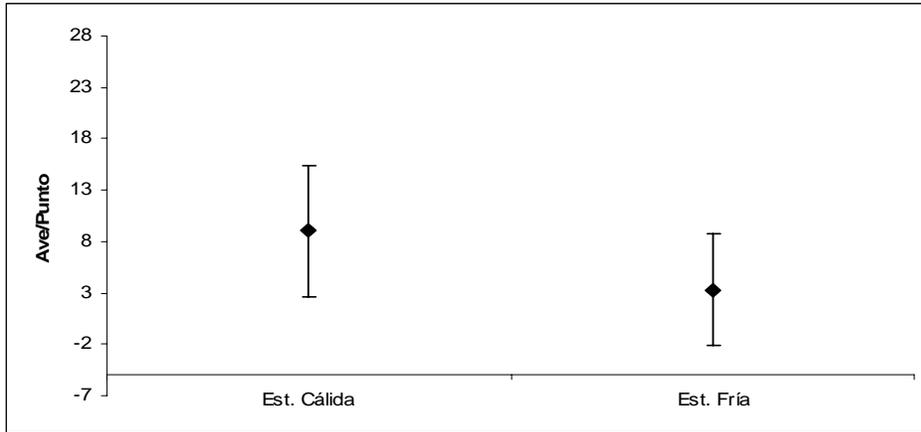
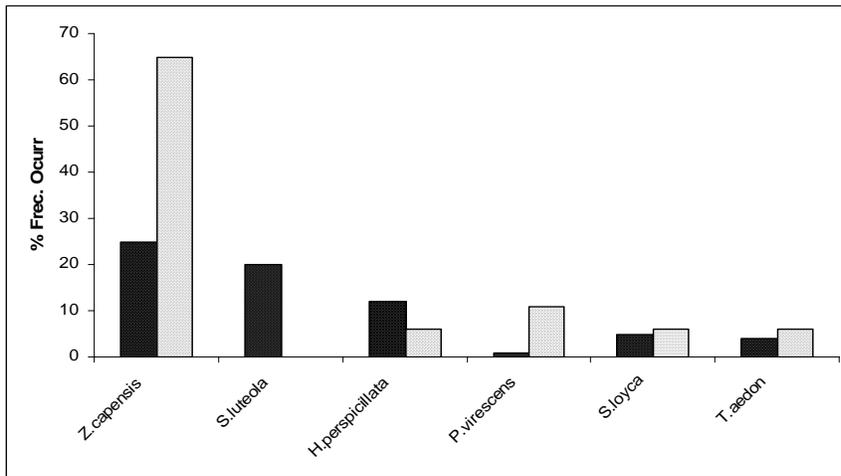
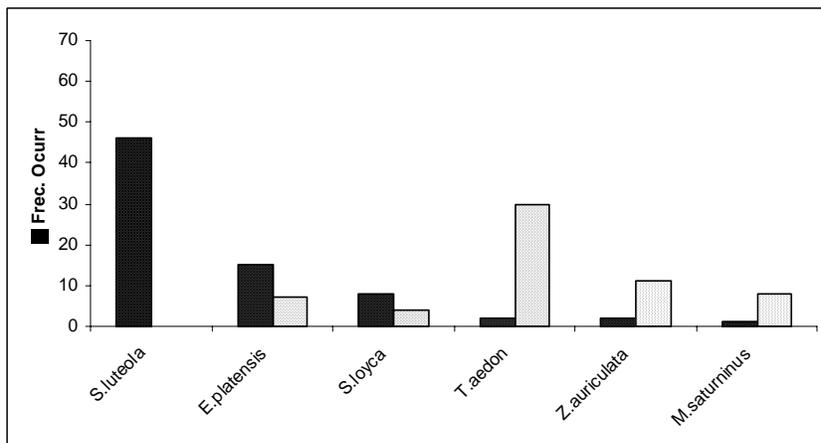


Figura 7: Frecuencia de Ocurrencia de las principales especies de aves en La Toma , Parque Provincial Ernesto Tornquist, Buenos Aires durante la estación cálida y fría. Referencias: Z.capensis: *Zonotrichia capensis*; S.luteola: *Sicalis luteola*; S.loyca: *Sturnella loyca*; H.perspicillata: *Hymenops perspicillata*; T aedon: *Troglodytes aedon*; P.major: *Parus major*; P.virescens: *Pseudoleistes virescens*

Cañadón



Planicie



3.3. Estancia San Mateo

Se registraron 9,48 ($\pm 10,8$) aves / punto y los tres ambientes presentaron valores de abundancia muy semejantes (**Figura 8**), no encontrándose diferencias significativas entre ellos (**Tabla 5**). Se identificaron un total de 39 especies, siendo las más frecuentes en toda el área *Sicalis luteola*, *Z. capensis* y *Sturnella superciliaris* que en conjunto, aportaron el 66% de los registros, no superando el resto de las especies el 5% de los avistajes en ningún caso (**Apéndice I**). La mayor similitud en la comunidad se encontró entre los ambientes Vía y Cultivo. La mayor diversidad de especies se registró en Ganadería (**Tabla 6**).

La abundancia relativa de aves fue distinta entre las estaciones en toda el área ($U = 1354,5$; $p = 0,00$; $n = 201$, **Figura 9**) y también dentro de los distintos ambientes (Cultivo: $U = 114,5$; $p = 0,00$; $n = 70$; Ganadería: $U = 68,5$; $p = 0,006$; $n = 52$; Vía: $U = 83,5$; $p = 0,00$; $n = 78$). La diversidad de aves en todo el área fue similar entre estaciones ($t = 2,1$; $p = 0,1$; $n = 6$; **Tabla 6**), mientras que la comunidad fue distinta en los tres ambientes, así en Cultivo *S. luteola* fue la especie más frecuente en la estación cálida y *Columba livia* en la fría, en Ganadería *S. luteola* prevaleció en la estación fría y en Vía, los individuos de *Z. capensis* fueron los más comúnmente avistadas en ambos momentos (**Figura 10**); sin embargo fueron distintas las frecuencias de registros de especies en las dos estaciones del año dentro de los ambientes respectivos (**Figura 10**) Tanto en Cultivo como en Vía, se encontraron diferencias significativas para *Z. capensis*, entre las dos estaciones del año ($U = 79,5$; $p = 0,00$; $n = 64$; $U = 132,0$; $p = 0,00$; $n = 76$, respectivamente; **Fig. 10 c**). Dado que en la estación fría los registros de *S. luteola* fueron escasos al igual que los de *C.livia* en la estación cálida, no fue posible realizar análisis estadísticos.

Figura 8: Número promedio de aves por punto (\pm DE) en los ambientes de la Estancia San Mateo, durante el período de muestreo.

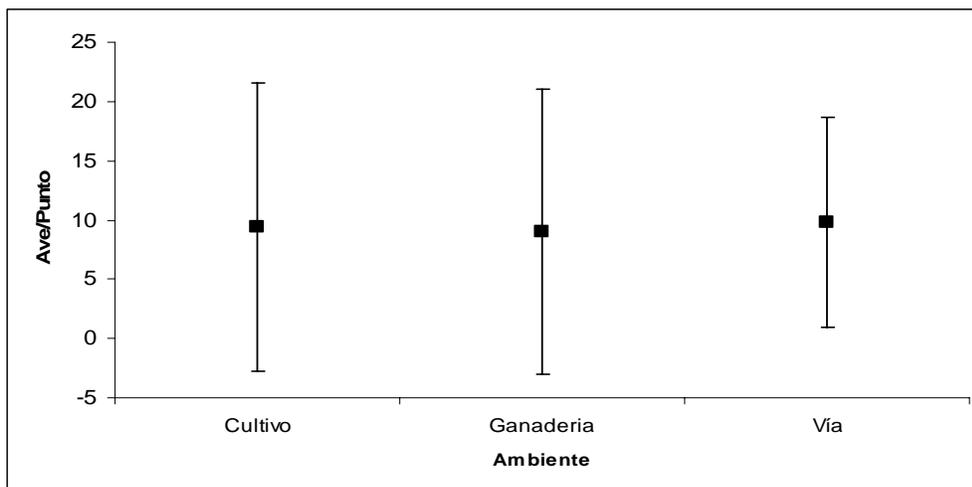


Tabla 5: Resultados del Test de Mann Whitney (U) para el número promedio de aves por punto entre ambientes y similitud en la composición de especies de la comunidad (QS) en Estancia San Mateo, Partido de Coronel Dorrego, Buenos Aires

Comparación realizada	U	QS
Cultivo - Ganadería	U=1746,0 p = 0,701; n =122	50%
Cultivo - Vía	U= 2273,0 p = 0,079; n=148	72%
Ganadería - Vía	U =1651 p = 0,073; n= 150	61%

Tabla 6: Diversidad de especies de aves en los ambientes de Estancia San Mateo

	H		
	Todo el año	Est.Cál	Est. Fría
Toda el Área	2,25	2,13	2,03
Cultivo	1,79	1,63	1,75
Ganadería	2,31	2,13	0,67
Vía	1,8	1,71	1,67

Figura 9: Número promedio de aves por punto (\pm DE) en Estancia San Mateo (Partido de Coronel Dorrego, Buenos Aires), durante las estaciones cálida y fría.

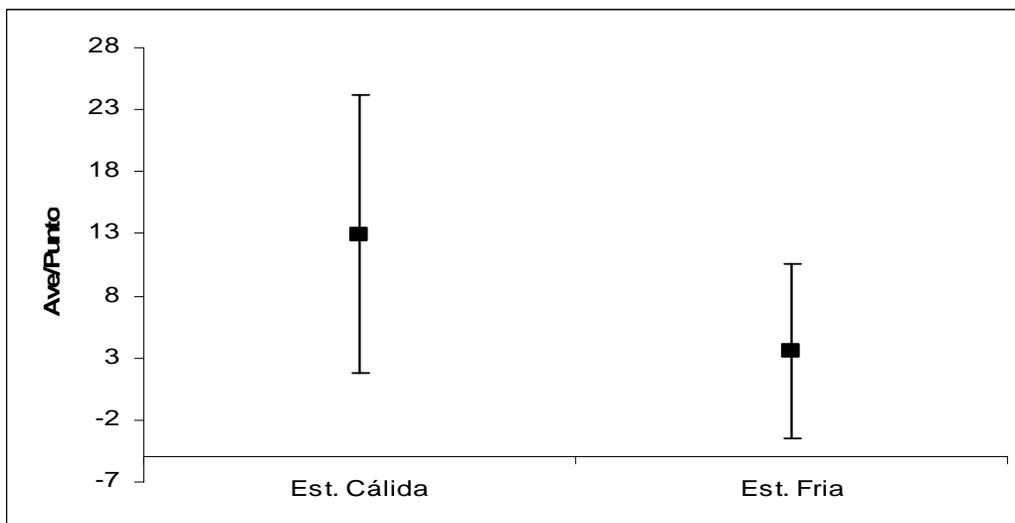
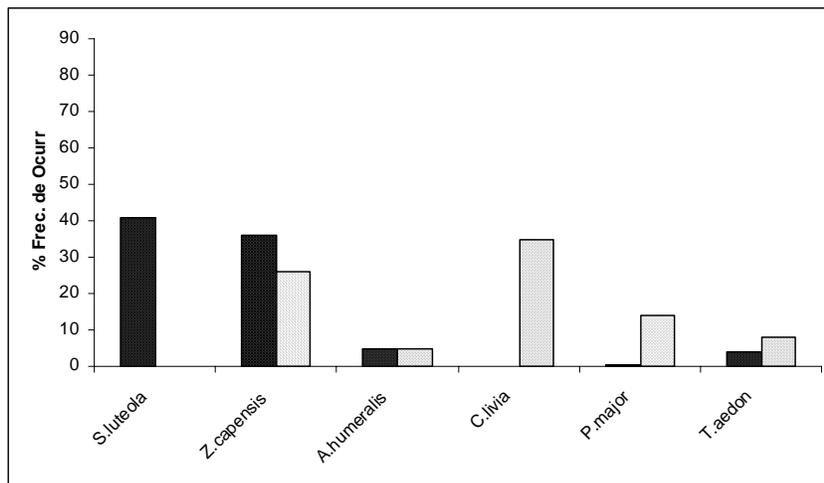


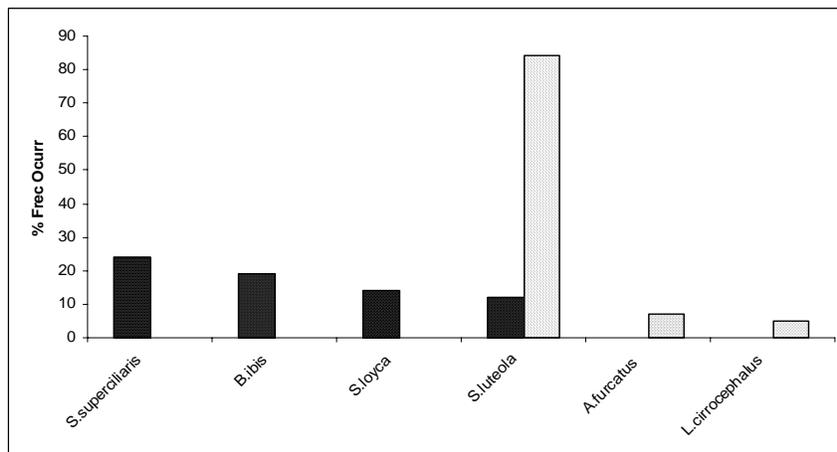
Figura 10: Frecuencia de Ocurrencia de las principales especies de aves en los ambientes de Estancia San Mateo (Coronel Dorrego, Buenos Aires), durante las estaciones cálida y fría.

Referencias.  Est. Cál.  Est. Fria

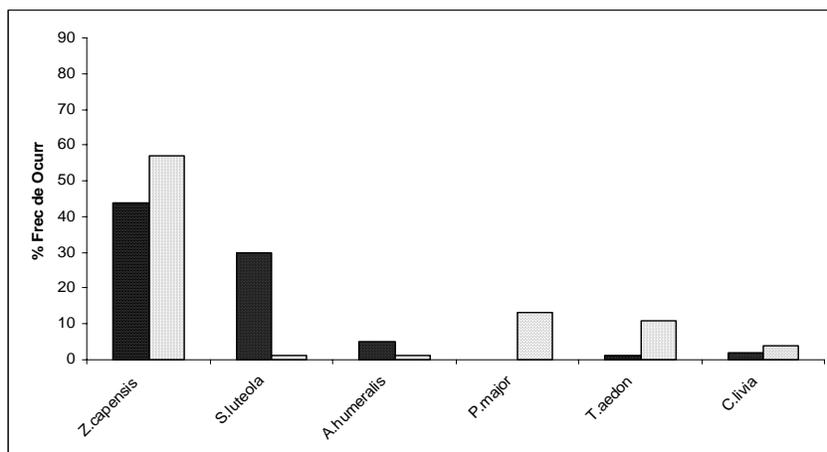
Cultivo



Ganadería



Via



3.4 Comparación entre áreas

Se encontraron diferencias significativas en el número promedio de ave por punto entre ESM y Sis, así como entre LTB y ESM ($U = 16779,5$; $p = 0,000$; $n = 409$; $U = 13259,5$; $p = 0,000$; $n = 370$, respectivamente), pero no entre Sis y LTB ($U = 16875,5$; $p = 0,312$; $n = 381$; **Figura 11**) La mayor similitud en la comunidad de aves se presentó entre Sis y LTB (**Tabla 7**). El número de aves por punto difirió para las dos estaciones del año entre las distintas áreas para todas las comparaciones, excepto para la estación fría de ESM y LTB (**Tabla 7**)

Las únicas especies que estaban presentes en porcentajes de ocurrencia elevados en las tres áreas fueron *Z. capensis* e *H. perspicillata*; difiriendo el número promedio de individuos por punto entre áreas para la primera de ellas; para *H. perspicillata*, especie que comparten LTB y Sis, no fue posible establecer diferencias (**Tabla 8**). Este organismo, resultó relativamente escaso en ESM (**Apéndice I**).

Figura 11: Número promedio de aves por punto de registradas en los muestreos en las tres áreas. Se muestran los valores medios \pm DE . Referencias: Sis: Sismógrafo; LTB: La Toma Barrancas; ESM: Estancia San Mateo.

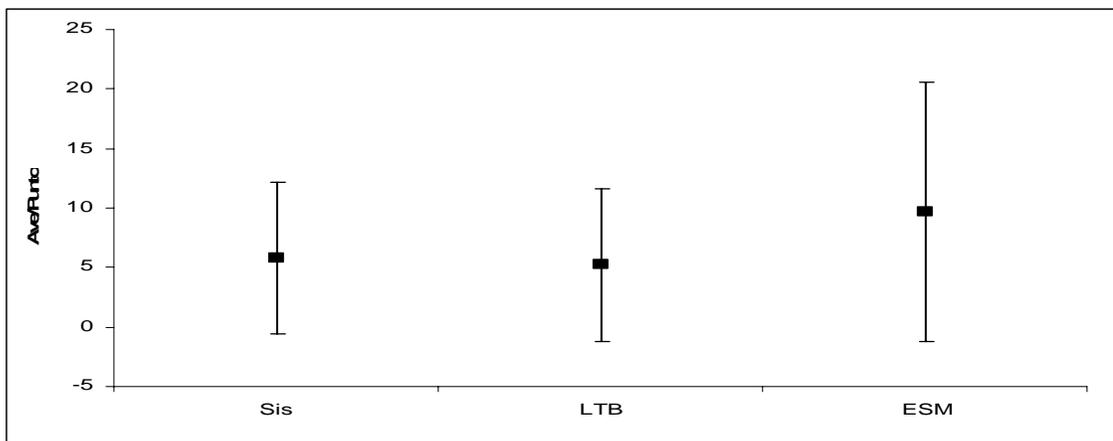


Tabla 7: Índice de Similitud (QS, en %) para la comunidad de aves entre las distintas áreas y resultados del Test de Mann Whitney (U) para el número promedio de aves en las estaciones. Referencias: Sis: Sismógrafo; LTB: La Toma Barrancas; ESM: Estancia San Mateo.

Comparación realizada	QS	U	
		Est. Cal	Est. Fría
Sis - LTB	75	U: 2423,5; $p = 0,00$; $n = 178$	U: 3698,5 ; $p = 0,00$; $n = 254$
ESM - Sis	60	U:4332,5 ; $p = 0,00$; $n = 247$	U: 2640,0 ; $p = 0,02$; $n = 163$
LTB - ESM	53	U: 2937,5; $p = 0,04$; $n = 183$	U: 3895,0 ; $p = 0,937$; $n = 180$

Tabla 8 Resultado del Test de Mann Whitney (U) para el número promedio de individuos por punto de *Z. capensis* y *H. perspicillata* en las tres áreas de muestreo.

Comparación realizada	U
<i>Z. capensis</i>	
Sis-LTB	U = 13414,4; p = 0,00; n= 374
Sis-ESM	U = 14874,5; p = 0,00; n = 399
LTB-ESM	U = 9671,0 ; p = 0,00; n= 359
<i>H. perspicillata</i>	
Sis-LTB	U = 16653,5 p = 0,43; n = 376

DISCUSIÓN

Esta tesis proporciona importantes datos sobre la aves en áreas con manejo muy dispar. Las características de las áreas de muestreo, tendrían un efecto sobre las abundancias de las aves. La cercanía entre las dos áreas del PPET, explicaría su semejanza mientras que la profunda antropización en ESM estaría afectando en forma positiva esta variable.

El mayor registro de aves en las tres áreas durante la estación cálida, se encuentra en coincidencia con los datos proporcionados por Isacch y col., (2001) para áreas de pastizal en el norte de la provincia de Buenos Aires y estaría asociado al nacimiento de las crías. En la estación fría, la situación sería la inversa, ya que se produciría la dispersión de los animales nacidos en el verano (Herrera, 1981 en Isaach y col. 2001).

La provisión de alimento es uno de los factores principales que afectan las abundancias de aves y a medida que la proporción de tierras cultivables aumenta, también lo hace la abundancia de especies granívoras (Södertröm y Pärt, 2000; Robinson y Sutherland, 2002). La presencia de cultivos en ESM explicaría, entonces, la mayor abundancia de aves en relación a las áreas del PPET. Las dos especies más frecuentes y que más aportan a la abundancia registrada en ESM se alimentan, precisamente, de granos (*Sicalis luteola* Milesi y col., 2002; Isacch y col., 2001), ó bien de granos que se encuentran en el suelo e insectos (*Z. capensis*, Milesi y col., 2002; Novoa y col., 1996). Esta sería también una posible explicación para la escasez de aves registradas en la estación fría.

Dado que la selección de los sitios de forrajeo para un alimento se realiza en función de la percepción de los riesgos de predación y el aporte de energía que dicho alimento proporciona (Buckingham y col., 2006), Cultivo brindaría una fuente de alimento y refugio contra los predadores.

La frecuencia de especies de aves en Ganadería, que fue mayor que en Cultivo, podría deberse a los efectos negativos del ganado sobre la estructura de la vegetación. El pastoreo puede tener distintos efectos en función de la cantidad de ganado, la especie de que se trata y el grado de manejo a que se encuentre sometida la misma (Fleischner, 1994; Jones, 2000; Merola Zwartjes, 2005); asimismo, investigaciones en ambientes riparios, informan que las abundancias relativas de

paseriformes que aquí anidan se encuentran negativamente correlacionadas con la frecuencia del pastoreo de los mismos (Taylor, 1986). En este sentido, la ganadería que se practica en ESM puede ser considerada racional, ya que se mantiene una carga animal que no sobrepasa, casi en ningún momento del año, la capacidad de carga del ambiente.

Las Vías, actuarían como refugio para algunas especies, como postularon Bilenca y Miñaro (2004). Aquí se registraron algunas especies que no estuvieron presentes en los otros ambientes. En cierta manera, estos resultados puede considerarse que están en consonancia con los datos presentados por Renfrew y Ribic (2001), quienes sostienen que las banquinas de las autopistas, que poseen también una distribución lineal como las vías, pueden ser de importancia, ya que en ellas se refugian especies de alto valor para la conservación.

Algunas especies de aves como, por ejemplo, *Carduelis magellanica*, raramente se registraron en ESM. Las diferencias observadas en la diversidad de especies de aves en esta área se explicarían por las modificaciones que ha provocado la agricultura. Vickery y col. (2001) demostraron que la aplicación de fertilizantes disminuyen la disponibilidad de granos para *C. cannabina*, un congénere de *C. magellanica*. También, se ha establecido que estas actividades pueden afectar a las aves insectívoras. La elevada fertilización a que son sometidos en la actualidad los cultivos, afectaría negativamente las comunidades de invertebrados que son fundamentales para las crías de muchas especies de aves, como lo proponen diversos estudios (Wilson y col. 1999; Britschgi y col.; 2006).

Por último, otro factor a tener en cuenta y que podría contribuir a una mayor abundancia, es la presencia en el área de construcciones y cuerpos de agua artificiales que, como han demostrado Champman y Reich (2007), pueden contribuir al aumento en las abundancias de algunas especies y al detrimento de otras. Este tipo de elementos son de relativa frecuencia en el paisaje de ESM.

La semejanza en el número de ave por punto entre las dos áreas del PPET parece contradecir a lo propuesto por Zalba y Cozzani (2004), quienes sostienen que en el Sismógrafo, la presencia de los caballos estaría afectando negativamente las abundancias de las distintas especies. En Sismógrafo determinaron que tanto la densidad media como la riqueza de especies muestran una correlación positiva con aquellos sitios donde la cobertura vegetal se encontraba entre los 15 y 30 cm.

En esta tesis se establecieron diferencias en la composición de especies de la comunidad entre Sis y LTB. Para *S. luteola* y *S. loyca*, dos de las especies frecuentes, los autores arriba mencionados encontraron diferencias en sus densidades, siendo más abundantes en áreas de Sis donde el pastoreo por caballos fue moderado. En nuestros resultados, estas dos especies fueron más frecuentes en LTB; donde no están presentes los caballos.

El pastoreo intensivo contribuye a crear ambientes muy homogéneos, que no pueden ser usados por todas las especies, mientras que un pastoreo racional, con menor presión, resulta en la creación de pequeños parches de vegetación (Chapman y col. 2004). En relación a la presencia de caballos, la información existente sostiene que estos ungulados, realizan una selección positiva hacia

la vegetación más baja (Ganskopp y Vavra., 1986; Crane y col., 1997), lo que provocaría, diferencias en la dinámica de la vegetación, con consecuencias en niveles mayores del ecosistema (Fleurance y col., 2001). Al afectarse la estructura de la vegetación, es posible que se altere la disponibilidad de alimento, expresándose esto en modificaciones en la composición de la comunidad.

Schluter y Repasky (1991), proponen que la cantidad de alimento limita el tamaño de muchas de las poblaciones de aves, en especial las granívoras. Las dos especies más frecuentes en LTB son de hábitos granívoros (*S. luteola* y *E. platensis*); en Sis, por el contrario, las más abundantes fueron oportunistas ó insectívoras (*Z. capensis* *H. perspicillata*; Novoa y col., 1996; Isacch y col., 2001; Milesi y col., 2002). Es posible, por lo tanto, que la presencia de los caballos limite el alimento para algunas de las especies de Sis, favoreciendo a aquellas generalistas.

La presencia de predadores puede afectar las abundancias de aves (Tryjanowski y col.; 2002). En este sentido, el riesgo de predación de los nidos, evaluado a partir de las evidencias de potenciales predadores tales como gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y zorro pampeano, permiten sugerir que en Sismógrafo (ver Capítulo de Dieta) es mayor que en LTB. Esta hipótesis es avalada por los datos presentados por Zalba y col. (2004) quienes informan que la intensidad de predación en lugares donde el pastoreo por *E.caballus* es intenso es mayor que en sitios menos pastoreados. En LTB, las mejores condiciones del pastizal servirían de refugio para muchas de las especies, explicando así, las diferencias halladas en la composición de la comunidad.

APENDICE I: Listado de las especies de aves registradas en cada uno de los ambientes de las áreas de estudio.

Abreviaturas: A: Altura; C: Cañadón; P: Planicie, Cu: Cultivo; Ga: Ganadería; V: Vía. Nin: Número de Individuos registrados.

Nombre Científico	Nombre vulgar	Sis			LTB		ESM		
		A	C	P	C	P	Cu	Ga	V
		Nin							
Agriornis montana	Gaucho serrano		1						1
Ammodramus humeralis	Cachilo Ceja Amarilla						32		35
Anas georgica	Pato Maicero						2		4
Anthus correndera	Cachirla Común	15		1	10	1			
Anthus furcatus	Cachirla Uña Corta							4	
Asio flammeus	Lechuzón de Campo								1
Asthenes baeri	Canastero Chaqueño							1	13
Bubulcus ibis	Garcita Bueyera							79	
Carduelis Magellanica	Cabecita negra común	1		1	13			6	
Catamenia analis	Piquito de oro Común	9							
Circus cinereus	Gavilán ceniciento						1		
Cistothorus platensis	Ratona Aperdizada						8		
Colaptes campestris	Carpintero Campestre		10	15	5	18		2	
Colaptes melanolaimus	Carpintero Real						1		
Columba livia	Paloma Doméstica		12	11		3	34		18
Columba picazuro	Paloma Picazuró						11	8	6
Elanus leucurus	Milano Blanco								1
Embernagra platensis	Verdón		33	19	48	49	12		6
Falco sparverius	Halconcito Colorado				1	1	2		3
Furnarius rufus	Hornero		6	16		10	4		3
Geositta cunicularia	Caminera Común			1					
Guira guira	Pirincho							6	
Hymenops perspicillata	Pico de Plata	24	25	72	38	14			1
Larus cirrocephalus	Gaviota Capucho Gris						3		
Machetornis rixosus	Picabuey						2		
Milvago chimango	Chimango			4		7	4	11	6
Mimus saturninus	Calandria	10	9	4	14	8		1	27
Molothrus bonariensis	Tordo Renegrido		6	1				1	1
Molothrus rufuaxillaris	Tordo Pico Corto							2	
Nothura maculosa	Inambú Común				3	2	9	23	11
Notiochelidon Cyanoleuca	Golondrina barranquera	22	1	5		1	1	6	
Parus major	Gorrión	15	67	13		2	13		13
Pitangus sulfuratus	Benteveo		2	1		2			
Plegadis chihi	Cuervillo de Cañada							1	
Polyborus plancus	Carancho					1			
Pseudoleistes virescens	Pecho Amarillo Común	15	5	30	26	3			
Pyrocephalus rubinus	Churrinche			1			1		
Serpophaga subscritata	Piojito Común			2					
Sicalis flaveola	Jilguero	20			2	1			1
Sicalis luteola	Misto	9	16	8	71	146	233	101	194

APENDICE I: Continuación

	AREA		Sis			LTB		ESM		
	A	C	P	C	P	Cu	Ga	V		
Speotyto cunicularia			1							
Sturnella loyca	10	6	25	33	22	6	60	17		
Sturnella superciliaris	1					10	99	3		
Syrigma sibilatrix						1				
Troglodytes aedon	3	55	10	19	37	27	1	17		
Tyrannus savana		4	7		6		6			
Vanellus chilensis			6		6	14	13	9		
Zenaida auriculata	2		5	4	14	12	3	16		
Zonotrichia capensis	180	123	90	215	3	228	30	355		
Total de Ind.Registrados	336	381	349	502	367	661	464	762		
Número de Especies	15	17	24	15	24	21	21	26		

CAPÍTULO 7

ABUNDANCIAS DE LIEBRES AVES TINAMIFORMES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

La vida no nació para estar
libre de contradicción o
ambigüedad
S.Jay Gould

INTRODUCCION

Tanto liebres (*Lepus europaeus*) como perdices (Orden Tinamiformes, Familia Tinamidae), son habitantes típicos del pastizal pampeano. La liebre europea fue introducida en Argentina, desde Europa, en el siglo XIX y, desde ese momento, se ha convertido en un habitante típico de este y otro tipo de ambientes (Puig y col., 2006 Novillo y Ojeda, 2008, en prensa). Por su parte, el 32% de las 47 especies de perdices descriptas son aves típicas del pastizal si bien su presencia también ha sido registrada en otros ecosistemas (Davies, 2002; Thompson, 2004). Para el PPET Narosky e Yzurieta, (1987) citan tres especies de tinámidos: la perdiz colorada (*Rhynchotus rufescens*), la perdiz o inambú común (*Nothura maculosa*) y la martineta común (*Eudromia elegans*). Para ESM, este tipo de información sólo puede ser inferida de esos autores.

La presencia de liebres y perdices en la dieta del zorro pampeano, ha sido demostrada en varias investigaciones (Crespo, 1971; Vuillermoz y Sapoznikow, 1998; Farías, 2000). Sin embargo, la relación entre el consumo y su disponibilidad en el ambiente permanece casi desconocida. Sólo Vuillermoz y Sapoznikow. (1998), llevaron a cabo un estudio preliminar en la Reserva Campos del Tuyú, siendo escasos ó nulos los datos para el resto de la provincia de Buenos Aires. Como un parámetro de comparación, para *L. culpaeus* en Patagonia, Novaro y col. (2000) establecieron que *L. europaeus* contribuye en forma importante a su dieta, reemplazando incluso a las presas nativas, si estas se ven reducidas en su número por modificaciones antrópicas del ambiente. Para los tinamiformes, todo este tipo de datos son inexistentes.

Son escasos los estudios realizados hasta el momento donde se evalúen los impactos que sobre las poblaciones de *L. europaeus* tienen los distintos tipos y grados de disturbios que se manifiestan en el pastizal pampeano. En zonas agrícolas de Europa, las liebres usarían con mayor intensidad las pasturas en donde el ganado doméstico esté presente a lo largo de todo el año, mientras que en invierno los hábitats preferidos son los campos cultivados (Smith y col., 2004). Las consecuencias que tendría sobre sus poblaciones la presencia de otro animal introducido, como lo es *E. caballus*, no han sido analizadas. Para las perdices, la información existente sugiere que la agricultura afectaría a las especies de manera diferencial (Mosa, 2004). Para el sudoeste de Buenos Aires, esta información es nula y, como es de suponer, no se han evaluado hasta el momento, los posibles efectos que la presencia de caballos cimarrones tendría sobre las poblaciones de estas aves.

En este capítulo se analizan las abundancias de liebres y perdices en las áreas de estudio, considerando que, como se mencionó antes, pueden contribuir a la dieta del zorro pampeano. Este

análisis se lleva a cabo teniendo en cuenta el grado y tipo de perturbación ambiental que es posible encontrar en cada una de las áreas de estudio.

OBJETIVOS

El objetivo general del presente capítulo es aportar datos sobre la abundancia relativa de liebres y perdices en las distintas áreas de estudio.

Los objetivos específicos son:

1. Estimar las abundancias relativas de liebres y perdices en las distintas áreas de muestreo.
2. Comparar dichas abundancias entre las áreas de estudio.
3. Analizar las variaciones estacionales de dichas abundancias.

MATERIALES Y METODOS

1. Abundancias relativas.

Para el registro de liebres se han sugerido tres técnicas de estimación de abundancias: transectas nocturnas, conteo de heces y transectas a pie. Cada una de estas técnicas cuenta con ventajas y dificultades de aplicación (Langbein y col., 1999). Dado que para las transectas nocturnas es necesario un vehículo que sea capaz de desplazarse por una variedad de terrenos, y considerando los ambientes sobre los cuales se trabajó, la aplicación de esta técnica fue dejada de lado, empleándose para la colecta de datos de la presente tesis las transectas a pie ó recorridos fijos por todos los ambientes del área. Para las perdices, la mayor parte de los estudios utilizan perros adiestrados para las estimaciones de sus abundancias (Pinheiro y López, 1999); en nuestro caso, las limitantes logísticas, impidieron el uso de estos animales, empleando en consecuencia la técnica de la evaluación por transectas a pie.

Para la ejecución de las transectas participaron tres personas, las que se desplazaban a una velocidad promedio de 1km/h y manteniendo en todo momento entre sí, una distancia de unos 10 metros. De esta manera, la franja de avance tuvo 30 metros de ancho. La longitud de estas transectas fue estimada a partir de la marcación de puntos con un GPS (**Tabla 1**). Los recorridos se iniciaban momentos después de la salida del sol, duraban en promedio unas 7 horas y fueron realizados en la estación cálida y en la estación fría. Puesto que la velocidad de marcha era muy baja, los registros de los individuos se supusieron independientes entre sí. Como una manera de disminuir la posibilidad de

los dobles conteos, se tenía en cuenta la dirección en la que se desplazaban los animales luego del registro.

2. Análisis de los datos

Para ambas especies, se utilizó como índice de abundancia relativa la tasa de observación, expresada como número de individuos por kilómetro de transecta recorrido (Lagbein y col., 1999; Pinheiro y col., 1999). Se aplicó el test no paramétrico U de Mann Whitney para determinar diferencias significativas en las abundancias entre ambientes, entre áreas de trabajo y entre las estaciones cálida y fría.

RESULTADOS

1. Abundancias relativas de liebres y perdices en toda el área de muestreo.

En toda el área de estudio se realizaron 156 transectas (**Tabla 1**) y se registraron un total de 78 liebres y 235 perdices. Estos valores equivalen a 0.24 liebres y 0,72 perdices por kilómetro de transecta, respectivamente. Como medida de esfuerzo, fue necesario recorrer 4,13 km para lograr el registro de una liebre y 1,37 km para registrar una perdiz.

2. Abundancias relativas de liebres y perdices en cada una de las áreas

2.1. Sismógrafo

Se registraron en total 26 liebres y 64 perdices; la mayor cantidad de registros se obtuvieron en Planicie (**Tabla 2**), siendo las liebres más frecuentes en la estación cálida mientras que las perdices lo fueron en la estación fría (**Figura 1**). En Planicie, el número de liebres por kilómetro de transecta fue similar entre las dos estaciones del año ($U = 9,0$; $p = 0.46$; $n = 10$), pero no lo fue para las perdices ($U = 2,5$; $p = 0,03$; $n = 10$). No fue posible llevar a cabo análisis para los otros ambientes, dado que en muchos de los recorridos no se registraron animales.

Tabla 1: Número y longitud (en km) de transectas realizadas para el conteo de liebres y perdices en los diferentes ambientes de las áreas de muestreo. En la estación fría, las condiciones climáticas adversas limitaron la realización de muchas transectas.

Área	Ambiente	Longitud	Nº transectas realizadas		Total por ambiente
			Est. Cálida	Est.Fría	
Sis	Altura	3,82	4	5	9
	Cañadón	3,29	4	5	9
	Planicie	4,15	5	5	10
	Total área	11,26	13	15	28
LTB	Cañadón	5,1	7	3	10
	Planicie	7,08	7	3	10
	Total área	12,18	14	6	20
ESM	Cultivo	2,77	4	6	10
	Ganadería	1,55	4	6	10
	Vía	5,17	4	6	10
	Total área	9,49	13	17	30

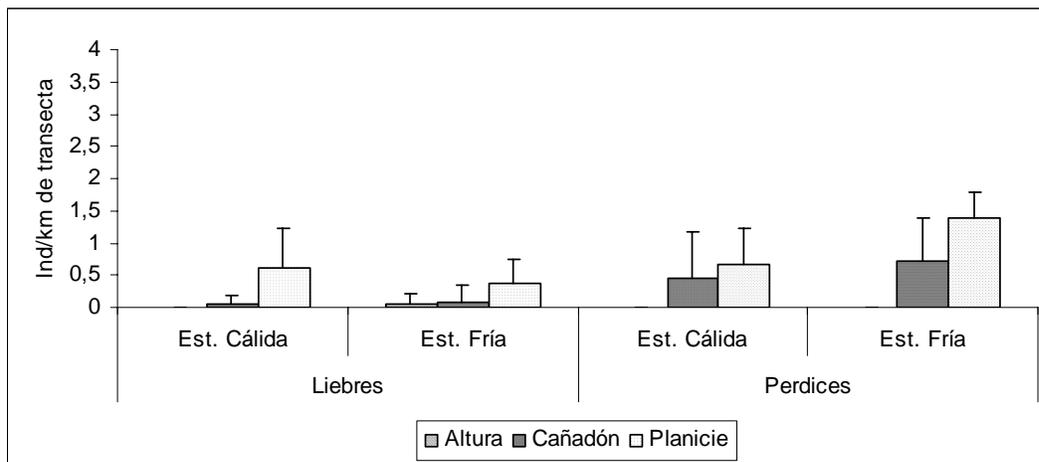
Foto 1: Realización de una transecta para el registro de liebres y perdices en Sismógrafo, Parque Provincial Ernesto Tornquist, Provincia de Buenos Aires.



Tabla 2: Número de liebres y perdices por kilómetro de transecta (\pm DE) en ambientes de Sis en el PPET, Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Ambiente	Liebres/ km	Perdices/ km
Altura	0,02 \pm 0,08	0
Cañadón	0,13 \pm 0,22	0,6 \pm 0,66
Planicie	0,5 \pm 0,49	1,13 \pm 0,66

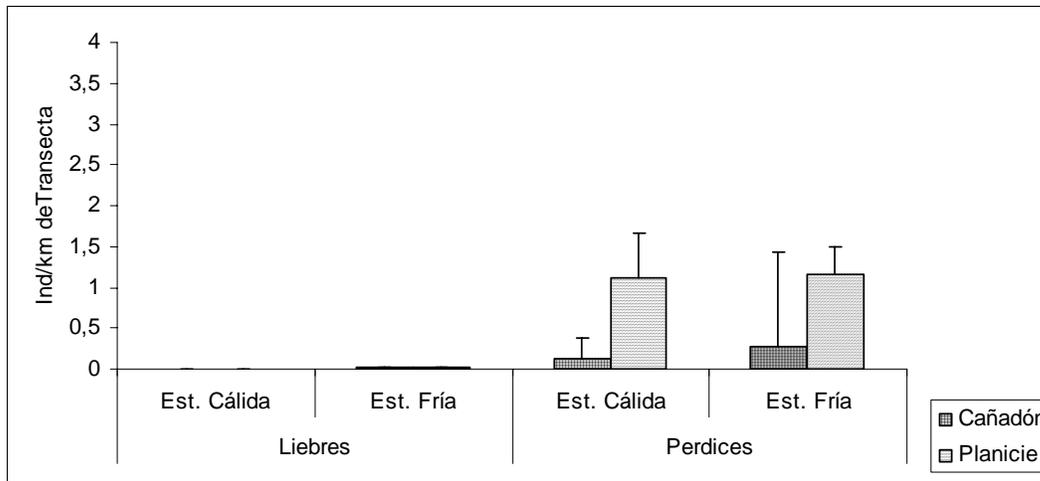
Figura 1: Número de liebres y perdices por kilómetro de transecta registrados en los ambientes del Sismógrafo (PPET, sudoeste de Buenos Aires), durante las estaciones cálida y fría. Se indica también el desvío estándar



2.2. La Toma Barrancas

Se registraron sólo 2 liebres (1 en Cañadón y una en Planicie) y 76 perdices, lo que equivale a $0,23 \pm 0,25$ perdices/km de transecta en Cañadón y $1,07 \pm 0,49$ perdices/km de transecta en Planicie. Fue necesario recorrer 1,02 kilómetros para lograr el registro de una perdiz en Planicie y 4,25 km en Cañadón. Puesto que en este ambiente no se registró ninguna perdiz en muchas de las transectas, no fue posible ahondar en los análisis estadísticos. Analizado en forma estacional (**Figura 2**), el número de tinamiformes por kilómetro de transecta en el ambiente Planicie ($U = 8,0$; $p = 0,56$; $n = 10$).

Figura 2: Número de liebres y perdices por kilómetro de transecta a pie en los ambientes de La Toma-Barrancas (PPET, sudoeste de la provincia de Buenos Aires) durante las estaciones cálida y fría.



2.3. Estancia San Mateo

Se realizaron 51 registros de liebres y 95 de perdices, identificándose las tres especies de Tinamiformes citadas para la zona del pastizal pampeano. Las liebres fueron más frecuentemente avistadas en Cultivo y Ganadería, mientras que las perdices lo fueron en Ganadería (**Figura 3**). El número de registros de perdices fue similar en todos los ambientes (Ganadería *versus* Cultivo: $U = 30$, $p = 0,13$; $n = 20$; Ganadería *versus* Vía: $U = 32,0$; $p = 0,17$; $n = 20$; Vía *versus* Cultivo $U = 47,0$; $p = 0,82$; $n = 20$).

La tasa de registro para las liebres fue mayor en la estación cálida y, en particular, en Ganadería (**Figura 4**). Solo se pudieron llevar a cabo análisis estadísticos entre las dos estaciones para Cultivo, no encontrándose diferencias significativas ($U = 7,0$; $p = 0,28$; $n = 10$). Las perdices, fueron registradas más frecuentemente en la estación fría en Vía (**Figura 4**); pero por la escasez de registros tampoco fue posible buscar diferencias entre estaciones para los distintos ambientes. En la estación cálida, no se encontraron diferencias entre Cultivo y Ganadería ($U = 7,0$; $p = 0,77$; $n = 8$); en forma similar, para la estación fría no se encontraron diferencias entre Ganadería y Vía, ($U = 10,0$; $p = 0,20$; $n = 12$).

Figura 3: Número de liebres y perdices por kilómetro de transecta (\pm DE) en cada uno de los ambientes de la Estancia San Mateo (Partido de Coronel Dorrego, Provincia de Buenos Aires).

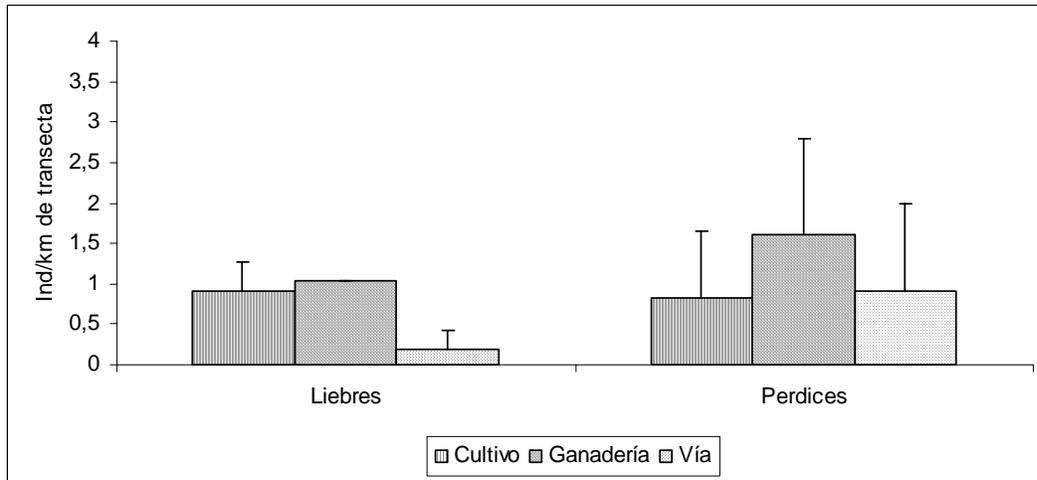
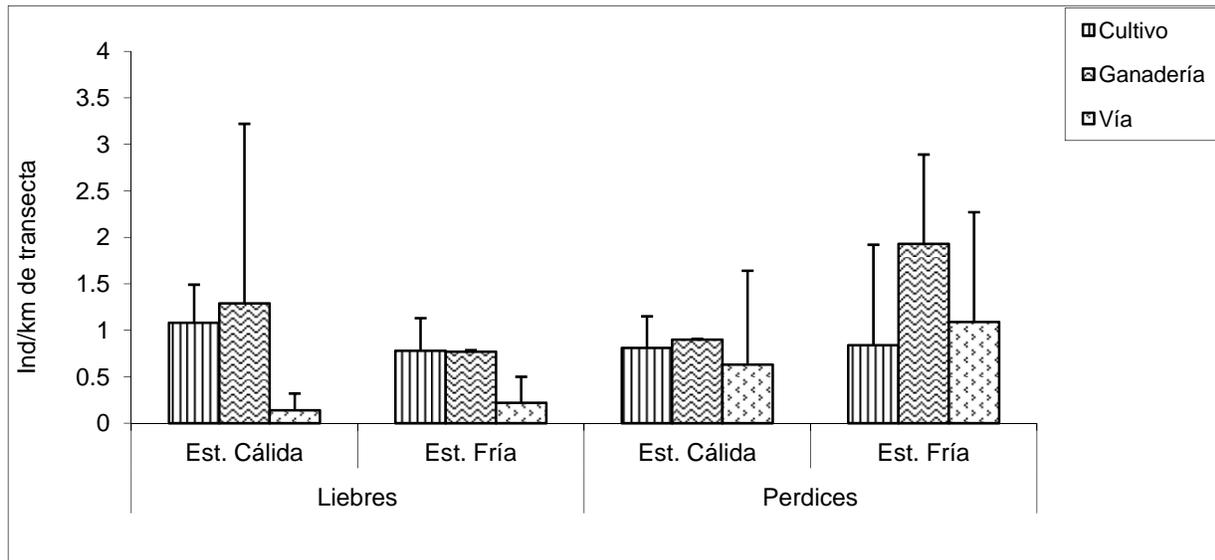


Figura 4: Número de liebres y perdices por kilómetro de transecta realizada (\pm DE) en las estaciones cálida y fría en los ambientes de Estancia San Mateo (Partido de Coronel Dorrego, sudoeste de Buenos Aires).

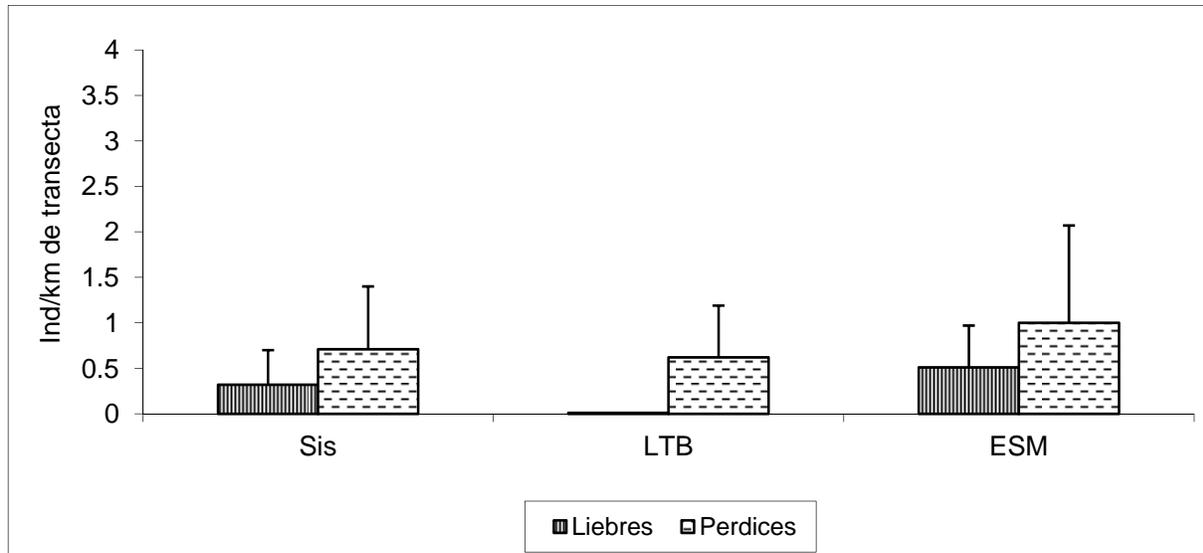


Comparación entre áreas

Como ha sido mencionado más arriba, en muchas de las transectas llevadas a cabo en los distintos ambientes de las áreas, no fue posible realizar registro alguno de animales, limitando esto la realización de análisis estadísticos. Los datos que se presentan (**Figura 5**) son, entonces, ilustrativos de las situaciones halladas en las distintas áreas. El número de perdices en Sis y ESM fue similar ($U =$

249,0; $p = 0,46$; $n = 49$). Por otra parte, el registro de liebres y perdices fue mayor en ESM que en las otras dos áreas (**Figura 5**).

Figura 5: Número de liebres y perdices por kilómetro de transecta en cada una de las áreas del sudoeste de Buenos Aires.



DISCUSIÓN

Los datos presentados en esta tesis, son los primeros para el SO de la provincia de Buenos Aires y arrojan algo de luz a los conocimientos de que se dispone tanto para liebres como para perdices. También son de importancia ya que señalan algunas diferencias en sus abundancias en las tres áreas. Dentro del PPET, y si bien no fue posible establecer diferencias estadísticas, la mayor tasa de registros de perdices en Sis que en LTB estaría asociada con la baja altura de la vegetación. La mayor parte de los registros en Sis fueron realizados en aquellos sitios donde la vegetación no superó los 20 cm de altura, situación ocasionada por el pastoreo por caballos; esto se vería traducido en una mayor capacidad de visualización de las aves por parte de los observadores. por su parte en LTB, el número de registros fue mayor donde la vegetación tuvo una altura entre los 20 y 50 cm (Birochio, Obs. pers). Como ha sido mencionado más arriba (Materiales y Métodos), la técnica empleada con mayor frecuencia para la estimación de las abundancias de tinámidos, es el uso de perros de caza adiestrados. Esto no pudo aplicarse en nuestra área de estudio, por lo que es posible que se esté realizando una sub-estimación de los animales en LTB. En LTB, el comportamiento típico de los Tinámidos de permanecer inmóviles aún cuando el observador se encuentra muy cerca, unido a un plumaje críptico, pueden confluír para que las aves pasen desapercibidas (Brennan, 2004). Nuevamente, la mayor abundancia de pastos altos, sería la responsable de esta situación.

Alternativamente, los resultados aquí presentados podrían estar sugiriendo que el pasto bajo en Sis forzaría el aumento de las actividades de forrajeo de las aves, que se traduciría en una mayor movilidad y visibilidad de los animales, como se ha demostrado para otras especies de aves de pastizal (Tye, 1992 en Soderstrom y col. 2001). No obstante, es importante tener hacer notar que Zalba y Cozzani, (2004), no encontraron diferencias significativas en las densidades de *N. maculosa* entre los ambientes pastoreados por caballos y aquellos que no lo son. Como es de suponer, el rechazo de algunas de estas hipótesis implica la realización de nuevos estudios.

Las perdices, fueron por lo menos en número, más frecuentes en ESM que en las otras áreas. Los datos que aquí se presentan sugieren que la presencia de ganado favorecería la mayor abundancia de animales en Ganadería. La altura de vegetación, que no supera los 60 cm cuando se da su valor máximo en la estación cálida (Birochio, Obs. Pers), sería favorable a *N. maculosa* ya que en este tipo de ambientes los animales contarían tanto con una mayor abundancia de alimento como con refugios (Isacch y Martinez, 2001). De la misma manera, estudios llevados a cabo en Salta, indican que *Nothura darwinii*, preferiría aquellos ambientes donde el pastoreo por ganado es moderado si bien indica que también pueden ser usados los ambientes cultivados (Mosa, 2004).

En las tres áreas, los mayores registros de perdices, se llevaron a cabo durante la estación fría. Este tipo de información es nula para la provincia de Buenos Aires pero concuerdan con los datos registrados en la provincia de Salta (Mosa, 2004) y podría deberse a que durante este período estas aves se encuentran en la época de apareamiento (Pinheiro y López 1999). Por otro lado, las perdices presentan un sistema de cría conocido como poliginandria, en la que machos y hembras se aparean con múltiples compañeros (Brennan, 1999). Este comportamiento podría también explicar el mayor registro de las mismas en estos momentos del año, así como la elevada frecuencia de dos animales en forma simultánea.

Los registros de liebres fueron muy escasos en PPET; en ESM, la información colectada, parece sugerir que las modificaciones impuestas por la agricultura y la ganadería, favorecerían la mayor abundancia de liebres. La disponibilidad de alimentos, así como de refugios, podría ser un factor que fuerce a *L. europaeus* a realizar un uso mayor de Cultivo en ESM. Investigaciones provenientes de Europa demuestran que la preferencia de *L. europaeus* por los campos arables y, particularmente sembrados con trigo, a los pastizales naturales y bosques (Tapper y Barnes, 1986; Vaughan y col., 2003). De manera similar, Karmiris y Nastis (2007) sostienen que *L. europaeus* utilizaría con mayor intensidad el pastizal moderadamente pastoreado en relación al que lo está levemente. También estudios de dieta llevados a cabo en nuestro país han demostrado que la liebre hace una selección hacia las pasturas implantadas (Comparatore y Cid, 1993). Se realizaron algunas observaciones de liebres en Vía, pero fueron escasas. Es posible, entonces, que este ambiente funcione como un refugio durante el día para estos animales (Tapper y Barnes, 1986; Panek y Kamieniarz , 1999 en Karmiris y Nastis, 2007).

La presencia de predadores podría afectar las abundancias de liebres. Marctrom y col. (1989), sostienen que las poblaciones de *Lepus timidus*, congénere de la liebre europea, revelan un aumento en su densidad cuando sus predadores (en este caso *Vulpes vulpes* y *Martes martes*), son efectivamente controlados. En San Mateo, las evidencias sugieren que la cantidad de zorros pampeanos sería menor que en el PPET (ver Capítulo de Dieta); asimismo, en entrevistas informales realizadas a los pobladores locales, se hace mención a que se trata de una especie fuertemente perseguida. Por lo tanto, se puede suponer una presión de predación menor en esta área. Sin embargo, las investigaciones sobre la composición de la dieta de *P. gymnocercus*, no parecen indicar un elevado consumo de liebres (Crespo, 1971; Vuillermoz y Sapoznikow, 1998; Farías, 2000). En Europa, Erlinge y col. (1984), concluyen que las liebres contribuyen solo con un 3% al consumo total estimado de presas del gremio de carnívoros

Hasta donde sabemos, no hay investigaciones que relacionen el efecto de caballos cimarrones presentes en PPET sobre la vegetación y las abundancias de liebres. Los datos registrados para esta tesis, indicarían que el mayor número de liebres en Planicie y Cañadón de Sis con respecto a Altura, podría deberse a que en aquellos ambientes se da, por un lado, una vegetación más baja, producto del pastoreo por parte de *E. caballus* y, por otro, un terreno más plano. Estas características otorgarían a *L. europeus* un mayor campo visual para detectar a potenciales predadores y disminuir así el riesgo de predación (Karmiris y Nastis, 2007). También estudios llevados a cabo sobre el uso de refugios por parte sostienen que se trata siempre de sitios desde donde el animal puede tener una visión amplia del ambiente (Angelici y col., 1999). Como soporte a esta hipótesis, los registros de liebres en LTB, siempre fueron muy escasos. Esto está en coincidencia con la mayor abundancia de pastos altos en el área.

El nacimiento de las crías de liebres en la estación cálida, sería la causa del mayor número de registros de lagomorfos en la misma para todas las áreas. Según estudios llevados a cabo en la provincia de Buenos Aires, las hembras comienzan su período de preñez en el mes de junio llegando hasta el mes de mayo del año siguiente (Risso y col., 2003). Este mismo período se presenta en los países de origen, con los animales naciendo en la primavera (Smith y col., 2004).

CAPITULO 8

DISCUSION GENERAL

Los sueños no avisan, a
no ser que los que
sueñan se sientan
avisados
J. Saramago

De los datos presentados en esta tesis surge que, para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, la base de la dieta del zorro pampeano la constituyen alimentos de origen animal, siendo los vegetales un complemento de la misma (**Tablas 4, 7 y 10, Dieta**); esto es consistente con estudios anteriores para la especie (Crespo, 1971; Vuillermoz y Sapoznikoww., 1998; Drittanti y col., 1997; Farías, 2000; Castillo 2002; García y col., 2004, para Argentina; Pradella Dotto, 1997, en Brasil) y para otras especies sudamericanas de tamaño similar como *P. griseus* y *P. fulvipes* (Novaro y col. 2000, Jiménez, 2007).

De nuestros resultados se desprende también que las modificaciones introducidas en el pastizal pampeano establecen substanciales diferencias en el tipo y abundancia de alimentos y constituirían un factor modelador de la dieta *L. gymnocercus*. Lo expuesto se deduce no sólo de las diferencias en las frecuencias de aparición de los alimentos en las heces sino, además, de la importancia que tienen los mismos, evaluada en esta tesis a partir del peso del ítem. Es así que factores perturbadores exóticos, como la presencia de caballos cimarrones y los frutos de *Prunus spp* y *R. canina* en Sis, son elementos de relevancia a considerarse al momento de los análisis. Justamente, la mayor importancia de vegetales en la dieta en Sis, y la variación estacional de la dieta en las tres áreas, permite sugerir los hábitos que podemos definir como oportunistas de *L. gymnocercus*. Este tipo de comportamiento concuerda con lo que se ha reportado para otros cánidos (Cavallini y Volpi, 1996).

En ESM, modelo de área con actividades agrícola-ganaderas, el manejo del suelo se caracteriza por la existencia de ciclos a lo largo del año, asociados a las actividades de manejo que se realizan, y que conducirían a fluctuaciones en las abundancias de ciertas presas del zorro, como coleópteros y roedores, lo que se desprende también de los datos de esta tesis.

Asimismo, la importancia de los micromamíferos como componentes de la dieta del zorro, en coincidencia con lo demostrado para otros carnívoros de mediano porte (Sillero-Zubiri y col. 1995; Mukherjee y col., 2004), se prueba claramente; los datos muestran, además, la relación entre abundancia y consumo; así, *O. rufus*, la especie consumida con mayor frecuencia en el PPET, fue el micromamífero más frecuente en los trampeos realizados. Se desprende también que las características ambientales de cada una de las áreas del PPET condicionan las abundancias de micromamíferos; los caballos tienen efectos negativos sobre la comunidad vegetal (Linklater y col. 2000; de Stoppelaire y col. 2004) y su presencia, en Sis, modificaría fuertemente la estructura de la vegetación, limitando la abundancia de *O. rufus*, la especie de roedor que se vería más perjudicada. Si bien *P. xanthopygus* fue la especie capturada con mayor frecuencia en Sis, su presencia estaría

limitada a Altura, ambiente poco usado tanto por caballos como por *L. gymnocercus*, lo que explica que el registro de *P. xanthopygus* fue nulo en todas las heces analizadas para el Sis.

En el área agrícola-ganadera nuestros datos sugieren, además, que el ambiente Vía cumple un rol de importancia tanto para los micromamíferos como para *L. gymnocercus*, ya que allí se llevaron a cabo los mayores registros de micromamíferos. También resultó ser el ambiente más usado por el zorro. La agricultura y la ganadería pueden afectar negativamente a poblaciones de roedores, pero positivamente a otras, alterando de esta manera la organización de la comunidad (Heróldova y col., 2007). En resumen, los datos obtenidos, permiten sugerir que el zorro pampeano, es capaz de seguir las tendencias poblacionales de los micromamíferos tanto desde un punto de vista temporal como geográfico.

Con respecto al consumo de coleópteros, larvas del suelo y ortópteros, la estacionalidad de este alimento conforma una limitante a su consumo. La elevada presencia de coleópteros y ortópteros en la estación cálida se ve reflejada en su mayor consumo en este periodo y apoya entonces, mi hipótesis de los hábitos oportunistas de *L. gymnocercus*. Los estudios llevados a cabo en otras especies de cánidos, coinciden con la información aquí presentada (Doncaster y col 1990; Cavallini y col. 1996).

La mayor ocurrencia de coleópteros en las heces colectadas en Sis en relación a LTB, podrían ser atribuidos a los efectos de los caballos sobre el pastizal. Además, los datos indicarían que el mayor consumo se relaciona con la mayor abundancia de coleópteros grandes. El elevado consumo de coleópteros en la estación fría para ESM en relación a LTB y Sis, da un nuevo aval a los hábitos oportunistas del zorro pampeano. La mayor abundancia de coleópteros de tamaño mediano en ESM, observados con frecuencia sobre plantas de *Eragrostis curvula*, se relaciona directamente con su mayor presencia en las heces.

Con respecto a ortópteros se pudo comprobar la mayor presencia en las heces en relación con su disponibilidad, como ha sido demostrado para otros cánidos (Asa y Wallace, 1990; Cavallini y Lovari, 1991). En Sis, su mayor consumo estaría relacionado por un lado, por su mayor abundancia y, por otro, con la presencia de caballos que, al actuar sobre la vegetación, los tornarían más visibles. Si bien tanto en LTB como en ESM no fue posible establecer diferencias estadísticas entre los ambientes, el menor consumo podría, en contrapartida, deberse a la dificultad que representaría la captura de estos invertebrados, a causa de la mayor abundancia de vegetales, como ha sido observado por otros autores (Belovsky y Sockhoff., 1990).

El consumo de larvas en forma estacional en las tres áreas se encuentra en concordancia con lo reportado por Farías (2000) y Castillo (2002). Llamativamente, para las dos áreas del PPET, las larvas fueron consumidas con mayor frecuencia cuando su abundancia sería menor en el ambiente. Farías (2000) sugiere que estos animales serían seleccionados positivamente por *L. gymnocercus*. Tal situación podría deberse a que estos invertebrados son probablemente detectados por el zorro pampeano mediante el olfato, como sostienen Ricci y col. (1998) para *Vulpes vulpes*.

En síntesis, en el consumo de insectos por parte de *L. gymnocercus*, se entrecruzarían varios aspectos. En primer lugar, como es característico de los cánidos, sus hábitos cursoriales de forrajeo (Murray y col., 1995), gracias a los cuales pueden desplazarse grandes distancias. Esto le permitiría una mayor accesibilidad a consumir insectos del suelo. También, la disponibilidad de los mismos, afectada por el tipo de manejo del suelo que se realiza; y, finalmente, sus hábitos oportunistas.

Con respecto a las aves, en términos generales, cuando constituyen un ítem importante de la dieta de cánidos, se encuentran en una densidad elevada o bien, se trata de especies de gran tamaño (Hersteinsson y col. 1996). En esta tesis se demuestra, primero, que las aves son un alimento de escasa importancia y en segundo lugar, se pone de manifiesto la dependencia del consumo con las características de las áreas. Como lo sostienen otras investigaciones (Reynolds y Tapper, 1996), los datos que aquí se presentan sugieren una relación en todas las áreas entre la mayor abundancia de aves en la estación estival y su consumo. Esta situación se debería a una mayor abundancia de juveniles en este momento del año (Isaach y col.;2005). En LTB, pese a que la abundancia de aves fue similar a la registrada en Sis, la frecuencia de ocurrencia en las heces fue mayor, lo que podría sugerir una búsqueda más intensiva de estos animales por parte del zorro pampeano. Es posible que en LTB la ausencia de carroña de caballo lleve a una mayor predación sobre las aves. En concordancia con esta interpretación, Elmhagen y col. (2000), sugieren que *Alopex lagopus* en zonas costeras de Suecia, consume mayor cantidad de aves cuando la abundancia de roedores disminuye. En el presente caso, la carroña de caballo reemplazaría el consumo de aves en Sis. La mayor abundancia de aves en ESM no se vió reflejada en mayor consumo, ya que su ocurrencia en las fecas fue muy similar a la que se presenta en LTB; en ESM la carroña de vaca y oveja serían, probablemente, alimentos más importantes que las aves. En otras áreas rurales, si bien las aves se encuentran presentes en la dieta, tampoco son de gran relevancia en comparación con otros alimentos (Crespo, 1971; Farías, 2000; Farias y Kittlein; 2007). No obstante, la mayor frecuencia de ocurrencia de restos de aves en las muestras de ESM que en Sis, podría estar relacionado con un mayor uso de Vía por parte del zorro pampeano. Aquí las aves tendrían un sitio más seguro para refugiarse y anidar y si bien para esta tesis no se llevó a cabo la búsqueda de nidos en ningún ambiente de ESM, considerando las condiciones del pastizal, así como las actividades de movimiento de la tierra en

Cultivo y la presencia de vacas en Ganadería, es probable que estos se encuentren en mayor número en Vía.

En todas las áreas, *L. europaeus* no parece constituir un alimento de relevancia para el zorro pampeano. Esto se encuentra en concordancia con Vuillermoz y Sapoznilow (1998) pero se diferencia de lo que sostienen otros autores (Crespo, 1971, Farías, 2000; García y Kittlein, 2004). El comportamiento registrado para esta tesis, estaría sugiriendo que el zorro pampeano haría un uso de aquellos alimentos de más fácil captura ó manipulación como roedores y carroña. Hay que destacar, además, que los registros de liebre europea fueron muy bajos tanto en Sis como en LTB. Según lo postulan ciertas investigaciones, un elevado consumo se relacionaría con una elevada densidad de animales, siempre y cuando esta sobrepase a la de presas nativas (García y Kittlein; 2004 y Novaro y col., 2004).

El importante número de registros de liebres en Cultivo de ESM durante la estación fría, se relacionaría con un mayor alimento disponible que favorecería una mejor condición corporal de las liebres disminuyendo entonces predación por parte del zorro, como ha sido sugerido para *L. americanus* (Murray, 2002). Además en este ambiente se presentarían mejores condiciones de visualización de los potenciales predadores, dadas las actividades agrícolas que se llevan a cabo en el.

En relación a la dieta del zorro pampeano, el método para el registro de las abundancias de perdices empleado en esta tesis, puede considerarse relativamente adecuado; sin embargo, los escasos registros de estos tinamiformes en LTB, estarían sugiriendo la necesidad de emplear otro tipo de técnicas, como por ejemplo perros adiestrados.

El mayor número de observaciones de perdices en Planicie de Sis que en LTB las convertiría en un alimento potencialmente accesible; también en Ganadería de ESM hubo fuerte evidencia es un lugar muy importante para las perdices y que, por el contrario, no lo sería para el zorro pampeano, en virtud de las escasas evidencias aquí registradas. Esto permite postular que no existe relación aparente entre el número de registros de perdices en el campo y su frecuencia de ocurrencia en las heces. Si bien escasos, los datos relacionan el consumo de perdices con el momento en que estas se reproducen (Pinheiro y López, 1999). La presencia en las heces de cáscara de huevos durante la estación cálida, se debería definitivamente a la predación de los nidos por parte del zorro pampeano. Estos datos coinciden con los estudios realizados por Crespo (1971).

La presencia de caballos en Sis, requiere un análisis de cierta profundidad, puesto que estos ungulados tendrían un rol definitivo en la ecología de todo el ecosistema del Sis y constituirían un

factor determinante para la disponibilidad de alimento para el zorro pampeano, ya que sus efectos sobre el pastizal, se proyectaría a niveles superiores del ecosistema (Levin y col. 2002) y que se verían reflejados en cambios en las comunidades de micromamíferos, aves y en menor medida de coleópteros.

En esta tesis, queda demostrado que el efecto negativo que *E.caballus* tiene sobre la vegetación se pone de manifiesto que las abundancias de *O. rufus*, son afectadas negativamente por la presencia de caballos. En LTB, las mejores condiciones del pastizal en relación a Sis, permitirían, por ejemplo, una mayor abundancia de micromamíferos, que se desprende de nuestro estudio y que se traduce justamente en la mayor presencia de restos de este componente en las heces. No obstante, y como lo han sugerido Jaksic y col. (1990), la capacidad de aprovechar diferentes tipos de alimento en aquellos ambientes que presentan fuertes variaciones en la abundancia de los mismos, claramente probada en esta tesis, constituye una gran ventaja adaptativa

La carroña presente en Sis es una fuente de alimento que podría reemplazar a la menor abundancia de micromamíferos a lo largo del año. En Patagonia, Novaro y col. (2000), encontraron que el mayor consumo de carroña se da cuando se produce un descenso en las abundancias de las presas naturales, superando incluso al consumo de cricétidos. Por su parte, en LTB, la ausencia de caballos forzaría a un mayor consumo de roedores, en particular de *O. rufus*, en las dos estaciones del año.

En Sis, el mayor consumo de carroña durante la estación fría significaría un mayor aporte de proteínas con, probablemente, un menor costo energético que la captura de roedores, de por sí escasos en esta área. En LTB, si bien se da un descenso en el consumo de micromamíferos durante la estación cálida, no resulta tan evidente como en Sis. Esto podría estar confirmando la importancia de la carroña de caballo como alimento sustituyente para los animales del Sis. Este comportamiento, también ha sido reportado para otras especies de cánidos como por ejemplo *Chrysocyon brachyurus* (Bueno y col. 2006).

En resumen, los caballos jugarían un rol de importancia en la ecología trófica de *L. gymnocercus*, constituyendo un alimento básico para este cánido; la presencia de la carroña de caballo, permitiría mantener un mayor número de individuos en Sis con relación a LTB y ESM. La disponibilidad de este tipo de alimentos, sería un factor que podría estar afectando la estructura de la comunidad de carnívoros en el Sis, y quizás en todo el PPET.

Según se desprende de los datos de la presente tesis, el zorro pampeano tendría muy bajo impacto como predador de animales domésticos. La presencia de restos de vaca y oveja en las heces se debería al consumo de carroña de estos animales.

La capacidad de utilizar diferentes tipos de alimento por parte de *L. gymnocercus*, tendría sus efectos en la estructuración de la comunidad de predadores. Rosenzweig (1966), propusieron que las especies de carnívoros podrían coexistir si existe una partición de los recursos. Koheler y Hornocker, (1991) agregan que esta coexistencia estaría influenciada, en parte, por la interacción de factores ambientales y por el comportamiento y morfología de las especies involucradas.

En PPET la especie con la que el zorro pampeano tendría una mayor competencia por el recurso alimenticio, sería *Leopardus geoffroyi*. Los estudios llevados a cabo por Manfredi (2007) sobre la composición de la dieta de este felino, indican que los micromamíferos están presentes en el 85% de las muestras colectadas, ocupando las aves el segundo lugar en importancia con un 43%. Comparando estos datos con los colectados en la presente tesis, se puede apreciar una fuerte diferencia en los alimentos que ambas consumen. Por otra parte, *L. geoffroyi* no presenta grandes variaciones en la dieta entre las estaciones del año, esto es, se comportaría como un especialista (Manfredi, 2007). Resultados similares han sido obtenidos para esta misma especie en Chile (Johnson y col. 1991). De esta manera, se manifestaría una reducción en la competencia entre *L. gymnocercus* y *L. geoffroyi* durante las dos estaciones: mientras que el primero consume en la estación fría, una elevada cantidad de carroña de caballo en Sis ó micromamíferos en LTB, *L. geoffroyi* usaría como base de su alimentación a este último grupo. En la estación cálida, la reducción de la competencia, vendría dada por un mayor consumo de frutos e insectos por parte del zorro pampeano. Se puede sugerir entonces que el consumo de invertebrados por parte de *L. gymnocercus* sería una manera de evitar ó disminuir la competencia, como se ha podido comprobar en otras investigaciones de la misma familia Canidae (Macfadem Juárez y col., 2002; Novaro y col., 2004).

Luengos Vidal (2003) llevó a cabo trampeos de *L. gymnocercus* en las dos áreas del PPET. Sus resultados muestran que su densidad es mayor que la de *L. geoffroyi*. Esto tiene relevancia a la hora de analizar la organización de la comunidad de carnívoros en esta reserva. Carbone y col (2002) sostienen que las poblaciones de predadores se encuentran sostenidas por la tasa de productividad de sus presas antes que por la biomasa propiamente dicha. Teniendo en cuenta estos datos y la composición de la dieta de las dos especies de carnívoros, se puede proponer que la mayor densidad de zorros en Sis, puede ser sostenida en el tiempo por el consumo de la carroña de caballo en la estación fría.

No se conoce hasta el momento si entre *L. geoffroyi* y *L. gymnocercus* existen interacciones agresivas, que forzarían un uso diferencial del espacio. El modelo propuesto por Heithaus (2001), permitiría sugerir que ambas especies podrían hacer un uso diferencial del espacio, con el zorro pampeano siendo más abundante en aquellos lugares donde la carroña de caballo se encuentra más disponible, mientras que el gato montés, lo sería en los ambientes (y aun áreas) donde la disponibilidad de roedores sea mayor. Para lince (*Lynx pardinus*) y zorro europeo (*Vulpes vulpes*) en zonas del Mediterráneo, Fedriani y col., (2001) dan cuenta de un uso diferencial del espacio. Sin embargo, los datos obtenidos por Manfredi (2007), indican un gran uso de los ambientes frecuentados por los caballos; no obstante, esta autora hace notar que el área de actividad de los gatos monteses en el PPET es mayor que en la Reserva Campos del Tuyú, Provincia de Buenos Aires, donde se daría una mayor abundancia de alimentos.

Conepatus chinga, es el otro carnívoro para el cual existen datos de la composición de la dieta en PPET y los resultados indican que se trataría de un animal insectívoro (Gorg y col., 1997). Resultados similares han sido hallados por Donadío y col. (2004) en Patagonia, quienes no encontraron diferencias estacionales en su composición dentro de las áreas. Además, proponen que, al igual que el zorro pampeano, se trata de un animal generalista y oportunista. Por lo tanto, se puede sugerir que entre *L. gymnocercus* y *C. chinga*, se presentaría cierto grado de competencia por el recurso alimenticio, pero esto sólo quizás durante la estación cálida. Mayores estudios, en desarrollo por nuestro Grupo (Castillo *et al*), contribuirán a confirmar, rechazar o ampliar esta hipótesis.

En ESM el zorro pampeano, podría competir a nivel trófico con dos especies de felino de distinto porte: en primer lugar, con algunos, escasos individuos de gato doméstico (*Felis catus*) que presentan ciertas características de animales asilvestrados (A. Merino, Com. pers). Estos animales fueron vistos con relativa frecuencia en Vía, así como también sus heces. No hay hasta el momento datos que permitan realizar alguna suposición del nivel de competencia. En Australia, sin embargo donde este felino se encuentra en gran número en estado salvaje, se ha podido comprobar una gran superposición del uso del ambiente con *Vulpes vulpes*, también introducida en el continente. Se ha demostrado una segregación de la competencia a nivel trófico (Molsher, 1999). La otra especie que ha sido recientemente confirmada para el área es *Leopardus geoffroyi*

En conclusión, las condiciones que se presentan en cada área, ejercen un factor determinante en el uso de los alimentos por parte del zorro pampeano. Estos factores, tendrían para sus poblaciones, efectos dispares. Por un lado, la presencia de los caballos en Sis, a la vez que disminuyen la disponibilidad de presas, proporcionan una nueva fuente de alimento, que tendría influencias a niveles

mayores del ecosistema. Por otro lado, la presencia de disturbios por agricultura y ganadería, tendrían en cierta manera, un efecto deletéreo sobre *L.gymnocercus*.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aldama JJ, Beltrán JF, Delibes M. 1991. Energy expenditure and prey requirements of free-ranging Iberian lynx in southwest Spain. *Journal Wildlife Management*. 55:635-641.
- Alvarez-Castañeda ST, González -Quintero P. 2005. Winter spring food habits of an island population of Coyote, *Canis Latrans* in Baja California, México. *Journal of Arid Environments*. 60:397-404.
- Angelici FM, Riga F, Boitani L, Luiselli L. 1999. Use of dens by radiotracked brown hares *Lepus europeaus*. *Behavioural Processes Short Report*. 47:205-209.
- Angerbjörn A, Tannerfeldt M, Erlinge S. 1999. Predator-prey relations: Artic foxes and lemmings. *Journal of Animal Ecology*. 68:34-49.
- Aragona M, Setz EZ. 2001. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: *Canidae*), during wet and dry seasons at Ibitipoca State Park, Brazil. *Journal of Zoology*. 254:131-136.
- Asa CS, Wallace MP. 1990. Diet and activity pattern of the Sechuran desert fox (*Dusicyon sechurae*). *Journal of Mammalogy*. 71: 69-72.
- Atkinson RPD, Macdonald DW, Kamizola R. 2002. Dietary opportunism in side-striped jackals (*Canis adustus* Sundevall). *Journal of Zoology*. 257:129-139..
- Báldi A, Kisbenedek T. 1997. Orthopteran assemblages as indicators of grassland naturalness in Hungary. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 66:121-129..
- Beever EA, Brussard PF. 2004. Community and landscape-level responses of reptiles and small mammals to feral-horse grazing in the Great Basin. *Journal of Arid Environments*. 59:271-297.
- Beever EA, Herrick JE. 2006. Effects of feral horses in Great Basin landscapes on soils and ants: Direct and indirect mechanisms. *Journal of Arid Environments*. 66:96-112.
- Belovsky Slade JB, Stockhoff BA. 1990. Susceptibility to predation for different grasshoppers: an experimental study. *Ecology*. 71:624-634.
- Berta A. 1986. Origin, Diversification and Zoogeography of the South American *Canidae*. *Feldiana Zoology*. 39:455-470.
- Bilenca D, Miñarro F. 2004. Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVP) en las pampas y campos de la Argentina, Uruguay y sur de Brasil, (Bilenca D, Miñarro F eds.). Buenos Aires, Argentina. 352 pp.
- Bilenca DN; González-Fischer CM, Teta P, Zamero M. 2007. Agricultural intensification and small mammal assemblages in agroecosystems of the Rolling Pampas, central Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 121:371-375.

- Blake S, Foster GN, Eure MD, Luff ML. 1994. Effects of habitat type and grassland management practices on the body size distribution of carabid beetles. *Pedobiologia*. 38:502-512.
- Blaum N, Rossmann E, Schwager M, Jeltsch F. 2007. Responses of mammalian carnivores to land use in arid savanna rangelands. *Basic and Applied Ecology*. 8(6):552-564.
- Bonaventura SM, Kravetz F. 1989. Relación roedor vegetación: importancia de la disponibilidad de cobertura verde para *Akodon azarae* durante el invierno. *Physis*. 47(112):1-5.
- Bond W, Ferguson M, Forsyth G. 1980. Small mammals and habitat structure along altitudinal gradients in the southern Cape mountains. *South African Journal of Zoology*. 15:34-43.
- Brennan PLR. 2004. Techniques for studying the behavioral ecology of forest-dwelling tinamous (*Tinamidae*). *Ornitología Neotropical*. 15:329-337.
- Britschgi A, Spaar R, Arlettaz R. 2006. Impact of grassland farming intensification on the breeding ecology of an indicator insectivorous passerine, the Whinchat *Saxicola rubetra*: Lessons for overall Alpine meadowland management. *Biological Conservation*. 130:193-205.
- Brown RA, White JS, Everett CJ. 1988. How does an autumn applied pyrethroid affect the terrestrial arthropod community? Pp: 137-145, *en* Field methods for the study of environmental effects of pesticides (Greaves MP, Smith BD, Grieg-Smith PW eds). British Crop Protection Council Monograph 40, British Crop Protection Council; Thornton Heath.
- Buckingham DL, Peach WJ, Fox DS. 2006. Effects of agricultural management on the use of lowland grassland by foraging birds *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 112:21-40.
- Bueno AA; Motta Junior JC. 2006. Small mammals selection and functional response in the diet of the Maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia; *Canidae*), in Southeast Brazil. *Mastozoología Neotropical* 13(1):11-19.
- Burel F, Butet A, Delettre YR, Millán de la Peña N. 2004. Differential response of selected to landscape context and agricultural intensification. *Landscape and Urban Planning*. 67:195-204.
- Burgos JJ. 1968. El clima de la Provincia de Buenos Aires en relación con la vegetación natural y el suelo. Pp: 34-97, *en* Flora de la Provincia de Buenos Aires (Cabrera AL, ed.). Buenos Aires, Argentina.
- Burmeister, H. 1954. Sistematische Übersicht der Thiere Brasiliens, Welche während einer Reise durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas Geraës gesammelt oder beobachtet wurden von Dr. H. Burmesiter. Säugethiere (*Mammalia*). Georg Reimer, Berlin, Germany.
- Cagnolo L, Molina SI, Valladares GR. 2002. Diversity and guild structure of insect assemblages under grazing and exclusion regimes in a montane grassland from Central Argentina. *Biodiversity and Conservation*. 11:407-420.

- Calisti M, Ciampalini B, Lovari S, Lucherini M. 1990. Food habits and trophic niche variation of the red fox *Vulpes vulpes* (L., 1758) in a Mediterranean coastal area. *Rev. Ecol.* 45:309-320.
- Campos C, Ojeda R, Monge S, Dacar M. 2001. Utilization of food resources by small and medium sized mammals in the Monte desert biome Argentina. *Australian Ecology.* 26:142-149.
- Capelli de Steffens A, Campos de Ferrera A. 1994. Transición climática en el sudoeste bonaerense. Pp: 2-35, *en*: Sigeo 5. UNS. (Harris y Cía. ed.). Buenos Aires.
- Capinera JL, Horton DR. 1989. Geographic variation in effects of weather on grasshopper populations. *Environmental Entomology.* 18:108-114.
- Carbone C, Gittleman JL. 2002. A common rule for the scaling of Carnivore density. *Science.* 295:2273-2276.
- Carbone C, Mace GM, Roberts SC, Macdonald DW. 1999. Energetic constraints on the diet of terrestrial Carnivores. *Nature.* 402(18):286-288.
- Carbone C, Teacher A, Rowcliffe JM. 2007. The Costs of Carnivory. *Plos Biology.* 5(2):363-368.
- Cárcamo HA, Spence JR. 1994. Crop type effects on the activity and distribution of ground beetles (Coleoptera: *Carabidae*). *Environmental Entomology.* 23:684-692.
- Carothers S, Stitt ME, Roy Johnson R. 1976. Feral Asses on Public Lands: An Analysis of biotic impact, Legal Considerations and Management Alternatives. Forty-First North American Wildlife Conference. Pp. 396-406.
- Castellarini F, Agnelli HL, Polop JJ. 1998. Study on the diet and feeding preferences of *Calomys venustus* (Rodentia, *Muridae*). *Mastozoología Neotropical.* 5(1):5-11.
- Castillo D. 2002. Composición y variación estacional de la dieta del zorro pampeano, (*Pseudalopex gymnocercus*), en el Parque Provincial Ernesto Tornquist. Tesis de Graduación, Universidad Nacional del Sur. 40 pp.
- Cavallini P, Lovari S. 1991. Environmental factors influencing the use of the habitat in the red fox, *Vulpes vulpes*. *Journal of Zoology of London.* 223:323-339.
- Cavallini P, Volpi T. 1996. Variation in the diet of the Red Fox in a Mediterranean Area. *Revue d'écologie.* 51(22):173-189.
- Cavia R, Gómez Villafañe IE, Cittadino EA, Bilenca DN, Miño MH, Busch M. 2005. Effects of cereal harvest on abundance and spatial distribution of the rodent *Akodon azarae* in central Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 107:95-99.
- Chame M. 2003. Terrestrial Mammal Feces: a Morphometric Summary and Description. *Memorias Instituto Oswaldo Cruz.* 98(1):71-94.

- Chapman AK, Reich PB. 2007. Land use and habitat gradients determine bird community diversity and abundance in suburban, rural and reserve landscapes of Minnesota, USA. *Biological Conservation*. 135:527-541.
- Chapman RN, Engle DM, Masters RE, Leslie DM Jr. 2004. Grassland vegetation and bird communities in the southern Great Plains of North America. *Ecosystems and Environment*. 104:577-585.
- Cigliano MM, Torrusio S, De Wyesiecki ML. 2002. Grasshopper (Orthoptera: *Acrididae*) community composition and temporal variation in the Pampas, Argentina. *Journal of Orthoptera Research*. 11(2):215-221.
- Cigliano MM; Kemp WP, Kalaris TM. 1995. Spatiotemporal analysis of regional outbreak in rangeland grasshopper (Orthoptera: *Acrididae*). *Journal of Grasshopper Research*. 4:111-126.
- Cittadino E, Busch M, Kravetz F. 1998. Population abundance and dispersal in *Akodon azarae* (pampean grassland mouse) in Argentina. *Canadian Journal of Zoology*. 76:1011-1018.
- Cole LJ, McCracken DI, Baker L, Parish D. 2007. Grassland conservation headlands: Their impact on invertebrate assemblages in intensively managed grassland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. *En prensa*.
- Comparatore VM, Cid MS. 1993. Hábito alimentario de poblaciones de *Lepus capensis* (Liebre europea) en el sudeste bonaerense. Resúmenes de la XXI Reunión Argentina de Ecología.
- Corbett LK. 1989. Assessing the diet of dingoes from faeces: A comparison of three methods. *Journal of Wild Management*. 53(2):343-346.
- Courtalón P, Dolcemascolo A, Troiano V, Álvarez MR, Busch M. 2003. Inter and intraspecific relationships in *Akodon azarae* and *Calomys laucha* (Rodentia, *Sigmodontinae*) in Pampean agroecosystems. *Mastozoología Neotropical*. 10(1):27-39.
- Craig DP, Bock CE, Bennett BC, Bock JH. 1999. Habitat relationships among grasshoppers (Orthoptera: *Acrididae*) at the Western limit of the Great Plains in Colorado. *American Midland Naturalist*. 142:314-327.
- Crane KK, Smith MA, Reynolds D. 1997. Habitat selection patterns of feral horses in south central Wyoming. *Journal Range Management*. 50:374-330.
- Cravino J, Calvar M, Poetti J, Berrutti M, Fontana N, Brando M, Fernandez J. 1999. Análisis Holístico de la predación en corderos: Un estudio de caso, con énfasis en la acción de "zorros" (Mammalia: *Canidae*). *Veterinaria*. 35: 24-41
- Crespo J. 1971. Ecología del zorro *Dusicyon gymnocercus antiquus* (Ameghino) en la Prov. de La Pampa. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*. Ecología. 1:147-205.

- Crespo JA. 1966. Ecología de una comunidad de roedores silvestres en el Partido de Rojas, Provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales*. 3(1):77-134.
- Crespo J., Sabatini M., Piantanida M. y de Villafañe G. 1970. Estudios ecológicos sobre roedores silvestres. Observaciones sobre densidad, reproducción y estructura de comunidades de roedores silvestres en el sur de la Provincia de Córdoba. Ministerio de Bienestar Social, Secretaría de estado y Salud Pública, BuenosAires, Argentina.
- Cueto VR, López de Casenave J. 1999. Determinants of bird species richness: role of climate and vegetation structure at a regional scale. *Journal of Biogeography*. 26:487-492.
- Darimont CT, Price MHH, Winchester NN, Gordon-Walker J, Paquet PC. 2004. Predators in natural fragments: Foraging ecology of wolves in British Columbia's Central and North Coast Archipelago. *Journal of Biogeography*. 31:1867-1877.
- Davies SJJF. 2002. *Ratites and tinamous*. Oxford Univ. Press, New York, New York. 336 pp.
- de la Fuente EB, Lenardis AE, Suárez SA, Gil A, Ghera CM. 2006. Insect communities related to wheat and coriander cropping histories and essential oils in the Rolling Pampa, Argentina. *European Journal of Agronomy*. 24:385–395.
- De Stoppelaire GH, Gillespie TW, Brock JC, Tobin GA. 2004. Use of remote sensing techniques to determine the effects of grazing on vegetation cover and dune elevation at Assateague Island National Seashore: Impact of Horses. *Environmental Management*. 34(5): 642–649.
- De Vries MFW, Parkinson AE, Dulphy JP, Sayer M, Diana E. 2007. Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. Effects on animal diversity. *Grass and Forage Science*. 62:185-197.
- Dell'Arte GL, Leonardi G. 2007. Effects of habitat composition on the use of resources by the red fox in a semi arid environment of North Africa. *Acta Oecologica*. 28(2):77-85.
- Demaría MR, William J, McShea K, Koy NO, Maceira N. 2003. Pampas deer conservation with respect to habitat loss and protected area considerations in San Luis, Argentina. *Biological Conservation*. 115:121–130.
- Dennis P, Aspinall RJ, Gordon IJ. 2002. Spatial distribution of upland beetles in relation to landform, vegetation and grazing management. *Basic and Applied Ecology*. (3):183-193.
- Donadio E, Di Martino S., Aubone M, Novaro AJ. 2004. Feeding ecology of the Andean hog-nosed skunk (*Conepatus chinga*) in areas under different land use in north-western Patagonia. *Journal of Arid Environments*. 56:709-718.

- Doncaster CP, Dickman CR, Macdonald DW. 1990. Feeding ecology of red foxes (*Vulpes vulpes*) in the City of Oxford, England. *Journal of Mammalogy*. 7(2):188-194.
- Drittanti M, Lucherini M, Casanave E. 1998. La dieta serrana del zorro, *Pseudalopex gymnocercus*. Libro de Resúmenes XIII Jornadas Argentinas de Mastozoología. (Puerto Iguazú, Argentina). pp. 129.
- Dumond M, Villard AA, Tremblay E. 2001. Does coyote diet vary seasonally between a protected and an unprotected forested landscape? *Ecoscience*. 8(3):301-310.
- Duncan P. 1992. The Impact of grazing on the plants and Animals of the Camargue. Pp: 173-194, *en* Horses and grasses (Billings *et al.* eds.). The Nutritional Ecology of Equids and their Impact on the Camargue, Springer- Verlag. 250 pp.
- Eccard JA, Walther RB, Milton SJ. 2000. How livestock grazing affects vegetation structure and small mammals distribution in the semi –arid Karoo. *Journal of Arid Environments*. 46:103-106.
- Elmhagen B, Tannerfeldt M, Verucci P, Angerbjörn AJ. 2000. The artic fox (*Alopex lagopus*): an opportunistic specialist. *Journal of Zoology*. 251:139-149.
- Erlinge S, Frylestam B, Goransson G, Hogstedt G, Liberg O, Loman J, Nilsson IN, Von Schantz T, Sylvén M. 1984. Predation on brown hare and ring-necked pheasant populations in southern Sweden. *Holarctic Ecology*. 7:300-304.
- Fagerstone KA, Ramey CA. 1996. Rodents and lagomorphs. Pp: 83-182, *en* Range Wildlife, (Kausmann PR ed.) The Society of Range Management, Denver, Colorado, USA. 440 pp.
- Farias AA, Kittlein MJ. 2007. Small-scale spatial variability in the diet of pampas foxes (*Pseudalopex gymnocercus*) and human-induced. *Ecological Research*. 23:543-550.
- Farias AA. 2000. Composición y variación estacional de la dieta del zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) en la laguna Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Mar del Plata. 44 pp.
- Fedriani J, Fuller T, Sauvajot R. 2001. Does the availability of anthropogenic food densities of omnivorous mammals? An example with coyotes in southern California. *Ecography*. 24:325-331.
- Ferguson SH. 2004. Does predation or moisture explain distance to edge distribution of soil arthropods? *American Midland Naturalist*. 152:75-87.
- Ferrari N, Weber JM. 1995. Influence of the abundance of food resources on the feeding habits of the red fox, *Vulpes vulpes*, in western Switzerland. *Journal of Zoology*. 236:117-129.
- Fielding DJ. 2004. Intraspecific competition and spatial heterogeneity alter life history traits in an individual-based model of grasshoppers. *Ecological Modelling*. 175:169-187.
- Filloy J, Bellocq MI. 2006. Patterns of bird abundance along the agricultural gradient of the Pampean region. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 120:291-298.

- Fleischner TL. 1994. Ecological Costs of Livestock Grazing in Western North America. *Conservation Biology*. 8(3):629-644.
- Fleurance G, Duncan P, Mallevaud B. 2001. Daily intake and the selection of feeding sites by horses in heterogeneous wet grasslands. *Animal Research*. 50:149–156.
- Fondell TF, Ball IJ. 2004. Density and success of bird nests relative to grazing on western Montana grasslands. *Biological Conservation*. 117:203–213.
- Frangi JL, Sánchez NE, Ronco MG, Rovetta GS, Vicari RL. 1980. Dinámica de la biomasa y productividad primaria neta de un pastizal de “flechillas” de Sierra de la Ventana. (Buenos Aires, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* XIX. (1-2):203-228.
- Fuller T, Sievert P. 2001. Carnivore demography and the consequences of changes in prey availability. Pp: 163-178, *en Carnivore Conservation* (Gittleman J, Funk S, Macdonald DW, Wayne R eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK. 674 pp.
- Galliaro CA, Berman WD, Goin FJ. 1991. Situación ambiental de la Provincia de Buenos Aires. A. Recursos y rasgos naturales de la evaluación ambiental. *Mamíferos*. Año I número 5.
- Ganskopp D, Vavra M. 1986. Hábitat use for feral horses in the Northern Sagebrush steppe. *Journal of Range Management*. 39(3):207-212.
- García VB, Kittlein MJ. 2005. Diet, habitat use, and relative abundance of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) in northern Patagonia, Argentina. *Mammalian Biology*. 70:138-146.
- García-Perea R, Baquero RA, Fernandez-Salvador R, Gisbert J. 1996. Carnívoros. Evolución, Ecología y Conservación. CSIC, Museo Nacional de Ciencias Naturales. Pp. 319.
- Gardiner T, Hill J, Chesmore D. 2005. Review of the methods frequently used to estimate the abundance of Orthoptera in grassland ecosystems. *Journal of Insect Conservation*. 9:151–173.
- Gardiner T, Pye M, Field R, Hill J. 2002. The influence of sward height and vegetation composition in determining the habitat preference of three *Chorthippus* species (Orthoptera: *Acrididae*) in Chelmsford, Essex, UK. *Journal of Orthopteran Research*. 11(2):207-213.
- Gebeyehu S, Samways MJ. 2003. Responses of grasshopper assemblages to long-term grazing management in a semi-arid African savanna. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 95:613-622.
- Geffen E, Hefner R, Macdonald DM, Ucko M. 1992. Diet and foraging behavior of the Blandford’s fox, *Vulpes cana*, in Israel. *Journal of Mammalogy*. 73:395-402.
- Gittleman JL. 1996. *Carnivore Behaviour, Ecology and Evolution*, Chapman & Hall Ltd, New York. 644 pp.

- Gomez Villafañe IE, Miño M, Cavia R, Hodara K, Courtalón P, Suarez O, Bush M. 2005. Roedores. Guía de la provincia de Buenos Aires. L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina. 99 pp.
- Gonnet J. 1999. Influencia del pastoreo sobre poblaciones de aves y mamíferos herbívoros en la región de la Reserva de la Biosfera Ñancuñan, Mendoza, Argentina. *Mastozoología Neotropical*. 6(2):149-150.
- Gonzalez del Solar R, Puig S, Videla F, Roig V. 1997. Diet composition of the southamerican grey fox, *Pseudalopex griseus* (Gray, 1837) in northeastern Mendoza, Argentina. *Mammalia*. 61(4):617-621.
- Görg G, Manfredi C, Lucherini M, Massola V, Casanave E. 1997. Dieta del zorrino *Conepatus chinga* en un pastizal serrano: un análisis preliminar. XII Jornadas Argentinas de Mastozoología. Mendoza, Argentina. 71 p.
- Gorman ML, Trowbridge BJ. 1989. The role odor in the social lives carnivores. Pp: 57-88, *en* *Carnivore Behaviour, Ecology and Evolution* (Gittleman JL ed.). Chapman & Hall Ltd, New York. 644 pp.
- Grandchamp AC, Bergamini A, Stofer S, Niemela J, Duelli P, Scheidegger C. 2005. The influence of grassland management on ground beetles (*Carabidae*, Coleoptera) in Swiss montane meadows. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 110:307–317.
- Greenwood KL, McKenzie BM. 2001. Grazing effects on soil physical properties and the consequences for pastures: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 41:1231-1250.
- Groner E, Ayal Y. 2001. The interaction between bird predation and plant cover in determining habitat occupancy of darkling beetles. *Oikos*. 93:22-31.
- Heithaus MR. 2001. Habitat selection by predator and prey in communities with asymmetrical intraguild predation. *Oikos*. 92:542-554.
- Heroldova M, Bryja JA, Jan Zejda B, Tkadlec E. 2007. Structure and diversity of small mammal communities in agriculture landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 120:206-210.
- Hersteinsson P, Macdonald DW. 1996. Diet of arctic foxes (*Alopex lagopus*) in Iceland. *Journal of Zoology*. 240:457-474.
- Hódar J. 1996. The use of regression equations for the estimation of prey length and biomass in diet studies of insectivore vertebrates. *Miscel-lania Zoológica*. 20:2-10.
- Hodara K, Busch M, Kittlein MJ, Kravetz FO. 2000. Density dependent habitat selection between maize cropfields and their borders in two rodent species (*Akodon azarae* and *Calomys laucha*) of Pampean agroecosystems. *Evolutionary Ecology*. 14:571-593.
- INTA, 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. 525 pp.

- Isacch JP, Maceira NO, Bo MS, Demaria MR, Peluc S. 2005. Bird-habitat relationship in semi-arid natural grasslands and exotic pastures in the west pampas of Argentina. *Journal of Arid Environments*. 62:267-283.
- Isacch JP, Martínez MM. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura de hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical*. 12:345-354.
- Jaksic, FM, Jiménez JE, Medel RG, Marquet, PA. 1990. Habitat and diet of Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) on the Chilean mainland. *Journal of Mammalogy*. 71:246-248.
- Jáuregui BM, Garcia RR, Garcia U, DeVries WMF, Osoro K, Celaya R. 2008. Effects of stocking density and breed of goats on vegetation and grasshopper occurrence in heathlands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 123(1-3):219-224.
- Jedrzejewski W, Jerzejewska B. 1993. Predation on rodents in Bialowieza primveal forest, Poland. *Ecography*. 16:47-64.
- Jepsen JU, Topping CJ, Odderskær P, Andersen PN. 2005. Evaluating consequences of land-use strategies on wildlife populations using multiple-species predictive scenarios. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 105:581-594.
- Jethva B, Jhala Y. 2004. Foraging ecology, economics and conservation of Indian wolves in the Bhal region of Gujarat, Western India. *Biological Conservation*. 116:351-357.
- Jiménez J. 2007. Ecology of a coastal population of the cryptically endangered Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) on Chiloe Island, southern Chile. *Journal of Zoology*. 271(1):65-77.
- Johnson WE, Franklin WL. 1991. Feeding and spatial ecology of *Felis geoffroyi* in southern Patagonia. *Journal of Mammalogy*. 72(4):815-820.
- Jones A, Longland W. 1999. Effects of cattle grazing on salt desert rodent communities. *American Midland Naturalist*. 141:1-11.
- Jones A. 2000. Effects of cattle grazing on North American arid ecosystems: a quantitative review. *Western North American Naturalist*. 60:155-164.
- Karmiris IE, Nastis AS. 2007. Intensity of livestock grazing in relation to habitat use by brown hares (*Lepus europaeus*). *Journal of Zoology*. 271:193-197.
- Koheler GM, Hornocker MG. 1991. Seasonal resource use among mountain lions, bobcats and coyotes. *Journal of Mammalogy*. 72(2):391-396.
- Kotler BP, Brown JS, Hasson O. 1991. Factors affecting gerbil foraging behavior and rates of owl predation. *Ecology*. 72:2249-2260.
- Kravetz FO, Polop JJ. 1983. Comunidades de roedores en agroecosistemas del Departamento de Río Cuarto, Córdoba. *Ecosur*. 10:1-10.

- Kruess A, Tscharrntke T. 2002. Contrasting responses of plants and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biology Conservation*. 106:293-302.
- Kruuk H, Parish T. 1981. Food and habitat of Badger (*Meles meles* L.) on Monte Baldo, Northern Italy. *Zeitschrift für Säugetierkunde*. 46:295-301.
- Langbein J, Hutchings MR, Harris S, Stoate C, Tapper SC, Wray S. 1999. Techniques for assessing the abundance of Brown Hares *Lepus europeaus*. *Mammals Review*. 29(2):93-116.
- Lenain DM, Olfermann E, Warrington S. 2004. Ecology, diet and behavior of two fox species in a large, fenced protected area in central Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments*. 57:45-60.
- Levin P, Jules E, Petrick R, Hay M. 2002. Indirect effects of feral horses on estuarine communities. *Conservation Biology*. 16(5):1364-1371.
- Lindstrom E. 1989. Food limitation and social regulation in a red fox population. *Holarctic Ecology*. 12:70-79.
- Linklater WL, Cameron EZ, Stafford KJ, Veltman CJ. 2000. Social and spatial structure and range use by Kaimanawa wild horses (*Equus caballus*: *Equidae*). *New Zealand Journal of Ecology*. 24(2):139-152.
- Litvaitis JA. 2000. Investigating food habits for terrestrial Vertebrates. Pp: 165-190, *en* *Research Techniques in Animal Ecology Controversies and Consequences* (Boitaini L, Fuller TK eds.). Columbia University Press, USA. 442 pp.
- Long MA, Grassini C. 1997. Actualización del conocimiento florístico del Parque Provincial Ernesto Tornquist. Informe final. 1996-1997. Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires.
- Longland WS, Price MV. 1991. Direct observations of owls and heteromyid rodents: can predation risk explain microhabitat use. *Ecology*. 72:2261-2273.
- Lovari S, Lucherini M, Crema G. 1996. Individual variation in diet, activity and habitat use of the red fox in a Mediterranean rural area. *Journal of Wildlife Research*. 1:24-31.
- Lövei GL, Sunderland KD. 1996. Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: *Carabidae*). *Annual Review of Entomology*. 41:231-256.
- Lucherini M, Pessino M, Farias AA. 2004. Pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*). Pp: 63-68, *en* *Canids, foxes, Jackals and dogs. Status Survey and conservation action plan* (Sillero-Zubiri C, Hoffmann M, Macdonald DW eds.). UICN-Canid Specialist Group, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK. 430 pp.
- Luengos Vidal EM. 2003. Estudio comparado de metodologías de captura y estimación de las poblaciones de zorro pampeano *Pseudalopex gymnocercus*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Sur. 145 pp.

- Macfadem Juarez K, Marinho-Filho J. 2002. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in central Brazil. *Journal of Mammalogy*. 83(4):925-933.
- Magura T, Tothmeresz B, Lövei GL. 2006. Body size inequality of carabids along an urbanisation gradient. *Basic and Applied Ecology*. 7:472-482.
- Manfredi C. 2007. Nicho trófico y espacial de *Oncifelis geoffroyi* en dos áreas del pastizal pampeano. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de sur. 351pp.
- Markstrom V, Lloyd BK, Engren E. 1989. Demographic response of artic hare (*Lepus timidus*) to experimental reductions of red foxes (*Vulpes vulpes*) and martens (*Martes martes*). *Canadian Journal of Zoology*. 67:658-668.
- Martínez P, Rau J, Jaksic F. 1993. Respuesta numérica y selectividad dietaria de zorros (*Pseudalopex spp*) ante una reducción de sus presas en el norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 66:195-202.
- Maudsley M, Seeley B, Lewis O. 2002. Spatial distribution patterns of predatory arthropods within an English hedgerow in early winter in relation to habitat variables. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 89:77-89.
- Mclaughlin A, Mineau A. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. 55:201-212.
- Melnychuk NA, Olfert O, Young B, Gillott C. 2003. Abundance and diversity of *Carabiade* (Coleoptera) in different farming systems. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. 95:69-72.
- Meriggi A, Lovari S. 1996. A review of wolf predation in southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock? *Journal of Applied Ecology*. 33:1561-157.
- Merola-Zwartjes M. 2005. Chapter 4: Birds of Southwestern Grasslands: Status, Conservation, and Management *en* Reporte Técnico del USDA Forest Service. 140 pp.
- Milesi F, Marone L, López de Casenave J, Cueto VR, Mezquida E. 2002. Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el Monte central, Argentina. *Ecología Austral*. 12:149-161.
- Moehrensclager A, Cypher B, Ralls K, List R, Sovada M. 2004. Swift and Kit foxes. Comparative ecology and conservation priorities of swift and kit foxes. Pp: 185-198, *en* The Biology and Conservation of Wild Canids (Macdonald DW Sillero Zubiri C), Oxford University Press. 450 pp.
- Molsher RL. 1999. The ecology of feral cats, *Felis catus*, in open forest in New South Wales: interactions with food resources and foxes. Tesis Doctoral, Universidad de Sidney, Australia. 271 pp.

- Mosa SG. 2004. Impact of agriculture and grazing on pale-spotted (*Nothura darwini*) and andean (*Nothoprocta pentlandi*) tinamous in the Lerma Valley, Salta Province, Argentina. *Ornitologia Neotropical*. 15:309-315.
- Moser BW, Witmer GW. 2000. The effects of elk and cattle foraging on the vegetation, birds, and small mammals of the Bridge Creek Wildlife Area, Oregon. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 45:151-157.
- Motta-Junior JC, Talamoni SA, Lombardi JA, Simokomak K. 1996. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. *Journal of Zoology*. 240:277-284.
- Mukherjee S, Goyal SP, Johnsingh AJT, Leite Pitman MRP. 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.
- Murray DL, Boutin S, O'Donoghue MF, Nams VO. 1995. Hunting behaviour of a sympatric felid and canid in relation to vegetative cover. *Animal Behaviour*. 50:1203-1210.
- Narosky T, Di Giacomo A. 1993. Las aves de la Provincia de Buenos Aires: Distribución y estatus. Asociación Ornitológica del Plata, (Vazquez Massini ed.). 127 pp.
- Narosky T, Yzurieta D. 2005. Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay, (Vazquez Mazzini eds), Asoc. Ornitológica del Plata, Buenos Aires. 248 pp.
- Nel JA, Mackie AJ. 1990. Food and foraging behaviour of bat eared foxes in the south-eastern Orange Free State. *South African Journal of Wildlife Research*. 20:162-166.
- Noordhuis R, Thomas SR, Goulson D. 2001. Overwintering populations of beetle larvae (Coleoptera) in cereal fields and their contribution to adult populations in the spring. *Pedobiologia*. 45:84-95.
- Novaro AJ, Funes MC, Jimienez JE. 2004. Patagonian Foxes: Selection for introduced prey and conservation of Culpeo and Chilla foxes in Patagonia. Pp: 243-254, *en* The Biology and Conservation of Wild Canids (Macdonald DW, Sillero Zubiri C eds.). Oxford University Press, Oxford, UK. 450 pp.
- Novaro AJ, Funes MC, Walker SR. 2000. Ecological extinction of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. *Biological Conservation*. 92: 25-33.
- Novillo A, Ojeda RA. 2008. The exotic mammals of Argentina. *Biological Invasions*. DOI: 10.1007/s10530-007-9208-8.
- Novoa FF, Veloso C, Lopez Calleja V, Bozinovic F. 1996. Seasonal change in diet, digestive morphology and digestive efficiency in the rufous collared sparrow (*Zonotrichia capensis*) in Central Chile. *The Condor*. 78(4):73-76.

- O'Neill KM, Olson BE, Rolston MG, Wallander R, Larson DP, Seibert CE. 2003. Effects of livestock grazing on rangeland grasshopper (Orthoptera: *Acrididae*) abundance. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 97:51-64.
- Oliver I, Garden D, Greenslade PJ, Haller B, Rodgers D, Seeman O, Johnston B. 2005. Effects of fertiliser and grazing on the arthropod communities of a native grassland in south-eastern Australia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 109:323-334.
- Ouin A, Paillat G, Butet A, Burel F. 2000. Spatial dynamics of wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) in an agricultural landscape under intensive use in the Mont Sain Michel Bay (France). *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 78:159-165.
- Panek M, Kamieniarz R. 1999. Relationships between density of brown hare, *Lepus europaeus*, and landscape structure in Poland in the years 1981-1995. *Acta Theriologica*. 44:67-75.
- Pardiñas UFJ, Abba A, Merino M. 2004. Micromamíferos (*Didelphimorphia* y *Rodentia*) del sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): taxonomía y distribución. *Mastozoología Neotropical*. 11(2):211-232.
- Pardiñas UFJ, Moreira G, García Esponda C, De Santis LJM. 2000. Deterioro ambiental y micromamíferos durante el Holoceno en el nordeste de la estepa patagónica (Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural*. 72:541-556.
- Parmenter RR, Brantley SL, Brown JH, Crawford SC, Lightfoot DC, Yates TL. 1995. Diversity of animal communities on southwestern rangelands: species patterns habitat relationships and land management. Pp: 50-71, *en: Natural Resources and Environmental Issues: Biodiversity on Rangelands*, (West NE ed.). Vol. IV, Utah State University, Logan, USA.
- Patterson B, Benjamin L, Messier F. 1998. Prey Switching and feeding habits of eastern coyotes in relation to snowshoe hare and white tail deer densities. *Canadian Journal of Zoology*. 76:1885-1897.
- Pía MV, López MS, Novaro AJ. 2003. Effects of livestock on the feeding ecology of endemic culpeo foxes (*Pseudalopex culpaeus smithersi*) in central Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*. 76:313-321.
- Pinheiro RT, López G. 1999. Abundancia del Tinamú Manchado (*Nothura maculosa*) y del Tinamú Alirrojo (*Rhynchotus rufescens*) en una área cinegética del Rio Grande do Sul (Brasil). *Ornitología Neotropical*. 10:35-41.
- Polop JJ, Sabattini MS. 1993. Rodent abundance and distribution in habitat of agrocenosis in Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 28:39-46.

- Polop J., Martinez R. & Torres M. 1985. Distribución y abundancia de poblaciones de pequeños roedores en la zona de Embalse de Río Tercero, Córdoba. *Historia Natural*. 5: 33-44.
- Pradella Dotto JC. 1997. Estudio da dieta de *Pseudalopex gymnocercus* (Fisher, 1814) e de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Mammalia, *Canidae*) e sua relação com a mortalidade de cordeiros no Rio Grande do Sul. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad e Católica do Rio Grande do Sul. 80 pp.
- Priotto J, Steimann A, Polop JJ. 2002. Factors affecting home range size and overlap in *Calomys venustus* (*Muridae: Sigmodontinoae*) in Argentine agroecosystems. *Mammalian Biology*. 67:97-104.
- Provencal MC, Priotto JW, Steimann A, Polop JJ. 1995. Captura diferencial respecto al tipo de trampa en especies de cricétidos silvestres de Argentina. *Mastozoología Neotropical*. 2:15-22.
- Puig S, Videla F, Cona MI, Monge SA. 2007. Diet of the brown hare (*Lepus europaeus*) and food availability in northern Patagonia (Mendoza, Argentina). *Mammalian Biology*. 72(4):240-250.
- Rabuffetti FI, Di Giacomo AS, Reboreda JC. 2005. Local extinctions and changes in species richness of grassland birds in relation to changes in agricultural land-use in the pampas region of Argentina. XIX Annual Meeting of the Society for Conservation Biology, Brasilia, DF, Brasil. Pp. 168.
- Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, Martin TE, DeSante DF, Milá B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 46 pp.
- Redford K, Eisenberg JF. 1992. Mammals of the Neotropics. The Southern Cone. Vol II. Chicago University Press, Chicago, USA. 430 pp.
- Renfrew RB, Ribic CA. 2001. Grassland birds associated with agricultural riparian practices in southwestern Wisconsin. *Journal of Range Management*. 54:546-552.
- Reynolds JC, Aebischer NJ. 1991. Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique with recommendations, based on a study of the fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Review*. 21:3:97-102.
- Reynolds JC, Tapper SC. 1996. The ecology of the red fox *Vulpes vulpes* in relation to small game in rural southern England. *Wildlife Biology*. 2(1):105-119.
- Reynolds RT, Scott JM, Nussbaum RA. 1980. A variable circular plot method for estimating bird number. *The Condor*. (82):309-313.
- Ricci S, Colombini I, Fallaci M, Scocciati C, Chelazzi L. 1998. Arthropods as bioindicators of the red fox foraging activity in a Mediterranean beach-dune system. *Journal of Arid Environments*. 38:335-348.
- Ricci S. 1992. Relaciones entre la vegetación y la actividad agropecuaria en el área de la Sierra de la Ventana. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. 171 pp.

- Rickel B. 2005. Informe Técnico N° 135, Vol. 2 ,USDA Forest Service. 35 pp.
- Risso MA, Martinez HS, Porras AI, Vilches AM, Bonzo EB, Menéndez NA. 2003. Estimación de parámetros reproductivos de la liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) en la provincia de buenos aires, Argentina parte I.
- Robbins CT. 1983. Wildlife Feeding and Nutrition. Academic Press. 343 pp.
- Robinson RA, Sutherland WJ. 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of Applied Ecology*. 39:157-176.
- Rogers GM. 1991. Kaimanawa feral horses and their environmental impacts. *New Zealand Journal of Ecology*. 15(1):49-64.
- Romo MC. 1995. Food habits of the Andean fox (*Pseudalopex culpaeus*) and notes on the mountain cat (*Puma colocolo*) and puma (*Felis concolor*) in the Río Abiseo National Park, Perú. *Mammalia*. 59:335-343.
- Rose MD, Polis GA. 1998. The distribution and abundance of coyotes: the effects of allochthonous food subsidies from the sea. *Ecology*. 79:998-1007.
- Rosenzweig ML. 1966. Community structure in sympatric carnivora. *Journal Mammalogy*. 47:602-612.
- Schluter D, Repasky RR. 1991. Worldwide limitation of finch densities by food and other factors. *Ecology*. 72(5):1763-1774.
- Scorrolli A. 1999. Demografía y áreas de actividad de una población de caballos cimarrones en el Parque Provincial Ernesto Tornquist. Tesis de Magíster, Universidad Nacional del Sur. 45 pp.
- Scorrolli AL, Lopez Cazorla AC, Tejera LA. 2006. Unusual mass mortality of feral horses during a violent rainstorm in Parque Provincial Tornquist, Argentina. *Mastozoología Neotropical*. 13(2):255-258.
- Sillero-Zubiri C, Gotelli D. 1995. Diet and feeding behavior of Ethiopian wolves (*Canis simensis*). *Journal of Mammalogy*. 76:531-541.
- Sillero-Zubiri C, Hoffman M, Macdonald DW. 2004. Canids, foxes, Jackals and dogs. Status Survey and conservation action plan UICN/SSC Canid Specialist Group, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK.430 pp.
- Sillero-Zubiri C, Macdonald DW. 2004. Introduction. Pp: 2-25, *en* Canids: Foxes, Wolves, Jackals y Dogs, (Sillero-Zubiri C, Hoffmann M, Macdonald DW eds.). IUCN/SSC Canid Specialist Group. 430 pp.
- Silva SI, Bozinovic F, Jaksic FM. 2005. Frugivory and seed dispersal by foxes in relation to mammalian prey abundance in a semiarid thornscrub. *Austral Ecology*. 30:739-746.

- Silva SI. 2001. Ecología trófica y nutricional del zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*): restricciones digestivas y energéticas asociadas a la frugivoría y sus efectos sobre la dispersión de semillas. Tesis Doctoral, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. 120 pp.
- Smith RK, Vaughan Jennings N, Robinson A, Harris S. 2004 Conservation of European hares *Lepus europeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *Journal of Applied Ecology*. 41:1092-1102.
- Söderstrom B, Pärt T, Linnarson E. 2001. Grazing effects on between year variations of farmland bird communities. *Ecological Applications*. 11(4):1141-1150.
- Söderström B, Pärt T. 2000. Influence of landscape scale on farmland birds breeding in semi natural pastures. *Conservation Biology*. 14(2):522-533.
- Sokal RR, Rohlf FJ. 1981. *Biometry*. 2th Edition, Freeman, USA. 859 pp.
- Suominen O, Niemela J, Martikainen P, Niemela P, Kojola I. 2003. Impact of reindeer grazing on ground-dwelling *Carabidae* and *Curculionidae* assemblages in Lapland. *Ecography*. 26:503-513.
- Tapper SC, Barnes RFW. 1986. Influence of farming practice on the ecology of the brown hare (*Lepus europeus*). *Journal of Applied Ecology*. 23:39-52.
- Taylor DM. 1986. Effects of Cattle grazing on Passerine Birds nesting in Riparian habitat. *Journal of Range Management*. 39(3):254-258.
- Tedford RH. 1978. History of dogs and cats: a view for fossil record. *Nutrition and Management of dogs and cat*, chap. 23. Ralston Purina Co., St. Luis, Missouri, USA.
- Thompson JJ. 2004. Tinamous and agriculture: lessons learned from the Galliformes. *Ornitologia Neotropical*. 15:301-308.
- Thompson SD. 1982. Structure and species composition of desert *Heteromycidae* rodent species assemblages: effects of a simple habitat manipulation. *Ecology*. 63:1313-1321.
- Tichit M, Durant D, Kernéi E. 2005. The role of grazing in creating suitable sward structures for breeding waders in agricultural landscapes. *Livestock Production Science*. 96: 119-128.
- Torrusio S, Cigliano MM, de Wisiecky MI. 2002. Grasshopper (*Acridoidea*) and Plant Community relationships in the Argentine Pampas. *Journal of Biogeography*. 29:221-229.
- Tryjanowski I, Goldyn B, Surmacki A. 2002. Influence of the red fox (*Vulpes vulpes*, Linnaeus 1758) on the distribution and number of breeding birds in an intensively used farmland. *Ecological Research*. 17:395-399.
- Tye A. 1992. Assessment of territory quality and its effects on breeding success in a migrant passerine, the wheatear *Oenanthe oenanthe*. *Ibis*. 134:273-285.

- Van Valkenburgh B, Koepfli KP. 1993. Cranial and dental adaptations to predation in Canids. Symposium of the Zoological Society of London. 65:15-37.
- Van Wingerden WKRE, Musters JCM, Kleukers RMJC, Bongers W, Van Biezen JB. 1991. The influence of cattle grazing intensity on grasshopper abundance (Orthoptera: *Acrididae*). Proceeding of Experimental and Applied Entomology. 2: 28-34.
- Varela R. 1993. Frugivoría por zorros del Chaco Serrano de Tucumán: Consecuencias sobre la dispersión de plantas. Libro de Resúmenes de las VIII Jornadas Argentinas de Mastozoología, San Carlos de Bariloche. 125 pp.
- Vaughan N, Lucas EA, Harris S, White PCL. 2004. Habitat associations of European hares *Lepus europaeus* in England and Wales: implications for farmland management. Journal of Applied Ecology. 41:1092-1101. 40, 163-175.
- Vickery JA, Tallowin JR, Feber RE, Asteraki EJ, Atkinson PW, Fuller RJ, Brown VK. 2001. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. Journal of Applied Ecology. 38:647-664
- Vickery PD, Casañas HE, Di Giacomo AS. 2003. Effects of altitude on the distribution of Nearctic and resident grassland birds in Cordoba province, Argentina. Journal of Field Ornithology. 74(2):172-178.
- Vila A, Bertonatti C. 1993. Situación ambiental de la Argentina: recomendaciones y prioridades de acción. Boletín Técnico N.14. Fundación Vida Silvestre Argentina. 71 pp.
- Vuillermoz P, Sapoznikow A. 1998. Hábitos alimenticios y selección de presas de los carnívoros medianos en la reserva de Vida Silvestre "Campos del Tuyu". Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina N°44. 51pp.
- Wang X, Tedford RH, Van Valkenburgh B, Wayne R. 2004. Evolutionary history, molecular systematics, and evolutionary ecology of *Canidae*. Pp: 39-54, *en* The Biology and Conservation of Wild Canids (Macdonald DW, Sillero Zubiri C eds.). Oxford University Press, Oxford. 450 pp.
- Wayne RK, Geffen E, Vilá C. 2004. Population genetics: population and conservation genetics of canids. Pp: 55–84, *en* The biology and conservation of wild canids (Macdonald DW, Sillero-Zubiri C, eds.). Oxford University Press, Oxford. 450 pp.
- Webbon CC, Baker PJ, Harris S. 2004. Fecal density counts for monitoring changes in red fox numbers in rural Britain. Journal of Applied Ecology. 41:768-779.
- Weller B, Ganzhorn JU. 2004. Carabid beetle community composition, body size, and fluctuating asymmetry along an urban-rural gradient. Basic and Applied Ecology. 5(2):193-201.
- Wells MC, Bekoff M. 1982. Predation by wild coyotes: behavioral and ecological analyses. Journal of Mammalogy. 63:118-127.

- Wilson MF, Desanto TL, Sabag C, Armesto JJ. 1994. Avian communities of fragmentes south-temperate rainforest in Chile. *Conservation Biology*. 8:508-520.
- Wilson JD, Morris AJ, Arroyo BE, Clark SC, Bradbury RB. 1999. A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. Review Paper. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 75:13-30.
- Wozencraft, WC. 2005. Order Carnivora. Pp: 279-348, *en* Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference, 2nd edition (Wilson DE, Reeder DM eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Zalba SM, Cozzani NC. 2004. The impact of feral horses on grassland bird communities in Argentina. *Animal Conservation*. 7:35-44.
- Zalba SM. 2000. Efectos de la forestación con especies exóticas sobre comunidades de aves del pastizal pampeano. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur. 175 pp.
- Zalewski A. 1994. A comparative study of breeding bird population and associated landscape character Torun, Poland. *Landscape Urban Planning*. 29: 31-41.
- Zar JH. 1999. *Biostatistical Analysis*. Fourth Edition. Prentice Hall. USA. 663 pp
- Zunino GE, Vaccaro OB, Canevari M, Gardner L. 1995. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora: *Canidae*) in Argentina. *Proceeding of Biological Society of Washington*. 108:729-747.