FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER
EL GRADO ACADÉMICO DE
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

"RELACIONES TRÓFICAS EN UN ENSAMBLE DE RAPACES CON DIFERENTES ESTATUS DE RESIDENCIA EN AGROECOSISTEMAS DE LA REGIÓN PAMPEANA".

Maximiliano Adrián GALMES.

SANTA ROSA (LA PAMPA) ARGENTINA

2006

Prefacio

Esta tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en el Centro para el Estudio y Conservación de las Aves Rapaces en la Argentina dependiente del Departamento de Recursos Naturales, durante el período comprendido entre el 27 de octubre de 2005 y el 20 de noviembre de 2006, bajo la dirección de Dr. José Hernán Sarasola.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primera medida a mi director Dr. José Hernán Sarasola por confiar en mí para realizar esta Tesina y por sus enseñanzas y dedicación. También hago extensivo este agradecimiento a Miguel Santillán y a Marcos Reyes por su fundamental apoyo en el procesamiento de las egagrópilas, a la Lic. Laura Bragagnolo por su ayuda en las campañas de muestreo de tucuras y a Maximiliano Sleiman por estar siempre dispuesto a colaborar. A Carlos y Maxi Alliaga, de la Estancia “La Armonia II”, porque amablemente nos permitieron realizar los muestreos en su establecimiento. Al Ing. Ves Losada por colaborar desinteresadamente en la identificación de tucuras, al encargado del laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía por la predisposición y el tiempo prestado, a Mary Pereyra por su confianza y colaboración en las tareas de laboratorio en el pabellón Sur. También quiero agradecer a Vanesa Peretti por su colaboración en las distintas actividades a lo largo de la Tesina, a mi familia por su apoyo a lo largo de toda la carrera y por último a Pocha y a Tom por su incondicional y muy estimulante Guau!!!.

20 de noviembre de 2006 Maximiliano Adrián Galmes

RESUMEN

En este estudio se analizó la dieta de tres especies de aves rapaces con el fin de caracterizar sus relaciones tróficas dentro del ensamble de predadores de los agroecosistemas pampeanos de Argentina. El estudio incluyó una especie migratoria de larga distancia (el aguilucho langostero, *Buteo swainsoni*) y dos especies residentes (el chimango, *Milvago chimango*, y la lechucita de las vizcacheras, *Speotyto cunicularia*). El estudio de dieta se llevo a cabo mediante el análisis de egagrópilas colectadas en un agroecosistema de la provincia de La Pampa. Se observó una baja amplitud de nicho estandarizada y un alto solapamiento trófico entre *Buteo swainsoni y Milvago chimango* (0,94 Pianka's). Ambos predadores consumieron principalmente ortópteros (98% y 93%, respectivamente), con una alta predominancia de *Dichroplus pratensis* (43% y 37%, respectivamente). *Speotyto cunicularia* mostró una baja amplitud de nicho estandarizada y un bajo índice de sobreposición de dieta con las otras especies (0,44 Pianka's en ambos casos), predando principalmente sobre coleópteros (65%) y con una alta frecuencia de curculiónidos en la dieta (39%). No se observaron diferencias significativas entre la disponibilidad de ortópteros y la ocurrencia de estas especies en la dieta del aguilucho langostero ni en la del chimango. La confección de ecuaciones predictivas de biomasa de ortópteros permitió determinar diferencias significativas en el tamaño de los ortópteros consumidos por las tres rapaces, registrando un mayor peso medio de los ortópteros presa del aguilucho langostero que los consumidos por las especies residentes.

ABSTRACT

In this study we analyze the diet of three raptor species in order to characterize their trophic relationships in an agroecosystem assemblage of predators of the argentine pampas. The study included one long distance migratory species (Swainson's hawk, *Buteo swainsoni*) and two sedentary ones (the Chimango caracara, *Milvago chimango* and the Burrowing owl, *Speotyto cunicularia*). The study of the food habits was conducted by analyzing regurgitation pellets collected in an agroecosystem located in La Pampa province. Lowest standardized niche breath and highest food niche overlap were observed between *Buteo swainsoni y Milvago chimango* (0,94 Pianka's). Both predators consumed primarily orthopteran prey (98% y 93% of the prey items, respectively) with a clear predominance of *Dichroplus pratensis* (43% y 37%, respectively). The Burrowing owl showed lowest standardized food niche amplitude and food niche overlap when compared with the remaining raptor species (0,44 Pianka's in both cases), predating mainly on coleopteran prey (65%) with high frequency of curculionids in its diet (39%). Differences between prey availability and prey occurrence in the diet of Swainson's hawks and chimango caracara were non significant. The predictive equations for prey biomass determined significant differences in the size of orthopteran prey consume by the tree avian predators, with largest orthopterans consumed by Swainson's hawks than those consumed by resident raptors.

ÍNDICE

Prefacio

Resumen

Abstract

1. Introducción..…….....**1**

2. Objetivo e Hipótesis…… **3**

3. Área de Estudio……**4**

4. Materiales y Métodos…….. **5**

4.1 Determinación de la dieta de las especies en el ensamble…….....**5**

4.1.1 Recolección de egagrópilas……**5**

4.1.2 Análisis de egagrópilas……...**5**

4.1.3 Análisis estadístico de la dieta……**6**

4.2 Análisis de disponibilidad de ortópteros……**7**

4.3 Determinación de la biomasa de ortópteros……**8**

4.3.1 Estimación del peso seco total……....**8**

4.3.2 Disección y medición de mandíbulas……..**8**

4.3.3 Construcción de ecuaciones predictoras……**9**

4.4 Determinación de tamaños de ortópteros presas…….....**9**

5. Resultados……**10**

5.1 Composición de la dieta de las tres especies……**10**

5.2 Selección de presas……**12**

5.3 Determinación de la biomasa de ortópteros……..**13**

6. Discusión y Conclusiones……**15**

Bibliografía……...**20**

1. INTRODUCCIÓN

Cada año miles de aves migratorias del hemisferio Norte realizan sus desplazamientos hacia las áreas de invernada ocupando una amplia diversidad de hábitats Neotropicales, encontrando nichos no utilizados por otras aves o bien recursos temporalmente superabundantes que son subexplotados por las especies de aves residentes (Poulin & Lefebvre 1996).

Como en otras especies, en el caso de las aves rapaces estos movimientos migratorios ocurren principalmente en respuesta a cambios estacionales en el alimento (Newton 1979). En los agroecosistemas pampeanos, por ejemplo, las explosiones demográficas locales de insectos podrían jugar un rol clave, ya que estas podrían influenciar sobre la determinación de los destinos finales de las rutas migratorias de estas especies.

La mayoría de los estudios sobre la biología y ecología de las aves rapaces realizados en Argentina se han focalizado principalmente en descripciones de la dieta de diferentes especies, sin considerar las relaciones tróficas dentro de un ensamble de especies (Pardiñas & Cirignoli 2002). Un ensamble es un conjunto de especies que pueden interactuar, directa o indirectamente, y que coinciden en el espacio y el tiempo (Jacksic 1981). Las relaciones tróficas de un ensamble pueden ser estudiadas, entre otros enfoques teóricos y metodológicos, a través de la determinación de la dieta de las diferentes especies involucradas mediante el cálculo de la amplitud de nicho trófico (diversidad de la dieta) y el solapamiento de nicho trófico (similitud de la dieta).

La estructura trófica de ensambles de rapaces ha sido extensamente documentada en Norteamérica (Errington 1932, 1933, Craighead & Craighead 1969, Smith & Murphy 1973, Marti 1974, Hiraldo *et al.* 1991) y en Europa o Asia (Valverde 1967, Herrera & Hiraldo 1976, Navarro *et al.* 2003) aunque en América del Sur sólo ha sido documentada en Chile (Jacksic *et al.* 1981, Iriarte *et al.* 1990) y recientemente en Argentina (Bó *et al.* 2004). Por otro lado, la mayoría de los estudios de ensambles de aves rapaces en América del Sur han comprendido a especies con hábitos sedentarios o bien a especies que efectúan desplazamientos de escasa magnitud dentro de sus respectivas áreas de distribución, aunque no se han considerado hasta el momento las relaciones tróficas que se plantean entre especies con hábitos sedentarios y migratorios que ocupan un mismo ambiente.

El aguilucho langostero (*Buteo swainsoni*) es una ave rapaz migratoria neotropical que cría en el hemisferio norte (EEUU y Canadá) y transcurre los meses de verano austral en las provincias del centro de Argentina, distribuyéndose principalmente en agroecosistemas de la región pampeana (Bechard 1980, 1982, Estep 1989, Schmutz 1989, Houston 1990,

Woodbridge *et al.* 1995, England *et al.* 1997, Goldstein 1997). Mientras que en el área de cría es una especie territorial que se alimenta de pequeños mamíferos y se distribuye en el espacio con una distancia media entre nidos de 1 a 2.5 Km. (England *et al.* 1997), durante el verano austral el aguilucho langostero se transforma en una especie de hábitos gregarios, agrupándose en bandadas de varios miles de individuos y alimentándose principalmente de insectos (Liebermann 1935, 1944, Pereyra 1937, White *et al.* 1989, Rudolph & Fisher 1993, Jaramillo 1993, Woodbridge *et al.* 1995, Serracín Araujo & Tiranti 1996, Mouchard 1996, Goldstein *et al.* 1996, 2000, Goldstein 1997, Canavelli *et al.* 2001). De esta forma, y durante el lapso de tiempo comprendido entre noviembre y marzo de cada año, miles de aguiluchos langosteros se establecen en los agroecosistemas pampeanos donde co-habitan con otras especies de aves rapaces, algunas de ellas residentes durante todo el año, y que presentan hábitos de alimentación muy similares. Entre estas especies pueden destacarse, por su elevada abundancia, el chimango (*Milvago chimango*) y la lechucita de las vizcacheras (*Speotyto cunicularia*) (Canevari *et at.* 1991, Bellocq 1993).

El chimango (*Milvago chimango*) es una especie de hábitos sedentarios que habita en el centro y sur de Argentina, distribuyéndose también en Uruguay, Paraguay, Chile, Sur de Brasil y de Bolivia. (Canevari *et al.* 1991). Se le atribuye una dieta de tipo generalista y una conducta de caza oportunista, mientras que sus principales presas suelen ser invertebrados y secundariamente carroña (Yáñez & Núñez 1980, Núñez & Yánez 1981, Núñez *et al.* 1982, Biondi *et al.* 2004). La lechucita de las vizcacheras (*Speotyto cunicularia*) es otra especie residente que habita áreas agrícolas e incluso peri-urbanas al igual que el chimango, que presenta también una dieta tipo generalista, alimentándose de pequeños vertebrados e insectos, principalmente coleópteros y ortópteros (Bellocq 1988, Schlatter 1982).

En este trabajo se analizó la dieta de estas tres especies, el aguilucho langostero, el chimango y la lechucita de las vizcacheras, con el fin de caracterizar sus relaciones tróficas dentro del particular ensamble de predadores que conforman en los agroecosistemas pampeanos.

2. OBJETIVO

Analizar las relaciones tróficas entre el aguilucho langostero, el chimango y la lechucita de las vizcacheras en agroecosistemas de la región pampeana.

Objetivos Particulares

1) Determinar la dieta del aguilucho langostero, del chimango y de la lechucita de las vizcacheras.
2) Analizar la selección de presas y los hábitos de alimentación de estas especies.
3) Determinar la amplitud y el solapamiento trófico en el ensamble de rapaces y relacionarlos con las características comportamentales y ecológicas que presentan cada una de ellas.

HIPÓTESIS

Considerando, que las tres especies presentan hábitos de caza oportunistas, generalistas y que las presas (principalmente ortópteros) son temporalmente abundantes y fácilmente capturables, es de esperar que exista un alto solapamiento trófico entre el aguilucho langostero y las especies de aves rapaces con hábitos sedentarios.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está ubicada en la Estancia La Armonía II, Km. 506 sobre la ruta nacional Nº 5, al este de la ciudad de Santa Rosa, departamento Capital, (36º 33’ S, 64º 07’ O). Se encuentra dentro de la región pampeana, es un ambiente agrícola-ganadero constituido por parches que alternan cultivos (maíz, girasol y soja) y pasturas implantadas (alfalfa y pasto llorón), así como también remanentes de vegetación natural (pastizales de *Stipa* spp.). El tipo de vegetación nativa dominante es la estepa de gramíneas, aunque la mayoría de los suelos han sido modificados por la agricultura y la ganadería (Soriano 1992).

El clima es templado presentando temperaturas medias anuales que oscilan entre 14ºC y 16ºC con una gran amplitud térmica que alcanza valores de 16ºC. El régimen de distribución de las lluvias muestra mayores precipitaciones medias mensuales durante la primavera y el verano. La precipitación disminuye de norte a sur y de este a oeste con medias anuales que rondan entre los 700 mm y los 800 mm.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Determinación de la dieta de las especies en el ensamble

4.1.1 Recolección de egagrópilas

Se realizaron tres campañas al área de estudio durante el mes de enero de 2004 con el objeto de recolectar los regurgitados o egagrópilas de cada una de las especies involucradas en el estudio. La primera campaña consistió principalmente en la identificación de arboledas que podrían ser utilizadas como dormideros comunales por el aguilucho langostero, estructuras (ej., postes, antenas, árboles aislados) y cuevas utilizadas como posaderos o lugar de refugio-nidificación por chimangos y lechuzas.

En las campañas sucesivas se realizó la recolección de las egagrópilas en los sitios previamente identificados como en uso por cada una de las especies. Esta recolección implicó una búsqueda cuidadosa de egagrópilas debajo de las arboledas utilizadas por aguiluchos o de los posaderos de chimangos. En el caso particular de la lechucita de las vizcacheras, que utiliza cavidades subterráneas para nidificar y/o para refugio, las egagrópilas se colectaron en postes de alambrado utilizados como sitios de perchado y en las entradas a las cavidades subterráneas.

Las egagrópilas colectadas fueron preservadas en forma individual para su posterior análisis, envolviendo cada una de ellas en papel de aluminio con el fin de evitar su desagregación. Previo a su almacenaje en laboratorio fueron secadas a temperatura ambiente y colocadas en bolsas de polietileno.

4.1.2 Análisis de egagrópilas

Las egagrópilas colectadas fueron hidratadas y disgregadas manualmente con pinzas separando los restos de las presas para su identificación. Los especies o familias de ortópteros y mántidos se determinaron mediante la identificación a partir de mandíbulas y tarsos (Salto & Beltrame 1999); los coleópteros se identificaron a través de los restos y partes enteras de cabezas y élitros, mientras que para los demás grupos de los artrópodos se utilizaron diferentes partes que permitieron la identificación al menos hasta el nivel de subfamilia, salvo en el caso de ortópteros que se determinó a nivel de especie/género, utilizando para ello colecciones de referencia y claves taxonómicas (Salto & Beltrame 1999). Los mamíferos presa se identificaron hasta un nivel taxonómico de especie utilizando como base cráneos, dentaduras y

pelos usando colecciones de referencias y claves (Busch 1986, Chehébar & Martín 1989, Pearson 1995).

En cada muestra se estimó el número mínimo de individuos presa. En el caso de los insectos se utilizaron cabezas enteras o bien pares de patas, de élitros o de mandíbulas. Para la identificación de las mandíbulas se utilizó una lupa binocular con aumento de 40X.

Por otra parte, para los vertebrados presa se contabilizaron los restos óseos que permitieron la cuantificación de los individuos, como por ejemplo cráneos o mandíbulas. En las egagrópilas que se encontró solo plumas se contabilizó como una única presa correspondiente al taxón determinado. En aquellos casos que no se logró una identificación precisa de la presa se clasificó como no identificada.

4.1.3 Análisis estadístico de la dieta

Se evaluó la amplitud de nicho trófico (diversidad de la dieta) para cada una de las especies de aves rapaces involucradas en el ensamble mediante el índice de Levins (1968), utilizando la ecuación:

$$B = 1 \Big/ \sum_{i=1}^{n} p_i^2$$

donde p_i es la proporción de presas en diferentes categorías. Estas categorías fueron consideradas como especies, géneros, sub-familias, familias o clases dependiendo del grado de resolución taxonómica alcanzado para la identificación de las presas (Marti *et al.* 1993). Para comparar la amplitud de la dieta entre muestras con diferentes categorías de presas, se calculó un índice estandarizado de amplitud de nicho trófico, propuesto por Colwell y Futuyma (1971):

$$B_{sta} = (B_{obs} - B_{min}) / (B_{máx} - B_{min})$$

donde B_{obs} es la amplitud de nicho observada, B_{min} es la mínima amplitud de nicho posible (= 1), y $B_{máx}$ es la máxima amplitud posible (= *n*, donde n es el nº de taxas tomadas como presas). Este índice estandarizado permite comparar muestras de alimentación con diferente grado de resolución taxonómica (Jacksic 2001).

Para calcular el solapamiento de nicho trófico (similitud de la dieta) entre las distintas especies se utilizó la ecuación propuesta por Pianka (1973):

$$\alpha = \sum p_i \, q_i / (\sum p_i^{\,2} \sum q_i^{\,2})^{1/2}$$

donde p_i es la ocurrencia relativa del taxón presa *i* en la dieta de la primera especie y q_i es su ocurrencia relativa en la dieta de la segunda especie. Este índice arroja valores que fluctúan entre 0 (solapamiento nulo) y 1(solapamiento completo).

4.2 Análisis de disponibilidad de Ortópteros

Con el objetivo de evaluar la selección de presas correspondientes a este taxón por parte de las tres especies de rapaces del ensamble, se determinó la disponibilidad de las especies de ortópteros en el terreno. La elección de este grupo para evaluar la disponibilidad de alimento se fundamentó en que este taxón constituye la principal presa en la dieta del aguilucho langostero en otras áreas de su distribución invernal, incluida la provincia de La Pampa (Liebermann 1935, 1944, Woodbridge *et al.* 1995, Canavelli *et al.* 2001).

La disponibilidad de ortópteros se evaluó en las parcelas que los aguiluchos y las dos especies de rapaces residentes utilizaron para capturar sus presas: pasturas perennes (alfalfa, *Medicago sativa* y pasto llorón, *Eragrostis curvula*) y parcelas recientemente aradas.

Una vez identificadas las áreas de caza se efectuaron tres muestreos dispuestos cada 15 días entre los meses de enero y febrero de 2004 utilizando una red entomológica compuesta por un aro circular de 40 cm. de diámetro unido a una vara de madera de 50 cm. de longitud. El procedimiento de captura de ortópteros se realizó siguiendo metodologías estandarizadas mediante la aplicación de golpes de red sobre la vegetación en su zona aérea. En las áreas de baja cobertura vegetal la red se desplazó de un lado a otro de la línea de marcha a ras del suelo. Estos muestreos se realizaron en las parcelas con distinta cobertura vegetal a lo largo de 5 transectas de 50 metros de longitud espaciadas a su vez 30 metros unas de otras. Los puntos de muestreo dentro de cada parcela estuvieron espaciados entre si por 5 metros.

Los individuos colectados fueron colocados en bolsas de polietileno y almacenados en freezer a -20 ºC para su posterior análisis en el laboratorio.

La identificación taxonómica de los ortópteros capturados se realizó a nivel de especie mediante la utilización de claves taxonómicas (Salto & Beltrame 1999).

Con el fin de evaluar el grado de selección por determinadas especies de ortópteros por parte de las rapaces en el ensamble, se contrastaron las frecuencias de aparición de cada especie presa en las respectivas dietas con las observadas en el terreno mediante la utilización de un test Chi-cuadrado (Zar 1996).

4.3 Determinación de la biomasa de ortópteros

Para determinar el tamaño de los ortópteros consumidos y la biomasa total de ortópteros consumida por cada una de las especies de rapaces, se confeccionaron ecuaciones predictivas de biomasa de ortópteros a partir de relaciones lineales entre medidas morfométricas vs. peso de los individuos.

Para el desarrollo de las ecuaciones predictivas se utilizaron las mandíbulas de los ortópteros y sus medidas asociadas como variables morfométricas a partir de la cual desarrollar las ecuaciones que permitieran estimar el peso de los individuos consumidos por las tres especies de rapaces. La elección de estas piezas se fundamenta en que las mandíbulas son las partes de las ortópteros presa que mejor se preservan luego de la digestión por parte del predador, siendo fundamentales en el análisis de la dieta de especies insectívoras (ver por ejemplo Sarasola *et al* 2003) por su alta frecuencia de aparición en las egagrópilas y que permite cuantificar el número de presas consumidas.

El muestreo de ortópteros se realizó en el período correspondiente a diciembre de 2004 y enero de 2005, utilizando la misma metodología de captura empleada en la evaluación de disponibilidad de presas.

Cuando el número de ejemplares colectados lo permitió se seleccionaron al azar 40 individuos adultos, como estas especies presentan dimorfismo sexual se tomaron 20 machos y 20 hembras de cada una de las tres especies más abundantes en la muestra: *Dichroplus elongatus*, *Dichroplus pratensis* y *Staurorhectus longicornis*. El procesamiento y análisis de las muestras se desarrolló en tres etapas:

4.3.1 Estimación del peso seco total

Los especimenes fueron colocados en pocillos metálicos numerados y secados en estufa durante tres horas a 90°C (Quinney & Ankney 1985). Luego de este proceso de secado cada ejemplar fue pesado en una balanza de precisión (sensibilidad de 0,01 g). Los primeros 20 ejemplares se volvieron a desecar durante dos horas a 90°C antes de pesarlos por segunda vez, con el objetivo de comprobar que el protocolo empleado permitía la estabilización de los pesos secos obtenidos.

4.3.2 Disección y medición de mandíbulas

Para obtener las medidas morfométricas de ambas mandíbulas (derecha e izquierda), se realizó una disección cuidadosa de cada uno de los individuos previamente secados y pesados

mediante la utilización de un punzón y pinzas de punta fina con el fin de evitar la rotura de las mismas. Para la toma de medidas se utilizó una lupa binocular de 20x, con un ocular micrométrico adosado y con una presición de 0,1mm.

Solo se tomaron aquellas medidas que podrían tener alguna relación peso vs. tamaño de acuerdo a trabajos previamente publicados (Isely 1944, Liebermann 1968, Patterson 1984). De esta manera se consideraron las siguientes medidas:

- Largo total de mandíbula derecha
- Ancho de mandíbula derecha
- Largo total de mandíbula izquierda
- Ancho de mandíbula izquierda

4.3.3 Construcción de ecuaciones predictoras.

Las relaciones entre las medidas morfométricas consideradas se analizaron mediante modelos de regresión simple (Zar 1996). El grado de asociación entre el peso seco total de los ejemplares y cada una de las medidas de las mandíbulas se determinó a partir del cálculo del coeficiente de correlación de Pearson (*r*). El valor más alto de *r* fue el criterio empleado para seleccionar la variable morfométrica y su correspondiente ecuación predictora a utilizar para la estimación de la biomasa de las presas consumidas por cada una de las especies de aves rapaces en el ensamble.

4.4 Determinación de tamaños de ortópteros presas

Para la determinación de los pesos medios de los ortópteros consumidos por cada una de las rapaces del ensamble se seleccionaron de manera aleatoria, siempre que la presencia de ortópteros en las egagrópilas lo permitió, 20 egagrópilas de aguilucho langostero, 19 de chimango y 12 de lechucita de las vizcacheras. Posteriormente se seleccionaron, también en forma aleatoria, 5 mandíbulas de cada una de las egagrópilas de acuerdo a la mandíbula (izquierda o derecha) cuya medida mejor correlacionó con el peso seco de las tucuras, contabilizando un total de 100 mandíbulas para el aguilucho langostero, 95 para el chimango y 60 para la lechucita. Luego de la obtención de esta medida (ver Resultados) se introdujeron estos valores en la variable dependiente de la ecuación predictora que permitió obtener los pesos de las tucuras consumidas por las tres especies de rapaces. Para evaluar diferencias entre los pesos medios de ortópteros consumidos se empleó un Análisis de Varianza (ANOVA) (Zar 1996).

5. RESULTADOS

5.1 Composición de la dieta de las tres especies.

Se colectaron y analizaron un total de 120 egagrópilas correspondientes a las tres especies de aves rapaces: 51 de aguilucho langostero, 40 correspondientes a chimango y 29 a la lechucita de las vizcacheras.

Del total de egagrópilas analizadas se identificaron 4.825 ítems presa, de las cuales 3.295 correspondieron al aguilucho langostero, quien registró el mayor número de ítems presa por egagrópila (65), seguido por el chimango con 912 ítems presa (23 por egagrópila). El menor número de ítems presa, se registró para la lechucita de las vizcacheras (618) quien a su vez contabilizó el menor número de ítems presa por egagrópila (21).

Se observó una menor amplitud de nicho estandarizada (Bsta) para el aguilucho langostero (0,138) que para el chimango y la lechucita de las vizcacheras (0,189 y 0,188, respectivamente). Por otra parte, el aguilucho langostero y el chimango mostraron un alto solapamiento trófico (Pianka's = 0,94). Ambos predadores consumieron principalmente ortópteros, constituyendo el principal aporte dietario del aguilucho langostero (3222 ítems presa, 98% del total, ver Tabla 1) como así también del chimango (848 ítems, 93%, ver Tabla 1). En ambos casos, la especie presa predominante fue *Dichroplus pratensis*, representando 43% y 37% del total de presas en la dieta del aguilucho langostero y el chimango, respectivamente. Por el contrario, la lechucita de las vizcacheras mostró un menor índice de sobreposición de dieta con las otras dos especies (Pianka's = 0,44 en ambos casos), predando principalmente sobre coleópteros (65%) y con una alta frecuencia de curculiónidos en la dieta (39%) (Ver Tabla 1).

En la dieta del aguilucho langostero no se registró consumo de vertebrados, mientras que si se registraron en la dieta del chimango y la lechucita de las vizcacheras aves y pequeños mamíferos aunque en una baja frecuencia (6% y 2%, respectivamente). En el caso del chimango se observó en una sola ocasión el consumo de ganado doméstico, específicamente de *Ovis* sp., presumiblemente consumida como carroña.

Tabla 1. Composición de la dieta de las tres especies de rapaces en el ensamble (N = número de individuos presa, F % = frecuencia relativa porcentual).

	Aguilucho		Chimango		Lechucita	
	N	F %	N	F %	N	F %
ORTHOPTERA						
Dichroplus pratensis	1416	43,0	336	36,8	140	22,7
Dichroplus elongatus	726	22,0	118	12,9	20	3,2
Dichroplus vittatus	67	2,0	26	2,9	3	0,5
Dichroplus punctulatus	95	2,9	8	0,9		
Rhammantocerus pictus	362	11,0	198	21,7	15	2,4
Dichroplus sp.	254	7,7	109	12,0	22	3,6
Staurorhectus longicornis	187	5,7	26	2,9	1	0,2
Dipontus sp.	26	0,8				
Scyllina sp.	23	0,7				
Xyleus laevipes	4	0,1				
Allotruxalis strigata	10	0,3	27	3,0		
Acrididae NI	49	1,5				
Tettigoniidae	2	0,1				
Gryllidae	1	0,0			4	0,6
COLEOPTERA						
Scarabidae	32	1,0	13	1,4	127	20,6
Carabidae	17	0,5	12	1,3	34	5,5
Curculiunidae	1	< 0,1	6	0,7	239	38,7
Tenebrionidae			2	0,2		
Coleoptera NI	5	0,2	1	0,1	1	0,2
MANTODEA						
Mantidae	6	0,2	4	0,4	1	0,2
HYMENOPTHERA						
Formicidae	7	0,2	18	2,0	3	0,5
HOMOPTHERA						
Cicadidae	4	0,1			1	0,2
LEPIDOPTERA						
Larvas			1	0,1		
ESCORPIONIDA						
Bothriuridae			1	0,1	5	0,8
ARACNIDA						
Aranae	1	< 0,1				
MAMIFEROS						
Ovis sp.			1	0,1		
Calomys sp.			1	0,1	1	0,2
AVES						
Ave Mediana			4	0,4	1	0,2
Total número de presas	3295		912		618	
Bobs	3,904		4,601		4,013	
Bsta	0,138		0,190		0,188	
Número de egagrópilas	51		40		29	

5.2 Selección de presas.

En los muestreos de disponibilidad se capturaron un total de 97 ejemplares de ortópteros correspondientes a 6 especies: *Dichroplus pratensis, Dichroplus elongatus, Staurorhectus longicornis, Baeacris pseudopunctulatus, Rhammantocerus pictus* y *Aleuas vitticolis*.

Las especies de mayor abundancia fueron *Dichroplus pratensis* (46 %), *Dichroplus elongatus* (19 %) y *Staurorhectus longicornis* (14 %) representando el 79 % del total de especies capturadas (Figura 1). No se observaron diferencias significativas entre la disponibilidad de ortópteros y la ocurrencia de estas especies en la dieta del aguilucho langostero (χ^2 = 0.77, g.l. = 2, P = 0.68) ni en la del chimango (χ^2 = 4.79, g.l. = 2, P = 0.09). Este análisis no se realizó para la lechucita de las vizcacheras por la baja frecuencia de aparición de ortópteros en la dieta.

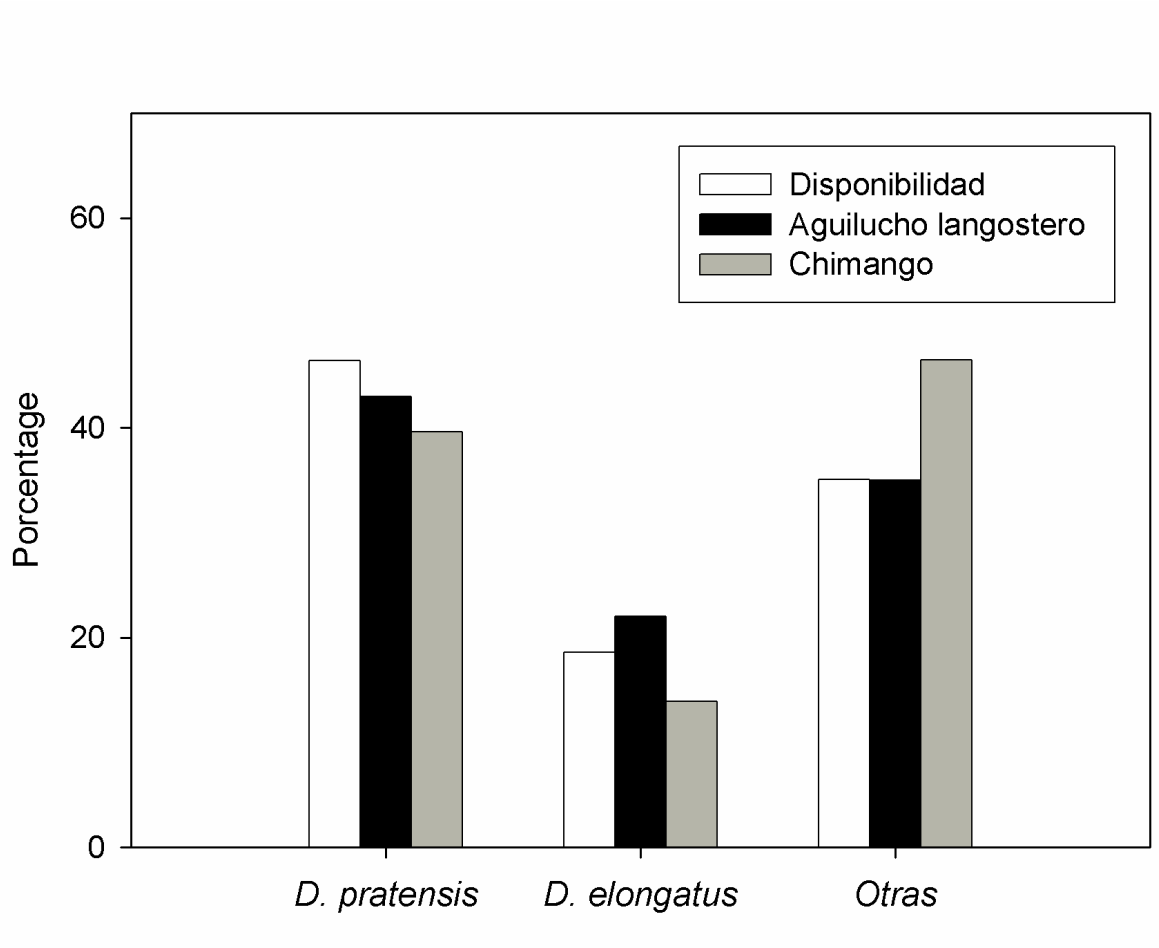

Figura 1. Porcentajes de las dos especies de ortópteros más representativas en los muestreos de disponibilidad y en la dieta del aguilucho langostero y el chimango. (Las restantes especies de ortópteros se agruparon en Otras por su baja frecuencia de aparición).

5.3 Determinación de la biomasa de ortópteros

Los resultados obtenidos de las comparaciones realizadas entre el peso seco total y las distintas medidas morfométricas de las mandíbulas, mostraron en todos los casos relaciones positivas y con un alto coeficiente de correlación (Tabla 2). La variable que mostró un mayor coeficiente de correlación con el peso seco fue el ancho de la mandíbula izquierda (AMI, r = 0.94).

Tabla 2. Coeficientes de correlación (r) para la relación entre el peso seco vs. medidas morfométricas obtenidas a partir de las mandíbulas de ortópteros: LMD = Largo de mandíbula derecha, AMD = Ancho de mandíbula derecha, LMI = Largo de mandíbula izquierda y AMI = Ancho mandíbula izquierda.

	LMD	**AMD**	**LMI**	**AMI**
r	0,93	0,91	0,91	0,94
n	103	103	103	102

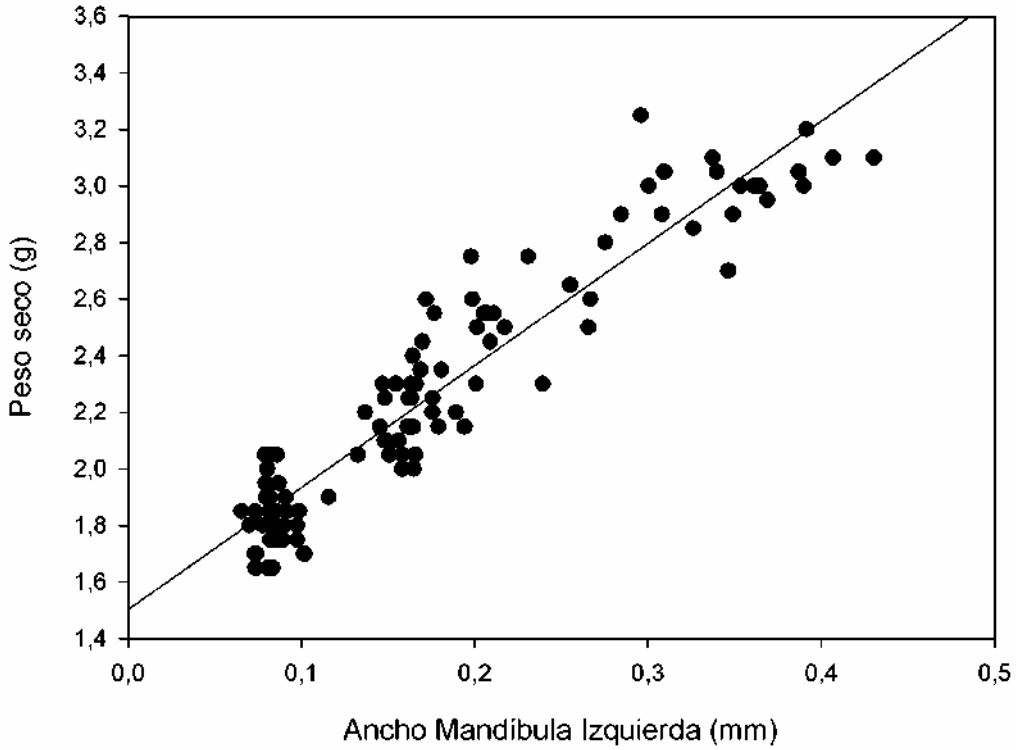

Figura 2. Regresión entre el peso seco y el ancho de mandíbula izquierda de los ortópteros.

La regresión peso seco vs. ancho de mandíbula izquierda fue altamente significativa ($F_{(1,100)}$ = 805,30, $P < 0.01$; Figura 2), resultando la ecuación predictora:

Peso seco = - 0,2899 + 0,2061 x AMI

La aplicación de esta ecuación en la muestra aleatoria de mandíbulas encontradas en las egagrópilas de las tres especies de rapaces, determinó diferencias significativas en el tamaño de los ortópteros consumidos por las tres especies de aves rapaces ($F_{(2, 251)}$ = 3.879, $P < 0,01$). Estas diferencias se debieron a un mayor peso medio de los ortópteros consumidos por el aguilucho langostero que los consumidos por el chimango y la lechucita de las vizcacheras (Prueba Tukey, $P < 0.01$, Tabla 3).

Tabla 3. Pesos medios de presas de ortópteros de las tres especies de rapaces con sus respectivas desviaciones estándar.

	Aguilucho	Chimango	Lechuza
Media	0,1977	0,1526	0,1612
Desvío St.	0,0379	0,0494	0,0373
Media + Desvío St.	0,2356	0,2020	0,1986
Media - Desvío St.	0,1599	0,1033	0,1239

6. DISCUSIÓN y CONCLUSIONES

Composición de la dieta y selección de presas

Los resultados obtenidos a partir del análisis de egagrópilas mostraron una predominancia por el consumo de insectos por parte de las tres especies de rapaces. En el caso particular del aguilucho langostero, su dieta estuvo compuesta enteramente por insectos con una alta predominancia de ortópteros. De la misma manera, los ortópteros fueron las presas más representativas en la dieta del chimango, a diferencia de la lechucita de las vizcacheras que consumió en mayor medida coleópteros, específicamente curculiónidos.

Si bien, tanto el chimango como la lechucita de las vizcacheras mostraron un alto consumo de insectos presa, también consumieron, aunque en una baja frecuencia, aves y pequeños mamíferos, a diferencia del aguilucho langostero que no registró consumo de vertebrados. La predominancia de presas insectívoras por parte de la especie migratoria, determinó una menor amplitud de nicho estandarizada (Bsta) para el aguilucho langostero que para las dos especies residentes. Estos resultados concuerdan con estudios previos para la especie en su área de invernada, donde la dieta estuvo compuesta enteramente de insectos (White *et al.* 1989, Rudolph & Fisher 1993, Jaramillo 1993, Canavelli *et al.* 2001). Con respecto al chimango, nuestros resultados se correspondieron con los de estudios previos realizados en Chile y recientemente en Argentina, donde se registra un mayor consumo de ortópteros acridoideos durante el verano. Sin embargo, en estos estudios los coleópteros presa mostraron una mayor frecuencia que los hallados en este trabajo, llegando en algunos casos a ser el ítem de mayor importancia en la dieta (Yañez & Nuñez 1980, Nuñez *et al.* 1982, Biondi *et al.* 2004).

La ocurrencia de animales domésticos en la dieta del chimango fue baja, sólo se registró en una ocasión la presencia de oveja (*Ovis* sp.) presumiblemente producto del comportamiento carroñero de la especie, similar a lo registrado por Yañez & Nuñez (1980) en Chile, donde la actividad predadora del chimango sobre este tipo de presas es prácticamente nula.

La lechucita de las vizcacheras mostró hábitos de alimentación diferentes a los observados en las restantes dos especies estudiadas. Aún cuando los ortópteros fueron una presa muy abundante en el terreno, el principal ítem de la dieta de las lechucitas fueron coleópteros, tal como se ha observado también en otro tipo de hábitats durante la temporada estival (Schlatter *et al.* 1982, Bellocq 1988). Sin embargo, y tal vez en relación con la gran abundancia de ortópteros observada en el área, nuestros resultados comprenden la muestra con

mayor proporción de ortópteros y la que presenta un mayor aporte de una única especie de este grupo (*Dichroplus pratensis*) considerando los estudios previos realizados sobre la dieta de la lechucita de la vizcacheras en Argentina (ver revisión en Pardiñas & Cirignoli 2002).

La evaluación de la disponibilidad de ortópteros presa mostró que los individuos del género *Dichroplus* spp., y particularmente la especie *Dichroplus pratensis*, fueron los más abundantes en el terreno durante el período en el que se analizó la dieta de las tres especies de rapaces. El aguilucho langostero mostró un comportamiento oportunista en cuanto a sus hábitos de alimentación, consumiendo ortópteros presa en proporción a su disponibilidad en el terreno. Este comportamiento oportunista también se registró para el chimango que se alimentó de ortópteros en proporciones similares al aguilucho langostero y a la disponibilidad de ortópteros en el terreno. Si bien este análisis no se realizó para la lechucita de las vizcacheras debido al mayor consumo de coleópteros (presas que no fueron evaluados en cuanto a su disponibilidad en el terreno), la relación de abundancia de las especies de ortópteros también se vio reflejada en el consumo de este tipo de presas por parte de las lechuzas, con *Dichroplus pratensis* como la principal especie presa en la dieta de esta rapaz.

Solapamiento de nicho trófico: análisis cuali- y cuantitativo.

La predominancia de ortópteros acridoideos en la dieta del aguilucho langostero y del chimango se vio reflejada en un alto solapamiento trófico entre estas dos rapaces. Cuantitativamente estos predadores consumieron ortópteros en proporciones similares mostrando una alta similitud en la dieta, a diferencia de la lechucita de las vizcacheras que mostró un bajo solapamiento trófico con las otras dos especies de rapaces. Estas diferencias-similitudes podrían explicarse por los hábitos de caza y el patrón diario de comportamiento de las especies involucradas en el ensamble. Mientras que el chimango y el aguilucho muestran hábitos diurnos (England *et al.* 1997, Rudolph & Fisher 1993, Canavelli *et al.* 2001, Sarasola & Negro 2005) y cazan sus presas en forma activa mediante persecución o incluso en el aire (England *et al.* 1997, Rudolph & Fisher 1993, Canavelli *et al.* 2001, Sarasola & Negro 2005), la lechucita de las vizcacheras presenta hábitos diurnos-crepusculares, realizando la búsqueda de potenciales presas desde posaderos desde los cuales vuela para finalmente capturarlas (Haug *et al.* 1993).

A pesar del grado de solapamiento trófico, el análisis cualitativo de las presas consumidas por cada una de las especies de rapaces en cuanto a su aporte en biomasa, determinó la existencia de una segregación entre las especies con respecto al tamaño de los ortópteros capturados. Los valores de peso medio de ortópteros obtenidos a partir de la

aplicación de las ecuaciones alométricas mostraron diferencias significativas en el peso en las presas consumidas por el aguilucho langostero que para las especies residentes (Figura 3). De esta manera, aunque cuantitativamente existe un alto solapamiento trófico entre el aguilucho langostero y el chimango, cualitativamente no ocurre lo mismo debido a que las dos especies predan sobre individuos de diferente tamaño. Estas diferencias difícilmente puedan explicarse simplemente por el tamaño del predador, ya que las especies de menor tamaño como el chimango y la lechucita de las vizcacheras son capaces de capturar y manipular otro tipo de presas de mayor tamaño. (ver Figura 3).

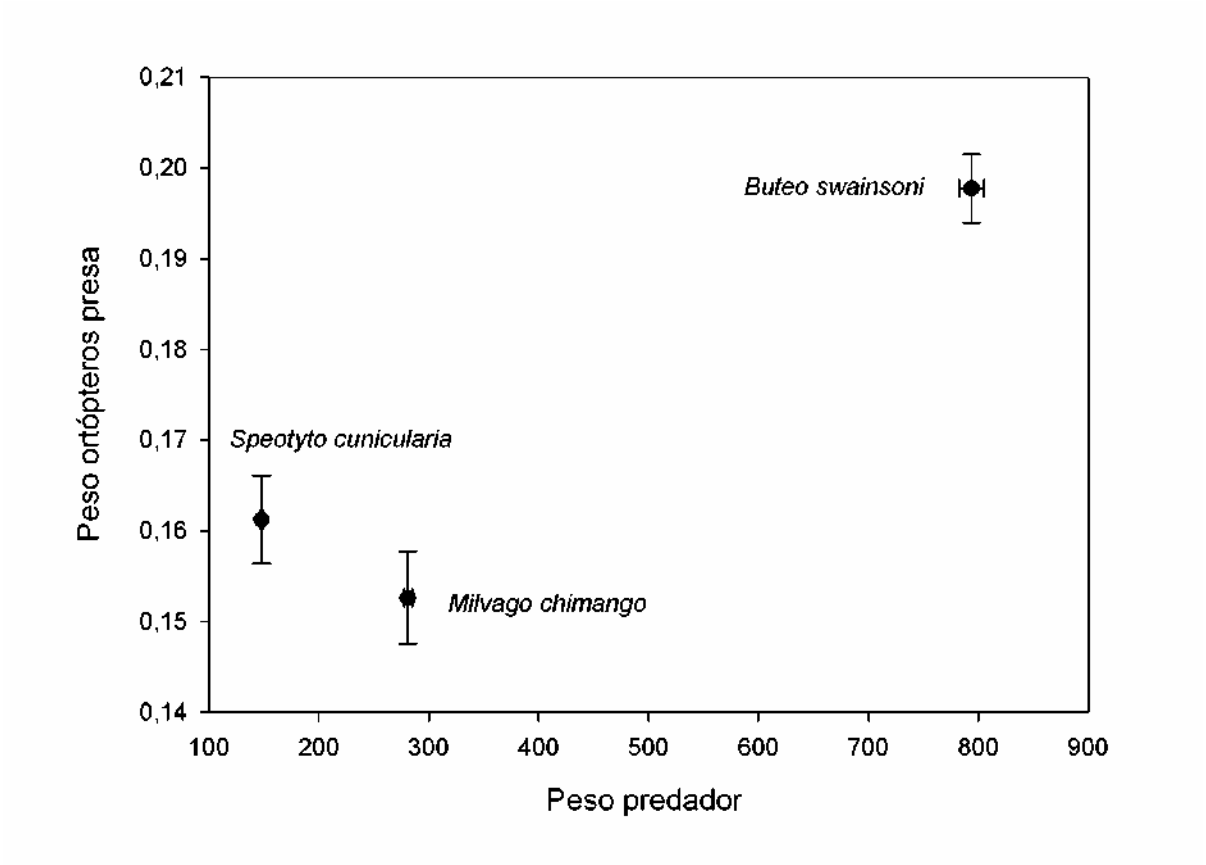

Figura 3. Pesos medios (± E.S.) de los ortópteros consumidos por las tres especies de rapaces y de los tamaños, también expresados como peso medio ± E.S., de predadores en el ensamble. Los valores de peso de las especies de rapaces fueron tomados de Haug *et al.* (1993) para *Speotyto cunicularia*, de Sarasola y Negro (2004) para *Buteo swainsoni* y de Sarasola (datos no publicados) para *Milvago chimango*.

Durante el trabajo de muestreo de egagrópilas y ortópteros se observó a chimangos y aguiluchos en comportamiento de forrajeo. Sin embargo, en ningún caso se observaron grupos mixtos compuestos por individuos de las dos especies involucrados en esta actividad y en ocasiones los chimangos se mostraron subordinados a los aguiluchos por cuanto abandonaban

las áreas que ocupaban dentro de los lotes cuando un grupo de aguiluchos descendía sobre el mismo. En el caso de las lechuzas no se las observó alimentándose, pero a diferencia de las restantes especies, realizan esta actividad en áreas circundantes a su madriguera (Haug *et al.* 1993). De esta forma, una explicación plausible a la diferencia del tamaño de las presas consumidas por parte de estas especies pueda encontrarse en el uso que hacen del espacio, donde los chimangos pueden acceder a ciertas áreas solo cuando los aguiluchos ya se han alimentado en ellas, dejando tras de sí presas de menor tamaño y que le puedan resultar de difícil captura.

Importancia de las aves rapaces como control natural de poblaciones de insectos

Existen evidencias experimentales que indican que las actividades predadoras de las aves pueden reducir las poblaciones de insectos logrando niveles bajos o medios de infestación (Kirk *et al.* 1996). En los agroecosistemas pampeanos, este rol de control de especies de insectos plagas o perjudiciales para las actividades agrícolas bien se le puede asignar a las aves de presa. La composición de la dieta del chimango y del aguilucho langostero es un ejemplo de ello. Asumiendo que las presas identificadas en las egagrópilas representan la ingesta diaria por parte del predador (ver Marti 1987), el aguilucho langostero consumió una media de 65 ortópteros/día (rango = 20-165), y un número menor el chimango 21 ortópteros/día (rango = 2-63) y la lechucita de las vizcacheras 7 ortópteros/día (rango = 1-22). Estos datos adquieren aún mayor relevancia si consideramos que el aguilucho langostero, y en menor medida el chimango, son especies gregarias que se agrupan en bandadas para alimentarse sobre fuentes de alimento temporalmente abundantes. En nuestra área de estudio, el número de aguiluchos se estimó en aproximadamente 2.000 individuos, mientras que la abundancia de chimangos probablemente se situara en medio centenar. De esta forma la ingesta de ortópteros total diaria por parte del aguilucho langostero y el chimango para el área de estudio podría estimarse, de forma conservadora, en 130.000 y 1.050 ortópteros/día. Por otro lado, el aporte de otras especies de rapaces como el halconcito colorado (*Falco sparverius*) y el carancho (*Polyborus plancus*), sumado a la predación que pueden efectuar otros grupos de aves insectívoras presentes en el área de estudio, podrían disminuir aún más la densidad de las poblaciones de ortópteros a niveles que probablemente puedan estar por debajo del umbral de daño económico. El rol beneficioso de las aves en la disminución de plagas de insectos ha sido ampliamente ignorado desde el advenimiento de la revolución verde en general y de los poderosos insecticidas sintéticos en particular (McEwen 1987). Estos servicios ecológicos por parte de las aves en los agoecosistemas deberían integrar parte de los

planes de control de plagas de insectos y debería considerarse su protección no sólo por los servicios ecológicos sino por su contribución a la diversidad biológica local.

Bibliografía

Bechard, M. J. 1980. Factors affecting nest productivity of Swainson's Hawk (*Buteo swainsoni*) in southeastern Washington. Ph. D., Washington State Univ., Pullman.

Bechard, M. J. 1982. Effect of vegetative cover on foraging site selection by Swainson's Hawk. Condor 84, 153-159.

Bednarz, J. C. 1988. A comparative study of the breeding ecology of Harris' and Swainson' hawks in southeastern New Mexico. Condor 90, 311-323.

Bellocq, M. I. 1988. Dieta de *Athene cunicularia* (Aves, Strigidae) y sus variaciones estacionales en los agroecosistemas agrarios de La Pampa, Argentina. Physis Sección C, 46 (110): 17-22.

Bellocq, M. I. 1993. Reproducción, crecimiento y mortalidad de la lechucita vizcachera (*Speotyto cunicularia*) en agrosistemas pampeanos. El Hornero 13, 272-312.

Biondi, L. M., M. S. Bó, M. Favero. 2004. Dieta del Chimango (*Milvago chimango*) durante el período reproductivo en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Ornitología Neotropical 15, 1-12.

Bó, M. S., A. Baladrón, L. M. Biondi, K. Sánchez, A. Malizia, A. Canepuccia, R. Vargas, A. Cicchino, C. Darrieu. 2004. Relaciones tróficas y nidificación en un ensamble de rapaces de la región pampeana: resultados de 10 años de estudio. SAIRC I, Museo de La Plata. 11-12.

Busch, M. 1986. Identificación de algunas especies de pequeños mamíferos de la provincia de Buenos Aires mediante características de sus pelos. Physis Sección C, 44 (107): 113-118.

Canevari, M., P. Canevari, R. Carrizo, G. Harris, J. Rodriguez Mata & R. J. Straneck. 1991. Nueva guía de las aves argentinas. Fundación Acindar, Buenos Aires, Argentina.

Canavelli, S. B., J. J. Maceda, A. C. Bosisio. 2001. Dieta del aguilucho langostero (*Buteo swainsoni*) en su área de invernada (La Pampa, Argentina). Hornero 16 (2), 89-92.

Chehébar, C., S. Martín. 1989. Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. Doñana, Acta Vertebrata 16 (2): 247-291.

Colwell, R. K. & D. J. Futuyma. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. Ecology 52, 267-276.

Craighead, J. J. & F. C. Craighead. 1969. Hawk, owls and wildlife. Dover Publications, New York, N.Y. 443 p.

de la Peña, M. & M. Rumboll. 2001. Birds of southern South America and Antártica. Harper Collins Publ.,. London, UK.

England, A. S., M. J. Bechard, C. S. Houston. 1997. Swainson's hawk (*Buteo swainsoni*). N° 265, Pp. 1-28 in: Poole, A. and Gill, F. (eds). The Birds of North America.

Errington, P. L. 1932. Food habits of southern Wisconsin raptors. Part I.- Owls. Condor, 34, 176-186.

Errington, P. L. 1933. Food habits of southern Wisconsin raptors. Part II.- Hawks. Ibid, 35, 19-29.

Estep, J. A. 1989. Biology, movements, and habitat relationship of the Swainson' Hawk in the Central Valley of California, 1986-87. Calif. Dep. Fish Game, Nongame Bird and Mammal Sec. Rep.

Fowler, J., L. Cohen. 1986. Statistics for ornithologists, British Trust for Ornithologists Guide 22, Hertfordshire, UK.

Goldstein, M. I. 1997. Toxicological assessment of a Neotropical migrant on its non-breeding grounds: case study of the Swainson' hawk in Argentina. MS thesis, Clemson University, Clemson.

Goldstein, M. I., M. J. Bechard, M. L. Parker, M. N. Kochert & A. E. Lanusse. 2000. Abundance, behavior, and mortality of *Buteo swainsoni* near San Francisco, Córdoba, Argentina in 1997. Hornero 15, 117-121.

Goldstein, M. I., B. Woodbridge, M. E. Zaccagnini, S. B. Canavelli & A. Lanusse 1996. An assessment of mortality of Swainson' hawk on wintering ground in Argentina. J. Raptor Res. 30, 106-107.

Haug, E. A., B. A. Millsap & M. S. Martell. 1993. Burrowing owl (*Speotyto cunicularia*). N° 61, Pp. 1-20 in: Poole, A. and Gill, F. (eds). The Birds of North America.

Herrera, C. M. & F. Hiraldo. 1976. Food-niche and trophic relationships among European owls. Ornis. Scand. 7: 29-41.

Hiraldo, F., M. Delibes, J. Bustamante & R. Estrella. 1991. Overlap in the diets of diurnal raptors breeding at the Michilia Biosphere Reserve, Durango, México. J. Raptor Res. 25 (2), 25-29.

Houston, C. S., 1990. Saskatchewan Swainson's Hawks. American Birds 44 (2), 215-220.

Iriarte, J. A., W. L. Franklin, W. E. Johnson. 1990. Diets of sympatric raptors in southern Chile. J. Raptor Res. 24 (3), 41-46.

Isely, F. B. 1944. Correlation between mandibular morphology and food specificity in grasshoppers. Ann. Ent. Soc. of America, XXXVII, 47-67.

Jacksic, F. M. 1981. Abuse and misuse of the term "guild" in ecological studies. Oikos 37, 397-400.

Jacksic, F. M., H. W. Greene & J. L. Yáñez. 1981. The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. Oecologia 49, 21-28.

Jacksic, F. M. 2001. Ecología de Comunidades. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Jaramillo, A. P. 1993. Wintering Swainson's Hawks in Argentina: food and age segregation. Condor 95, 475-479.

Kirk, D. A., M. D. Evenden & P. Mineau. 1996. Past and current attempts to evaluate the role of birds as predators of insect pests in temperate agriculture, in: Current Ornithology, Volume 13, (V. Nolan Jr. and E. D. Ketterson, ed.) Plenum Press, New York.

Levins, R. 1968. Evolution in changing environments. Princeton University Press, New Jersey.

Liebermann, J. 1935. Aves acridiófagas de la República Argentina. Hornero 4, 82-90.

Liebermann, J. 1944. El cincuentenario de la visita de Lawrence Bruner a la Argentina. Hornero 8, 556-562.

Liebermann, J. 1968. Las mandíbulas en tucuras de la subfamilia *Chilacrinidae* (Orth. Acrididae). Rev. Inv. Agrop., INTA, Serie 5 (5), 53-62.

Marti, C. D. 1974. Feeding ecology of four sympatric owls. Condor 76, 45-61.

Marti, C. D. 1987. Raptor food habits studies, in: Raptor Management Techniques Manual (National Wildlife Federation, USA).

Marti, C. D., E. Korpimäki, F. M. Jaksic. 1993. Trophic structure of raptor communities: a three-continent comparison and synthesis. Current Ornithology 10, 47-137.

McEwen, L. C. 1987. Function of insectivorous birds in a shortgrass IPM system, in: Integrated Pest Managment on Rangeland: A Shortgrass Prairie Perspective (J. L. Capinera, ed.), Westview Press, Inc., Boulder, pp. 324-333.

Mouchard, A. 1996. Información básica sobre el aguilucho langostero y su conservación. Informe inédito, Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

Navarro, J., J. A. Sánchez-Zapata, M. Carrete, F. Botella, A. Gavrilov, S. Sklyarenko, J. A. Donázar, O. Ceballos, F. Hiraldo. 2003. Diet of three sympatric owls in steppe habitats of eastern Kazakhstan. J. Raptor Res. 37 (3), 256-258.

Newton, I. 1979. Population ecology of raptors. T & A.D. Poyser, Vermillion, SD, USA.

Núñez, H., J. L. Yáñez. 1981. Alimentación del Tiuque *Milvago chimango chimango* (Vieillot) (Aves: Falconiformes). Not. Mens. Mus. Hist. Nat. Chile. 25, 5-9.

Núñez, H., M. Sallaberry, R. Vergara, J. L. Yánez. 1982. Alimentación anual de *Milvago chimango* (Vieillot, 1816) (Aves: Falconiformes). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 39, 125-130.

Pardiñas, U. F. J. & S. Cirignoli. 2002. Bibliografía comentada sobre los análisis de egagrópilas de aves rapaces en Argentina. *Ornitología Neotropical* 13 (1): 31-59.

Patterson, B. D. 1984. Correlation between mandibular morphology and specific diet of some desert grassland acrididae (Orthoptera). Am. Midl. Nat., 74, 67-75.

Pearson, O. 1995. Annotated keys for identifying small mammals living or near Nahuel Huapi National Park or Lanín National Park, southern Argentina. Mastozoología Neotropical 2, 99-148.

Pereyra, J. A. 1937. Miscelánea ornitológica: aves acridiófagas. Hornero 6, 439.

Pianka, E. R. 1973. The structure lizard communities. Annu. Rev. Ecol. Syst. 4, 53-74.

Poulin, B. & G. Lefebvre. 1996. Dietary relationships of migrant and resident birds from a humid forest in central Panama. The Auk 113 (2), 277-287.

Quinney, T. E. & C. D. Ankney. 1985. Prey size selection by tree swallows. Auk. 102, 245-250.

Rudolph, D. C. & C. D. Fisher. 1993. Swainson' hawk predation on dragonflies in Argentina. Wilson Bulletin 105, 365-366.

Salto, C. E. & R. Beltrame. 1999. Manejo y reconocimiento de tucuras. Centro Oeste de Santa Fe y Centro Este de Córdoba. INTA E. E. A. Rafaela. Publicación Técnica Nº 59.

Sarasola, J. H., M. A. Santillán & M. A. Galmes. 2003. Food habits and foraging ecology of american kestrel in the semiarid forest of central Argentina. J. Raptor Res. 37 (3), 236-243.

Sarasola, J. H. & J. J. Negro. 2005. Hunting success of wintering Swainson's hawks: environmental effects on timing and choice of foraging method. Can. J. Zool. 83, 1353-1359.

Schlatter, R. P., J. L. Yáñez, H. Núñez, F. M. Jaksic. 1982. Estudio estacional del Peuquén, *Athene cunicularia* (Molina) (Aves, Strigidae) en la precordillera de Santiago. Ambientes Terrestres 6 (1), 9-18.

Schmutz, J. K., S. M. Schmutz & D. A. Boag. 1980. Coexistence of three species of hawks (*Buteo* spp.) in the prairie-parkland ecotone. Can. J. Zool. 58,1075-1089.

Schmutz, J. K. 1989. Hawk occupancy of disturbed grassland in relation to models of habitat selection. Condor 91, 362-371.

Serracín Araujo, R., S. I. Tiranti. 1996. Stomach contents of a Swainson's hawk from Argentina. Journal of Raptors Res. 30, 105-106.

Smith, D. G. & J. R. Murphy. 1973. Breeding ecology of raptors in the eastern Great Basin of Utah. Brigham Young Univ. Sci. Bull. Biol. Ser. 18, 1-76.

Soriano, A. 1992. Río de la Plata grasslands. Pp. 367-407 in Coupland, R. T. (ed.) Ecosystems of the World 8A. Natural grasslands: Introduction and western hemisphere. Elseiver Scientific Publishing Co., Amsterdam.

Valverde, J. A. 1967. Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. 218 p.

White, C. M., D. A. Boyce, R. Straneck. 1989. Observations on *Buteo swainsoni* in Argentina, 1984 with comments on food, habitat alteration and agricultural chemicals. Pp. 79-87 in Meyburg BU y Chancellor RD (eds). Raptors in the modern world. World Wildlife Group of Birds of Prey, Londres.

Woodbridge, B., K. Finley, S. Trent Seager. 1995. An investigation of the Swainson's hawk in Argentina. Journal of Raptors Res. 29, 202-204.

Yáñez, J. L. & H. Núñez. 1980. Análisis de información de similitud para dos formas de determinación del espectro trófico en *Milvago chimango* (Vieillot, 1816) (Aves: Falconiformes). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 37, 113-116.

Zar, J. H. 1996. Bioestatistical analysis, 3rd Ed. Prentice Hall, Princeton, New Jersey, U.S.A.

****