

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



VOLUMEN 27 NÚMERO 2

DICIEMBRE 2012



PUBLICADA POR AVES ARGENTINAS/ASOCIACIÓN ORNITOLÓGICA DEL PLATA

BUENOS AIRES, ARGENTINA

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



Establecida en 1917

ISSN 0073-3407 (versión impresa)
ISSN 1850-4884 (versión electrónica)



Disponible en línea
www.scielo.org.ar



AVES ARGENTINAS
Asociación Ornitológica del Plata



Publicada por Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata
Buenos Aires, Argentina

Editor

JAVIER LOPEZ DE CASENAVE
Universidad de Buenos Aires

Asistente del Editor

FERNANDO A. MILESI
Inst. Invest. Biodiversidad y Medioambiente

Revisiones de libros

VÍCTOR R. CUETO
Universidad de Buenos Aires

Comité Editorial

P. DEE BOERSMA
University of Washington

MANUEL NORES
Universidad Nacional de Córdoba

MARIO DÍAZ
Museo Nacional de Ciencias Naturales

JUAN CARLOS REBOREDA
Universidad de Buenos Aires

ROSENDO FRAGA
CICyTTP - Diamante

CARLA RESTREPO
University of Puerto Rico

PATRICIA GANDINI
Universidad Nacional de la Patagonia Austral

PABLO TUBARO
Museo Argentino de Cs. Naturales B. Rivadavia

FABIÁN JAKSIC
Universidad Católica de Chile

FRANCOIS VUILLEUMIER
American Museum of Natural History

BETTINA MAHLER
Universidad de Buenos Aires

PABLO YORIO
Centro Nacional Patagónico

Oficina editorial

Depto. Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Piso 4, Pab. 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: hornero@ege.fcen.uba.ar

Administración

Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata. Matheu 1248, C1249AAB Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: info@avesargentinas.org.ar

PORTADA.— La plataforma continental argentina es posiblemente el área con mayor biomasa de albatros en el mundo, siendo el Albatros Ceja Negra (*Diomedea melanophris*) el más abundante, con más de medio millón de parejas reproductivas solo en las Islas Malvinas. En su revisión sobre los aportes de la ornitología marina al manejo pesquero, González Zevallos y colaboradores (pp. 117–126) destacan su asociación con las flotas de altura y sus consecuencias, tanto positivas (aporte de alimento suplementario, remoción de competidores) como negativas (mortalidad incidental, competencia por recursos, incremento de predadores). Ilustración: Juan Pablo Seco Pon.



Hornero 27(2):117–126, 2012

APORTES DE LA ORNITOLOGÍA MARINA A LA VISIÓN ECOSISTÉMICA DEL MANEJO PESQUERO

DIEGO GONZÁLEZ ZEVALLOS¹, LEANDRO L. TAMINI², JUAN PABLO SECO PON³,
MARÍA EVA GÓNGORA^{4,5} Y GABRIEL BLANCO⁶

¹ Centro Nacional Patagónico, CONICET. Blvd. Brown 2915, U9120ACF Puerto Madryn, Chubut, Argentina.
diegue@cenpat.edu.ar

² Albatross Task Force Argentina, Programa Marino, Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata.
Matheu 1248, C1249AAB Buenos Aires, Argentina.

³ Grupo Vertebrados, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET-Universidad
Nacional de Mar del Plata. Funes 3250, B7602AYJ Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

⁴ Subsecretaría de Pesca, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Pesca de la Provincia del Chubut.
Vachina 164, 9103 Rawson, Chubut, Argentina.

⁵ Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia.
Julio A. Roca 115 1°, 9100 Trelew, Chubut, Argentina.

⁶ Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Ministerio de Agricultura, Ganadería
y Pesca. Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN.— Al menos unas 70 especies de aves marinas se alimentan en la plataforma continental argentina, que es posiblemente el área con mayor biomasa de albatros en el mundo. La distribución de las aves en el mar generalmente coincide con la de las pesquerías comerciales en áreas con elevada productividad marina, por lo que sus interacciones pueden ser frecuentes y diversas. El abordaje del Mar Argentino considerando a las aves como parte de un enfoque integrado representa un desafío. Algunos aspectos de la biología de estas aves podrían actuar como indicadores ambientales permitiendo interpretar los sistemas, evaluar su estado de conservación y analizar relaciones con procesos globales. Aunque las interacciones entre las aves y algunas flotas pesqueras que operan en la plataforma todavía no han sido estudiadas, el conocimiento sobre la ecología, el comportamiento y la conservación de estas aves ha crecido significativamente en la última década. Incluir consideraciones ecosistémicas en el manejo de la pesca es contribuir a largo plazo a la seguridad alimentaria y a asegurar una efectiva conservación y uso sostenible del ecosistema y sus recursos.

PALABRAS CLAVE: *aves marinas, enfoque ecosistémico, pesquerías, plataforma continental argentina.*

ABSTRACT. CONTRIBUTIONS OF MARINE ORNITHOLOGY TO AN ECOSYSTEM-BASED APPROACH TO FISHERIES MANAGEMENT.— At least about 70 species of seabirds feed in the waters of the Argentinean continental shelf, which is probably the area with the highest biomass of albatrosses in the world. The distribution of these birds at sea generally coincides with commercial fisheries in areas with high marine productivity, so their interactions can be frequent and diverse. The study of the Argentine Sea considering seabirds as part of an integrated approach represents a challenge. Some aspects of the biology of these birds could act as environmental indicators to understand systems, assess their conservation status and analyze their relationships with global processes. Although interactions between seabirds and some fishing fleets operating on the Patagonian shelf have not yet been addressed, the knowledge of the ecology, behaviour and conservation of this group of birds has increased significantly in the last decade. Including ecosystem considerations into fisheries management should contribute to long-term food security and ensure effective conservation and sustainable use of the ecosystem and its resources.

KEY WORDS: *Argentinean continental shelf, ecosystem-based approach, fisheries, seabirds.*

Durante siglos los pescadores, la navegación y las aves marinas han mantenido una estrecha relación. Las aves marinas facilitaban la ubicación de los bancos de pesca y los sitios de recalada e, inclusive, en ciertas regiones los pescadores acostumbraban a seguirlas mar adentro hasta encontrar cardúmenes^{1,2}. A partir del siglo XX las poblaciones humanas y sus capacidades tecnológicas en el mar han aumentado en grandes proporciones, al igual que la demanda de productos marinos. Con el crecimiento mantenido de la producción de pescado y la mejora de los canales de distribución, el suministro mundial de alimentos pesqueros ha aumentado considerablemente en las últimas cinco décadas, con una tasa promedio de crecimiento del 3.2% anual en el periodo 1961–2009, superando el índice de crecimiento de la población mundial (1.7% anual)³. Este incremento no solo ha afectado a los recursos pesqueros a nivel global sino también a las poblaciones de predadores tope que dependen directamente de estos, tales como las aves marinas, entre otros organismos marinos. Es por ello que aspectos relacionados con la biología de las aves en el mar actuarían como indicadores ambientales^{4,5}, permitiendo conocer e interpretar los sistemas de estudio, evaluar el estado de conservación de ciertos ambientes utilizados por las aves y analizar posibles relaciones con procesos de escala global.

Las aves marinas presentan características de historia natural que las hacen vulnerables a las actividades humanas⁶. Conforman un subconjunto de aves (Tabla 1) que transcurren su vida en el mar, aunque requieren de suelo firme (i.e., costas, islas o hielos) para su reproducción. Pueden pasar semanas, meses o, en algunos casos, incluso años en el mar. Este comportamiento (pasar largos periodos en el mar) ha dificultado su observación, estudio y comprensión, aunque esto ha cambiado debido a avances tecnológicos tales como el

seguimiento remoto de individuos mediante el uso de tecnología satelital^{8–10} y los avances en técnicas moleculares tales como los análisis de isótopos estables en diversos tejidos^{11–13}. Las aves marinas se caracterizan, además, por ser longevas, poseer madurez sexual retardada y porque sus tamaños de nidada son reducidos. Por ejemplo, los grandes albatros del género *Diomedea* pueden vivir más de 50 años, comenzar a tener descendencia a los 10–12 años y criar un pichón cada 2 o 3 años¹⁴. Estas características de historia de vida recuerdan más a grandes mamíferos que a otras aves y las diferencian notablemente de las aves terrestres como los passeriformes, las cuales poseen vidas más cortas, mayores tamaños de nidada y crecimiento más rápido de los pichones (Tabla 2). Las aves marinas tienden a ser más grandes que las terrestres y en general son monomórficas sexualmente. Sus plumajes lucen menos vistosos y predominan los colores blancos, grises, negros, marrones o sus combinaciones. Probablemente la evolución de estos estilos de vida tan diferentes refleje las condiciones impuestas a las aves marinas por vivir en el medio marino^{15,16}, en contraposición a las impuestas por la predación a las aves terrestres¹⁷.

La distribución de las aves marinas en el mar está generalmente superpuesta con la de las pesquerías comerciales en áreas con elevada productividad marina, por lo que sus interacciones pueden ser frecuentes además de muy diversas^{18,19}. En este marco, los efectos de las pesquerías comerciales sobre las aves y los ambientes marinos en general han recibido una creciente atención. Desde el punto de vista de las aves marinas, las interacciones pueden ser positivas o negativas. Entre las positivas se encuentran el aporte de alimento suplementario brindado por los descartes pesqueros, la remoción de peces predadores que compiten con las aves y el incremento subsecuente en la abundancia de peces presa

Tabla 1. Órdenes de aves que, en general, se considera que representan a las aves marinas⁷.

Orden	Especies
Sphenisciformes	Pingüinos
Procellariiformes	Albatros, fulmares, paíños, pardelas, petreles, priones, yuncos
Pelecaniformes	Alcatraces, aves fragata, cormoranes, pelícanos, piqueros
Charadriiformes	Alcas, escúas, frailecillos, gaviotas, gaviotines, palomas antárticas, salteadores

Tabla 2. Diferencias en las características de historias de vida entre aves marinas y passeriformes⁷.

	Aves marinas	Passeriformes
Edad de primera puesta (años)	2–9	1–2
Tamaño de nidada	1–5	4–8
Periodo de incubación (días)	20–69	12–18
Cuidado de pichones / periodo de emancipación (días)	30–280	20–35
Longevidad máxima (años)	12–60	5–15

más pequeños. Entre las interacciones negativas pueden citarse la mortalidad de aves marinas en las artes de pesca, la competencia por recursos comunes y el incremento en las poblaciones de carroñeros y predadores debido al aporte de alimento producto del descarte²⁰.

Al menos 70 especies de aves marinas se alimentan en las aguas de la plataforma continental argentina, 17 de las cuales también se reproducen a lo largo del litoral patagónico²¹, incluyendo pingüinos, petreles, cormoranes, gaviotas, gaviotines y escúas. Respecto de los albatros, el más abundante a nivel global es el Albatros Ceja Negra (*Diomedea melanophris*), del cual el 67% de la población total (600 000 parejas reproductivas²²) se ubica en las Islas Malvinas. Esto hace que la plataforma continental argentina sea posiblemente el área con mayor biomasa de albatros en el mundo²³. A su vez, más de una veintena de especies de aves marinas han sido registradas en asociación con las flotas costeras y fresqueras de altura que operan en aguas costeras argentinas^{24–28}. La información proveniente de las flotas arrastreras y palangreras de altura que operan en aguas de la plataforma de jurisdicción nacional indica que la mayoría de las aves marinas asociadas a las embarcaciones son Procellariiformes^{29–31}. El abordaje del Mar Argentino considerando a las aves como parte de un enfoque integrado o ecosistémico representa todo un desafío. Si bien las interacciones entre las aves y ciertas flotas pesqueras que operan en la plataforma todavía no han sido estudiadas, el conocimiento sobre la ecología, el comportamiento y la conservación de este grupo de aves ha crecido significativamente en la última década. Las investigaciones han llevado a conocer en buena medida sus requerimientos ecológicos y algunos aspectos de su interacción tanto con el ecosistema marino como con las actividades humanas⁶.

EL DOBLE FILO DE LOS DESCARTES PESQUEROS

La baja selectividad de algunas artes de pesca, como las redes arrastreras, genera descartes pesqueros, que representan a la porción de la captura que es arrojada al mar e involucra a aquellas especies de nulo o bajo valor comercial, así como también a individuos que no cumplen con la talla comercial o cuya retención está prohibida por ley³². El descarte puede estar formado por diversos organismos marinos afectando a casi todos los niveles de las cadenas tróficas. Los descartes incluyen desde eventos raros a sucesos de mortalidad de gran cantidad de organismos y pueden producir desde un impacto insignificante en la población afectada hasta serias amenazas de conservación³³. La mayor parte del descarte pesquero que se arroja al mar consiste en individuos muertos y este material es aprovechado por muchos organismos, especialmente oportunistas y carroñeros como varias especies de aves marinas.

En varias regiones del mundo el consumo del descarte en el mar es actualmente un componente importante de la ecología alimentaria de un gran número de aves marinas^{34,35}. En el Atlántico sudoccidental, esta interacción ha sido evaluada en las pesquerías de altura de calamar en aguas adyacentes a las Islas Malvinas^{36,37} y en pesquerías relativamente costeras^{24–28,38} y de altura^{30,31,39–41}, de la Patagonia. El descarte constituye una fuente de alimento abundante y altamente predecible, que incluye varias presas que, en general, no pueden ser obtenidas por las aves a través de sus métodos usuales de alimentación⁴². En general los ensambles asociados a los buques pesqueros se componen de diferentes especies que difieren en cuanto a sus preferencias alimentarias y técnicas de obtención de pre-

sas^{34,43}. El consumo de los descartes por las aves marinas puede, entre otras cosas, inducir cambios en su distribución en el mar, favorecer su éxito reproductivo y afectar la composición de sus comunidades⁴⁴⁻⁴⁶. Los descartes se componen de presas valiosas en términos energéticos y nutricionales, de manera que el consumo de residuos de pescado provenientes de la operatoria pesquera es seguramente ventajoso para el éxito reproductivo y supervivencia de las aves. Varios estudios en aves marinas indican que el uso del descarte puede mejorar la condición física de los individuos durante el invierno⁴⁷, beneficiar la supervivencia de aves jóvenes⁴⁸ y mejorar varios parámetros reproductivos⁴⁹. Finalmente, algunos autores argumentan que este aporte suplementario de alimento ha contribuido al crecimiento de algunas poblaciones de aves marinas^{42,50}, aunque todavía existe controversia sobre la validez de esta hipótesis^{51,52}.

La atracción de las aves marinas a las embarcaciones para hacer uso de los descartes, por otra parte, puede resultar en un incremento en la mortalidad por ahogamiento en redes de pesca^{26,53-55}, anzuelos^{41,56-59} o colisiones con cables de la embarcación o del aparejo de pesca^{60,61}. Dada la historia de vida de las aves marinas, la mortalidad incidental de individuos adultos puede afectar significativamente a sus poblaciones¹⁹. De las 22 especies de

albatros, en la actualidad 17 se encuentran comprometidos en sus estados de conservación, principalmente debido a la actividad de la pesca comercial. Por lo tanto, la actividad pesquera ha sido reconocida como un grave problema para la conservación de las aves marinas y otras especies de predadores tope⁸.

LA EVOLUCIÓN DE LA PESCA EN ARGENTINA EN LAS ÚLTIMAS TRES DÉCADAS

La pesca en Argentina tuvo un importante crecimiento en la década de 1990. Los desembarques alcanzaron un máximo de 1340000 toneladas en 1997 y a partir de entonces disminuyeron manteniéndose relativamente estables desde 2000 hasta 2008 con un promedio de 900000 toneladas anuales. Entre 2009 y 2011 los desembarques se mantuvieron en valores promedio de 760000 toneladas anuales. Las capturas se concentraron en tres especies: merluza común (*Merluccius hubbsi*), calamar (*Illex argentinus*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), seguidos por la polaca (*Micromesistius australis*) y el langostino (*Pleoticus muelleri*)⁶². El calamar, el langostino y la polaca mostraron importantes variaciones interanuales (Fig. 1).

La pesca comercial en Argentina se estructuró sobre la merluza común. El 70% de la cap-

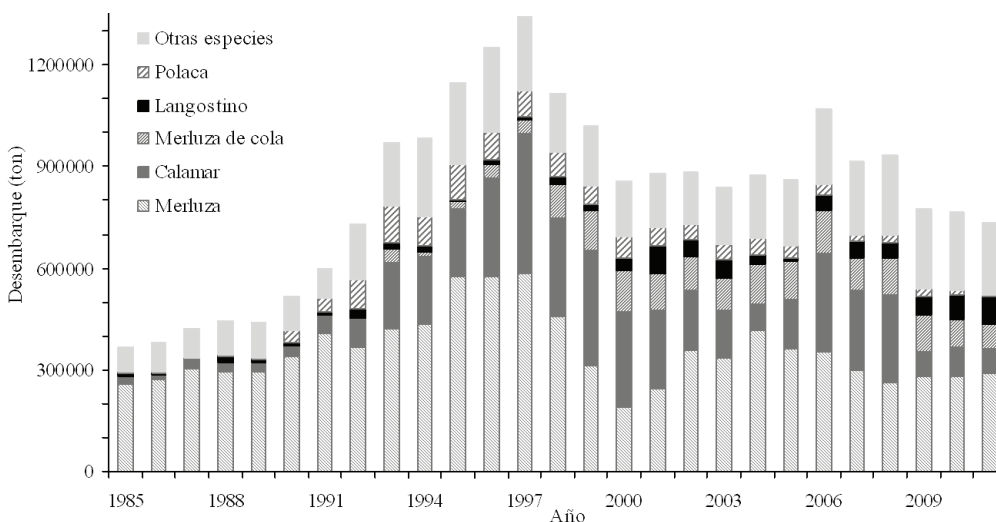


Figura 1. Evolución temporal de los desembarques de las principales especies pescadas en Argentina durante el período 1985–2011⁶³.

tura de los barcos fresqueros de altura en el periodo 1999–2008 estuvo compuesto por esta especie. Este porcentaje es menor (20–35%) en la flota costera, ya que ésta captura langostino y otras especies, muchas de las cuales componen lo que se conoce como el variado costero (e.g., pescadilla, corvina, rayas). En general se considera que el sector pesquero se estructuró sobre la flota fresquera, la cual debe su nombre a que conserva la captura “al fresco” (i.e., en cajones de hielo). Es común que en la jerga pesquera se denomine a los fresqueros como “hieleros o cajoneros”. En 1976 se incorporaron los primeros congeladores (buques provistos de cámaras congeladoras), siendo la década de 1990 la de mayor expansión y explotación⁶⁴. Los buques congeladores, a diferencia de los fresqueros, poseen plantas de procesamiento a bordo, mayor tecnología y mayor autonomía de navegación. La flota congeladora capturó alrededor del 30% de merluza y 30% de merluza de cola y polaca en el periodo 1999–2008, y es la flota responsable del calamar y el langostino⁶². La flota congeladora que captura calamar se constituyó en la década de 1980; desde 2002 hasta el presente estos buques fueron responsables del 77% (o más) del calamar desembarcado a nivel nacional. Del mismo modo, la flota congeladora que captura langostino es responsable, desde su ingreso en el década de 1990, del 75% (o más) del langostino desembarcado.

OBSERVADORES A BORDO ESPECIALIZADOS EN AVES MARINAS

La puesta en funcionamiento de un sistema pesquero que tenga en cuenta los principios enunciados en el “Código de Conducta para la Pesca Responsable” de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) implica un cambio de concepción en el tratamiento y manejo de la información, pasando de un conjunto de subsistemas con escasa relación entre sí a un sistema interrelacionado de información donde cada fuente se complementa con datos de otras fuentes facilitando el intercambio y enriquecimiento de la información propia. Así, la información biológica procedente de las pesquerías comerciales ha sido tradicionalmente obtenida por diversos métodos: técnicos pesqueros en los puertos desde donde operan las embarcaciones, libros de bitácora de los

patrones y capitanes de pesca, registros de los organismos de control y programas de observadores a bordo, entre otros.

Los programas de observadores son reconocidos internacionalmente como componentes importantes en los sistemas integrados de monitoreo para mejorar la información disponible sobre las pesquerías y sobre el ecosistema. Su objetivo fundamental es aportar información independiente que permita reducir el nivel de incertidumbre en la evaluación y administración pesquera. El despliegue de observadores entrenados permite obtener datos científicos confiables e información más detallada y objetiva a bordo. Los datos obtenidos a partir de programas de observadores a bordo se consideran un complemento necesario de los obtenidos a partir de cruceros científicos y en puertos pesqueros. La importancia radica en que los datos obtenidos a bordo proveen información pesquera valiosa que solo es posible obtener durante las faenas de pesca, tales como los eventos de captura incidental o la composición del descarte (aunque en tales observaciones se debe hacer el supuesto de que los pescadores no cambian sus operaciones debido a la presencia de observadores⁶⁵). De este modo, adquirir conocimiento acerca de las aves en el mar sigue siendo una tarea difícil. Además del aporte indiscutido de ciertos instrumentos (e.g., transmisores satelitales, transmisores GPS, geolocalizadores, telemetría VHF), del análisis de isótopos estables y del monitoreo satelital de las flotas pesqueras, el aporte al conocimiento científico por parte de observadores a bordo entrenados en la observación de aves resulta esencial. Algunos de los instrumentos mencionados poseen limitaciones y suelen ser costosos, mientras que a través de convenios institucionales y el entrenamiento adecuado de recursos humanos se pueden aprovechar los programas de observadores a bordo ya existentes. Dependiendo de la pregunta y de los medios disponibles, un interesante abordaje de los ecosistemas marinos resulta de la combinación y articulación entre los programas de observadores a bordo con diferentes técnicas y herramientas tecnológicas y el apoyo de organismos e instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

Las aguas nacionales son monitoreadas por el programa de observadores a bordo del Insti-

tuto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), mientras que las provincias cuentan con sus programas propios, como es el caso de Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Si bien cada programa de observadores presenta sus particularidades en cuanto a administración y estratos de flotas a monitorear, en los últimos años se vienen realizando encuentros tendientes a la estandarización de protocolos, formación de observadores y fortalecimiento interinstitucional. La integración y articulación entre los programas de observadores contribuye a cumplir con compromisos nacionales e internacionales asumidos, identificar áreas de vacancia en cuanto a cobertura de las flotas pesqueras, agilizar el flujo de información, evaluar estrategias para avanzar en la implementación de medidas de mitigación y facilitar instancias de cooperación. Estas últimas se relacionan con el asesoramiento que reciben los programas por parte de los organismos de gestión gubernamentales, el sector científico y académico y los organismos no gubernamentales. Algunas instancias de cooperación se enmarcan dentro de diferentes proyectos de investigación, en los cuales se capacitan observadores para tareas puntuales en relación a las aves marinas.

Los aportes a la ciencia nacional, con implicancias internacionales, por parte de los programas de observadores a bordo han involucrado principalmente la recolección de información y de muestras a bordo de aves capturadas incidentalmente. Sin embargo, mediante la combinación de diferentes líneas de investigación se ha logrado que las tareas del observador a bordo incluyan también la determinación de la composición de los ensambles de aves marinas asociados a los buques pesqueros, ensayos de implementación de distintas medidas de mitigación y el registro de contactos fatales y no fatales de aves con cables del aparejo de pesca. Es frecuente que las diferentes líneas de investigación incluyan en sus análisis variables como estacionalidad, estratos de flota, áreas de pesca y variables oceanográficas y climáticas, entre otras. Por lo tanto, para llevar a cabo los aportes antes mencionados, además de otros más específicos, se requiere articular con información netamente pesquera, la cual forma parte del núcleo básico y razón de ser de los programas de observadores.

HACIA UNA VISIÓN ECOSISTÉMICA DEL MANEJO PESQUERO

La explotación comercial de algunos recursos pesqueros y sus consecuencias socio-económicas y ambientales, entre otras, dejan en evidencia la complejidad de las interacciones que afrontan los ecosistemas marinos. El preocupante estado de conservación de varios recursos pesqueros ha llevado a la biología pesquera a considerar al ecosistema marino desde una visión integradora en lugar de tratar a cada recurso como una entidad aislada. La adopción del término "enfoque de ecosistemas en la pesca" tiene por objeto reflejar la combinación de dos paradigmas distintos pero relacionados entre sí y, acaso, convergentes. El primero es el de la ordenación de los ecosistemas, cuyo objetivo es conservar la estructura, la diversidad y el funcionamiento de los ecosistemas mediante la aplicación de medidas de ordenación centradas en sus componentes biofísicos (e.g., la creación de zonas protegidas). El segundo es el de la ordenación de la pesca, cuya meta es satisfacer la necesidad de alimentos y de beneficios económicos de las sociedades y las personas a través de medidas de ordenación centradas en la actividad pesquera y en los recursos. Así, el enfoque ecosistémico en la pesca toma como base las prácticas de ordenación pesquera actuales y reconoce más explícitamente la interdependencia entre el bienestar de los seres humanos y los ecosistemas⁶⁶.

En la realidad, la consideración ecosistémica del manejo pesquero todavía se encuentra bajo discusión y negociación, mostrando un progreso muy limitado en varias regiones del mundo⁶⁷. La actividad pesquera depende de la productividad natural y de la propia capacidad extractiva. Su continuidad y sustentabilidad se relacionan directamente con la conservación del ecosistema marino como un todo. En este marco, las aves marinas poseen un rol central en las cadenas alimentarias marinas⁶⁸ y su amplia distribución y visibilidad en el mar las convierte en potenciales bioindicadoras^{69,70}. Por ejemplo, estudios relacionados con la ecología de las aves marinas podrían detectar y monitorear cambios en las abundancias de ciertos recursos pesqueros (peces, calamares, crustáceos), como así también en las concentraciones de contaminantes (metales pesados, pesticidas organocloro-

dos)⁷⁰⁻⁷². Parámetros como el éxito reproductivo, el crecimiento de los pichones, la asistencia a la colonia y los requerimientos de los individuos adultos serían altamente sensibles a la disponibilidad de alimento⁷³. A su vez, la escasez de alimento afectaría a las diferentes aves marinas en distinto grado. Las especies más afectadas podrían ser las que se alimentan en superficie (e.g., gaviotas, gaviotines), especies especialistas y de hábitos alimentarios poco flexibles (e.g., álcidos), especies con áreas de alimentación acotadas (e.g., gaviotines, pingüinos, cormoranes), especies con capacidad limitada de incrementar sus tiempos de alimentación (e.g., gaviotines), especies cuyas técnicas de alimentación requieren un alto costo energético (e.g., pingüinos, gaviotines), especies con capacidad limitada para responder a un evento de gran disponibilidad de alimento (e.g., petreles) o especies con baja tolerancia a fluctuaciones temporales en la disponibilidad de alimento (e.g., gaviotines)⁷⁴.

Mejorar la comunicación y la cooperación entre las diferentes instituciones y el sector pesquero resulta clave a la hora de abordar un manejo integrado de las pesquerías. A nivel nacional distintas iniciativas han sido (y continúan siendo) desarrolladas durante los últimos años por organismos de gestión gubernamental, sector científico y académico y organismos no gubernamentales tendientes a la conservación de las aves marinas⁶². La elaboración del denominado Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Aves con Pesquerías en Argentina (PAN Aves) permite la proyección a futuro con la definición de objetivos y la ejecución de acciones concretas por parte de las instituciones identificadas para tales fines. El plan se enmarca dentro de las leyes nacionales en cumplimiento de los acuerdos internacionales, siguiendo los lineamientos establecidos por la FAO, y ha sido aprobado por el Consejo Federal Pesquero en 2010 (Resolución N° 15/2010), solicitando acciones para hacer frente a los problemas de conservación en alta mar en todas las pesquerías nacionales.

Sin duda la disponibilidad de alimento en forma de descartes pesqueros y sus consecuencias asociadas posee gran influencia en el ecosistema marino. El manejo efectivo de los descartes representa una medida de mitigación crítica y de difícil implementación. A

su vez, otras medidas propuestas incluyen el uso de dispositivos espantapájaros, la disuasión a través de químicos y aceites, la implementación de vedas espaciales y temporales y el lastrado o amarre de la red⁶². El involucramiento de la industria pesquera (e.g., empresarios, capitanes, marineros) es importante en el proceso de implementación de cualquier medida de mitigación⁷⁵. El compromiso puede alcanzarse desde distintos caminos, que abarcan desde el rédito económico hasta el interés personal, pasando incluso por la seguridad a bordo de la tripulación⁷⁶. Por ejemplo, las eco-etiquetas son sellos de aprobación que se les coloca a los productos que causan un impacto sobre el ambiente menor que el de productos competitivos similares. La función básica de la información de la etiqueta en el lugar de venta es vincular al producto pesquero con su proceso productivo. Por lo tanto, a los planes de eco-etiquetado se los ve cada vez más como un camino para preservar la productividad y el valor económico de la pesca y, al mismo tiempo, proporcionar incentivos para mejorar el ordenamiento pesquero y la conservación de la biodiversidad marina. En la pesca se han encaminado últimamente varias iniciativas de eco-etiquetado, como complemento y apoyo al esfuerzo por aplicar sistemas de manejo sostenible en el sector^{3,77}. Mediante los procesos de certificación o eco-etiquetado (e.g., a través de la Organización Internacional Agropecuaria), se ha logrado que muchos empresarios se interesen en el desarrollo y puesta a punto de las medidas mitigadoras como un requisito para la obtención y mantenimiento de la certificación. Sin embargo, el compromiso de las tripulaciones es indispensable para el desarrollo de una medida de mitigación desde las primeras pruebas hasta su utilización a bordo. Las grandes bandadas que siguen a los barcos pesqueros contribuyen a generar, entre la "gente de a bordo", una percepción que no es coincidente con el estado de situación respecto de la abundancia de muchas especies de aves marinas. ¿Cómo explicarle a un marinero que una especie se encuentra comprometida en cuanto a su estado de conservación cuando puede ver cientos de ellas con solo levantar la vista? Ese es uno de los roles de los observadores a bordo especializados que, con información científica, material de difusión y guías de identificación, intentan concientizar a los principales acto-

res que son clave para abordar la conservación de las aves marinas en el mar.

La razón para la adopción de un enfoque ecosistémico del manejo pesquero está dada por las limitaciones de los modelos actuales de administración pesquera, los cuales se enfocan, en general, en las principales especies objetivo generando preocupación en el mantenimiento de la pesca a largo plazo y sus posibles efectos sobre la estabilidad de los ecosistemas marinos. Una de las críticas más comunes a estos modelos es que no consideran los aspectos ambientales y ecológicos. El objetivo de incluir consideraciones ecosistémicas en el manejo de la pesca es contribuir a largo plazo a la seguridad alimentaria y a asegurar una efectiva conservación y uso sostenible del ecosistema y sus recursos, reconociendo las complejas interrelaciones entre la pesca y otros componentes del ecosistema marino⁶⁵. Dado que las aves marinas son uno de los componentes principales de los ecosistemas marinos, la obtención de información a bordo respecto a la biología de estas aves resulta de gran relevancia no solo para la ornitología marina sino también por su contribución al manejo pesquero.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ¹ NELSON JB (1978) *The Gannet*. Buteo, Vermillion
- ² MONTEVECCHI WA Y TUCK LM (1987) *Newfoundland birds: exploitation, study, conservation*. Nuttall Ornithological Club, Cambridge
- ³ FAO (2012) *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma
- ⁴ CROXALL JP, MCCANN TS, PRINCE PA Y ROTHERY P (1988) Reproductive performance of seabirds and seals at South Georgia and Signy Island, South Orkney Islands, 1976–1987: implications for Southern Ocean monitoring studies. Pp. 261–285 en: SAHRHAGE D (ed) *Antarctic Ocean and resource variability*. Springer-Verlag, Berlín y Heidelberg
- ⁵ BASTIDA R, RODRÍGUEZ D, SCARLATO N Y FAVERO M (2005) Marine biodiversity of the south-western Atlantic Ocean and main environmental problems of the region. Pp. 172–207 en: MIYAZAKI N, ADEEL Z Y OHWADA K (eds) *Mankind and the oceans*. United Nations University Press, Nueva York
- ⁶ YORIO P, QUINTANA F Y LOPEZ DE CASENAVE J (2005) Ecología y conservación de las aves marinas del litoral marítimo argentino. *Hornero* 20:1–3
- ⁷ SCHREIBER EA Y BURGER J (2002) *Biology of marine birds*. CRC Press, Washington DC
- ⁸ BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) *Tracking ocean wanderers: the global distribution of albatrosses and petrels. Results from the Global Procellariiform Tracking Workshop, 1–5 September, 2003, Gordon's Bay, South Africa*. BirdLife International, Cambridge
- ⁹ FALABELLA V, CAMPAGNA C Y CROXALL J (2009) *Atlas del Mar Patagónico. Especies y espacios*. Wildlife Conservation Society y BirdLife International, Buenos Aires
- ¹⁰ COPELLO S Y QUINTANA F (2009) Spatio-temporal overlap between the at-sea distribution of Southern Giant Petrels and fisheries at the Patagonian Shelf. *Polar Biology* 32:1211–1220
- ¹¹ HOBSON KA, PIATT JF Y PITOCHELLI J (1994) Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships. *Journal of Animal Ecology* 63:786–798
- ¹² MICHENER RH Y KAUFMAN L (2007) Stable isotopes ratios as tracers in marine food webs: an update. Pp. 238–283 en: MICHENER RH Y LAJTHA K (eds) *Stable isotopes in ecology and environmental science*. Blackwell, Oxford
- ¹³ PÉREZ GE, SCHONDUBE JE Y MARTÍNEZ DEL RIO C (2008) Isótopos estables en ornitología: una introducción breve. *Ornitología Neotropical* 19 (Supl.):95–112
- ¹⁴ BROOKE M (2004) *Albatrosses and petrels across the world*. Oxford University Press, Oxford
- ¹⁵ ASHMOLE NP (1963) The regulation of numbers of tropical oceanic birds. *Ibis* 103:458–473
- ¹⁶ LACK D (1968) *Ecological adaptations for breeding in birds*. Methuen, Londres
- ¹⁷ SLAGSVOLD T (1982) Clutch size variation in passerine birds: the nest predation hypothesis. *Oecologia* 54:159–169
- ¹⁸ TASKER M, CAMPHUYSEN CJ, COOPER J, GARTHE S, MONTEVECCHI WA Y BLAVER SJM (2000) The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science* 57:531–547
- ¹⁹ FURNESS RW (2003) Impacts of fisheries on seabird communities. *Scientia Marina* 67 (Suppl. 2):33–45
- ²⁰ MONTEVECCHI WA (2002) Interactions between fisheries and seabirds. Pp. 527–555 en: SCHREIBER EA Y BURGER J (eds) *Biology of marine birds*. CRC Press, Washington DC
- ²¹ YORIO P, FRERE E, GANDINI P Y CONWAY W (1999) Status and conservation of seabirds breeding in Argentina. *Bird Conservation International* 9:299–314
- ²² ACAP (2010) *Albatros de Ceja Negra Thalassarche melanophris*. Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, Hobart
- ²³ FAVERO M Y SILVA-RODRÍGUEZ MP (2005) Estado actual y conservación de aves pelágicas que utilizan la plataforma continental argentina como área de alimentación. *Hornero* 20:95–110
- ²⁴ YORIO P Y CALLE G (1999) Seabird interactions with coastal fisheries in northern Patagonia: use of discards and incidental captures in nets. *Waterbirds* 22:201–216

- ²⁵ BERTELLOTTI M Y YORIO P (2000) Utilization of fishery waste by Kelp Gulls attending coastal trawl and longline vessels in northern Patagonia, Argentina. *Ornis Fennica* 77:105–115
- ²⁶ GONZÁLEZ ZEVALLOS D Y YORIO P (2006) Seabird use of discards and incidental captures at the Argentine hake trawl fishery in the Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series* 316:175–183
- ²⁷ GONZÁLEZ ZEVALLOS D Y YORIO P (2011) Seabird attendance and incidental mortality at shrimp fisheries in Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series* 432:125–135
- ²⁸ SECO PON JP, GARCÍA G, COPELLO S, MORETINNI A, LÉRTORA HP, MAUCO L Y FAVERO M (2012) Seabird and marine mammal attendance in the chub mackerel *Scomber japonicus* semi-industrial Argentinian purse seine fishery. *Ocean and Coastal Management* 64:56–66
- ²⁹ GANDINI P Y SECO PON JP (2007) Seabird assemblages attending longline vessels in the Argentinean Economic Exclusive Zone. *Ornitología Neotropical* 18:553–561
- ³⁰ FAVERO M, BLANCO G, GARCÍA G, COPELLO S, SECO PON JP, FRERE E, QUINTANA F, YORIO P, RABUFFETTI F, CANETE G Y GANDINI P (2011) Seabird mortality associated to ice trawlers in the Patagonian Shelf: effects of discards in the occurrence of interactions with fishing gear. *Animal Conservation* 14:131–139
- ³¹ FAVERO M, BLANCO G, COPELLO S, SECO PON JP, PATTERNI C, MARIANO-JELICICH, GARCÍA G Y BERÓN MP (2013) Seabird bycatch in the Argentinean demersal longline fishery: baseline levels previous to the implementation of the NPOA-S and needs to ensure effective compliance. *Endangered Species Research* 19:187–199
- ³² HALL MA (1996) On bycatches. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6:319–352
- ³³ NORTHRIGE SP (1991) *Driftnet fisheries and their impacts on non-target species: a worldwide review*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma
- ³⁴ VOTIER SC, FURNESS RW, BEARHOP S, CRANE JE, CALDOW RWG, CATRY P, ENSOR K, HAMER KC, HUDSON AV, KALMBACH E, KLOMP NI, PTEIFFER S, PHILLIPS RA, PRIETO I Y THOMPSON DR (2004) Changes in fisheries discard rates and seabird communities. *Nature* 427:727–730
- ³⁵ CAMPHUYSEN CJ (1994) *Scavenging seabirds at beam trawlers in the southern North Sea: distribution, relative abundance, behaviour, prey selection, feeding efficiency, kleptoparasitism, and the possible effects of the establishment of "protected areas"*. BEON Report 1994-14, Netherlands Institute for Sea Research, Texel
- ³⁶ THOMPSON KR (1992) Quantitative analysis of the use of discards from squid trawlers by Black-browed Albatrosses *Diomedea melanophris* in the vicinity of the Falkland Islands. *Ibis* 134:11–21
- ³⁷ THOMPSON KR Y RIDDY MD (1995) Utilization of offal and discards from "finfish" trawlers around the Falkland Islands by Black-browed Albatross *Diomedea melanophris*. *Ibis* 137:198–206
- ³⁸ MARINAO C Y YORIO P (2011) Fishery discards and incidental mortality of seabirds attending coastal shrimp trawlers at Isla Escondida, Patagonia, Argentina. *Wilson Journal of Ornithology* 123:709–719
- ³⁹ COPELLO S Y QUINTANA F (2003) Marine debris ingestion by Southern Giant Petrels and its potential relationships with fisheries in the Southern Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin* 46:1513–1515
- ⁴⁰ COPELLO S, QUINTANA F Y PÉREZ F (2008) Diet of the southern giant petrel in Patagonia: fishery-related items and natural prey. *Endangered Species Research* 6:15–23
- ⁴¹ FAVERO M, KHATCHIKIAN CE, ARIAS A, SILVA-RODRÍGUEZ MP Y MARIANO-JELICICH R (2003) Estimates of seabird by-catch along the Patagonian Shelf by Argentine longline fishing vessels, 1999–2001. *Bird Conservation International* 13:273–281
- ⁴² FURNESS RW Y MONAGHAN P (1987) *Seabird ecology*. Blackie, Glasgow
- ⁴³ GONZÁLEZ ZEVALLOS D Y YORIO P (2011) Consumption of discards and interactions between Black-browed Albatrosses (*Thalassarche melanophrys*) and Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) at trawl fisheries in Golfo San Jorge, Argentina. *Journal of Ornithology* 152:827–838
- ⁴⁴ ABRAMS RW (1983) Pelagic seabirds and trawl fisheries in the southern Benguela current region. *Marine Ecology Progress Series* 11:151–156
- ⁴⁵ HUDSON AV Y FURNESS RW (1989) The behaviour of seabirds foraging at fishing boats around Shetland. *Ibis* 131:225–237
- ⁴⁶ ORO D, BOSCH M Y RUIZ X (1995) Effects of a trawler moratorium on the breeding success of the Yellow-legged Gull *Larus cachinnans*. *Ibis* 137:547–549
- ⁴⁷ HÜPPOP O Y WURM S (2000) Effects of winter fishery activities on resting numbers, food, and body condition of large gulls *Larus argentatus* and *L. marinus* in the south-eastern North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 194:241–247
- ⁴⁸ GRÉMILLET D, PICHEGRU L, KUNTZ G, WOAKES AG, WILKINSON S, CRAWFORD RJM Y RYAN PG (2008) A junk-food hypothesis for Cape gannets feeding on fishery waste. *Proceedings of the Royal Society of London B* 18:1–9
- ⁴⁹ ORO D (1999) Trawler discards: a threat or a resource for opportunistic seabirds? Pp. 717–730 en: ADAMS NJ Y SLOTOW RH (eds) *Proceedings of the 22nd International Ornithological Congress. August 1998, Durban, South Africa*. BirdLife South Africa, Johannesburgo
- ⁵⁰ ORO D (1996) Effects of trawler discards availability on egg laying and breeding success in the lesser black-backed gull *Larus fuscus* in the western Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series* 132:43–46

- ⁵¹ CAMPHUYSEN CJ Y GARTHE S (2000) Seabirds and commercial fisheries. Populations trends of piscivorous seabirds explained? Pp. 163–184 en: KAISER MJ Y DE GROOT SJ (eds) *The effects of fishing on non-target species and habitats: biological, conservation and socio-economic issues*. Blackwell Science, Oxford
- ⁵² THOMPSON PM (2006) Identifying drivers of change: did fisheries play a role in the spread of North Atlantic fulmars? Pp. 143–156 en: BOYD IL, WANLESS S Y CAMPHUYSEN CJ (eds) *Top predators in marine ecosystems. Their role in monitoring and management*. Cambridge University Press, Cambridge
- ⁵³ SULLIVAN BJ, REID TA Y BUGONI L (2006b) Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. *Biological Conservation* 131:495–504
- ⁵⁴ TAMINI LL, PÉREZ JE, CHIARAMONTE GE Y CAPPOZZO HL (2002). Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* and fish as bycatch in the cornalito *Sorgerinina incisa* fishery at Puerto Quequén, Argentina. *Atlantic Seabirds* 4:109–114
- ⁵⁵ GANDINI P, FRERE E, PETTOVELLO AD Y CEDROLA PV (1999) Interaction between Magellanic penguins and shrimp fisheries in Patagonia, Argentina. *Condor* 101:783–789
- ⁵⁶ TUCK G, POLACHEK N Y BULMAN C (2003) Spatio-temporal trends of longline fishing effort in the Southern Ocean and implications for seabird bycatch. *Biological Conservation* 114:1–27
- ⁵⁷ GANDINI P Y FRERE E (2006) Spatial and temporal patterns of seabirds by-catch in the Argentinean longline fishery. *Fishery Bulletin* 104:482–485
- ⁵⁸ GÓMEZ LAICH A Y FAVERO M (2007) Spatio-temporal variation in mortality rates of White-chinned Petrels *Procellaria aequinoctialis* interacting with longliners in the south-west Atlantic. *Bird Conservation International* 17:359–366
- ⁵⁹ SECO PON JP, GANDINI P Y FAVERO M (2007) Effect of longline configuration on seabird mortality in the Argentine demersal Kingclip *Gemypteris blacodes* fishery. *Fisheries Research* 85:101–105
- ⁶⁰ SULLIVAN BJ, BRICKLE P, REID TA, BONE DG Y MIDDLETON DAJ (2006) Mitigation of seabird mortality on factory trawlers: trials of three devices to reduce warp cable strikes. *Polar Biology* 29:745–753
- ⁶¹ GONZÁLEZ ZEVALLOS D, YORIO P Y CAILLE G (2007) Seabird mortality at trawler warp cables and a proposed mitigation measure: a case of study in Golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. *Biological Conservation* 136:108–116
- ⁶² SANTOS HM (2010) *Plan de acción nacional para reducir la interacción de aves con pesquerías en la República Argentina*. Consejo Federal Pesquero, Buenos Aires
- ⁶³ SÁNCHEZ RP, NAVARRO G Y ROZYCHI V (2012) *Estadísticas de la pesca marina en la Argentina: evolución de los desembarques*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Buenos Aires
- ⁶⁴ BERTOLLOTTI M, PAGANI A, HERNÁNDEZ D Y BUONO J (2001) Estratificación de la flota industrial de buques fresqueros y estimación de los rendimientos. Pp. 55–69 en: BERTOLLOTTI M, VERAZAY G Y AKSELMAN R (eds) *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Evolución de la flota pesquera argentina, artes de pesca y dispositivos selectivos*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata
- ⁶⁵ ATKINSON DB (1984) Discarding of small redfish in the shrimp fishery off Port au Choix, Newfoundland, 1976–80. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 5:99–102
- ⁶⁶ FAO (2003) *La ordenación pesquera 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma
- ⁶⁷ ROSENBERG AA Y GLASS CW (2007) Fisher's responses to management measures and their socio-economic effects. *ICES Journal of Marine Sciences* 64:1612–1613
- ⁶⁸ HUNTLEY ME, LOPEZ MDG Y KARL DM (1991) Top predators in the Southern Ocean: a major leak in the biological carbon pump. *Science* 253:64–66
- ⁶⁹ CAIRNS DK (1987) Seabirds as indicators of marine food supplies. *Biological Oceanography* 5:261–271
- ⁷⁰ BURGER J (1993) Metals in avian feathers: bio-indicators of environmental pollution. *Reviews in Environmental Toxicology* 5:203–211
- ⁷¹ SECO PON JP, BELTRAME O, MARCOVECCHIO JE, FAVERO M Y GANDINI P (2012) Assessment of trace metal concentrations in feathers of White-chinned Petrels, *Procellaria aequinoctialis*, from the Patagonian shelf. *Environment and Pollution* 1:29–37
- ⁷² LUKE BG, JOHNSTONE GW Y WOEHLER EJ (1989) Organochlorine pesticides, PCBs and mercury in Antarctic and Subantarctic seabirds. *Chemosphere* 19:2007–2021
- ⁷³ CAIRNS DF (1992) Bridging the gap between ornithology and fisheries science: use of seabird data in stock assessment models. *Condor* 92:811–824
- ⁷⁴ FURNESS RW Y AINLEY DG (1984) Threats to seabird populations presented by commercial fisheries. Pp. 701–708 en: CROXALL JP, EVANS PGH Y SCHREIBER RW (eds) *Status and conservation of the world's seabirds*. International Council for Bird Preservation, Cambridge
- ⁷⁵ ROWE SJ (2007) *A review of methodologies for mitigating incidental catch of protected marine mammals*. New Zealand Department of Conservation, Wellington
- ⁷⁶ SULLIVAN BJ, KIBEL P, ROBERTSON G, KIBEL B, GOREN M, CANDY SG Y WIENECKE B (2012) Safe leads for safe heads: safer line weights for pelagic longline fisheries. *Fisheries Research* 134–136:125–132
- ⁷⁷ DEERE C (1999) *Eco-labelling and sustainable fisheries*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Washington DC y Roma

PEQUEÑOS MAMÍFEROS PREDADOS POR LA LECHUZA DE CAMPANARIO (*TYTO ALBA*) EN LA ECORREGIÓN DEL CHACO SECO EN EL NOROESTE ARGENTINO

M. DANIELA GOMEZ¹, GABRIELA FONTANARROSA¹, PABLO E. ORTIZ^{2,3} Y J. PABLO JAYAT⁴

¹ Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. madanielagomez@gmail.com

² Instituto Superior de Correlación Geológica, CONICET.

Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

³ Cátedra de Paleontología, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

⁴ Cátedra de Biogeografía, Universidad Nacional de Chilecito. Campus Los Sarmientos, Ruta Los Peregrinos s/n, Los Sarmientos, 5360 Chilecito, La Rioja, Argentina.

RESUMEN.— Los hábitos tróficos de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) han sido ampliamente estudiados en el centro y sur de Argentina. Sin embargo, en el noroeste los estudios son escasos. Se estudió la dieta de esta rapaz mediante el análisis de egagrópicos colectadas en seis localidades de la ecorregión del Chaco Seco. Se determinaron taxonómicamente los restos cráneo-dentarios encontrados y se calcularon para cada localidad el número mínimo de individuos, la frecuencia relativa y el porcentaje de biomasa aportado a la dieta por cada ítem presa. Se calcularon, además, la amplitud de nicho trófico y la amplitud de nicho trófico estandarizada, el promedio geométrico de los pesos de las presas y la diversidad. Se obtuvo un total de 1231 ítems presa, en su mayoría pertenecientes al género *Calomys*, dominante en cinco de las seis localidades. La abundancia de individuos varió entre 83–508 y en todas las localidades dos especies (*Calomys* cf. *C. venustus/fecundus* y *Calomys* cf. *C. laucha/musculus*) aportaron más del 50% de la biomasa consumida. La amplitud de nicho trófico estandarizada osciló entre 0.111–0.661. El promedio geométrico de los pesos fue inferior al establecido para el Neotrópico. La abundancia de *Calomys* spp. en la dieta estuvo positivamente relacionada con el grado de transformación de la tierra en agroecosistemas, mientras que la diversidad de especies estuvo negativamente relacionada. Los resultados de este estudio aportan datos novedosos para la ecorregión del Chaco Seco en el noroeste argentino, confirmando los patrones establecidos para la Lechuza de Campanario en otras regiones de Argentina.

PALABRAS CLAVE: *amplitud de nicho trófico, Argentina, Chaco Seco, dieta, heterogeneidad ambiental, Tyto alba.*

ABSTRACT. SMALL MAMMALS PREDATED BY THE COMMON BARN-OWL (*TYTO ALBA*) IN THE CHACO SECO ECOREGION IN NORTHWESTERN ARGENTINA.— Trophic habits of the Common Barn-Owl (*Tyto alba*) have been widely studied in Argentina, mainly in the center and south of the country. However, in the north-western region these studies are scarce. We studied the diet of this raptor by analyzing pellets collected in six localities of the Chaco Seco ecoregion. Cranial remains were taxonomically determined, and the minimal number of individuals, relative frequency and percent biomass of each prey item were calculated. Moreover, we calculated food-niche breadth and standardized food-niche breadth, the geometric mean of prey weight, and the diversity. We obtained 1231 prey items, mainly of the genus *Calomys*, which was dominant in five of the six localities. Number of individuals varied among 83–508 and at all localities, two species (*Calomys* cf. *C. venustus/fecundus* and *Calomys* cf. *C. laucha/musculus*) contributed more than 50% of the consumed biomass. Standardized food-niche breadth varied between 0.111–0.661. Geometric mean of prey weight was lower than the established value for the Neotropical Region. The abundance of *Calomys* spp. in the diet was positively related to the degree of transformation of natural lands into agroecosystems, whereas species diversity was negatively related. These results contribute with novel data for the Chaco Seco ecoregion in northwestern Argentina, supporting the patterns found for the Common Barn-Owl in other regions of the country.

KEY WORDS: *Argentina, Chaco Seco, diet, environmental heterogeneity, food-niche breadth, Tyto alba.*

Los hábitos tróficos de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) son ampliamente conocidos para gran parte de su distribución geográfica, casi cosmopolita (e.g., Barbosa et al. 1992, Leonardi y Dell'Arte 2006, Leveau et al. 2006, Rasoma y Goodman 2007). La dieta de esta lechuza ha sido estudiada en áreas del centro y sur de Argentina (Massoia et al. 1988, Bellocq 2000, Pardiñas y Cirignoli 2002, Leveau et al. 2004, 2006, Bó et al. 2007), pero los antecedentes disponibles para el Chaco Seco están limitados a escasas contribuciones (Massoia 1987, Massoia et al. 1997, 1999). La mayoría de los estudios describen a esta ave como una rapaz oportunista que preda principalmente sobre pequeños mamíferos tales como roedores y marsupiales (Travaini et al. 1997, Bellocq 1998, Pillado y Trejo 2000, Santos-Moreno y Alfaro Espinosa 2009), aunque se han reportado otros ítems en su dieta, como aves, pequeños reptiles, anfibios y artrópodos (Ramírez et al. 2000, Aragón et al. 2002). Estos estudios han demostrado que, para un ambiente determinado, la mayor proporción de las presas corresponde a una única especie, generalmente la más común dentro del área de acción del predador. En este trabajo se describe el contenido de egagrópilas de Lechuza de Campanario colectadas en seis localidades del Chaco Seco en el noroeste de Argentina. Se analiza, además, la relación entre diferentes parámetros tróficos y el grado de alteración ambiental de cada sitio.

MÉTODOS

Las egagrópilas de Lechuza de Campanario fueron obtenidas en seis localidades situadas en el margen occidental de la ecorregión del Chaco Seco: Bajada del Cuervo (27°28'S, 64°48'O; Santiago del Estero), INTA La María (28°01'S, 64°13'O; Santiago del Estero), 5 km al sudeste de Rosario de la Frontera (25°49'S, 64°56'O; Salta), La Tusquita (27°06'S, 64°55'O; Tucumán), 4 km al noroeste de Las Cejas (26°51'S, 64°45'O; Tucumán) y 3 km al sur de Gobernador Garmendia (26°36'S, 64°34'O; Tucumán). Todas las localidades están a una altitud inferior a los 800 msnm (Fig. 1). La región es un ambiente semiárido que posee un clima continental, cálido en verano y templado a frío en invierno. La temperatura promedio anual es de 21.5 °C, con una marcada amplitud térmica diaria, mientras que la preci-

pitación anual varía entre 500–950 mm (Minetti 1999). En el sector occidental de esta ecorregión se encuentran tres tipos principales de fisonomía vegetal: bosque, abra y arbustal. El bosque es la formación predominante, caracterizada por especies arbóreas de los géneros *Schinopsis*, *Aspidosperma*, *Prosopis*, *Zizyphus* y *Cercidium*, arbustos de los géneros *Acacia*, *Celtis* y *Schinus*, y gramíneas y latifoliadas en el estrato herbáceo (Brassiole et al. 1993, Araujo et al. 2008). El abra corresponde a un pastizal abierto, usualmente con parches de bosque en su interior, mientras que el arbustal suele ser un bosque degradado al que se le extrajeron los árboles de mayor porte o un abra invadida por arbustos. Todas las localidades presentan algún grado de transformación humana, incluyendo áreas urbanas y agroecosistemas, pero muestran una amplia variación en el área ocupada por estas actividades (Tabla 1).

Las egagrópilas fueron colectadas de un modo no sistemático entre 1996 y 2008, y fueron disgregadas manualmente en el labora-

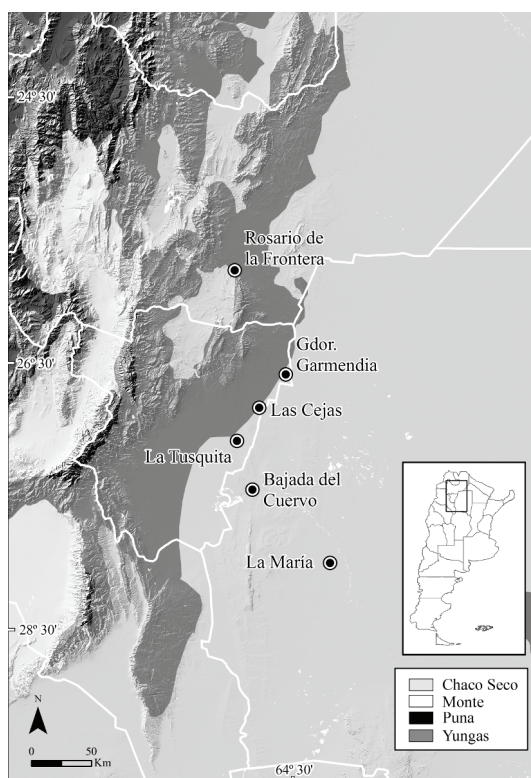


Figura 1. Ubicación de las localidades estudiadas en el Chaco Seco, noroeste argentino.

Tabla 1. Porcentaje del área cubierta por distintas categorías de uso de la tierra en las localidades estudiadas en el Chaco Seco, noroeste argentino.

	Áreas naturales	Agroecosistemas	Áreas urbanas
Bajada del Cuervo	56.6	41.1	2.3
La María	38.1	61.3	0.6
Rosario de la Frontera	44.2	52.7	3.2
La Tusquita	1.1	98.5	0.4
Las Cejas	3.8	95.6	0.5
Gob. Garmendia	27.7	70.6	1.7

torio siguiendo técnicas estándar (Marti 1987). Por su marcada importancia en cuanto al número de ítems y el aporte en biomasa, se considera en este trabajo solamente a los pequeños mamíferos. Los restos fueron determinados con la máxima resolución taxonómica posible mediante la comparación con especímenes de referencia depositados en la Colección de Mamíferos del Instituto Miguel Lillo y en la Colección de Egagrópilas del INSUGEO (Tucumán, Argentina). Todos los especímenes estudiados fueron ingresados a esta última colección.

Para cada ítem presa se calculó el número mínimo de individuos a partir del conteo del elemento homólogo craneano (izquierdo-derecho) representado en mayor número (i.e., mandíbulas y maxilares), la frecuencia relativa (N_i/N_r , donde N_i es el número mínimo de individuos de la presa i y N_r es el número total de individuos presa) y el porcentaje aportado a la dieta en términos de biomasa (calculado como $n_i/wp_i \cdot 100 / \sum (n_i/wp_i)$, donde n_i es el número de individuos de la presa i y wp_i es el peso promedio de la presa i). Los pesos promedio de las presas fueron tomados de la literatura (Mares et al. 1989, Anderson 1997, Leveau et al. 2006, Nabte et al. 2006, Ortiz et al. 2010) y del catálogo de campo de uno de los autores (JP Jayat). Se calculó el promedio geométrico del peso de las presas usando la raíz n -ésima del producto de los pesos promedio de cada ítem presa. La amplitud de nicho trófico se calculó para cada localidad con el Índice de Levins ($B = 1 / \sum FR_i^2$) y para comparar las localidades se utilizó el Índice de Levins estandarizado como $BA = (B - 1) / (n - 1)$. Para el cálculo de la diversidad de presas en la dieta se utilizaron los índices de Fisher (α) y Shannon–Wiener (H'). El índice de Fisher

prioriza la medición de la riqueza de especies, tiene una buena capacidad de discriminación entre muestras y una baja sensibilidad a tamaños de muestra diferentes, mientras que el de Shannon–Wiener prioriza la equitatividad y está moderadamente influido por diferentes tamaños de muestra (Magurran 1988).

Para cada localidad se realizó un mapa de uso de la tierra mediante interpretación visual de imágenes Landsat. Las imágenes utilizadas correspondieron a abril de 1999, agosto de 2001 y agosto de 2008 y fueron contemporáneas a la colecta de las muestras (no más de 3 años en todos de los casos). La interpretación se realizó dentro de un área de 7 km de radio alrededor de cada una de las localidades, incluyendo la totalidad del área de caza del predador (teniendo en cuenta un radio de caza para la especie de aproximadamente 5 km; Smith et al. 1974). Las categorías de uso del territorio identificadas incluyeron áreas naturales (bosque chaqueño con distinto grado de uso pero con una matriz arbórea continua), áreas transformadas en agroecosistemas (cultivos o áreas de pastoreo desprovistas de estrato arbóreo) y áreas urbanas (Tabla 1). Estas categorías son contrastantes en su textura, patrones de forma y reflectancia, siendo fáciles de determinar visualmente. Para facilitar la visualización de las categorías se utilizó una combinación de bandas 4-5-3 (infrarrojo cercano, infrarrojo medio y rojo del espectro electromagnético) que resalta las características fotosintéticas de los distintos tipos de vegetación. Esta técnica ha sido utilizada por la Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación para el mapeo de las áreas de bosques nativos y áreas productivas de Argentina (Dirección de Bosques 2002).

La relación entre la superficie transformada (considerada como la suma de áreas urbanas y agroecosistemas) y la diversidad específica y la frecuencia relativa de *Calomys* spp. se estudió con regresiones lineales simples. La significancia se consideró para un valor de P de 0.05.

RESULTADOS

Se recuperó un total de 416 egagrópilas de Lechuza de Campanario en las 6 localidades estudiadas y se identificaron 1231 individuos presa, distribuidos en 16 especies de micromamíferos, en su mayoría pertenecientes a la familia Cricetidae (Tabla 2). El número de especies registrado en las distintas localidades varió entre 6 (Las Cejas) y 10 (La María), y el número de individuos entre 83 (Bajada del Cuervo) y 508 (La Tusquita).

En cinco de las seis localidades el ítem presa más consumido correspondió a alguna de las dos especies del género *Calomys* (49–92%), mientras que en la restante (Bajada del Cuervo) la presa dominante fue *Akodon dolores* (20%). Otras especies presa de importancia fueron *Oligoryzomys* cf. *O. flavescens* (20%) y *Akodon caenosus* (19%) en Rosario de la Frontera y *Graomys centralis* (15%) en Bajada del Cuervo. Las especies del género *Calomys*, en conjunto, comprendieron más del 70% de las presas consumidas en La Tusquita, Las Cejas, Gobernador Garmendia y La María, mientras que en Rosario de la Frontera y Bajada del Cuervo alcanzaron un 49% y 36%, respectivamente (Tabla 2). En términos de biomasa, las dos especies de *Calomys* aportaron más del 50% en La Tusquita, Las Cejas, Gobernador Garmendia y La María. En Rosario de la Frontera, *Calomys* cf. *C. venustus/fecundus* (39%) y *Holochilus chacarius* (18%) constituyeron el 60% de la biomasa consumida, y en Bajada del Cuervo *Galea leucoblephara* (45%) y *Akodon dolores* (16%) superaron ese porcentaje. El peso promedio de las presas consumidas varió entre 11 g (*Calomys* cf. *C. laucha/musculus*) y 210 g (*Microcavia australis*).

Los valores de amplitud de nicho trófico variaron entre 1.776 (Gobernador Garmendia) y 6.291 (Bajada del Cuervo), mientras que la amplitud estandarizada lo hizo entre 0.111 (La Tusquita) y 0.661 (Bajada del Cuervo) (Tabla 2). El promedio geométrico de los pesos estuvo comprendido entre 27.450 g (Rosario de la Frontera) y 44.094 g (La Tusquita).

Se encontró una relación negativa significativa entre la superficie transformada y la diversidad de especies calculada con el índice de Fisher ($R^2 = 0.81$, $P = 0.014$) y marginalmente significativa cuando la diversidad fue calculada con el índice de Shannon–Wiener ($R^2 = 0.59$, $P = 0.073$). La relación entre la transformación y la frecuencia relativa de *Calomys* spp. fue positiva y marginalmente significativa ($R^2 = 0.61$, $P = 0.066$).

DISCUSIÓN

Los micromamíferos han sido señalados como componentes principales en la dieta de la Lechuza de Campanario en la mayor parte de su distribución geográfica, constituyendo por lo general no menos del 70% de las presas registradas y del 80% de la biomasa aportada (e.g., Bellocq 2000, Sahores y Trejo 2004, Leveau et al. 2006, Bó et al. 2007, Magrini y Facure 2008, González-Fischer et al. 2011). La notable dominancia de este grupo de vertebrados en la dieta ha estimulado estudios de ecología trófica de esta lechuza exclusivamente sobre la base de estos ítems (e.g., Scheibler y Christoff 2004, Udrizar Sauthier et al. 2005, Arruda Bueno y Motta-Junior 2008, Taylor 2009).

Los resultados de este estudio confirman los patrones reconocidos para esta ave en Argentina, indicando una dieta de micromamíferos generalista con un espectro relativamente amplio de ítems presa (Massoia et al. 1999, Bellocq 2000, Pillado y Trejo 2000, Donadío et al. 2009, Teta et al. 2010). En todas las muestras estudiadas los roedores sigmodontinos fueron las presas más importantes, tanto en número de individuos como en biomasa. Un patrón similar ha sido reconocido en la mayor parte de los estudios realizados en América del Sur (e.g., Bellocq 2000, Teta y Contreras 2003, Carmona y Rivadeneira 2004, González Acuña et al. 2004, Trejo et al. 2005, Leveau et al. 2006, Arruda Bueno y Motta-Junior 2008, Delgado y Ramírez 2009). Tal como fuera reportado para la Región Pampeana (e.g., Leveau et al. 2006, González-Fischer et al. 2011), las presas más abundantes y con mayor aporte de biomasa correspondieron a especies del género *Calomys*, claramente dominantes en cinco de las seis localidades estudiadas y con una dominancia compartida en la restante. Con muy pocas excepciones (Aliaga-

Tabla 2. Ítems presa y parámetros de la dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en seis localidades del Chaco Seco del noroeste argentino. Para cada ítem presa se indican el peso (en g), el número de individuos registrados (N), el porcentaje que representa en la dieta en términos de biomasa (%B) y su frecuencia relativa (FR). B: índice de Levins, BA: índice de Levins estandarizado, PGPP: promedio geométrico del peso de las presas, α : índice de Fisher, H' : índice de Shannon-Wiener.

	Peso	La Tusquita			Las Cejas			Gob. Garmendia			Rosario de la Frontera			La María			Bajada del Cuervo		
		N	%B	FR	N	%B	FR	N	%B	FR	N	%B	FR	N	%B	FR	N	%B	FR
Didelphimorphia																			
Didelphidae																			
<i>Thylamys</i> sp.	22																		
Rodentia																			
Cricetidae																			
<i>Akodon caenosus</i>	19																		
<i>Akodon dolores</i>	38	14	0.042	0.028	8	0.139	0.070	3	0.041	0.018									
<i>Akodon simulator</i>	38																		
<i>Akodon spegazzinii</i>	26	17	0.035	0.033				5	0.040	0.030									
<i>Calomys</i> cf. <i>C. fecundus/venustus</i>	25	360	0.727	0.709	26	0.312	0.226	34	0.314	0.201									
<i>Calomys</i> cf. <i>C. laucha/musculus</i>	11	70	0.062	0.138	64	0.336	0.557	122	0.492	0.722									
<i>Graomys centralis</i>	44	1	0.003	0.002				2	0.031	0.012									
<i>Holochilus chacarius</i>	120																		
<i>Necomys lasiurus</i>	28																		
<i>Oligoryzomys</i> cf. <i>O. flavescens</i>	14	39	0.043	0.077	7	0.046	0.061												
<i>Oligoryzomys</i> sp.	21							2	0.015	0.012									
Muridae																			
<i>Rattus</i> sp.	120	1	0.009	0.002															
Ctenomyidae																			
<i>Ctenomys</i> sp.	180	5	0.072	0.010															
Caviidae																			
<i>Galea leucoblephara</i>	170	1	0.014	0.002	1	0.080	0.009												
<i>Microcavia australis</i>	210							1	0.076	0.006									
Total		508			115			169			106			250		83			
<i>B</i>			1.890			2.663			1.776		4.218			3.567		6.291			
<i>BA</i>			0.111			0.333			0.129		0.358			0.285		0.661			
<i>PGPP</i>			44.094			29.896			34.140		27.450			27.998		43.348			
α			1.55			1.34			1.47		2.34			2.08		2.56			
H'			1.009			1.258			0.868		1.668			1.566		1.925			

Rossel y Tarifa 2005), los caviomorfos están escasamente representados en la dieta de esta lechuza en América del Sur. El aporte de biomasa de estos roedores fue importante en una única localidad en el Chaco Seco (Bajada del Cuervo), destacándose *Galea leucoblephara* con aproximadamente la mitad de la biomasa consumida, aunque con una frecuencia relativamente baja. Esta especie, de considerable peso, es una presa muy poco frecuente o bien no es consumida por la Lechuza de Campanario, a pesar de tener una amplia distribución en el sur de América del Sur (Agnolin et al. 2008, Dunnun y Salazar-Bravo 2010) coincidente con la de la lechuza. Los hábitos diurnos de este roedor (Redford y Eisenberg 1992, Ojeda 2006) lo harían una presa poco común en la dieta de esta lechuza predominantemente nocturna (Andrews 1990). Su presencia en Bajada del Cuervo podría estar asociada al buen estado de conservación de esta localidad, en coincidencia con observaciones hechas por Leveau et al. (2006). Una explicación alternativa podría ser que la lechuza tenga un período de actividad trófica diaria más extenso en ese sitio.

El promedio geométrico de los pesos de micromamíferos en la dieta estuvo por debajo del valor de 45 g propuesto por Marti et al. (1993) para la Región Neotropical, siendo la muestra de La Tusquita la única que se aproximó a esa cifra. Sin embargo, existe un amplio rango de variación en el peso promedio de presas consumidas por esta lechuza, con valores entre 12.6 (provincia de Buenos Aires; Bellocq 2000) y 340 g (La Paz, Bolivia; Aliaga-Rossel y Tarifa 2005), indicando que preda sobre las presas disponibles dentro de su área de acción, que pueden ser de diferentes tamaños (Jaksic y Carothers 1983, Pillado y Trejo 2000).

De acuerdo a los registros mastozoológicos disponibles para la región, la Lechuza de Campanario consumió la mayor parte de las especies de pequeños mamíferos nocturnos conocidas para el Chaco Seco Occidental del noroeste argentino (Díaz et al. 2000, Barquez et al. 2006, Jayat et al. 2006, 2010, 2011). Un rasgo notable es la gran dominancia de las especies del género *Calomys*, incluso en Bajada del Cuervo, donde la especie más frecuente fue *Akodon dolores* pero las dos especies de *Calomys* en conjunto constituyeron algo más de un tercio de los ítems presa. En La María la

elevada abundancia de *Calomys* spp. fue corroborada por trampeos realizados en 2008, constituyendo el 65% de los 58 individuos capturados (Jayat y Ortiz, datos no publicados). Esta dominancia es extrema en localidades en las cuales el reemplazo de la vegetación original por agroecosistemas ha sido casi total (La Tusquita, Las Cejas, Gobernador Garmendia). En la Región Pampeana la dominancia de *Calomys* spp. (habitantes naturales de pastizales y de hábitos oportunistas) sobre otros pequeños mamíferos está asociada a la transformación de áreas naturales en cultivos y sectores de pastoreo (Pardiñas 1999, Pardiñas et al. 2000, González-Ittig et al. 2007, Teta et al. 2010). Evidencias paleontológicas, genéticas y ecológicas indican que la notable expansión de su distribución es muy reciente y se vio favorecida por la transformación de áreas naturales en agroecosistemas (Pardiñas et al. 2000, 2010, Leveau et al. 2006, González-Fischer et al. 2011). De este modo, su dominancia en la dieta de la Lechuza de Campanario puede ser atribuida a los cambios en el uso del suelo que experimenta actualmente la región del Chaco Seco en su conjunto. Esta transformación podría constituir un factor importante en la pérdida de riqueza específica y equitatividad de micromamíferos en los sectores más modificados, como se observa en el análisis de regresión. Así, la pérdida de diversidad de pequeños mamíferos en las áreas de llanura de latitudes medias y bajas de Argentina se encontraría directamente relacionada con la transformación de ecosistemas naturales en agroecosistemas (Pardiñas et al. 2000, 2010, Leveau et al. 2006, González-Fischer et al. 2011). La influencia de la alteración del paisaje sobre la dieta de la Lechuza de Campanario se observó también en la amplitud de nicho trófico, con valores particularmente bajos en las localidades con mayor proporción de superficie transformada. Algo similar, aunque con una tendencia menos pronunciada, se registró para la amplitud de nicho trófico estandarizada, encontrándose en dos de las tres localidades más modificadas (La Tusquita y Gobernador Garmendia) valores extremadamente bajos. Es destacable que la localidad con menor transformación (Bajada del Cuervo) mostró una amplitud estandarizada seis veces mayor que en las dos localidades más modificadas. El grado de transformación de la matriz ambiental no

parece tener incidencia sobre el promedio geométrico de los pesos de las presas consumidas.

Aunque los resultados de este estudio son novedosos para el noroeste argentino, una comprensión integral de la ecología trófica de estas rapaces y su relación con las condiciones ambientales solo será posible si se realizan estudios periódicos de largo plazo que contemplen la cuantificación de la alteración de la matriz ambiental circundante, las tendencias climáticas y la abundancia relativa de las especies presa.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a S. Nanni, E. Martín, R. Tempel, I. Serra, D. García, O. Varela y R. González por su colaboración en las tareas de campo, a S. Pacheco por su ayuda en los análisis de SIG. Los comentarios de tres revisores anónimos mejoraron sustancialmente el manuscrito original. El trabajo fue financiado a través del proyecto 26/G434 del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán. Este trabajo se llevó a cabo con el apoyo institucional del INSUGEO, de la Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, del Instituto de Ecología Regional (IER), Universidad Nacional de Tucumán, y del Instituto de Ambientes de Montaña y Regiones Áridas, Universidad Nacional de Chilecito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AGNOLIN FL, LUCERO SO Y BOGAN S (2008) *Galea musteloides* en la provincia de Santa Cruz, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 15:113–115
- ALIAGA-ROSSEL E Y TARIFA T (2005) *Cavia* sp. como principal presa de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) al final de la estación seca en una zona intervenida al norte del Departamento de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 40:35–42
- ANDERSON S (1997) Mammals of Bolivia: taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 231:1–652
- ANDREWS P (1990) *Owls, caves and fossils. Predation, preservation, and accumulation of small mammal bones in caves, with an analysis of the Pleistocene cave faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset UK.* University of Chicago Press, Chicago
- ARAGÓN E, CASTILLO B Y GARZA A (2002) Roedores en la dieta de dos aves rapaces nocturnas (*Bubo virginianus* y *Tyto alba*) en el noreste de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana* 86:29–50
- ARAUJO P, ITURRE MC, ACOSTA VH Y RENOLFI RF (2008) Estructura del bosque de La María EEA INTA Santiago del Estero. *Quebracho* 16:5–19
- ARRUDA BUENO A Y MOTTA-JUNIOR JC (2008) Small mammal prey selection by two owl species in South-eastern Brazil. *Journal of Raptor Research* 42:248–255
- BARBOSA A, LÓPEZ-SÁNCHEZ MJ Y NIEVA A (1992) The importance of geographical variation in the diet of *Tyto alba* Scopoli in central Spain. *Global Ecology and Biogeography* 2:75–81
- BARQUEZ RM, DÍAZ MM Y OJEDA RA (2006) *Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución.* Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Tucumán
- BELLOCQ MI (1998) Prey selection by breeding and non-breeding Barn Owls in Argentina. *Auk* 115:224–229
- BELLOCQ MI (2000) A review of the trophic ecology of the Barn Owl in Argentina. *Journal of Raptor Research* 34:108–119
- BÓ MS, BALADRÓN AV Y BIONDI LM (2007) Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero* 22:97–115
- BRASSIOLO MM, RENOLFI RR, GRÁFE A Y FUMAGALLI A (1993) Manejo silvopastoril en el Chaco Semiárido. *Quebracho* 1:15–28
- CARMONA ER Y RIVADENEIRA MM (2004) Food habits of the barn owl *Tyto alba* in the National Reserve Pampa del Tamarugal, Atacama desert, North Chile. *Journal of Natural History* 40:473–483
- DELGADO CA Y RAMÍREZ JD (2009) Presas de la lechuza común (*Tyto alba*) en Jardín, Antioquía, Colombia. *Ornitología Colombiana* 8:88–93
- DÍAZ MM, BRAUN JK, MARES MA Y BARQUEZ RM (2000) An update of the taxonomy, systematics, and distribution of the mammals of Salta province, Argentina. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 10:1–52
- DIRECCIÓN DE BOSQUES (2002) *Cartografía y superficie de bosque nativo de Argentina.* Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires
- DONADÍO E, MERINO ML Y BOLGERI MJ (2009) Diets of two coexisting owls in the High Andes of North-western Argentina. *Ornitología Neotropical* 20:137–141
- DUNNUM JL Y SALAZAR-BRAVO J (2010) Phylogeny, evolution, and systematics of the *Galea musteloides* complex (Rodentia: Caviidae). *Journal of Mammalogy* 91:243–259
- GONZÁLEZ ACUÑA D, AUSSET SALGADO M, SKEWES RAMM O Y FIGUEROA ROJAS RA (2004) Variación estacional en el consumo de roedores por la lechuza del campanario (*Tyto alba*) en un área suburbana de Chillán, centro-sur de Chile. *Hornero* 19:61–68
- GONZÁLEZ-FISCHER CM, CODESIDO M, TETA P Y BILENCA D (2011) Seasonal and geographic variation in the diet of Barn Owls (*Tyto alba*) in temperate agroecosystems of Argentina. *Ornitología Neotropical* 22:295–305
- GONZÁLEZ-ITTIG RE, PATTON JL Y GARDENAL CN (2007) Analysis of cytochrome-b nucleotide diversity confirms a recent range expansion in *Calomys musculinus* (Rodentia, Muridae). *Journal of Mammalogy* 88:777–783

- JAKSIC FM Y CAROTHERS JH (1983) Ecological, morphological, and bioenergetic correlates of hunting mode in hawks and owls. *Ornis Scandinavica* 16:165–172
- JAYAT JP, ORTIZ PE, PACHECO S Y GONZÁLEZ R (2011) Distribution of sigmodontine rodents in Northwestern Argentina: main gaps of information and new records. *Mammalia* 75:53–68
- JAYAT JP, ORTIZ PE, SALAZAR-BRAVO J, PARDIÑAS UFJ Y D'ELÍA G (2010) The *Akodon boliviensis* species group (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) in Argentina: species limits and distribution, with the description of a new entity. *Zootaxa* 2409:1–61
- JAYAT JP, ORTIZ PE, TETA P, PARDIÑAS UFJ Y D'ELÍA G (2006) Nuevas localidades argentinas para algunos roedores sigmodontinos (Rodentia: Cricetidae). *Mastozoología Neotropical* 13:51–67
- LEONARDI G Y DELL'ARTE GL (2006) Food habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) in a steppe area of Tunisia. *Journal of Arid Environments* 65:677–681
- LEVEAU LM, LEVEAU CM Y PARDIÑAS UFJ (2004) Trophic relationships between White-tailed Kites (*Elanus leucurus*) and Barn Owls (*Tyto alba*) in southern Buenos Aires Province, Argentina. *Journal of Raptor Research* 38:178–181
- LEVEAU LM, TETA P, BOGDASCHEWSKY R Y PARDIÑAS UFJ (2006) Feeding habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) along a longitudinal-latitude gradient in central Argentina. *Ornitología Neotropical* 17:353–362
- MAGRINI L Y FACURE KG (2008) Barn owl (*Tyto alba*) predation on small mammals and its role in the control of hantavirus natural reservoirs in a periurban area in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 68:733–740
- MAGURRAN A (1988) *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton
- MARES MA, OJEDA RA Y BARQUEZ RM (1989) *Guide to the mammals of Salta Province, Argentina*. University of Oklahoma Press, Oklahoma
- MARTI CD (1987) Raptor food habits studies. Pp. 67–80 en: PENDLETON BA, MILLSAP BA, CLINE KW Y BIRD DM (eds) *Raptor management techniques manual*. National Wildlife Federation, Washington DC
- MARTI CD, KORPIMÄKI E Y JAKSIC F (1993) Trophic ecology of raptor communities: a three-continent comparison and synthesis. *Current Ornithology* 10:47–137
- MASSOIA E (1987) Algunos mamíferos recolectados en Guampacha, Guasayán, Santiago del Estero. *Boletín Científico APRONA* 1:1–12
- MASSOIA E, CHEBEZ JC Y HEINONEN FORTABAT S (1988) Presas de *Tyto alba tuidara* en Ensenadita, Departamento San Cosme, provincia de Corrientes. *Boletín Científico APRONA* 12:8–14
- MASSOIA E, DIÉGUEZ AJ Y LATORRACA JA (1997) Vertebrados depredados por estrigiformes en Guampacha, Departamento Guasayán, Provincia de Santiago del Estero. *Boletín Científico APRONA* 32:30–31
- MASSOIA E, PASTORE H Y CHEBEZ JC (1999) Mamíferos depredados por *Tyto alba* en los departamentos de General Ocampo y Rosario V. Peñaloza, Provincia de La Rioja. *Boletín Científico APRONA* 37:17–20
- MINETTI JL (1999) *Atlas climático del noroeste argentino*. Laboratorio Climatológico Sudamericano, Fundación Zon Caldenius, Tucumán
- NABTE MJ, SABA SL Y PARDIÑAS UFJ (2006) Dieta del Búho magallánico (*Bubo magellanicus*) en el desierto del Monte y la Patagonia argentina. *Ornitología Neotropical* 17:27–38
- OJEDA RA (2006) Familia Caviidae. Pp. 206–210 en: BARQUEZ RM, DÍAZ MM Y OJEDA RA (eds) *Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución*. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Tucumán
- ORTIZ PE, GONZÁLEZ FR, JAYAT JP, PARDIÑAS UFJ, CIRIGNOLI S Y TETA P (2010) Dieta del Búho Magallánico (*Bubo magellanicus*) en los Andes del Noroeste Argentino. *Ornitología Neotropical* 21:591–598
- PARDIÑAS UFJ (1999) *Los roedores muroideos del Pleistoceno tardío-Holoceno en la región pampeana (sector este) y Patagonia (República Argentina): aspectos taxonómicos, importancia bioestratigráfica y significación paleoambiental*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata
- PARDIÑAS UFJ Y CIRIGNOLI S (2002) Bibliografía comentada sobre los análisis de egagrópilas de aves rapaces en Argentina. *Ornitología Neotropical* 13:31–59
- PARDIÑAS UFJ, MOREIRA GJ, GARCÍA-ESPONDA CM Y DE SANTIS L (2000) Deterioro ambiental y micro-mamíferos durante el Holoceno en el nordeste de la estepa patagónica (Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 73:9–21
- PARDIÑAS UFJ, TETA P Y BILENCA DN (2010) Roedores sigmodontinos de la región pampeana: una introducción zoogeográfica. Pp. 37–57 en: POLOP J Y BUSCH M (eds) *Biología y ecología de pequeños roedores en la región pampeana de Argentina*. Editorial Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba
- PILLADO MS Y TREJO A (2000) Diet of Barn Owl (*Tyto alba tuidara*) in northwestern Argentine Patagonia. *Journal of Raptor Research* 34:334–338
- RAMÍREZ O, BÉAREZ P Y ARANA M (2000) Observaciones sobre la dieta de la lechuza de los campanarios en la Quebrada de los Burros (departamento Tacna, Perú). *Bulletin de l' Institut Français d'Études Andines* 29:233–240
- RASOMA J Y GOODMAN SM (2007) Food habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) in spiny bush habitat of arid southwestern Madagascar. *Journal of Arid Environments* 69:537–543
- REDFORD KH Y EISENBERG F (1992) *Mammals of the Neotropics. The Southern Cone. Volume 2*. University of Chicago Press, Chicago
- SAHORES M Y TREJO A (2004) Diet shift of Barn Owl (*Tyto alba*) after natural fires in Patagonia Argentina. *Journal of Raptor Research* 38:174–177

- SANTOS-MORENO A Y ALFARO-ESPINOSA AM (2009) Mamíferos presas de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en el sureste de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* 25:143–149
- SCHEIBLER DR Y CHRISTOFF AU (2004) Small mammals in the diet of Barn Owls (*Tyto alba*) in agroecosystems of Southern Brazil. *Ornitología Neotropical* 15:65–70
- SMITH DG, WILSON CR Y FROST HH (1974) History and ecology of a colony of Barn Owls in Utah. *Condor* 76:131–136
- TAYLOR IR (2009) How owls select their prey: a study of Barn Owls *Tyto alba* and their small mammal prey. *Ardea* 97:635–644
- TETA P Y CONTRERAS JR (2003) Primeros antecedentes de la dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en el departamento Ñeembucú (Paraguay). *Hornero* 18:57–59
- TETA P, GONZÁLEZ-FISCHER CM, CODESIDO M Y BILENCA DN (2010) A contribution from Barn Owl pellets analysis to known micromammalian distributions in Buenos Aires province, Argentina. *Mammalia* 74:97–103
- TRAVAINI A, DONÁZAR JA, CEBALLOS O, RODRÍGUEZ A, HIRALDO F Y DELIBES M (1997) Food habits of common barn-owls along an elevational gradient in Andean Argentine Patagonia. *Journal of Raptor Research* 31:59–64
- TREJO A, KUN M, SAHORES M Y SEIJAS S (2005) Diet overlap and prey size of two owls in the forest-steppe ecotone of southern Argentina. *Ornitología Neotropical* 16:539–546
- UDRIZAR SAUTHIER DE, ANDRADE A Y PARDIÑAS UFJ (2005) Predation of small mammals by Rufous-Legged Owl, Barn Owl, and Magellanic Horned Owl in Argentinean Patagonia forests. *Journal of Raptor Research* 39:163–166



DEPREDADORES DE NIDOS EN PASTIZALES DEL PARQUE PROVINCIAL ERNESTO TORNQUIST (PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA): IMPORTANCIA RELATIVA BAJO DISTINTAS INTENSIDADES DE PASTOREO

NATALIA COZZANI^{1,2} Y SERGIO M. ZALBA¹

¹ GEKKO, Grupo de Estudios en Conservación y Manejo, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

² ncozzani@uns.edu.ar

RESUMEN.— Los ambientes de pastizal están expuestos a un proceso de acelerada reducción, debido principalmente al avance de la agricultura, la ganadería y la urbanización, que ha llevado a la declinación de numerosas especies de aves. El Parque Provincial Ernesto Tornquist (provincia de Buenos Aires, Argentina) alberga una población de caballos cimarrones cuyo pastoreo modifica la estructura y composición de la vegetación. Durante tres temporadas reproductivas se identificaron los grupos de depredadores de nidos asociados a diferentes situaciones de pastoreo. Se realizaron ensayos de depredación de nidos artificiales utilizando huevos de Codorniz o de plastilina para simular puestas de aves de pastizal. Los restos de los huevos fueron comparados con una colección de referencia para poder atribuir su consumo a distintos grupos de depredadores. De un total de 612 nidos colocados durante los tres años, el 27.5% fracasó. Las causas del fracaso fueron, en orden decreciente de importancia, la desaparición de los huevos, la depredación por macromamíferos, por micromamíferos, por aves, el pisoteo del ganado, el consumo por depredadores no identificados y la depredación por ofidios. El ensamble de depredadores sería diferente en las distintas condiciones de intensidad de pastoreo, lo que generaría un efecto diferencial sobre el éxito de cría de las aves.

PALABRAS CLAVE: *aves de pastizal, conservación, depredación, nidos artificiales.*

ABSTRACT. NEST PREDATORS IN GRASSLANDS AT ERNESTO TORNQUIST PROVINCIAL PARK (BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA): THEIR RELATIVE IMPORTANCE UNDER DIFFERENT GRAZING INTENSITIES.— Natural grasslands are facing a rapid reduction, mainly due to the advance of agriculture, cattle ranching and urbanization, and this has led to the decline of many bird species. Ernesto Tornquist Provincial Park (Buenos Aires Province, Argentina) holds a population of feral horses responsible of an intense grazing pressure resulting in changes in the structure and composition of plant communities. During three breeding seasons we identified groups of nest predators associated to different grazing situations. We carried out artificial nest experiments using both Quail and plasticine eggs simulating clutches of grassland birds. Egg remains were compared with a reference collection in order to determine the group of predators that consumed them. From a total of 612 eggs used during the three years, 27.5% failed. In order of importance, nest failures were due to missing eggs, predation by large mammals, predation by small mammals, predation by birds, cattle trampling, consumption by unidentified predators, and predation by snakes. Predator assemblages would be different under different grazing pressure conditions, resulting in a differential effect on bird breeding success.

KEY WORDS: *artificial nests, conservation, grassland birds, predation.*

Recibido 19 septiembre 2011, aceptado 27 mayo 2012

Los ecosistemas de pastizal se encuentran intensamente transformados a lo largo de toda su distribución geográfica debido a los cambios en el uso de la tierra, principalmente para la agricultura y ganadería, resultando su situación a nivel mundial muy preocupante (Vickery et al. 1999). Muchas especies de aves

de pastizal han disminuido sus poblaciones o su distribución tanto en Europa como en América del Norte y en el sur de América del Sur (Vickery et al. 1999, Murphy 2003, Gabelli et al. 2004, Batáry et al. 2007). En Argentina hay 24 especies de aves de pastizal amenazadas, entre ellas algunas migratorias que pa-

san el invierno austral en América del Norte (Di Giacomo 2005).

Diversos autores proponen que gran parte de la declinación poblacional que han sufrido las especies de aves neotropicales se debe a la pérdida y fragmentación del hábitat original (Vickery et al. 1999, Askins et al. 2007), y la depredación de nidos parece ser una de las causas próximas de declinación más importantes asociada a estos cambios en el ambiente (Ricklefs 1969, Martin 1993, Vander Haegen et al. 2002). En particular, el pastoreo modifica la estructura de la vegetación, condicionando la selección de hábitats, la abundancia y la distribución de las aves de pastizal (Bowles 1993). A su vez, la depredación de nidos sería más intensa en los bordes de los fragmentos de vegetación natural (Gates y Gysel 1978) y en áreas perturbadas con respecto a zonas protegidas (Borges y Marini 2010), pudiendo esta situación explicar la disminución de aves que crían en paisajes fragmentados (Chalfoun et al. 2002).

La identidad de los depredadores (particularmente de aquellos que utilizan la zona de borde) y su capacidad de movimiento dentro de los parches resultan determinantes para la intensidad de su efecto sobre el éxito de cría de las aves silvestres (Andrén 1992, Chalfoun et al. 2002). Los depredadores de nidos varían entre hábitats y cada especie de depredador puede ser más o menos importante dependiendo del ambiente donde se encuentre (Donovan et al. 1997). En los pastizales del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, en Argentina, se encuentran importantes depredadores mamíferos como el zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*), el zorrino común (*Conepatus chinga*) y el peludo (*ChaetophRACTUS villosus*), así como también una variedad de ofidios y aves capaces de depredar tanto huevos como pichones. El objetivo de este trabajo fue identificar los grupos de depredadores responsables de la depredación de nidos en el Parque Provincial Ernesto Tornquist, analizando su importancia relativa bajo distintas intensidades de pastoreo. Para ello se realizaron ensayos con nidos artificiales, los cuales se enfrentan a una serie de críticas (Paton 1994, Haskell 1995, Zanette 2002). Sin embargo, constituyen una herramienta práctica y económica para identificar depredadores, siempre que su análisis y resultados sean tomados con precaución (Ortega et al. 1998, Wilson et al. 1998, Githiru et al. 2005).

MÉTODOS

Área de estudio

Los muestreos se desarrollaron en el Parque Provincial Ernesto Tornquist, ubicado en el sistema de Ventania, al sudoeste de la provincia de Buenos Aires ($38^{\circ}00' - 38^{\circ}07'S$, $61^{\circ}52' - 62^{\circ}03'O$; Fig. 1). El parque abarca unas 6700 ha en el Distrito Pampeano Austral de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (Cabrera 1976). El clima es templado, con una temperatura promedio anual de $14^{\circ}C$ y una precipitación promedio anual de 800 mm (Burgos 1968). El área protegida conserva uno de los últimos relictos de pastizales naturales del bioma pampeano. El Parque Tornquist es un mosaico de pastizales con diferentes intensidades de pastoreo atravesados por arroyos de caudal variable a los que se asocian pajonales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*). Entre los pastizales se distribuyen también pequeños

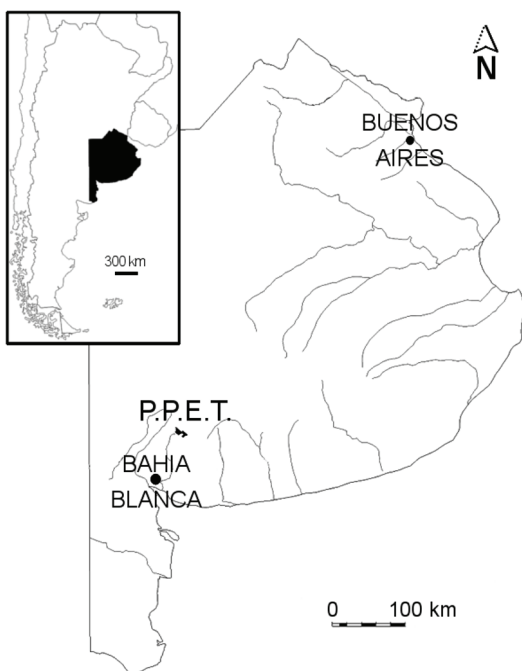


Figura 1. Ubicación del Parque Provincial Ernesto Tornquist (P.P.E.T.) en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

bosques de especies leñosas exóticas como pinos y eucaliptos. El pastoreo en el parque está dado principalmente por caballos cimarrones que fueron introducidos en 1942 (Scorolli y López Cazorla 2010). Su presencia modifica la estructura y composición vegetal, aumentando la densidad de arbustos y la cobertura de suelo desnudo y favoreciendo la dispersión de especies exóticas (Loydi y Zalba 2009, Loydi et al. 2010, de Villalobos y Zalba 2010).

Los muestreos comprendieron dos áreas de pastizales en buen estado de conservación (Clausura y La Toma), áreas de pastoreo moderado y áreas de pastoreo intensivo. Las muestras de Clausura y pastoreo moderado corresponden a los años 2005, 2006 y 2007, y el resto solo a las temporadas 2006 y 2007. En la última temporada se realizaron también ensayos en bordes de arroyos, incluyendo áreas de pajonal y áreas adyacentes intensamente pastoreadas. El área denominada Clausura abarca unas 20 ha que permanecieron libres de caballos cimarrones desde 1996. Este cuadro está dominado por flechillas (*Stipa* spp. y *Piptochaetium* spp.) y se encuentra atravesado por dos arroyos con pajonales de paja colorada. En 2006 se iniciaron tareas para retirar a los caballos del parque; en ese momento este sector fue abierto al pastoreo con la finalidad de atraer a todos los animales, lo que produjo que el área estuviera sometida a herbivoría. Dentro del área de La Toma (aproximadamente 23 ha) se realizaron ensayos en dos sectores. Esta área contiene un flechillar denso con escaso suelo desnudo dominado por especies de los géneros *Stipa* y *Piptochaetium*, con arbustos dispersos. El campo vecino, ubicado fuera del parque, tiene un pastoreo intensivo, resultando muy marcado el contraste entre ambas zonas. El área de pastoreo moderado, de alrededor de 23 ha, posee una baja densidad de caballos y está dominada por gramíneas cespitosas. El área de pastoreo intensivo (aproximadamente 90 ha) abarca la mayor parte del área de estudio y muestra una mayor densidad de arbustos en una matriz vegetal muy baja, que no suele superar los 15 cm de altura. Los bordes de arroyos se encuentran en ambientes de pastoreo intensivo, acompañados por densos pajonales de paja colorada, siendo notable el contraste entre la altura de las matas de esta especie en los márgenes de los arroyos y la de las matas de las gramíneas pastoreadas adyacentes.

Depredación de nidos

Durante tres temporadas reproductivas (octubre a diciembre de 2005, 2006 y 2007) se dispusieron 50 transectas de 90 m de longitud cada una en las áreas descritas anteriormente (Clausura, La Toma, pastoreo moderado y pastoreo intensivo). A lo largo de cada transecta se ubicaron ocho huevos de Codorniz (*Coturnix japonica*) y dos de plastilina, espaciados cada 10 m, estando los huevos de plastilina en las posiciones número 2 y 8 desde el inicio y los de codorniz en el resto. En 2007 se dispusieron también 18 transectas de 60 m, cada una de ellas con seis huevos de Codorniz y uno de plastilina (en la posición número 2), en las áreas de pajonal en bordes de arroyos. De estas 18 transectas, 2 coincidían con el área de pastoreo intensivo, por lo que los cálculos se realizaron sobre una base de 16 transectas. Durante las tres temporadas reproductivas se colocó un total de 90 huevos en el área de Clausura, 240 en los dos sectores de La Toma, 90 en el área de pastoreo moderado, 80 en dos sectores del área de pastoreo intensivo y 112 en bordes de arroyos.

Los huevos se manipularon con guantes de látex y se dispusieron debajo de matas o de arbustos, imitando puestas de nidos de aves de pastizal. Los huevos de Codorniz han sido utilizados en ensayos con nidos artificiales en la zona de muestreo por considerarlos buenos modelos para reflejar lo que sucede con las aves de pastizal (Zalba y Cozzani 2004). Los huevos de plastilina se utilizaron para detectar las marcas de posibles depredadores y se moldearon utilizando guantes de látex para no impregnarlos con olores que pudieran modificar el comportamiento de los depredadores. Para simular el color de los huevos de aves que nidifican en el suelo se utilizó plastilina de color crema y marrón que fueron mezcladas para conseguir una coloración marmolada.

Las transectas se recorrían cada 3–4 días, registrando el número de huevos rotos o removidos, hasta totalizar unos 15 días, que es aproximadamente el tiempo de incubación en nidos de aves de pastizal (de la Peña 2005, Cozzani et al. 2009). Se consideró que un nido había sido depredado cuando se hallaron restos de huevos de Codorniz, marcas en los huevos de plastilina o cuando el huevo estaba ausente. Los nidos fracasados se refieren a los depredados por organismos conocidos (macro-

Tabla 1. Porcentaje promedio (\pm DE) de nidos artificiales fracasados en las distintas áreas del Parque Provincial Ernesto Tornquist (provincia de Buenos Aires, Argentina) y porcentaje relativo de esos nidos correspondientes a las distintas causas de fracaso.

	Nidos fracasados	n	Causa de fracaso						
			Macro mamíferos	Micro mamíferos	Aves	Ofidios	No identificados	Ausente	Pisoteo
Clausura	19.67 \pm 8.96	90	11.11	26.19	30.95	0	5.56	5.56	20.63
La Toma	23.33 \pm 7.07	240	6.39	39.17	3.13	1.67	5.00	44.65	0
Pastoreo moderado	57.00 \pm 41.07	90	42.71	21.11	0	0	0	36.18	0
Pastoreo intensivo	25.00 \pm 9.13	80	25.30	12.50	23.81	0	0	23.81	14.58
Bordes de arroyos	12.70 \pm 11.13	112	18.75	18.75	12.51	0	12.51	24.96	12.51
Total	27.45	612	25.60	19.64	7.14	0.60	3.57	38.10	5.36

mamíferos, micromamíferos, aves, ofidios) o no conocidos (depredadores no identificados o huevos ausentes) y los pisoteados. Se realizó un Análisis de Varianza comparando la tasa de nidos fracasados en los tres años de estudio.

Los huevos de plastilina y los restos de cáscara se colectaron para comparar las marcas dejadas por los depredadores con una colección de referencia. Dicha colección consistió en fotografías de los restos de cáscara de huevos de Codorniz ofrecidos a individuos mantenidos en cautiverio en el Zoológico Municipal de Bahía Blanca. Se seleccionaron las especies cuya distribución natural abarca el Parque Tornquist, como el zorro gris, el zorrino común, el hurón menor (*Galictis cuja*) y aves rapaces como el Chimango (*Milvago chimango*) y el Carancho (*Polyborus plancus*). La colección de referencia se completó con restos de huevos de Codorniz ofrecidos a peludos criados en el Bioterio del Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur y con huevos de plastilina marcados por los investigadores utilizando cráneos de mamíferos.

Se comparó la importancia relativa de los distintos grupos de depredadores en las distintas áreas y años mediante un Análisis de Componentes Principales (Legendre y Legendre 1998). El análisis fue realizado a partir de los porcentajes de nidos fracasados en las dis-

tintas áreas en cada uno de los años de estudio correspondientes a cada una de las distintas causas de fracaso. Los valores se transformaron (arcoseno de la raíz cuadrada del valor original en porcentaje) para cumplir con el supuesto de homogeneidad de varianza. Para el análisis se excluyó la depredación por ofidios porque ésta se registró en un escaso número de muestras.

RESULTADOS

El 27.45% del total de 612 huevos (de Codorniz y de plastilina) colocados en las distintas áreas fracasó por diferentes motivos (Tabla 1). En 2005 el promedio (\pm DE) de la tasa de depredación total fue de 50.00 \pm 50.11%, en 2006 fue de 31.38 \pm 22.54% y en 2007 de 21.32 \pm 9.08%. Estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas ($F = 3.88$, $P = 0.28$).

El análisis de las marcas en los huevos de plastilina y de los restos de cáscara de huevo permitió agrupar a los posibles depredadores en cinco categorías: macromamíferos, micromamíferos, aves, ofidios y depredadores no identificados. En ocasiones la rotura se atribuyó a causas distintas de la depredación, como el pisoteo. Los huevos no hallados se clasificaron como ausentes. Se definieron, por lo tanto, siete causas de fracaso. Algunas que merecen aclaración se detallan a continuación.

Depredación por macromamíferos.— Los huevos de Codorniz o plastilina se consideraron depredados por macromamíferos cuando tenían señales de mordidas de tamaño mediano a grande. Los de Codorniz, en general, se hallaban “limpios” por haber sido lamidos (Figs. 2A y 2B). Los de plastilina presentaban marcas de molares y profundas mordidas (Figs. 2C y 2D). Las principales especies involucradas incluyen el zorro gris, el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), el zorrino común, el hurón menor, el peludo y la mulita pampeana (*Dasyopus hybridus*).

Depredación por micromamíferos.— Los huevos de plastilina presentaban marcas de incisivos y huellas de uñas pequeñas (Figs. 2E y 2F). En los de Codorniz no se detectó un patrón que respondiera a la depredación por micromamíferos. Entre los posibles depredadores se encuentran el cuis común (*Galea musteloides*) y el colicorto pampeano (*Monodelphis dimidiata*).

Depredación por aves.— Los huevos de Codorniz tenían un agujero a causa de la picadura, en general con gran parte del contenido del huevo adentro o derramado en el suelo (Fig. 2G). Las especies capaces de depredar huevos en el Parque Tornquist incluyen al Chimango, el Carancho y el Tero Común (*Vanellus chilensis*). No se hallaron huevos de plastilina con señales de intentos de depredación por aves.

Depredación por ofidios.— Los huevos de plastilina presentaban marcas separadas por distancias de 0.95–1.55 cm (Fig. 2H), en concordancia con los colmillos de víboras y culebras de la zona. Las culebras que podrían depredar nidos en el Parque Tornquist son, principalmente, la culebra ratonera (*Philodryas patagoniensis*), la culebra verde y negra (*Liophis poecilogyrus*) y la culebra elegante (*Liophis elegantissimus*). Entre las víboras, la yará grande o víbora de la cruz (*Bothrops alternatus*).

La depredación por aves fue más frecuente en el área de Clausura, donde la importancia relativa de los macromamíferos fue mucho menor (Tabla 1). En La Toma, la mayor depredación se atribuyó a los micromamíferos, con altos porcentajes de huevos ausentes (posiblemente debido a la acción de la yará grande, que fue observada allí durante los muestreos). En contraste, en el área de pastoreo moderado predominaron los macromamíferos, aunque también se registró una gran cantidad de huevos ausentes. Los huevos artificiales ubicados en las áreas de pastoreo intensivo sufrieron depredación de todos los grupos en proporciones aproximadamente similares. En los bordes de arroyos la depredación fue en general menor, predominando los huevos ausentes, los depredados por macromamíferos y micromamíferos.

El Análisis de Componentes Principales desarrollado a partir de los porcentajes de nidos

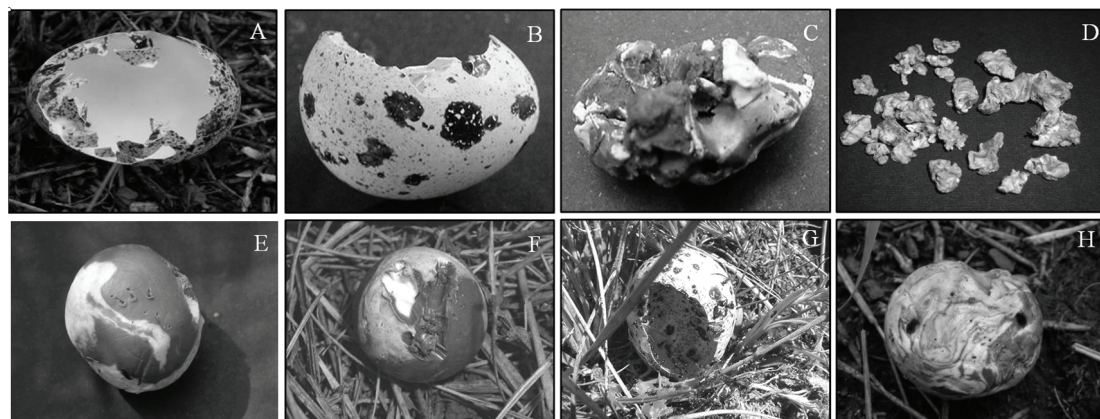


Figura 2. Ejemplos de huevos de Codorniz y de plastilina depredados por distintos tipos de organismos. (A, B) Huevos de Codorniz depredados por macromamíferos, mostrando la marca de la mordedura en forma de herradura. (C, D) Huevos de plastilina depredados por macromamíferos, con marcas de molares (C) y caninos (D). (E, F) Huevos de plastilina con marcas de uñas (E) e incisivos (F) de micromamíferos. (G) Huevo de Codorniz depredado por aves, mostrando un agujero y parte del contenido del huevo en su interior o derramado. (H) Huevo de plastilina marcado por ofidios.

artificiales fracasados atribuidos a las distintas causas se presenta en la figura 3. El primer componente principal explicó un 27% de la varianza total, mientras que el segundo explicó un 26%. El primer componente separó las transectas con altos valores de depredación por macromamíferos y con huevos ausentes, que estuvieron asociadas a la zona de pastoreo moderado durante 2005 y 2006. Las transectas del área de Clausura se diferenciaron principalmente en el segundo componente, asociadas a altos porcentajes de depredación por aves. Las transectas de La Toma tuvieron una dispersión mayor, aunque algunas se relacionaron con la depredación por micromamíferos y con los depredadores no identificados. Más del 70% de las transectas del área de pastoreo intensivo se asociaron negativamente a la depredación por micromamíferos, y una única muestra de esa área presentó una fuerte asociación con la depredación por aves. Las transectas de las áreas de pajonal en bordes de arroyos se relacionaron débilmente con la depredación por micromamíferos y por depredadores no identificados. Finalmente, el área intensamente pastoreada adyacente a los arroyos se asoció con los nidos pisoteados y depredados por aves.

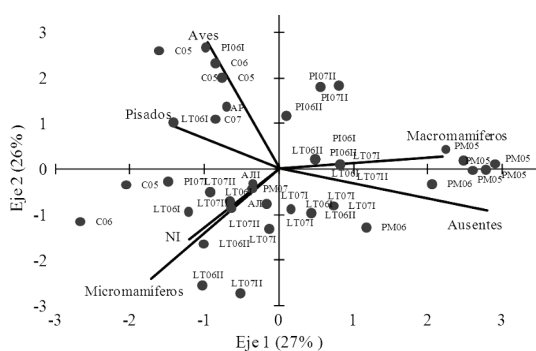


Figura 3. Análisis de Componentes Principales realizado a partir de los porcentajes de nidos artificiales fracasados en las distintas áreas del Parque Provincial Ernesto Tornquist (provincia de Buenos Aires, Argentina) en cada uno de los años de estudio (2005, 2006 y 2007) correspondientes a cada una de las distintas causas de fracaso. NI: depredadores no identificados, C: Clausura, LF La Toma, PM: pastoreo moderado, PI: pastoreo intensivo, AJ: áreas de pajonal en bordes de arroyos, AP: área intensamente pastoreada adyacente a bordes de arroyos. I y II se refieren a distintos sectores dentro de una misma área.

DISCUSIÓN

Este trabajo constituye un aporte para la identificación de los depredadores responsables de la reducción del éxito reproductivo de las aves de pastizal pampeano y su relación con la herbivoría, una de las principales fuerzas estructuradoras de estos ambientes. El ensamble de depredadores está influido de manera directa por las características de los ambientes de pastizal (Nack 2002) y las áreas con mayor diversidad de depredadores que actúen sobre nidos construidos en distintos microhábitats ofrecerán menos sitios seguros donde nidificar (Dion et al. 2000). La identificación de los depredadores de nidos, particularmente de aquellos que afectan especies de aves cuya conservación está comprometida, permitiría diseñar estrategias de manejo apropiadas para cada caso (Carter et al. 2007).

Es importante notar que el uso de huevos de Codorniz o de plastilina para simular la depredación de nidos naturales ha sido criticado (Paton 1994, Haskell 1995, Zanette 2002). Algunos autores sostienen que las tasas de depredación de nidos artificiales difieren de las de nidos reales (Major y Kendal 1996, Davison y Bollinger 2000, Robinson et al. 2005). Berry y Lill (2003) postulan que la probabilidad de que los nidos sean depredados depende de los depredadores involucrados y señalan que la ubicación del nido artificial puede resultar clave, coincidiendo con Mezquida y Marone (2003). Wilson et al. (1998) opinan que los huevos de Codorniz resultan más atractivos para los depredadores, que además se ven favorecidos por la falta de defensa del nido. Como contrapartida, es posible que los adultos alerten involuntariamente a los depredadores sobre la presencia de huevos o pichones en los nidos naturales, exponiéndolos más (Mullin y Cooper 1998). Además, los nidos naturales serían detectados más fácilmente que los artificiales debido al olor de las aves (Martin 1987). Por otra parte, los animales que depredan nidos artificiales pueden ser distintos a los que depredan huevos de nidos naturales o, al menos, la importancia relativa de las distintas especies de depredadores podría variar de acuerdo al tipo de nido (Thompson y Burhans 2004). El efecto diferencial de los depredadores puede variar de acuerdo con el tipo de huevo que se utiliza en los experimentos (Martin y Li 1992, Yahner

y Mahan 1996, Svagelj et al. 2003). Los huevos de Codorniz usados en este trabajo tienen un tamaño intermedio dentro del rango de variación del tamaño de los huevos de las aves de pastizal (mayores que los de los passeriformes pero menores que los de los tinámidos). Aun así, los nidos artificiales presentan ventajas para detectar patrones generales cuando las muestras de nidos naturales son escasas (Donovan et al. 1997), especialmente en el caso de aves que nidifican en matas o en el suelo, cuyos nidos resultan difíciles de hallar (Willebrand y Marström 1988). De este modo, se consigue manejar un número grande de nidos y controlar su ubicación y distribución para poner a prueba hipótesis acerca de las causas asociadas a su éxito o fracaso (Moore y Robinson 2004).

El uso de los restos del huevo como indicador de la identidad de los depredadores también debe ser tomado con cautela (Marini y Melo 1998), particularmente cuando se intenta definir la identidad a nivel específico. Comparando los restos de huevos depredados con la evidencia aportada por cámaras que identifican de manera inequívoca al depredador responsable, Hernández et al. (1997) encontraron una gran variabilidad en las características de los restos dejados por una misma especie de depredador y, a la vez, gran similitud entre especies diferentes de depredadores dentro de un mismo grupo (macromamíferos y aves en su estudio). En este trabajo esta incertidumbre se reduce al utilizar categorías amplias de depredadores y por la utilización de la colección de referencia, que permite clasificar con un nivel de confianza relativamente alto a una proporción importante de los eventos de depredación.

Los resultados del trabajo muestran que distintos grupos de depredadores podrían actuar de manera diferencial sobre huevos de plastilina o de Codorniz. Como los niveles de depredación variarían de acuerdo al huevo empleado, los resultados deberían ser tomados con cautela. Además, ningún modelo de huevo permitió identificar a todos los grupos de depredadores, por lo que se recomienda, a futuro, utilizar un huevo de cada tipo por nido para aumentar las probabilidades de hallar marcas de todos ellos.

La mayoría de los huevos que pudieron ser asignados a algún tipo de depredador fueron consumidos por macromamíferos. En este

trabajo no se pudo determinar qué especies son las que más utilizan este recurso como alimento; sin embargo, estudios de la densidad de carnívoros en el área señalan que el zorro gris sería la especie más común en el Parque Tornquist, seguido por el zorrino común, el hurón menor y el gato montés, todos ellos con abundancias significativamente inferiores (Luengos Vidal 2003). Las variaciones en la densidad de los macromamíferos en los distintos sectores del parque son consistentes con algunas diferencias halladas en su importancia relativa como depredadores de nidos. La densidad de zorro gris en las áreas de pastoreo moderado e intensivo es mayor que en La Toma (Luengos Vidal 2003), coincidiendo con las tasas relativas de depredación de huevos por macromamíferos registradas. Casanave et al. (2003) reportaron que el peludo y la mulita pampeana concentran sus actividades en áreas con estepa gramínea baja, lo que coincide también con las áreas con mayor depredación por macromamíferos.

Diferentes estudios asignan distinta importancia a los micromamíferos como depredadores de huevos. Schmidt et al. (2001), por ejemplo, los señalan como los principales responsables de la depredación de nidos en el estado de Nueva York (EEUU), mientras que otros reportan un impacto muy bajo (Baker et al. 1999). Estas diferencias se han atribuido a las características de los ambientes donde se llevan a cabo los estudios, ya que los roedores pequeños utilizan sitios de vegetación alta (Comparatore et al. 1996) para protegerse de depredadores aéreos y, por este motivo, su impacto suele ser mayor en ese tipo de hábitat (Dion et al. 2000, Nack 2002). Esto es consistente con las diferencias detectadas en este estudio, con una depredación mayor en La Toma (área dominada por pastizales altos y cerrados) respecto del área de pastoreo intensivo. En el área de Clausura este grupo no fue el principal depredador, probablemente debido al pastoreo que sufrió durante el año de manejo de caballos. Los mamíferos más grandes, en cambio, seleccionarían sitios con menor densidad de vegetación que les permiten moverse con facilidad en busca de alimento (Larivière y Messier 1998, Nack 2002). La tasa de depredación por micromamíferos encontrada en este trabajo (aproximadamente 20%) podría reflejar, al menos en parte, la dificultad que representa el consumo de un huevo

de Codorniz para un mamífero pequeño. Haskell (1995) y Pärt y Wretenberg (2002) reportaron que los roedores consumen huevos de plastilina pero no los de Codorniz. En el área de estudio es probable que el mayor tamaño de los huevos artificiales (en comparación con una parte significativa de los huevos de las aves silvestres), así como su cáscara más gruesa y resistente, dificulten que los incisivos de los pequeños roedores y marsupiales los rompan. Los huevos de aves passeriformes en general tienen cáscaras más débiles comparadas con los de Codorniz y se ha observado que son efectivamente depredados por micromamíferos (Maier y DeGraaf 2000). De este modo, es posible que la importancia relativa de este grupo como depredador haya sido subestimada y que su papel sea mucho más importante, particularmente para especies con huevos pequeños (e.g., *Anthus correndera*, *Sicalis luteola*).

El papel de las aves como depredadores de huevos en pastizales suele ser considerado minoritario en comparación con la importancia de los mamíferos (Skagen et al. 1999, Eriksson et al. 2001). Sin embargo, en algunos casos las aves toman un rol preponderante (Yahner y DeLong 1992, Zanette y Jenkins 2000, Willson et al. 2001, Mezquida y Marone 2002, França y Marini 2009, França et al. 2009). Aunque en varios trabajos se distinguieron marcas de picos de aves en huevos de cerámica, plastilina o arcilla (Zanette y Jenkins 2000, Eriksson et al. 2001, Willson et al. 2001, França y Marini 2009), en este estudio las aves solo pudieron ser identificadas a través de las evidencias dejadas en los restos de huevos de Codorniz, lo que podría resultar en una subestimación de su importancia relativa.

La depredación de nidos naturales por ofidios ha sido reportada en numerosos trabajos (Mahan 1956, Best 1978, Thompson et al. 1999, Renfrew y Ribic 2003). Algunos autores consideran a todos los huevos ausentes en este tipo de ensayos como depredados por víboras (Best 1978, Kozma y Mathews 1997); sin embargo, esto les atribuiría una importancia muy grande y no confirmada. En otros trabajos no se encontraron evidencias de depredación por ofidios en ensayos con huevos de Codorniz y de arcilla (Eriksson et al. 2001) o plastilina (Zanette y Jenkins 2000). Marini y Melo (1998) realizaron ensayos con 22 especies de serpientes en cautiverio y nin-

guna consumió huevos de Codorniz, lo que los llevó a advertir que su importancia como depredadores podría ser subestimada cuando es evaluada con nidos artificiales. En este estudio, la importancia de los ofidios resultó muy baja, aunque algunas marcas en huevos de plastilina muestran intentos de depredación de este grupo. Se debe considerar que al menos parte de los huevos ausentes, cuyo porcentaje sí resultó elevado, podrían haber sido depredados por ofidios. Por lo tanto, la incidencia de la depredación por este grupo no debería ser despreciada aun cuando no se cuenta con una buena estimación, en especial en función de los antecedentes que prueban su importancia (Weatherhead y Blouin-Demers 2004).

El porcentaje de huevos ausentes registrado en este trabajo (cerca del 40%) es muy similar al hallado por Bergin et al. (1997) en pastizales del centro de EEUU. En los ensayos con animales en cautiverio se observó que tanto el zorro gris como el hurón menor con frecuencia tomaban los huevos y los llevaban al interior de sus madrigueras, y en el campo se hallaron huevos con marcas de macromamíferos a distancias de hasta 10 m de los sitios donde originalmente habían sido colocados. Del mismo modo, Hernandez et al. (1997) reportaron que el zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*) come los huevos artificiales a distancias superiores a los 25 m en Texas (EEUU) y mencionan un trabajo no publicado en el que casi el 100% ($n = 454$) de los huevos depredados por zorro colorado (*Vulpes vulpes*) eran trasladados lejos del nido artificial. Los peludos también podrían comer todo el huevo de Codorniz sin dejar ningún rastro y las aves posiblemente pueden tomar el huevo con su pico y consumirlo en un sitio más favorable, a resguardo de otros depredadores.

El pisoteo por ganado resultó la segunda causa de fracaso de los nidos en el estudio de Renfrew et al. (2005). En este trabajo el pisoteo afectó aproximadamente al 5% de los nidos artificiales y en otro estudio desarrollado en el área con nidos naturales no se observó ningún nido con signos de haber sufrido este efecto (Cozzani 2010). Más allá del pisoteo y de los cambios en la vegetación que resultan en una mayor exposición de los nidos, los grandes herbívoros exóticos podrían tener una influencia directa sobre el éxito de cría, ya que recientemente se ha confirmado

mediante el uso de cámaras la depredación de nidos por vacas y ovejas (Nack y Ribic 2005, Bolton et al. 2007). En general este efecto ha sido subestimado debido al desconocimiento de los investigadores, pero no debe ser minimizado ya que su posible impacto sobre las aves dependerá de la carga de ganado.

Los resultados de este trabajo muestran que las distintas áreas fueron afectadas de manera diferente por los distintos depredadores y que estas diferencias están asociadas con la historia e intensidad de pastoreo, la que a su vez moldea la estructura de la vegetación. Tanto Willson et al. (2001) como Vander Haegen et al. (2002) encontraron mayores tasas de depredación de nidos artificiales en sitios con menor densidad de pastos. Las matas densas de vegetación actuarían generando una barrera visual y olfatoria que disminuiría la eficiencia de los depredadores (Ricklefs 1969). En el Parque Tornquist, los pastizales de La Toma son más densos que los de Clausura y esto podría influir sobre la detectabilidad de los nidos, así como sobre el ensamble de depredadores asociados. En Clausura predominó la depredación por aves, que en La Toma resultó prácticamente insignificante. La alta tasa de depredación en el área de pastoreo moderado durante 2006 (75%) podría responder a la distribución de las áreas de acción de los depredadores. Esta área tuvo una importancia relativamente alta de depredación por macromamíferos, que coincide con los registros por radiotelemetría de un individuo de zorrino común (D Castillo, com. pers.). Esta situación, que condiciona la interpretación de algunos de los resultados del trabajo, es difícil de manejar considerando el tamaño reducido del parque donde se realizaron los muestreos y la extensión del área de acción de este tipo de depredadores.

Estudios complementarios y, en particular, el uso de huevos de tamaño más similar al de los passeriformes de pastizal, así como la comparación de las evidencias de depredación con las de otras técnicas de identificación de depredadores como las cámaras-trampa, permitirán aumentar la confiabilidad de los resultados que aquí se presentan. Éstos deberían complementarse también con evaluaciones de la importancia de la acción de distintos grupos de depredadores sobre pichones, particularmente en el caso de las aves altriciales, ya que la depredación en esta fase podría

llegar a ser más importante que antes de la eclosión. Mientras tanto, se destaca la importancia de las características de los ambientes de pastizal como determinantes de variaciones en la importancia relativa de distintos grupos de depredadores y el valor de esta información para proyectar los riesgos que podrían enfrentar distintas especies de aves en función de las características de los hábitats en que se encuentran.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a los estudiantes de biología de la Universidad Nacional del Sur que participaron en las tareas de campo, especialmente a Evangelina Mattos, a Birders' Exchange que donó equipamiento utilizado en este trabajo, al personal del Parque Provincial Ernesto Tornquist y a los revisores anónimos que brindaron valiosas recomendaciones para mejorar el trabajo. Este proyecto fue financiado por el CONICET y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANDRÉN H (1992) Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: a landscape perspective. *Ecology* 73:794-804
- ASKINS RA, CHÁVEZ-RAMÍREZ F, DALE BC, HAAS CA, HERKERT JR, KNOPF FL Y VICKERY PD (2007) Conservation of grassland birds in North America: understanding ecological processes in different regions. *Ornithological Monographs* 64:1-46
- BAKER BW, STANLEY TR Y SEDGWICK JA (1999) Predation of artificial ground nests on White-Tailed Prairie Dog colonies. *Journal of Wildlife Management* 63:270-277
- BATÁRY P, BÁLDI A Y ERDÓS S (2007) The effects of using different species conservation priority lists on the evaluation of habitat importance within Hungarian grasslands. *Bird Conservation International* 17:35-43
- BERGIN TM, BEST LB Y FREEMARK KE (1997) An experimental study of predation on artificial nests in roadsides adjacent to agricultural habitats in Iowa. *Wilson Bulletin* 109:437-448
- BERRY L Y LILL A (2003) Do predation rates on artificial nests accurately predict predation rates on natural nests? The effects of nest type, egg type and nest-site characteristics. *Emu* 103:207-214
- BEST LB (1978) Field sparrow reproductive success and nesting ecology. *Auk* 95:9-22
- BOLTON M, BUTCHER N, SHARPE F, STEVENS D Y FISHER G (2007) Remote monitoring of nests using digital camera technology. *Journal of Field Ornithology* 78:213-220

- BORGES FJA Y MARINI MÂ (2010) Birds nesting survival in disturbed and protected Neotropical savannas. *Biodiversity and Conservation* 19:223–236
- BOWLES M (1993) *Long-term grazing effects on sand prairie and grassland bird habitat at the Savanna Army Depot: with recommendations for management and recovery*. Morton Arboretum, Lisle
- BURGOS J (1968) El clima de la provincia de Buenos Aires en relación con la vegetación natural y el suelo. Pp. 33–100 en: CABRERA AL (ed) *Flora de la provincia de Buenos Aires*. INTA, Buenos Aires
- CABRERA AL (1976) Regiones fitogeográficas argentinas. Pp. 1–85 en: *Enciclopedia argentina de agricultura y ganadería. Tomo II, Fascículo 1*. ACME, Buenos Aires
- CARTER GM, LEGARE ML, BREININGER DR Y ODDY DM (2007) Nocturnal nest predation: a potential obstacle to recovery of a Florida Scrub-Jay population. *Journal of Field Ornithology* 78:390–394
- CASANAVE EB, MANFREDI MC Y LUENGOS VIDAL EM (2003) Ecología comportamental de los armadillos en un pastizal serrano. Pp. 115–125 en: *Anales de las Segundas Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense. Tomo 3*. Editorial de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca
- CHALFOUN AD, RATNASWAMY MJ Y THOMPSON FR (2002) Songbird nest predators in forest-pasture edge and forest interior in a fragmented landscape. *Ecological Applications* 12:858–867
- COMPARATORE VM, MARTÍNEZ MM, VASSALLO AI, BARG M Y ISACCH JP (1996) Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *Paspalum quadrifarium* (paja colorada) manejados con fuego (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Interciencia* 21:228–237
- COZZANI N (2010) *Efectos del pastoreo sobre el éxito de cría de aves de pastizal pampeano*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca
- COZZANI N, ZALBA SM Y MATTOS E (2009) Nidificación de aves de pastizal en el Parque Provincial E. Tornquist. Pp. 457–472 en: CAZZANIGA NJ Y ARELOVICH HM (eds) *Ambientes y recursos naturales del sudoeste bonaerense: producción, contaminación y conservación*. Editorial de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca
- DAVISON WB Y BOLLINGER E (2000) Predation rates on real and artificial nests of grassland birds. *Auk* 117:147–153
- DI GIACOMO AS (2005) *Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- DION N, HOBSON KA Y LARIVIÈRE S (2000) Interactive effects of vegetation and predators on the success of natural and simulated nests of grassland songbirds. *Condor* 102:629–634
- DONOVAN TM, JONES PW, ANNAND EM Y THOMPSON FR III (1997) Variation in local scale edge effects: mechanisms and landscape context. *Ecology* 78:2064–2075
- ERIKSSON LM, EDENIUS L, ARESKOUG V Y MERITT DA JR (2001) Nest-predation at the edge: an experimental study contrasting two types of edges in the dry Chaco, Paraguay. *Ecography* 24:742–750
- FRANÇA LF Y MARINI MÂ (2009) Teste do efeito de borda na predação de ninhos naturais e artificiais no cerrado do Planalto Central, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 26:241–250
- FRANÇA LF, SOUSA NOM, DOS SANTOS LR, DUCA C, GRESSLER DT, BORGES FJA, LOPES LE, MANICA LT, PAIVA LV, DE MEDEIROS RCS Y MARINI MÂ (2009) Passeriformes: nest predators and prey in a Neotropical savanna. *Revista Brasileira de Zoologia* 26:799–802
- GABELLI FM, FERNÁNDEZ GJ, FERRETTI V, POSSE G, COCONIER E, GAVIEIRO HJ, LLAMBIÁS PE, PELÁEZ PL, VALLÉS ML Y TUBARO PL (2004) Range contraction in the pampas meadowlark *Sturnella defilippii* in the southern pampas grasslands of Argentina. *Oryx* 38:164–170
- GATES JE Y GYSEL LW (1978) Avian nest dispersion and fledging success in field-forest ecotones. *Ecology* 59:871–873
- GITHIRU M, LENS L Y CRESSWELL W (2005) Nest predation in a fragmented Afrotropical forest: evidence from natural and artificial nests. *Biological Conservation* 123:189–196
- HASKELL DG (1995) Forest fragmentation and nest predation: are experiments with Japanese Quail eggs misleading? *Auk* 112:767–770
- HERNANDEZ F, ROLLINS D Y CANTU R (1997) Evaluating evidence to identify ground-nesting predators in west Texas. *Wildlife Society Bulletin* 25:826–831
- KOZMA JM Y MATHEWS NE (1997) Breeding bird communities and nest plant selection in Chihuahuan desert habitats in South-Central New Mexico. *Wilson Bulletin* 109:424–436
- LARIVIÈRE S Y MESSIER F (1998) Effect of density and nearest neighbours on simulated waterfowl nests: can predators recognize high-density nesting patches? *Oikos* 83:12–20
- LEGENDRE P Y LEGENDRE L (1998) *Numerical ecology*. Segunda edición. Elsevier, Amsterdam
- LOYDI A, DISTEL RA Y ZALBA SM (2010) Large herbivore grazing and non-native plant invasions in montane grasslands of central Argentina. *Natural Areas Journal* 30:148–155
- LOYDI A Y ZALBA SM (2009) Feral horses dung piles as invasion windows in natural grasslands. *Plant Ecology* 201:471–480
- LUENGOS VIDAL EM (2003) *Estudio comparado de metodologías de captura y de estimación de las poblaciones de zorro pampeano: Pseudalopex gymnocercus*. Tesis de magister, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca
- MAHAN HD (1956) Nocturnal predation on Song Sparrow eggs by Milk Snake. *Wilson Bulletin* 68:245

- MAIER TJ Y DEGRAAF RM (2000) Predation on Japanese quail vs. House sparrow eggs in artificial nests: small eggs reveal small predators. *Condor* 102:325–332
- MAJOR RE Y KENDAL CE (1996) The contribution of artificial nest experiments to understanding avian reproductive success: a review of methods and conclusions. *Ibis* 138:298–307
- MARINI MÂ Y MELO C (1998) Predators of quail eggs, and the evidence of the remains: implications for nest predation studies. *Condor* 100:395–399
- MARTIN TE (1987) Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18:453–487
- MARTIN TE (1993) Nest predation and nest sites. New perspectives on old patterns. *BioScience* 43:523–532
- MARTIN TE Y LI P (1992) Life history traits of open- vs. cavity-nesting birds. *Ecology* 73:579–592
- MEZQUIDA ET Y MARONE L (2002) Microhabitat structure and avian nest predation risk in an open Argentinean woodland: an experimental study. *Acta Oecologica* 23:313–320
- MEZQUIDA ET Y MARONE L (2003) Are results of artificial nest experiments a valid indicator of success of natural nests? *Wilson Bulletin* 115:270–276
- MOORE RP Y ROBINSON WD (2004) Artificial bird nests, external validity, and bias in ecological field studies. *Ecology* 85:1562–1567
- MULLIN SJ Y COOPER RJ (1998) The foraging ecology of the Gray Rat Snake (*Elaphe obsoleta spiloides*) — visual stimuli facilitate location of arboreal prey. *American Midland Naturalist* 140:397–401
- MURPHY MT (2003) Avian population trends within the evolving agricultural landscape of eastern and central United States. *Auk* 120:20–34
- NACK JL (2002) *Effects of predators and cattle on ground-nesting grassland birds in southwestern Wisconsin pastures*. Tesis de maestría, University of Wisconsin, Madison
- NACK JL Y RIBIC CA (2005) Apparent predation by cattle at grassland bird nests. *Wilson Bulletin* 117:56–62
- ORTEGA CP, ORTEGA JC, RAFF CA Y BACKENSTO SA (1998) Validating the use of artificial nests in predation experiments. *Journal of Wildlife Management* 62:925–932
- PÄRT T Y WRETNBERG J (2002) Do artificial nests reveal relative nest predation risk on real nests? *Journal of Avian Biology* 33:39–46
- PATON P (1994) The effect of edge on avian nest success how strong is the evidence? *Conservation Biology* 8:17–26
- DE LA PEÑA MR (2005) *Reproducción de las aves argentinas (con descripción de pichones)*. LOLA, Buenos Aires
- RENFREW RB Y RIBIC CA (2003) Grassland passerine nest predators near pasture edges identified on videotape. *Auk* 120:371–383
- RENFREW RB, RIBIC CA Y NACK JL (2005) Edge avoidance by nesting grassland birds: a futile strategy in a fragmented landscape. *Auk* 122:618–636
- RICKLEFS RE (1969) An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contributions to Zoology* 9:1–48
- ROBINSON WD, STYRSKY JN Y BRAWN JD (2005) Are artificial bird nests effective surrogates for estimating predation on real bird nests? A test with tropical birds. *Auk* 122:843–852
- SCHMIDT KA, GOHEEN JR, NAUMANN R, OSTFELD RS, SCHAUBER EM Y BERKOWITZ A (2001) Experimental removal of strong and weak predators: mice and chipmunks preying on songbird nests. *Ecology* 82:2927–2936
- SCOROLLI AL Y LÓPEZ CAZORLA AC (2010) Demography of feral horses (*Equus caballus*): a long-term study in Tornquist Park, Argentina. *Wildlife Research* 37:207–214
- SKAGEN SK, STANLEY TR Y DILLON MB (1999) Do mammalian nest predators follow human scent trails in the shortgrass prairie? *Wilson Bulletin* 111:415–420
- SVAGELJ WS, MERMOZ ME Y FERNÁNDEZ GJ (2003) Effect of egg type on the estimation of nest predation in passerines. *Journal of Field Ornithology* 74:243–249
- THOMPSON FR III Y BURHANS DE (2004) Differences in predators of artificial and real songbird nests: evidence of bias in artificial nest studies. *Conservation Biology* 18:373–380
- THOMPSON FR III, DIJAK W Y BURHANS DE (1999) Video identification of predators at songbird nests in old fields. *Auk* 116:259–264
- VANDER HAEGEN WM, SCHROEDER MA Y DEGRAAF RM (2002) Predation on real and artificial nests in shrubsteppe landscapes fragmented by agriculture. *Condor* 104:496–506
- VICKERY PD, TUBARO PL, DA SILVA JMC, PETERJOHN BG, HERKERT JR Y CAVALCANTI RB (1999) Conservation of grassland birds in the Western Hemisphere. *Studies in Avian Biology* 19:2–26
- DE VILLALOBOS AE Y ZALBA SM (2010) Continuous feral horses grazing and grazing exclusion in mountain pampean grasslands in Argentina. *Acta Oecologica* 36:514–519
- WEATHERHEAD PJ Y BLOUIN-DEMERS G (2004) Understanding avian nest predation: why ornithologists should study snakes. *Journal of Avian Biology* 35:185–190
- WILLEBRAND T Y MARCSTRÖM V (1988) On the danger of using dummy nests to study predation. *Auk* 105:378–379
- WILLSON M, MORRISON JL, SIEVING KE, DE SANTO TL, SANTISTEBAN L Y DÍAZ I (2001) Patterns of predation risk and survival of birds nests in a Chilean agricultural landscape. *Conservation Biology* 15:447–456
- WILSON GR, BRITTINGHAM MC Y GOODRICH LJ (1998) How well do artificial nests estimate success of real nests? *Condor* 100:357–364
- YAHNER RH Y DELONG CA (1992) Avian predation and parasitism on artificial nests and eggs in two fragmented landscapes. *Wilson Bulletin* 104:162–168

- YAHNER RH Y MAHAN CG (1996) Effects of egg type on depredation of artificial ground nests. *Wilson Bulletin* 108:129–136
- ZALBA SM Y COZZANI N (2004) The impact of feral horses on grassland bird communities. *Animal Conservation* 7:35–44
- ZANETTE L (2002) What do artificial nests tells us about nest predation? *Biological Conservation* 103:323–329
- ZANETTE L Y JENKINS B (2000) Nesting success and nest predators in forest fragments: a study using real and artificial nests. *Auk* 117:445–454

VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DIETA DE LA LECHUZA DE CAMPANARIO (*TYTO ALBA*) EN UN AMBIENTE PERTURBADO DEL CHACO SECO ARGENTINO

A. SOFÍA NANNI^{1,5}, PABLO E. ORTIZ^{2,3}, J. PABLO JAYAT^{1,4} Y EDUARDO MARTÍN¹

¹ Instituto de Ecología Regional, Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, Facultad de Ciencias Naturales e Inst. Miguel Lillo, Universidad Nac. de Tucumán. CC 34, 4107 Yerba Buena, Tucumán, Argentina.

² Cátedra de Paleontología, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

³ Instituto Superior de Correlación Geológica, CONICET.

Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

⁴ Instituto de Ambientes de Montaña y Regiones Áridas, Universidad Nacional de Chilecito. Campus Los Sarmientos, Ruta Los Peregrinos s/n, Los Sarmientos, 5360 Chilecito, La Rioja, Argentina.

⁵ sofiananni@gmail.com

RESUMEN.— Se estudió la dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en un sector del Chaco Seco en Santiago del Estero, Argentina. A partir de 332 egagrópilas colectadas entre 2007 y 2009 se analizó la variación estacional en el número y la biomasa de los ítems presa, la diversidad y la amplitud de nicho trófico. Entre los 1170 individuos predados se registraron 14 ítems presa, correspondientes a mamíferos (87%), aves (7%) e insectos (6%). Los roedores cricétidos constituyeron el grupo más frecuente (85%) y con el mayor aporte de biomasa (>75%), con una amplia dominancia de *Calomys* spp. Durante el primer año la abundancia de micromamíferos en la estación seca alcanzó valores máximos, en tanto que aves e insectos mostraron el patrón opuesto. La diversidad y la amplitud de nicho trófico presentaron valores máximos durante la estación húmeda y la superposición trófica fue más baja entre muestras de estaciones diferentes. La variación estacional de la biomasa en la dieta se debió principalmente al mayor consumo de aves durante la estación húmeda de 2008. En la estación húmeda del segundo año de muestreo la dieta presentó un comportamiento anómalo, en algunos casos completamente opuesto a lo esperado, probablemente relacionado a una marcada disminución en las precipitaciones. Los resultados confirman una dieta generalista–oportunistas, con un alto consumo de micromamíferos durante la estación seca explicado por sus tamaños poblaciones elevados. La modificación del ambiente explicaría la extrema dominancia de *Calomys* spp., como ya fuera documentado en otras áreas de Argentina.

PALABRAS CLAVE: Chaco Seco, dieta estacional, Lechuza de Campanario, nicho trófico, noroeste argentino.

ABSTRACT. SEASONAL VARIATION IN THE DIET OF THE COMMON BARN-OWL (*TYTO ALBA*) IN A DISTURBED ENVIRONMENT OF THE ARGENTINEAN DRY CHACO.— We studied the diet of the Common Barn-Owl (*Tyto alba*) in the Dry Chaco of Santiago del Estero, Argentina. From 332 pellets collected between 2007 and 2009 we analyzed the seasonal variation in number and biomass of prey-items, diversity, and trophic niche width. We identified 1170 individuals belonging to 14 prey-items, corresponding to mammals (87%), birds (7%) and insects (6%). Cricetid rodents were the most frequent group (85%) with the highest biomass contribution (>75%), being *Calomys* spp. the most abundant item. During the dry season of the first year, the abundance of micromammals reached the highest values while birds and insects showed the opposite pattern. Diversity and trophic niche width showed their highest values during the wet season and niche overlap was lower between samples of different seasons. Seasonal variation in biomass was mostly due to a higher consumption of birds during the wet season of 2008. In the wet season of the second year the diet showed an anomalous behaviour, in some cases showing the opposite of the expected patterns, probably related to a pronounced decrease in rainfall. The results of this study allow us to confirm a generalist-opportunistic diet, with high consumption of micromammals during the dry season probably explained by their high population sizes. Environmental modifications could be explaining the extreme dominance of *Calomys* spp., as it has been documented in other regions of Argentina.

KEY WORDS: Common Barn-Owl, Dry Chaco, northwestern Argentina, seasonal diet, trophic niche.

La Lechuza de Campanario (*Tyto alba*), de distribución cosmopolita, es la estrigiforme más estudiada en cuanto a sus hábitos tróficos (Bellocq 2000, Bó et al. 2007). La mayor parte de los estudios sobre la dieta de esta lechuza en Argentina han sido realizados en la región pampeana y, en menor grado, en las regiones patagónica y mesopotámica (Pardiñas y Cirignoli 2002, Leveau et al. 2004, 2006, Trejo et al. 2005, Teta et al. 2010, González-Fischer et al. 2011). Para el noroeste argentino hay escasos trabajos, todos consistentes en descripciones de los ítems presa y realizados sobre la base de muestreos ocasionales, sin seguimientos a lo largo del tiempo (Oviedo de la Vega 1962, Soncini et al. 1985, Massoia 1987, 1988, Massoia et al. 1997, 1999). La mayor parte de estos estudios fueron realizados en la ecorregión del Chaco Seco, ambiente que desde hace más de un siglo está sometido a degradación y pérdida de hábitat y que es una de las áreas de Argentina cuya diversidad biológica se encuentra más amenazada (Brown et al. 2006). El impacto de las actividades humanas sobre la ecología trófica de las aves predatoras no ha sido aún establecido, a pesar de la importancia de este gremio trófico como regulador de la diversidad biológica de sus presas (Bó et al. 2007, Wenny et al. 2011).

En este trabajo se describe la dieta de la Lechuza de Campanario y sus fluctuaciones estacionales en una localidad del Chaco Seco, un área originalmente boscosa sometida actualmente a una intensa degradación por acción humana.

MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental La María del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en la provincia de Santiago del Estero, Argentina (28°01'S, 64°14'O; 175 msnm). El clima es continental, cálido y semiárido. El régimen de temperaturas es cálido en verano y templado a frío en invierno, con una marcada amplitud térmica diaria. La temperatura promedio anual es de 20.1 °C, con promedios mensuales de temperatura máxima para los meses más cálidos de 31.7–34.8 °C y promedios mensuales mínimos que no superan los 8 °C en los meses más fríos. La precipitación promedio anual es de 617 mm, distinguiéndose claramente una estación lluviosa (octubre-marzo) y otra seca (abril-septiembre).

El área constituye un mosaico de ambientes típicos de la ecorregión del Chaco Seco (Burkart et al. 1999). La fisonomía de La María está dominada por bosque semiárido chaqueño (Cabrera 1976) que comprende ambientes de bosque continuo (4000 ha), terrenos dedicados a la agricultura (1500 ha) y pastizales naturales sobre antiguos cauces fluviales (2000 ha) (Codesido y Bilenca 2004). Las principales especies del bosque son el quebracho colorado (*Schinopsis quebracho-colorado*) y el quebracho blanco (*Aspidosperma quebrachoblanco*), pero también se encuentran el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), el mistol (*Zizyphus mistol*) y la brea (*Cercidium australe*). El estrato arbustivo está compuesto por distintas especies de garabatos (*Acacia* spp.), tala (*Celtis pallida*), atamisqui (*Atamisquea emarginata*) y molles (*Schinus* spp.), mientras que el herbáceo está constituido por gramíneas y latifoliadas (Brassiolo et al. 1993, Araujo et al. 2008). De acuerdo a Codesido y Bilenca (2004), el ambiente fue originalmente modificado por la extracción de madera, pero en la actualidad el pastoreo de ganado doméstico y los cultivos de alfalfa, algodón, hortalizas, maíz y soja constituyen la fuente más importante de disturbio.

La dieta de la Lechuza de Campanario se estudió a partir del análisis de egagrópilas íntegras colectadas de un nido en el interior de un edificio abandonado en agosto, octubre y diciembre de 2007, febrero, octubre y diciembre de 2008 y febrero de 2009. Para evitar mezclar egagrópilas correspondientes a estaciones diferentes, el sector de acumulación fue limpiado cada vez que se retiraban las egagrópilas. Como los pares de muestras de diciembre 2007–febrero 2008 y de diciembre 2008–febrero 2009 tuvieron una escasa cantidad de egagrópilas, fueron considerados como una sola muestra (referidas como febrero de 2008 y febrero de 2009, respectivamente). Para facilitar el análisis y la discusión de las fluctuaciones en la dieta, se hace referencia a dos estaciones, separando las muestras provenientes de agosto–octubre (estación seca) de aquellas de diciembre–febrero (estación húmeda).

Las egagrópilas se diseccionaron en húmedo usando técnicas estándar (Marti et al. 2007), separando los restos tegumentarios, óseos, dentarios y quitinosos. Las presas fueron determinadas al máximo nivel de resolución

taxonómica posible. Para los mamíferos, las determinaciones a nivel de especie se efectuaron comparando con material de referencia de la Colección de Mamíferos del Instituto Miguel Lillo y de la Colección de Egagrópilas del INSUGEO. Las aves fueron identificadas a nivel de clase y los insectos a nivel de orden, a partir de revisiones bibliográficas y consultas con especialistas (Brues y Melander 1932, Brewer y Arguello 1980).

Para cada ítem presa se calculó el número mínimo de individuos a partir del conteo de elementos homólogos del mismo lado (e.g., mandíbulas, maxilares, élitros) y el porcentaje aportado a la dieta en términos de biomasa (calculado como $n_i wp_i 100 / \sum (n_i wp_i)$, donde n_i es el número de individuos de la presa i y wp_i es el peso promedio de la presa i ; Marti et al. 2007). Los pesos promedio para las especies de mamíferos se obtuvieron a partir de los pesos de individuos colectados en el área de estudio. El peso promedio para las aves fue estimado a partir de valores utilizados para passeriformes en la literatura (e.g., Teta y Contreras 2003, Leveau et al. 2006). Para los invertebrados se tomó un peso promedio de 0.3 g siguiendo el criterio de Bellocq (1988). El promedio geométrico del peso de las presas se calculó siguiendo a Marti et al. (1993). La amplitud de nicho trófico se calculó con el Índice de Levins ($B = 1 / \sum (n_i / n_i)^2$, donde n_i es el número total de individuos presa) y con el Índice de Levins estandarizado ($Be = (B - 1) / (B_{\max} - 1)$, donde B_{\max} es el número máximo de categorías; Marti et al. 2007). La diversidad específica se calculó con el Índice de Shannon-Wiener (H'). La superposición trófica entre pares de muestras correspondientes a diferentes estaciones fue calculada tanto a nivel de clase como de ítem presa con el Índice de Pianka ($O = \sum p_{ij} q_{ij} / \sqrt{p_{ij}^2 q_{ij}^2}$, donde p_{ij} y q_{ij} son las proporciones de la categoría i en las dos muestras que se comparan). Se espera que las muestras provenientes de estaciones diferentes presenten una menor superposición que las correspondientes a la misma estación.

RESULTADOS

Se detectaron 14 ítems presa correspondientes a dos grupos de vertebrados (mamíferos y aves) y a un grupo de artrópodos (insectos) en la dieta de la Lechuza de Campanario (Tabla 1). Se encontraron en total 1170 indivi-

duos presa. Los ítems más consumidos fueron los mamíferos, con una frecuencia superior al 50% en las muestras, representando un 86.8% del total de presas (Tabla 1). En general, el aporte de aves e insectos a la dieta fue bajo, constituyendo el 7.4% y el 5.7%, respectivamente. Entre los insectos se registraron individuos pertenecientes a los órdenes Hemiptera, Coleoptera e Hymenoptera. El grupo de mamíferos mejor representado fue el de los roedores (86.5%), con un porcentaje significativamente menor correspondiente a marsupiales didelfimorfios del género *Thylamys* (0.3%). Los roedores cricétidos constituyeron más del 50% de la dieta en todas las muestras, como consecuencia de la amplia dominancia de las especies del género *Calomys* (67%). Otros sigmodontinos consumidos en menor proporción fueron *Necromys lasiurus*, *Akodon dolores*, dos especies del género *Oligoryzomys* y *Graomys chacoensis*. El aporte de los roedores caviomorfos, solo representados en la dieta por *Galea leucoblephara* y una especie no identificada del género *Ctenomys*, fue escaso en términos de frecuencia, aunque algo más importantes en cuanto al aporte de biomasa (Tabla 1, Fig. 1).

Se observaron variaciones estacionales en las abundancias de los ítems presa en la dieta. En las muestras de agosto de 2007, octubre de 2007 y octubre de 2008 (estación seca), las abundancias de micromamíferos alcanzaron valores máximos, mientras que los valores más bajos se observaron en febrero de 2008 (estación húmeda) (Tabla 1). La abundancia de aves e insectos mostró un patrón opuesto al de los micromamíferos, con valores máximos durante febrero de 2008 y bajos en la estación seca. En febrero de 2009 (estación húmeda) se registraron valores muy diferentes con respecto a la estación húmeda del año anterior, asemejándose más a los observados en la estación seca.

La diversidad y la amplitud de nicho trófico fueron máximas en febrero de 2008 (Tabla 1). La superposición trófica entre muestras correspondientes a estaciones diferentes fue más baja durante 2007–2008, no mostró variación al comparar la única muestra de 2009 (estación húmeda) respecto de la estación seca y fue llamativamente diferente entre las estaciones húmedas de años consecutivos (Tabla 2).

La Lechuza de Campanario consumió presas comprendidas en un amplio rango de pesos (0.3–180 g; Tabla 1), con un promedio

Tabla 1. Ítems presa y parámetros de la dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en la Estación Experimental La María, INTA, provincia de Santiago del Estero. Para cada ítem presa se indican el peso (en g), el número de individuos registrados (N) y el porcentaje que representa en la dieta en términos de biomasa (%B). *B*: índice de Levins, *Be*: índice de Levins estandarizado, *H'*: índice de Shannon-Wiener.

	Peso	Agosto 2007		Octubre 2007		Febrero 2008		Octubre 2008		Febrero 2009		Total	
		N	%B	N	%B	N	%B	N	%B	N	%B	N	%B
Mammalia		396	97.30	248	82.70	83	61.10	185	90.60	104	89.50	1016	87.28
<i>Akodon dolores</i>	28	18	5.48	3	1.49	3	3.84	12	9.28	7	7.28	43	5.63
<i>Necomys lasiurus</i>	28	18	5.48	3	1.49	3	3.84	12	9.28	7	7.28	43	5.63
<i>Oligoryzomys</i> sp.	21	2	0.45	20	7.48	2	1.92	3	1.74	1	0.78	28	2.75
<i>Oligoryzomys</i> cf. <i>O. flavescens</i>	14	9	1.37	18	4.48	12	7.68	5	1.93	4	2.08	48	3.14
<i>Calomys</i> cf. <i>C. laucha/musculus</i>	11.1	175	21.12	108	21.35	38	19.28	107	32.81	61	25.17	489	25.42
<i>Calomys</i> cf. <i>C. fecundus/venustus</i>	25.4	148	40.87	68	30.76	17	19.73	41	28.77	25	23.61	299	35.56
<i>Graomys chacoensis</i>	42	2	0.91	7	5.23	2	3.84	1	0.16	2	3.12	14	2.75
<i>Ctenomys</i> sp.	180	7	13.70	3	9.61			1	4.97	3	20.08	14	2.75
<i>Galea leucoblephara</i>	170	4	7.39									4	3.18
<i>Thylamys</i> sp.	22.3	2	0.48	1	0.39	1	1.01	1	0.61			4	0.41
Aves	31	8	2.69	32	17.66	27	38.26	11	9.42	9	10.37	87	12.63
Insecta	0.3	7	0.002			42	0.57	1	0.0001	17	0.18	67	0.09
Hemiptera		7	0.002			30	0.40					37	0.05
Coleoptera						8	0.10	1	0.0001	16	0.16	25	0.03
Hymenoptera						4	0.07			1	0.02	5	0.01
<i>B</i> (clase)			1.07		1.26		2.56		1.09		1.52		
<i>Be</i> (clase)			0.00		0.02		0.52		0.04		0.26		
<i>B</i> (especie)			3.33		4.76		7.14		2.91		3.70		
<i>Be</i> (especie)			0.21		0.41		0.55		0.19		0.27		
<i>H'</i>			1.47		1.72		2.04		1.44		1.75		1.78

geométrico de 14.32 g. El mayor aporte de biomasa provino del consumo de pequeños mamíferos, particularmente roedores cricétidos del género *Calomys* (53%) (Tabla 1). Sin embargo, en algunas muestras fue importante la contribución de los roedores caviomorfos y las aves. Los insectos, a pesar de ser un ítem presa importante en número durante la estación húmeda, tuvieron un aporte casi nulo en términos de biomasa (Tabla 1). La variación estacional de la biomasa aportada por cada presa se observa principalmente en el mayor consumo de aves durante febrero de 2008 con respecto al consumo de cricétidos y caviomorfos y, en menor grado, a un mayor consumo de *Ctenomys* sp. en febrero de 2009. No obstante, en términos generales, la variación estacional de la biomasa no resulta tan evidente como la de la abundancia relativa,

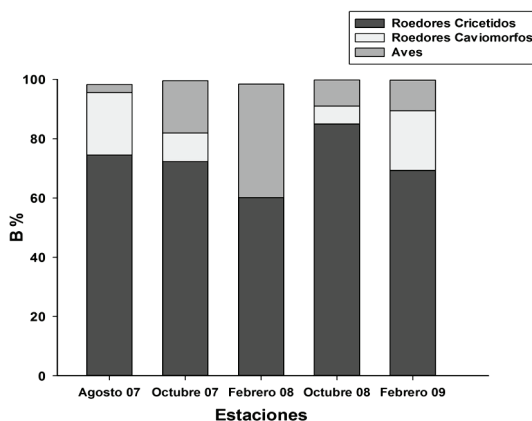


Figura 1. Porcentaje que representan en la dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en términos de biomasa los tres grupos dominantes de ítems presa (roedores cricétidos, roedores caviomorfos y aves) en la Estación Experimental La María, INTA, provincia de Santiago del Estero.

Tabla 2. Superposición trófica entre pares de muestras de dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en la Estación Experimental La María, INTA, provincia de Santiago del Estero. Los valores sobre la diagonal corresponden a la superposición a nivel de clase y por debajo de la diagonal a nivel de ítem presa.

	Agosto 2007	Octubre 2007	Febrero 2008	Octubre 2008	Febrero 2009
Agosto 2007	-	0.99	0.86	1.00	0.98
Octubre 2007	0.95	-	0.88	0.99	0.98
Febrero 2008	0.71	0.79	-	0.87	0.94
Octubre 2008	0.94	0.95	0.74	-	0.98
Febrero 2009	0.92	0.94	0.77	0.97	-

debido al aporte casi nulo de biomasa por parte de insectos y a la predominancia general de los cricétidos en la dieta en todas las muestras (Tabla 1, Fig. 1).

DISCUSIÓN

Los análisis de la ecología trófica de aves rapaces en Argentina son aún incipientes, en particular los que estudian sus variaciones temporales (Bó et al. 2007, González-Fischer et al. 2011). A pesar de su importancia para la conservación (Bilney et al. 2010), son escasos los estudios de este tipo realizados en estrigiformes en el noroeste argentino (Ortiz et al. 2010). Debido al amplio espectro trófico y al carácter oportunista de muchas especies de lechuzas, la composición de la dieta puede ser un buen indicador de la salud de un ecosistema al reflejar la diversidad de sus principales ítems presa (Bonvicino y Bezerra 2003, Avenant 2005, Teta et al. 2010). Sin embargo, esta información solo será de utilidad luego de conocer adecuadamente la composición de la comunidad de presas a partir de la dieta del predador y su relación con el grado de modificación del paisaje para diferentes escalas temporales. Aunque los estudios de este tipo en la región chaqueña son incipientes (Gomez et al. 2012), la relación entre los cambios en el ambiente y la diversidad de especies presa ha sido demostrada en otras áreas (e.g., Pardiñas et al. 2000, Magrini y Facure 2008, Ogada y Kibuthu 2009, Bilney et al. 2010).

Los resultados obtenidos en este estudio permiten confirmar las conclusiones previas sobre las particularidades tróficas de la Lechuza de Campanario en otras regiones del país así como en casi todo su rango de distribu-

ción (e.g., Bellocoq 2000, Pillado y Trejo 2000, Pereira y Massoia 2006, Bó et al. 2007, Donadio et al. 2009, Teta et al. 2010). Se registró una dieta generalista, con un espectro relativamente amplio de ítems presa que incluyó artrópodos, aves y mamíferos. Sin embargo, los roedores cricétidos fueron las presas más importantes, siendo el grupo con mayor aporte de biomasa, tanto en el análisis global como en el estacional. Este mismo patrón se observó en la mayoría de los estudios de dieta realizados en Argentina y otros países de América del Sur (e.g., Teta y Contreras 2003, González Acuña et al. 2004, Trejo et al. 2005, Leveau et al. 2006, González-Fischer et al. 2011). El mayor aporte de biomasa en la dieta global provino de las especies del género *Calomys*. Sin embargo, y a pesar de su baja frecuencia relativa, *Ctenomys* sp. fue un ítem más importante en términos de biomasa que los roedores cricétidos no pertenecientes al género *Calomys* en la mayor parte de las muestras. Un gran aporte de biomasa por parte de roedores caviomorfos ha sido encontrado también por otros autores, probablemente a causa de su predominancia en un área determinada (Aliaga-Rossel y Tarifa 2005). Debido a los hábitos diurnos de la mayor parte de los roedores caviomorfos, una explicación alternativa puede estar relacionada a la extensión del período de actividad trófica diaria de la Lechuza de Campanario.

El promedio geométrico del peso de los taxa incorporados en la dieta fue considerablemente menor al valor de 45.1 g propuesto por Marti et al. (1993) para el Neotrópico. Sin embargo, en otros estudios se ha concluido que existe un amplio rango de variación en el peso de presas consumidas por esta especie.

En el noroeste de la Patagonia el peso promedio de las presas fue de 41.9 g (Trejo et al. 2005), alcanzando valores de 29.9 g en el sur de Chile (Iriarte et al. 1990) y de 12.6–32.0 g en diferentes localidades de la provincia de Buenos Aires (Leveau et al. 2006) y en la región pampeana (Bellocq 2000). Se han registrado también valores inusualmente elevados como 95 g en Chile central (Jaksic y Yáñez 1979) y 340 g en La Paz, Bolivia (Aliaga-Rossel y Tarifa 2005). Esto indica que aunque tenga una preferencia por especies de tamaño mediano, la Lechuza de Campanario predaría sobre los tamaños de presa disponibles localmente (Jaksic y Carothers 1983, Pillado y Trejo 2000).

En general, los valores de amplitud de nicho trófico registrados fueron similares a los reportados para América del Sur, con valores promedio de B de 4.28 ($Be = 0.48$) para latitudes templadas y de 4.61 ($Be = 0.38$) para latitudes tropicales (Marti et al. 1993). Para Argentina, Bellocq (2000) reportó un rango de 1.37–7.49 (con Be entre 0.05–0.69) y valores promedio de 4.07 ($Be = 0.25$) y 4.03 ($Be = 0.35$) para latitudes subtropicales y templadas, respectivamente. Los escasos datos disponibles para latitudes subtropicales, provenientes de varias localidades del Chaco Húmedo y los Esteros del Iberá (Pardiñas et al. 2005), indican valores menores a los reportados en este trabajo (B entre 1.49–4.91 y Be entre 0.10–0.45).

La población de Lechuza de Campanario estudiada consumió la mayor parte de las especies del elenco de pequeños mamíferos conocido para el Chaco Seco santiagueño. Sin embargo, un rasgo notable en La María es la gran dominancia de las especies del género *Calomys* por sobre las restantes presas, constituyendo casi el 70% de la dieta global. Esta dominancia ha sido asociada con la transformación de grandes superficies de pastizales naturales en cultivos y áreas de pastoreo en las regiones pampeana y patagónica de Argentina (Pardiñas 1999, Pardiñas et al. 2000, González-Ittig et al. 2007, Teta et al. 2010, González-Fischer et al. 2011). La dominancia de *Calomys* spp. en el área de estudio fue corroborada con trampeos realizados en 2008 y coincide, además, con análisis de egagrópilas realizados en otros sectores del Chaco Seco (Gomez et al. 2012). Muestras provenientes de las provincias de Santiago del Estero, Salta y Tucumán tuvieron una dominancia de especies de este género de 36–92%. Estos resulta-

dos sugieren que su predominancia sobre otros pequeños mamíferos en el Chaco Seco puede ser atribuida a los cambios en el uso del suelo que actualmente experimenta la región. Para el caso particular de La María, el área de caza de la Lechuza de Campanario (estimada como una superficie de 7 km de radio centrada en el nido) presentó una transformación de un 62% de la matriz boscosa original en áreas de cultivos y zonas pobladas (Gomez et al. 2012).

La marcada fluctuación estacional del consumo de los tres grandes grupos presentes en la dieta de la Lechuza de Campanario durante el primer año de muestreo fue observada previamente en otros estudios en América del Sur (e.g., Pillado y Trejo 2000, González Acuña et al. 2004, González-Fischer et al. 2011). El alto consumo de pequeños mamíferos y el escaso registro de aves e insectos durante la estación seca se corresponde con los tamaños poblacionales elevados registrados para micromamíferos durante los meses invernales en distintos ambientes y localidades del noroeste argentino (Jayat y Ortiz, obs. pers.). Los cricétidos, en general, tienden a incrementarse numéricamente durante el otoño como consecuencia del ingreso de individuos jóvenes a la población y a decaer durante la primavera y el verano debido a la fuerte mortalidad causada por factores climáticos, la disminución de recursos y el efecto de la predación (Murúa y González 1986, González et al. 1989). Los valores bajos de diversidad y amplitud de nicho trófico registrados en la estación seca reflejan también estas variaciones estacionales debido al consumo casi exclusivo de roedores. De esta manera, durante esta estación la Lechuza del Campanario se comportó como especialista en el consumo de pequeños mamíferos, adoptando una conducta más generalista hacia la primavera y el verano. Se ha observado un comportamiento similar en la región pampeana y el sudeste de Brasil (Motta-Junior y Alho 2000, González-Fischer et al. 2011). En el noroeste de la Patagonia argentina y el centro-sur de Chile, aunque la estacionalidad en las precipitaciones se encuentra invertida respecto al área de estudio de este trabajo (estación húmeda durante el invierno), mostró un comportamiento oportunista similar (Pillado y Trejo 2000, González Acuña et al. 2004). Más aún, si bien en términos generales la superposición trófica entre

distintos pares de muestras fue alta, los valores más bajos se registraron entre muestras pertenecientes a estaciones diferentes, indicando su conducta oportunista. En cuanto a la variación estacional en el aporte de biomasa, es destacable el rol de las aves durante las estaciones en las que los micromamíferos de gran talla se encuentran ausentes. Esto se observó especialmente en la estación húmeda de 2008, cuando las aves no solo compensaron la ausencia de caviomorfos sino también la marcada disminución de cricétidos.

La dieta durante la estación húmeda del segundo año de muestreo presentó un comportamiento anómalo, en algunos casos completamente opuesto a lo esperado de acuerdo a la abundancia de sus presas. Este resultado probablemente refleje las tendencias climáticas registradas en el área de estudio durante la estación húmeda 2008-2009. Este período fue particularmente seco (262 mm) en comparación con el promedio de precipitaciones de las últimas tres décadas (431 mm) y con las registradas en el período húmedo 2007-2008 (384 mm). Las consecuencias de este período particularmente seco sobre las poblaciones de presas de la Lechuza de Campanario no son fáciles de entender. Es probable que la baja humedad haya afectado negativamente los tamaños poblacionales de insectos, disminuyendo la abundancia de este ítem y promoviendo un mayor consumo de roedores a pesar de sus tamaños poblacionales bajos.

En síntesis, la variación estacional de la dieta de la Lechuza de Campanario en el área de estudio podría explicarse por los ciclos temporales de abundancia de micromamíferos y por su conducta de caza oportunista ante la fluctuación de sus presas, incorporando un mayor número de taxa alternativos en estaciones con menor abundancia de pequeños mamíferos (Lundberg 1979, González-Fischer et al. 2011). Aunque los resultados obtenidos son novedosos para el Chaco Seco de Argentina, el intervalo temporal considerado es corto en términos relativos. Estudios de más largo plazo que contemplen, además, la cuantificación del grado de modificación del ambiente circundante, las tendencias climáticas durante los años de muestreo así como también estudios independientes sobre la abundancia relativa de las especies presa, constituirán un elemento fundamental para una mejor comprensión de la ecología trófica de esta ave.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a R. González y C. Madozzo Jaén por su colaboración en las tareas de campo y a las autoridades de la Estación Experimental La María por el apoyo logístico durante las campañas realizadas. Los comentarios de tres revisores anónimos mejoraron la calidad del manuscrito original. El trabajo fue financiado a través del proyecto 26/G434 del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán. Este trabajo se llevó a cabo con el apoyo institucional del Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO), de la Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, del Instituto de Ecología Regional (IER), Universidad Nacional de Tucumán, y del Instituto de Ambientes de Montaña y Regiones Áridas (IAMRA), Universidad Nacional de Chilecito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALIAGA-ROSSEL E Y TARIFA T (2005) *Cavia* sp. como principal presa de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) al final de la estación seca en una zona intervenida al norte del Departamento de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 40:35-42
- ARAUJO P, ITURRE MC, ACOSTA VH Y RENOLFI RF (2008) Estructura del bosque de La María EEA INTA Santiago del Estero. *Quebracho* 16:5-19
- AVENANT NL (2005) Barn owl pellets: a useful tool for monitoring small mammal communities? *Belgian Journal of Zoology* 135 (suppl.):39-43
- BELLOCQ MI (1988) Dieta de *Athene cucularia* (Aves, Strigidae) y sus variaciones estacionales en ecosistemas agrarios. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:81-86
- BELLOCQ MI (2000) A review of the trophic ecology of the Barn Owl in Argentina. *Journal of Raptor Research* 34:108-119
- BILNEY RJ, COOKE R Y WHITE JG (2010) Underestimated and severe: small mammal decline from the forests of south-eastern Australia since European settlement, as revealed by a top-order predator. *Biological Conservation* 143:52-59
- BÓ MS, BALADRÓN AV Y BIONDI LM (2007) Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero* 22:97-115
- BONVICINO CR Y BEZERRA AMR (2003) Use of regurgitated pellets of Barn Owl (*Tyto alba*) for inventorying small mammals in the cerrado of central Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38:1-5
- BRASSIOLO MM, RENOLFI RR, GRÄFE A Y FUMACALLI A (1993) Manejo silvopastoril en el Chaco Semiárido. *Quebracho* 1:15-28
- BREWER MM Y ARGÜELLO NV (1980) *Guía ilustrada de insectos comunes de la Argentina*. Fundación Miguel Lillo, Tucumán

- BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (2006) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- BRUES CT Y MELANDER AL (1932) Classification of insects: a key to the known families of insects and other terrestrial arthropods. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 73:1–672
- BURKART R, BÁRBARO NO, SÁNCHEZ RO Y GÓMEZ DA (1999) *Ecorregiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires
- CABRERA AL (1976) Regiones fitogeográficas argentinas. Pp. 1–85 en: *Enciclopedia argentina de agricultura y ganadería. Tomo II, Fascículo 1*. ACME, Buenos Aires
- CODESIDO M Y BILENCA D (2004) Variación estacional de un ensamble de aves en un bosque subtropical semiárido del Chaco argentino. *Biotropica* 36:544–554
- DONADÍO E, MERINO ML Y BOLGERI MJ (2009) Diets of two coexisting owls in the High Andes of Northwestern Argentina. *Ornitología Neotropical* 20:137–141
- GÓMEZ MD, FONTANARROSA G, ORTIZ PE Y JAYAT JP (2012) Pequeños mamíferos predados por la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en la ecorregión del Chaco Seco en el noroeste argentino. *Hornero* 27:127–135
- GONZÁLEZ LA, MURÚA RE Y JOFRÉ C (1989) The effect of seed availability on population density of *Oryzomys* in southern Chile. *Journal of Mammalogy* 70:401–403
- GONZÁLEZ ACUÑA D, AUSSET SALGADO M, SKEWES RAMM O Y FIGUEROA ROJAS RA (2004) Variación estacional en el consumo de roedores por la lechuza del campanario (*Tyto alba*) en un área suburbana de Chillán, centro-sur de Chile. *Hornero* 19:61–68
- GONZÁLEZ-FISCHER CM, CODESIDO M, TETA P Y BILENCA D (2011) Seasonal and geographic variation in the diet of Barn Owls (*Tyto alba*) in temperate agroecosystems of Argentina. *Ornitología Neotropical* 22:295–305
- GONZÁLEZ-ITTIG RE, PATTON JL Y GARDENAL CN (2007) Analysis of cytochrome-b nucleotide diversity confirms a recent range expansion in *Calomys musculinus* (Rodentia, Muridae). *Journal of Mammalogy* 88:777–783
- IRIARTE JA, FRANKLIN WA Y JOHNSON WE (1990) Diets of sympatric raptors in Southern Chile. *Journal of Raptor Research* 24:41–46
- JAKSIC FM Y CAROTHERS JH (1983) Ecological, morphological, and bioenergetic correlates of hunting mode in hawks and owls. *Ornis Scandinavica* 16:165–172
- JAKSIC FM Y YÁÑEZ JL (1979) The diet of the Barn Owl in Central Chile and its relation to the availability of prey. *Auk* 96:619–621
- LEVEAU LM, LEVEAU CM Y PARDIÑAS UFJ (2004) Trophic relationships between White-tailed Kites (*Elanus leucurus*) and Barn Owls (*Tyto alba*) in southern Buenos Aires Province, Argentina. *Journal of Raptor Research* 38:178–181
- LEVEAU LM, TETA P, BOGDASCHEWSKY R Y PARDIÑAS UFJ (2006) Feeding habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) along a longitudinal–latitudinal gradient in central Argentina. *Ornitología Neotropical* 17:353–362
- LUNDBERG A (1979) Residence, migration and a compromise: adaptation to nest-site scarcity and food specialization in three Fennoscandian owl species. *Oecologia* 41:273–281
- MAGRINI L Y FACURE KG (2008) Barn owl (*Tyto alba*) predation on small mammals and its role in the control of hantavirus natural reservoirs in a periurban area in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 68:733–740
- MARTI CD, BECHARD M Y JAKSIC FM (2007) Food habits. Pp. 129–152 en: BIRD DM Y BILDSTEIN KL (eds) *Raptor research and management techniques*. Hancock House, Blaine
- MARTI CD, KÖRPIMÄKI E Y JAKSIC F (1993) Trophic ecology of raptor communities: a three-continent comparison and synthesis. *Current Ornithology* 10:47–137
- MASSOIA E (1987) Algunos mamíferos recolectados en Guampacha, Guasayán, Santiago del Estero. *Boletín Científico APRONA* 1:1–12
- MASSOIA E (1988) Análisis de regurgitados de *Tyto alba* de Humaitá, Departamento Cerrillos, Provincia de Salta. *Boletín Científico APRONA* 5:6–11
- MASSOIA E, DIÉGUEZ AJ Y LATORRACA JA (1997) Vertebrados depredados por estrigiformes en Guampacha, Departamento Guasayán, Provincia de Santiago del Estero. *Boletín Científico APRONA* 32:30–31
- MASSOIA E, PASTORE H Y CHEBEZ JC (1999) Mamíferos depredados por *Tyto alba* en los departamentos de General Ocampo y Rosario V. Peñaloza, Provincia de La Rioja. *Boletín Científico APRONA* 37:17–20
- MOTTA-JUNIOR JC Y ALHO CJR (2000) Ecología alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba* (Aves: Strigiformes) nas Estações Ecológica de Jataí e Experimental de Luiz Antônio, SP. Pp. 303–315 en: SANTOS JE Y PIRES JSR (eds) *Estação Ecológica de Jataí. Volume I*. RIMA Editora, San Carlos
- MURÚA RE Y GONZÁLEZ LA (1986) Regulation of numbers in two Neotropical rodent species in southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 59:193–200
- OGADA DL Y KIBUTHU PM (2009) Impacts of agriculture on the diet and productivity of Mackinder's Eagle Owl (*Bubo capensis mackinderi*) in Kenya. *Biotropica* 41:485–492
- ORTIZ PE, GONZÁLEZ FR, JAYAT JP, PARDIÑAS UFJ, CIRIGNOLI S Y TETA P (2010) Dieta del Búho Magallánico (*Bubo magellanicus*) en los Andes del Noroeste Argentino. *Ornitología Neotropical* 21:591–598
- OVIDEO DE LA VEGA AR (1962) Breve estudio sobre *Tyto alba tuidara* (Gray). *Revista de la Facultad de Ciencias Naturales de Salta* 3:7–27

- PARDIÑAS UFJ (1999) *Los roedores muroideos del Pleistoceno tardío-Holoceno en la región pampeana (sector este) y Patagonia (República Argentina): aspectos taxonómicos, importancia bioestratigráfica y significación paleoambiental*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata
- PARDIÑAS UFJ Y CIRIGNOLI S (2002) Bibliografía comentada sobre los análisis de egagrópilas de aves rapaces en Argentina. *Ornitología Neotropical* 13:31–59
- PARDIÑAS UFJ, MOREIRA GJ, GARCÍA-ESPONDA CM Y DE SANTIS L (2000) Deterioro ambiental y micromamíferos durante el Holoceno en el nordeste de la estepa patagónica (Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 73:9–21
- PARDIÑAS UFJ, TETA P Y HEINONEN FORTABAT S (2005) Vertebrate prey of the Barn Owl (*Tyto alba*) in subtropical wetlands of northeastern Argentina and eastern Paraguay. *Journal of Raptor Research* 39:65–69
- PEREIRA J Y MASSOIA E (2006) Mamíferos depredados por la lechuza del campanario *Tyto alba tuidara* (Gray, 1878) (Aves: Strigiformes) en la Reserva Natural Otamendi, Buenos Aires. *Boletín Científico APRONA* 39:13–17
- PILLADO MS Y TREJO A (2000) Diet of Barn Owl (*Tyto alba tuidara*) in northwestern Argentine Patagonia. *Journal of Raptor Research* 34:334–338
- SONCINI R, SALAS H Y MARCUS L (1985) Alimentación de la lechuza de los campanarios (*Tyto alba*) en San Miguel de Tucumán. *Historia Natural* 5:49–54
- TETA P Y CONTRERAS JR (2003) Primeros antecedentes de la dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en el departamento Ñeembucú (Paraguay). *Hornero* 18:57–59
- TETA P, GONZÁLEZ-FISCHER CM, CODESIDO M Y BILENCA DN (2010) A contribution from Barn Owl pellets analysis to known micromammalian distributions in Buenos Aires province, Argentina. *Mammalia* 74:97–103
- TREJO A, KUN M, SAHORES M Y SEIJAS S (2005) Diet overlap and prey size of two owls in the forest-steppe ecotone of southern Argentina. *Ornitología Neotropical* 16:539–546
- WENNY DG, DEVAULT TL, JOHNSON MD, KELLY D, SEKERCIOGLU CH, TOMBACK DF Y WHELAN CJ (2011) The need to quantify ecosystem services provided by birds. *Auk* 128:1–14



RIQUEZA Y COMPOSICIÓN DE ESPECIES DE AVES RAPACES (FALCONIFORMES Y STRIGIFORMES) DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

MARCELO CAVICCHIA¹ Y GABRIELA VERÓNICA GARCÍA²

¹ Delegación Regional NEA, Administración de Parques Nacionales. Av. Tres Fronteras 183, N3370AWB Puerto Iguazú, Misiones, Argentina. mcavicchia@apn.gov.ar

² Instituto de Biología Subtropical (IBS), Sede Iguazú, Universidad Nacional de Misiones. Bertoni 85, N3370AIA Puerto Iguazú, Misiones, Argentina.

RESUMEN.— Se realizaron relevamientos para estimar la riqueza y composición de la comunidad de aves rapaces de la ciudad de Buenos Aires. Se registraron 21 especies, siendo la familia Accipitridae la más abundante, seguida por Strigidae y Falconidae. Todas las especies fueron observadas en espacios verdes, indicando una afinidad general por los ambientes naturales o seminaturales. Algunas especies fueron también observadas haciendo uso de áreas edificadas o densamente edificadas. Los falcónidos constituyeron el grupo más tolerante a la urbanización. *Falco sparverius* y *Glaucidium brasilianum*, que nidifican en huecos y consumen presas pequeñas, fueron frecuentes en la ciudad y pueden ser consideradas como colonizadoras exitosas.

PALABRAS CLAVE: aves rapaces, ecología urbana, espacios verdes, Falconidae.

ABSTRACT. SPECIES RICHNESS AND COMPOSITION OF RAPTORS (FALCONIFORMES AND STRIGIFORMES) OF BUENOS AIRES CITY, ARGENTINA.— We carried out field surveys in order to estimate species richness and composition of the raptor community in Buenos Aires City. We recorded 21 species, most of them belonging to Accipitridae, followed by Strigidae and Falconidae. All of the species were observed using green spaces, indicating a general affinity for natural or semi-natural environments. Some species were also observed using built-up areas and densely built-up areas. Falconidae was the group more tolerant to urbanization. *Falco sparverius* and *Glaucidium brasilianum*, which nest in tree hollows and fed on small preys, were frequent in the city and can be considered successful urban species.

KEY WORDS: Falconidae, green spaces, raptors, urban ecology.

Recibido 14 diciembre 2011, aceptado 26 junio 2012

Las ciudades constituyen la máxima expresión de un ambiente natural modificado por el hombre y sus actividades (Marzluff et al. 2001, Daniele et al. 2006). Se trata de un ecosistema altamente dinámico caracterizado, en general, por un alto nivel de heterogeneidad compuesto por un entramado de edificios, casas, parques y jardines (McDonnell y Pickett 1990, Clergeau et al. 1998, Savard et al. 2000). Sumado a este mosaico de ambientes, las ciudades presentan ciertas características que favorecen el acercamiento de la fauna silvestre, permitiendo incluso que ciertas especies, particularmente aves, se adapten a la vida urbana (Gomis Martín 1999, Grilli et al. 2007, Haene et al. 2008). Entre estas características se destacan la oferta de alimento, la baja competencia por recursos, el bajo número de

predadores y los sitios para nidificar (Leveau y Leveau 2004, Shochat et al. 2004, Chace y Walsh 2006). Este fenómeno resulta interesante en tiempos en que el hombre avanza cada vez más sobre las áreas naturales, aumentando aceleradamente las superficies alteradas (Clergeau et al. 1998, McKinney 2002, Pavez et al. 2010). Esto ha motivado, durante los últimos años, el desarrollo de una gran cantidad de estudios en los que se analizan el uso de hábitat, el éxito reproductivo, las relaciones tróficas y el estado sanitario de distintas especies de fauna silvestre en ambientes urbanos, suburbanos y rurales (e.g., Marzluff et al. 2001, Roth y Lima 2003, Faeth et al. 2005, Chace y Walsh 2006, Mannan et al. 2008), aportando información de base para planificadores y gestores (Savard et al. 2000, McKinney 2002, Pautasso 2007).

La capacidad de las especies para adaptarse a los cambios en las condiciones de su entorno natural está determinada por características propias de su comportamiento, los hábitos de alimentación y reproducción, y también por el grado de variabilidad genotípica y fenotípica (Sánchez-Rodríguez 2007). Se ha demostrado que algunas aves rapaces se han habituado a vivir en las ciudades (Berry et al. 1998, Jaksic et al. 2001, Roth y Lima 2003, Chace y Walsh 2006) y que para algunas poblaciones las ciudades pueden proveer hábitats de alta calidad (Chace y Walsh 2006, Mannan et al. 2008). Además, la presencia de aves, insectos y roedores (Leveau y Leveau 2004, Faggi y Perepelizin 2006, Cavia et al. 2009), principales presas de las rapaces (e.g., Massoia 1985, Bargo 1987, Bellocq 1990, Biondi et al. 2005, Bó et al. 2007), favorecen su establecimiento en el ámbito urbano.

En Argentina, las aves rapaces han sido objeto de una gran variedad de estudios relacionados a la biología general de las especies y a distintos aspectos ecológicos como la dinámica poblacional (e.g., Canavelli et al. 2003), los hábitos de alimentación y técnicas de caza (e.g., Canavelli et al. 2001, Leveau et al. 2002, Sarasola et al. 2003) o los patrones de distribución y abundancia en ambientes naturales (e.g., Gelain et al. 2001, Romano et al. 2002). Sin embargo, pocos estudios se han enfocado en su ecología en ambientes urbanos (Bellocq et al. 2008). Considerando que en la ciudad de Buenos Aires no se han realizado hasta el momento estudios sobre la comunidad de aves rapaces, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis descriptivo de la composición y la riqueza de especies de esta comunidad y brindar datos acerca de la presencia estacional, la afinidad por el tipo de hábitat y la nidificación.

MÉTODOS

El área de estudio comprendió a la ciudad de Buenos Aires, con una superficie de 203 km² y casi tres millones de habitantes (INDEC 2011). El clima es templado-cálido con lluvias todo el año. La precipitación promedio anual es de 1114 mm y la temperatura promedio anual es de 17 °C. La ciudad está rodeada por 24 partidos que conforman el conurbano bonaerense, donde se concentra cerca del 40% de la población total de Argen-

entina. Esta área, situada en la costa del Río de la Plata, se extiende sobre la Pampa Ondulada, una porción de la llanura pampeana que se ubica sobre un terreno suavemente ondulado (Soriano 1991, Matteucci et al. 1999). La vegetación original y característica de la región es el pastizal templado con predominancia de gramíneas (e.g., de los géneros *Stipa*, *Piptochaetium*, *Bromus*, *Aristida*, *Setaria* y *Melica*), considerado como uno de los ambientes naturales con mayor riesgo de desaparición en Argentina (Bilenca y Miñarro 2004, Viglizzo et al. 2006). Otras comunidades de plantas presentes en la región responden a condiciones locales particulares (e.g., pajonales, talaes, matorral ribereño, selva en galería), todas con una alta biodiversidad (Burkart et al. 1999). Estos ambientes han sido considerablemente modificados, siendo reemplazados inicialmente por agroecosistemas (Bilenca y Miñarro 2004) y posteriormente, con el crecimiento de la población, por un paisaje urbano (Matteucci et al. 1999, Morello et al. 2000). En la actualidad, el paisaje de la ciudad de Buenos Aires consiste en una matriz de edificios y calles pavimentadas dentro de la cual forman parches los parques y espacios verdes (Matteucci et al. 1999, Cavia et al. 2009). Estos espacios verdes están constituidos por pequeñas plazas y parques con superficie de hormigón, altamente homogéneos en cuanto a la estructura del hábitat. En general, fueron diseñados siguiendo un concepto estético y urbanístico antiguo (Rivera y Galiussi 2002). Sin embargo, algunos espacios verdes, como los lagos de Palermo o el Parque Roca, mantienen una estructura más heterogénea, incorporando ambientes acuáticos que favorecen una mayor riqueza de especies (Faggi y Perepelizin 2006).

Se realizaron observaciones no sistemáticas entre enero de 2003 y marzo de 2006 con el fin de determinar la riqueza y distribución de las aves rapaces dentro de los límites de la ciudad de Buenos Aires. Se contó con la participación de 35 observadores entrenados aficionados a las aves rapaces. Las observaciones fueron de carácter ocasional y estuvieron restringidas a los sitios frecuentados por los observadores. Debido a esto, se registraron muy pocas observaciones en el suroeste de la ciudad, especialmente en el Parque Roca y el Autódromo. Esta información se complementó con datos bibliográficos (Montaldo y Claver 1986, Narosky et al. 1996, Zelaya y

Pérez 1998, Narosky y Henschke 2005). En cada observación se registró la especie, fecha y horario, sitio de avistamiento, comportamiento, cantidad de individuos, sexo y edad (en los casos que fue posible; e.g., en especies con dimorfismo sexual en adultos y dicromatismo entre pichones y adultos). Cuando las observaciones se repetían en un mismo sitio se relevó con el objetivo de identificar dormitorios o nidos, obteniéndose información adicional.

Cada especie fue asignada a una categoría de abundancia que expresa la posibilidad de detección de la especie, visual o auditivamente, por parte de un observador entrenado dentro de los límites de la ciudad (Pugnali y Chamorro 2006). Las categorías utilizadas fueron: accidental (especie registrada ocasionalmente que está fuera de su distribución geográfica habitual o conocida; incluye migrantes extraordinarios y aves extraviadas), rara (registro esporádico de pocos individuos, aún estando dentro de su distribución conocida), escasa (especie con pocas posibilidades de ser detectada debido a su baja densidad poblacional o por tener hábitos esquivos, o bien por ser migrante irregular), frecuente (especie residente o migrante regular, aunque no se la detecta en todas las visitas), común (especie residente o migrante regular detectable en casi todas las visitas) y abundante (especie residente o migrante regular detectable en casi todas las visitas, para la cual se observan decenas o centenas de individuos). La estacionalidad de cada especie fue caracterizada usando las categorías de Pugnali y Chamorro (2006) y Narosky e Yzurieta (1987): residente (se la observa todo el año en forma regular), residente parcial (se la observa todo el año aunque con variaciones estacionales en su abundancia), migrante boreal (nidifica en el Hemisferio Norte y está presente en el verano), migrante austral (nidifica en el Hemisferio Sur y migra hacia el norte durante el invierno), ocasional (presenta pocos registros esporádicos sin una periodicidad anual o estacional definida) e incierta (se carece de información). Para las especies que contaron con pocas observaciones en la ciudad, la estacionalidad fue obtenida a partir de la bibliografía. La especie fue considerada nidificante cuando la nidificación fue registrada por observación directa (detección del nido con pichones, huevos o adultos incubando, de adultos trans-

portando alimento al nido o alimentando volantones) y probablemente nidificante cuando no fue registrada pero se la considera como tal en la bibliografía (Trejo 2007).

Para describir la afinidad de las especies con la estructura del paisaje urbano se caracterizó la ciudad en base al grado de edificación definiendo tres ambientes: espacios verdes (reserva natural, parques y plazas), áreas edificadas (barrios residenciales con jardín) y áreas densamente edificadas (barrios donde se concentra la mayor actividad comercial y la edificación vertical). Se consideró que una especie tenía afinidad por un ambiente cuando se la registró allí posada, alimentándose, pernoctando o nidificando.

RESULTADOS

En la ciudad de Buenos Aires se han registrado hasta el momento 28 especies de aves rapaces (Montaldo y Claver 1986, Narosky et al. 1996, Zelaya y Pérez 1998, Narosky y Henschke 2005, Pugnali y Chamorro 2006). En este trabajo se registraron 21 especies (75%), documentándose por primera vez la presencia de *Ictinia plumbea*, especie que cuenta con escasos registros en la provincia de Buenos Aires (Roesler 2001). La familia Accipitridae contó con la mayor riqueza de especies, seguida por Strigidae y Falconidae (Tabla 1). Teniendo en cuenta el número total de especies registradas por familia para la provincia de Buenos Aires (Narosky y Di Giacomo 1993), los estrígidos fueron el grupo mejor representado, habiéndose registrado el 100% de las especies, seguido por los falcónidos (83%) y, por último, los accipítridos (56%). Entre las especies citadas para la ciudad de Buenos Aires pero no registradas en este trabajo se encuentran *Cathartes aura*, *Coragyps atratus*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Buteo polyosoma*, *Buteo swainsoni*, *Buteo albicaudatus*, *Buteogallus urubitinga* y *Pandion haliaetus*.

Las especies observadas con mayor frecuencia fueron *Polyborus plancus*, *Milvago chimango*, *Falco sparverius*, *Falco peregrinus*, *Parabuteo unicinctus*, *Buteo magnirostris* y *Glaucidium brasilianum* (Tabla 1). *Rostrhamus sociabilis* tuvo una baja frecuencia pero durante el período estival se observaron grandes bandadas. *Falco peregrinus* e *Ictinia plumbea* fueron observadas exclusivamente durante el período estival, mientras que *Circus cinereus* solo fue registrada

Tabla 1. Especies de aves rapaces registradas en la ciudad de Buenos Aires, Argentina. Para cada especie se muestra la categoría de abundancia, su estacionalidad, los ambientes por los que tiene afinidad y si nidifica en la ciudad.

	Abundancia	Estacionalidad	Ambiente ^a	Reproducción ^b
Accipitridae				
<i>Elanus leucurus</i>	Escasa	Ocasional	V	PN
<i>Ictinia plumbea</i>	Accidental	Migrante Austral	V	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Frecuente	Residente	V, E	N
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Frecuente	Residente parcial	V	
<i>Circus buffoni</i>	Rara	Residente parcial	V	PN
<i>Circus cinereus</i>	Rara	Ocasional	V	
<i>Accipiter erythronemius</i>	Rara	Residente parcial	V	
<i>Buteo magnirostris</i>	Frecuente	Residente	E, V	N
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Accidental	Ocasional	V	
Falconidae				
<i>Polyborus plancus</i>	Común	Residente	D, E, V	N
<i>Milvago chimango</i>	Común	Residente	D, E, V	PN
<i>Falco peregrinus</i>	Frecuente	Migrante Boreal	D, E, V	
<i>Falco femoralis</i>	Rara	Residente parcial	E, V	
<i>Falco sparverius</i>	Común	Residente	D, E, V	N
Tytonidae				
<i>Tyto alba</i>	Escasa	Residente	V, E	PN
Strigidae				
<i>Bubo virginianus</i>	Accidental	Ocasional	V	
<i>Asio clamator</i>	Rara	Residente parcial	V	PN
<i>Asio flammeus</i>	Rara	Incierta	V	
<i>Athene cunicularia</i>	Rara	Residente parcial	V	PN
<i>Otus choliba</i>	Rara	Incierta	V	
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Frecuente	Residente	E, V	N

^a V: espacios verdes, E: áreas edificadas, D: áreas densamente edificadas.

^b PN: probable nidificante, N: nidificante.

en el período invernal. Ninguna especie pudo ser categorizada como abundante.

Las 21 especies fueron observadas en espacios verdes, indicando una afinidad general por los ambientes naturales o seminaturales (Tabla 1). El 57% de las especies, casi todas ellas raras o accidentales, fueron observadas exclusivamente en los espacios verdes. Las especies frecuentes o comunes fueron también observadas haciendo uso de áreas edificadas o densamente edificadas (Tabla 1). Todos los falcónidos fueron observados en estas áreas, el 28% de las especies de Tytonidae y Strigidae y el 22% de los accipitridos. El 43% de las especies fueron registradas posadas, alimentándose, pernoctando o nidificando en las áreas edificadas o densamente edificadas (Tabla 2).

Se pudo constatar mediante observación directa la nidificación de 5 de las 11 especies para las cuales se ha reportado que se reproducen en la ciudad de Buenos Aires (Tabla 1). *Falco sparverius* fue la única especie observada nidificando en áreas densamente edificadas, mientras que *Buteo magnirostris* fue observada en áreas edificadas y *Parabuteo unicinctus*, *Polyborus plancus* y *Glaucidium brasilianum* nidificaron en espacios verdes (Tabla 2).

DISCUSIÓN

En este trabajo se registraron el 75% de las especies de aves rapaces citadas previamente para la ciudad de Buenos Aires. Esto puede deberse a que no se relevó la totalidad de la ciudad, quedando subrepresentado el suroeste

Tabla 2. Comportamientos observados en las aves rapaces registradas en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, en los distintos ambientes. D: áreas densamente edificadas, E: áreas edificadas, V: espacios verdes.

	En vuelo			Posada			Alimentándose			Pernoctando			Nidificando		
	D	E	V	D	E	V	D	E	V	D	E	V	D	E	V
<i>Elanus leucurus</i>		x	x			x			x						
<i>Ictinia plumbea</i>		x													
<i>Parabuteo unicinctus</i>		x	x			x		x	x			x			x
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	x	x	x			x			x						
<i>Circus buffoni</i>			x						x						
<i>Circus cinereus</i>			x												
<i>Accipiter erythronemius</i>			x												
<i>Buteo magnirostris</i>		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x
<i>Buteogallus meridionalis</i>						x									
<i>Polyborus plancus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
<i>Milvago chimango</i>	x	x	x	x	x	x	x		x			x			
<i>Falco peregrinus</i>	x	x	x	x		x	x		x	x					
<i>Falco femoralis</i>		x	x		x	x									
<i>Falco sparverius</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x
<i>Tyto alba</i>	x		x		x	x			x			x			
<i>Bubo virginianus</i>						x									
<i>Asio clamator</i>						x			x			x			
<i>Asio flammeus</i>			x			x			x			x			
<i>Athene cunicularia</i>						x									
<i>Otus choliba</i>						x			x			x			
<i>Glaucidium brasilianum</i>		x	x		x	x		x	x			x			x

(Parque Roca y Autódromo), que representa un 30% de la ciudad. Las especies no registradas son consideradas accidentales, raras u ocasionales (i.e., tienen una baja probabilidad de observación). También debe ser tenido en cuenta que desde los primeros registros hasta la actualidad la ciudad ha cambiado su fisonomía (Matteucci et al. 1999, Morello et al. 2000) pudiendo esto haber favorecido a algunas especies y perjudicado a otras. *Ictinia plumbea*, registrada por primera vez para la ciudad de Buenos Aires, fue observada una única vez y en vuelo, sugiriendo que estaría migrando o realizando un desplazamiento hacia otra área, por lo que no se la podría considerar como una especie urbana.

Los espacios verdes cumplen un rol importante y fundamental en el mantenimiento de la biodiversidad de una ciudad (Gavareski 1976, Jokimäki 1999, González Oreja et al. 2007). Si bien varias especies de aves rapaces

se han habituado al ambiente urbano, la presencia de muchas de ellas depende de los espacios naturales o seminaturales. En Buenos Aires, la presencia de muchas especies estuvo asociada a los espacios verdes de la ciudad. *Elanus leucurus*, *Buteogallus meridionalis*, *Rostrhamus sociabilis*, *Circus buffoni*, *Circus cinereus*, *Accipiter erythronemius*, *Bubo virginianus*, *Asio clamator*, *Asio flammeus*, *Otus choliba* y *Athene cunicularia* fueron observadas en muy pocas oportunidades y solo en espacios verdes de gran superficie (e.g., Reserva Ecológica Costanera Sur, Agronomía), probablemente debido a que las rapaces de mayor tamaño y con áreas de acción grande son afectadas negativamente por la reducción del hábitat y la fragmentación que caracteriza a las ciudades (Chace y Walsh 2006).

La oferta de alimento en la ciudad es abundante y existen especies muy bien adaptadas al ambiente urbano (Savard et al. 2000, Faggi

y Perepelizin 2006, Cavia et al. 2009). Las rapaces que se alimentan de presas pequeñas, incluyendo a los insectos, pueden colonizar exitosamente las ciudades (Chace y Walsh 2006). Los falcónidos constituyeron el grupo más tolerante a la urbanización en Buenos Aires, adaptándose al recurso alimenticio disponible y al tipo de ambiente de la ciudad. Las especies de esta familia se caracterizan por su dieta ornitófaga, beneficiándose en la ciudad por la disponibilidad de presas. Por ejemplo, las aves componen cerca del 90% de la dieta de *Falco sparverius* en la ciudad (Quaglia y Baigorria, com. pers.). *Polyborus plancus* y *Milvago chimango*, dos especies oportunistas, pueden alimentarse de un conjunto muy amplio de presas. Aunque son reconocidas como aves carroñeras (Bó et al. 2007), en la ciudad de Buenos Aires parecen comportarse más bien como cazadoras o predatoras de nidos. Los accipítridos, debido a sus requerimientos de hábitat y de alimentación, son más dependientes de los grandes espacios verdes. *Rostrhamus sociabilis* está asociado a la presencia de cuerpos de agua, *Buteogallus meridionalis*, *Elanus leucurus*, *Circus buffoni* y *Circus cinereus* a pastizales y *Accipiter erythronemius* a bosques. Algunas especies de Strigidae, especialmente las de mayor tamaño, muestran un patrón similar, como se observa por ejemplo en *Asio clamator*, *Asio flammeus* y *Bubo virginianus*, que requieren amplios ambientes de pastizales y bosques. De esta manera, las rapaces que se alimentan de presas de pequeño tamaño o son oportunistas encuentran en la ciudad un ambiente favorable, mientras que las que predan sobre mamíferos de mayor tamaño se ven menos beneficiadas. Sin embargo, a la disponibilidad de alimento se debe sumar otro factor, también importante para el establecimiento de las rapaces en la ciudad, como es la habilidad para utilizar sustratos nuevos o artificiales para nidificar (Chace y Walsh 2006). *Falco sparverius* y *Glaucidium brasilianum* son ejemplos de especies que reúnen ambos requerimientos; ambas son frecuentes en la ciudad y pueden ser consideradas como colonizadoras exitosas. Otra ventaja que brinda la ciudad y que favorece la presencia de rapaces es la baja tasa de predación, una de las principales causas de muerte de adultos y pichones. En el sur de España se registraron solo 2 especies de predadores de *Falco naumanni*, mientras que en un área rural adya-

cente se identificaron al menos 10 (Tella et al. 1996). Cringan y Horak (1989) sostienen que algunas rapaces pueden beneficiarse en hábitats urbanos debido a que están libres de la persecución del hombre, algo más característico de las áreas rurales. Esta situación, sumada al suministro de alimento, permitiría a estas aves habitar en las ciudades, lugares que de otra manera no elegirían como sitio de nidificación (Chace y Walsh 2006).

AGRADECIMIENTOS

A tres revisores anónimos cuyos comentarios y sugerencias enriquecieron y mejoraron la versión original de este trabajo. A Pablo Teta, Agustín Quaglia y Julián Baigorria por la revisión del manuscrito y los valiosos comentarios y aportes que ayudaron a mejorar este trabajo. Agradecemos al colaborador Facundo Barbar, quien registró por primera vez en la ciudad de Buenos Aires a *Ictinia plumbea*. A todos los colaboradores que aportaron sus observaciones: H Argibay, J Belait, F Bruno, C Cabrera, R Casares, C Celsi, C Dabul, C Desousa, R Doumecq Milieu, M Falcón, R Fariña, C Ferrari, C Furman, V Gil Suárez, A Grilli, R Güller, E Haene, L Heidel, C Méndez, H Ibáñez, R Moller Jensen, C Nardini, D Olivera, G Olivieri, J Origlia, J Romero, M Saggese, S Santoandre, S Seipke, P Tubaro, J Veiga y G Waimaier.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BARGO MS (1987) Análisis comparado de las regurgitaciones de la lechuza de los campanarios *Tyto alba* (Aves, Strigiformes, Tytonidae) en el partido de General Alvarado, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 22:129-136
- BELLOQC MI (1990) Composición y variación temporal de la dieta de *Tyto alba* en ecosistemas agrarios pampeanos, Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 2:32-35
- BELLOQC MI, FILLOY J Y GARAFFA PI (2008) Influence of agricultural intensity and urbanization on the abundance of the raptor chimango caracara (*Milvago chimango*) in the Pampean region of Argentina. *Annales Zoologici Fennici* 45:128-134
- BERRY ME, BOCK CE Y HAIRE SL (1998) Abundance of diurnal raptors on open space grasslands in an urbanized landscape. *Condor* 100:601-608
- BILENCA D Y MIÑARRO F (2004) *Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- BIONDI LM, BÓ MS Y FAVERO M (2005) Dieta del Chimango (*Milvago chimango*) durante el período reproductivo en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. *Ornitología Neotropical* 15:31-42

- BÓ MS, BALADRÓN AV Y BIONDI LM (2007) Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero* 22:97–115
- BURKART R, BÁRBARO NO, SÁNCHEZ RO Y GÓMEZ DA (1999) *Ecorregiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires
- CANAVELLI SB, BECHARD MJ, WOODBRIDGE B, KOCHERT MN, MACEDA JJ Y ZACCAGNINI ME (2003) Habitat use by swainson's hawks on their austral wintering grounds in Argentina. *Journal of Raptor Research* 37:125–13
- CANAVELLI SB, MACEDA JJ Y BOSISIO AC (2001) Dieta del Aguilucho Langostero (*Buteo swainsoni*) en su área de invernada (La Pampa, Argentina). *Hornero* 16:89–92
- CAVIA R, CUETO GR Y SUÁREZ OV (2009) Changes in rodent communities according to the landscape structure in an urban ecosystem. *Landscape and Urban Planning* 90:11–19
- CHACE JF Y WALSH JJ (2006) Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning* 74:46–69
- CLERGEAU P, SAVARD JPL, MENNECHEZ G Y FALARDEAU G (1998) Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *Condor* 100:413–425
- CRINGAN AT Y HORAK GC (1989) Effects of urbanization on raptors in the western United States. Pp. 219–228 en: PENDLETON BG, RUIBAL CE, KRAHE DL, STEENHOF K, KOCHERT MN Y LEFRANC MN JR (eds) *Proceedings of the Western Raptor Management Symposium and Workshop, 26–28 October 1987, Boise, Idaho*. National Wildlife Federation, Washington DC
- DANIELE C, RÍOS D, DE PAULA M Y FRASSETTO A (2006) Impacto y riesgo de la expansión urbana sobre los valles de inundación en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Pp. 457–461 en: BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (eds) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- FAETH SH, WARREN PS, SHOCHAT E Y MARUSSICH WA (2005) Trophic dynamics in urban communities. *BioScience* 55:399–407
- FAGGI A Y PERPELIZIN P (2006) Riqueza de aves a lo largo de gradiente de urbanización en la Ciudad de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 8:289–297
- GAVARESKI CA (1976) Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *Condor* 78:375–382
- GELAIN M, OJEDA V, TREJO A, SYMPSON L, AMICO G Y VIDAL RUSSELL R (2001) Nuevos registros de distribución y nidificación del Aguilucho Andino (*Buteo albigula*) en la Patagonia argentina. *Hornero* 16:85–88
- GOMIS MARTÍN E (1999) Las aves urbanas. *Argutorio* 3:20–22
- GONZÁLEZ OREJA JA, BONACHE REGIDOR C, BUZO FRANCO D, DE LA FUENTE DÍAZ ORDAZ AA Y HERNÁNDEZ SATIN L (2007) Caracterización ecológica de la avifauna de los parques urbanos de la ciudad de Puebla (México). *Ardeola* 54:53–67
- GRILLI PG, SOAVE GE, MARATEO G, FERRETTI V, ALMAGRO R Y BOUZAS N (2007) Manejo de aves silvestres: aves silvestres, basurales y pistas de aterrizaje. *Naturaleza y Conservación* 20:10–15
- HAENE E, MANZIONE M, NARDINI C Y UNTERKOFER D (2008) Aves. En: *Atlas ambiental de Buenos Aires*. ANPCyT, CONICET, GCABA y UBA, Buenos Aires (URL: <http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/>)
- INDEC (2011) *Censo nacional de población, hogares y viviendas*. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Buenos Aires
- JAKSIC FM, PAVEZ EF, JIMÉNEZ JE Y TORRES-MURA JC (2001) The conservation status in the Metropolitan Region, Chile. *Journal of Raptor Research* 35:151–158
- JOKIMÄKI J (1999) Occurrence of breeding bird species in urban parks: effects of park structure and broad-scale variables. *Urban Ecosystems* 3:21–24
- LEVEAU LM Y LEVEAU CM (2004) Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Hornero* 19:13–21
- LEVEAU LM, LEVEAU CM Y PARDIÑAS UFJ (2002) Dieta de Milano Blanco (*Elanus leucurus*) en Argentina. *Ornitología Neotropical* 13:307–311
- MANNAN RW, STEIDL RJ Y BOAL CW (2008) Identifying habitat sinks: a case study of Cooper's hawks in an urban environment. *Urban Ecosystems* 11:141–148
- MARZLUFF JM, BOWMAN R Y DONNELLY R (2001) A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches. Pp. 1–17 en: MARZLUFF JM, BOWMAN R Y DONNELLY R (eds) *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer, Norwell
- MASSOIA E (1985) Análisis de regurgitados de *Asio flammeus* de Arroyo Chasicó. *Acintacnia* 2:7–9
- MATTEUCCI SD, MORELLO J, RODRÍGUEZ AF, BUZAI GD Y BAXENDALE CA (1999) El crecimiento de la metrópoli y los cambios de biodiversidad: el caso de Buenos Aires. Pp. 549–580 en: MATTEUCCI SD, SOLBRIG OT, MORELLO J Y HALFFTER G (eds) *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*. Eudeba, Buenos Aires
- MCDONNELL MJ Y PICKETT STA (1990) Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexplored opportunity for ecology. *Ecology* 71:1232–1237
- McKINNEY ML (2002) Urbanization, biodiversity and conservation. *BioScience* 52:883–890
- MONTALDO N Y CLAVER J (1986) Guía de las aves silvestres de las facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias. *Revista de la Facultad de Agronomía UBA* 7:191–216
- MORELLO J, BUZAI GD, BAXENDALE CA, RODRÍGUEZ AF, MATTEUCCI SD, GODAGNONE RE Y CASAS RR (2000) Urbanization and the consumption of fertile land and other ecological changes: the case of Buenos Aires. *Environment and Urbanization* 12:119–131
- NAROSKY T Y DI GIACOMO AG (1993) *Las aves de la provincia de Buenos Aires. Distribución y estatus*. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores y LOLA, Buenos Aires.

- NAROSKY T Y HENSCHKE C (2005) *Aves de la Ciudad de Buenos Aires*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- NAROSKY T, HENSCHKE C E YZURIETA D (1996) *Aves de Costanera Sur. Guía para su reconocimiento*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- NAROSKY T E YZURIETA D (1987) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- PAUTASSO M (2007) Scale dependence of the correlation between human population presence and vertebrate and plant species richness. *Ecology Letters* 10:16–24
- PAVEZ EF, LOBOS GA Y JAKSIC FM (2010) Cambios de largo plazo en el paisaje y los ensamblajes de micromamíferos y rapaces en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 83:99–111
- PUGNALI G Y CHAMORRO P (2006) *Lista de aves de la Reserva Ecológica Costanera Sur*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- RIVERA SM Y GALIUSSI E (2002) *Naturaleza urbana*. Universidad Nacional de La Plata, La Plata
- ROESLER I (2001) Tres especies poco comunes en el noroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Nuestras Aves* 42:30
- ROMANO M, BIASATTI R Y DE SANTIS L (2002) Dieta de *Tyto alba* en una localidad urbana y otra rural en la región pampeana argentina. *Hornero* 17:25–29
- ROTH TC Y LIMA SL (2003) Hunting behavior and diet of cooper's hawks: an urban view of the small-bird in winter paradigm. *Condor* 105:474–483
- SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ SH (2007) El medio ambiente y su influencia en la adaptación de las especies. *Revista Electrónica de Veterinaria* 8:BA012
- SARASOLA JH, SANTILLÁN MA Y GALMES MA (2003) Food habits and foraging ecology of American kestrels in the semiarid forest of central Argentina. *Journal of Raptor Research* 37:236–243
- SAVARD JPL, CLERGEAU P Y MENNECHEZ G (2000) Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48:131–142
- SHOCHAT E, LERMAN SB, MADHUSUDAN K Y LEWIS DB (2004) Linking optimal foraging behavior to bird community structure in an urban-desert landscape: field experiments with artificial food patches. *American Naturalist* 164:232–243
- SORIANO A (1991) Río de la Plata grasslands. Pp. 367–407 en: COUPLAND RT (ed) *Ecosystems of the world. Volume 8A. Natural grasslands. Introduction and Western Hemisphere*. Elsevier, Amsterdam
- TELLA JL, HIRALDO F, DONÁZAR-SANCHO JA Y NEGRO JJ (1996) Costs and benefits of urban nesting in the Lesser Kestrel. Pp. 53–60 en: BIRD DM, VARLAND DE Y NEGRO JJ (eds) *Raptors in human landscapes. Adaptations to built and cultivated environments*. Academic Press, Londres
- TREJO A (2007) Identificación de especies y áreas prioritarias para el estudio de la reproducción de aves rapaces de argentina. *Hornero* 22:58–96
- VIGLIZZO FE, FRANK FC Y CARREÑO L (2006) La situación ambiental en las ecorregiones Pampa y Campos y malezales. Pp. 263–268 en: BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (eds) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- ZELAYA DG Y PÉREZ JH (1998) *Observando aves en los bosques y lagos de Palermo*. Athene Ediciones, Buenos Aires

VARIACIÓN TEMPORAL DE LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE AVES DEL HUMEDAL DEL RÍO MATAQUITO, REGIÓN DEL MAULE, CHILE

ANGÉLICA L. GONZÁLEZ^{1,2,3}, MARÍA A. VUKASOVIC⁴, VERÓNICA LÓPEZ⁴ Y CRISTIÁN ESTADES⁴

¹ Department of Zoology, University of British Columbia. Vancouver, Canadá. algonzag1@gmail.com

² Center for Advanced Studies in Ecology and Biodiversity y Departamento de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

³ Institute of Ecology and Biodiversity (IEB). Casilla 653, Santiago, Chile.

⁴ Departamento de Manejo de Recursos Forestales, Universidad de Chile. Casilla 9206, Santiago, Chile.

RESUMEN.— Los humedales costeros son ecosistemas que tienen una alta diversidad biológica. No obstante, en Chile existe una carencia de estudios sobre la estructura y dinámica de las comunidades de aves que los habitan. Para investigar la importancia del humedal del río Mataquito como hábitat de aves acuáticas se realizaron censos estacionales entre 2006 y 2010. Se estudió la diversidad de aves acuáticas, se caracterizó la estructura temporal del ensamble y se identificó a las especies que caracterizan el patrón temporal de la estructura comunitaria a través de un Análisis de Especies Indicadoras (IndVal). Se registró un total de 54 especies de aves pertenecientes a 18 familias, las que representan un 41% del total de especies de aves acuáticas de Chile. El 81% fueron residentes, el 17% visitantes y el 2% esporádicas. *Larus pipixcan*, *Rynchops niger*, *Pelecanus occidentalis*, *Thalasseus elegans*, *Larus modestus* y *Haematopus palliatus* fueron las especies más abundantes. La estructura del ensamble de aves no presentó un patrón temporal definido. El Análisis de Especies Indicadoras mostró que *Rynchops niger*, *Egretta alba*, *Egretta thula*, *Anas georgica* y *Thalasseus elegans* caracterizaron significativamente los períodos de verano-otoño. Debido a su gran riqueza de especies, este humedal cumple un rol importante como hábitat de aves acuáticas tanto residentes como migratorias.

PALABRAS CLAVE: aves costeras, composición, dendrograma, estuario, IndVal.

ABSTRACT. TEMPORAL VARIABILITY IN THE ABUNDANCE AND DIVERSITY OF BIRDS IN THE MATAQUITO RIVER WETLAND, REGIÓN DEL MAULE, CHILE.— Coastal wetlands support high biological diversity. However, in Chile there is a lack of information in terms of the structure and dynamics of bird assemblages in this kind of ecosystems. To investigate the importance of the Mataquito River wetland for waterbirds, we conducted seasonal censuses between 2006 and 2010. We evaluated waterbird diversity, characterized the temporal pattern of the assemblage and used an Indicator Species Analysis (IndVal) to identify those bird species that characterize the temporal pattern of the assemblage structure. We recorded 54 bird species belonging to 18 families, which represent 41% of the Chilean waterbird species. The 81% of the species were resident, 17% were visitant, and 2% were sporadic. *Larus pipixcan*, *Rynchops niger*, *Pelecanus occidentalis*, *Thalasseus elegans*, *Larus modestus* and *Haematopus palliatus* were the most abundant species. The assemblage structure did not show a clear temporal pattern. Indicator Species Analysis showed that *Rynchops niger*, *Egretta alba*, *Egretta thula*, *Anas georgica* and *Thalasseus elegans* characterized the summer-autumn period. Due to its high species richness, this wetland has an important role for migrant and resident waterbird species.

KEY WORDS: composition, dendrogram, estuarine wetland, IndVal, shorebirds.

Recibido 24 septiembre 2011, aceptado 23 agosto 2012

Los humedales son ecosistemas diversos y productivos, de un gran valor ecológico, económico y social a nivel regional y mundial (Zedler y Kercher 2005, Verhoeven et al. 2006, Ghermandi et al. 2010). Las aves son un componente importante de estos ecosistemas ya

que los usan como sitios de nidificación y alimentación. Algunos humedales llegan a ser áreas de importancia internacional como hábitats de aves acuáticas, especialmente por las altas concentraciones de aves que sustentan (Bildstein et al. 1991, Gauthier et al. 2005,

Tabla 1. Especies de aves registradas en el humedal del río Mataquito, VII Región, Chile, entre 2006 y 2010, y su estatus de residencia.

	Nombre común	Estatus ^a
Podicipedidae		
<i>Rollandia rolland</i>	Macá Común	R
<i>Podilymbus podiceps</i>	Macá Pico Grueso	R
<i>Podiceps major</i>	Macá Grande	R
<i>Podiceps occipitalis</i>	Macá Plateado	R
Pelecanidae		
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Peruano	R
<i>Sula variegata</i>	Piquero Variado	R
Phalacrocoracidae		
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá	R
Ardeidae		
<i>Egretta thula</i>	Garcita Blanca	R
<i>Egretta alba</i>	Garza Blanca	R
<i>Ardea cocoi</i>	Garza Mora	R
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera	R
Threskiornithidae		
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervillo de Cañada	R
Phoenicopteridae		
<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco Austral	R
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina Grande	R
Anatidae		
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	R
<i>Cygnus melanocorypha</i>	Cisne Cuello Negro	R
<i>Anas platalea</i>	Pato Cuchara	R
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato Colorado	R
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato Overo	R
<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	R
<i>Anas bahamensis</i>	Pato Gargantilla	V
<i>Anas georgica</i>	Pato Maicero	R
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato Cabeza Negra	R
Pandionidae		
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	R
Rallidae		
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta Común	R
<i>Gallinula melanops</i>	Pollona Pintada	R
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta Chica	R
<i>Fulica armillata</i>	Gallareta Ligas Rojas	R

^a R: residente, V: visitante, E: esporádica.

De Groot et al. 2006). A pesar de sus valores sociales, culturales y ecológicos (Costanza et al. 1997, Schuyt y Brander 2004), casi la mitad de los humedales en el mundo ha desaparecido en el último siglo y un 84% de los humedales RAMSAR desapareció o está amenazado por cambios ecológicos (Shine y Klemm 1999, Manuel 2003, Millenium Ecosystem Assessment 2005). Las principales causas de degradación son el drenaje para actividades

agrícolas, la urbanización y la contaminación (Dugan 1990, Zhu y Ehrenfeld 1999). La pérdida o alteración de estos hábitats ha incrementado la tasa de declinación poblacional de muchas especies de aves residentes y migratorias (Amezaga et al. 2002, DeLuca et al. 2004, Houlahan et al. 2006).

Los humedales costeros son muy dinámicos y diversos debido a que conforman zonas ecotonales entre el agua de mar y el agua dulce

Tabla 1. Continuación.

	Nombre común	Estatus ^a
Haematopodidae		
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero Común	R
Recurvirostridae		
<i>Himantopus himantopus</i>	Tero Real	R
Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero Común	R
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Ártico	V
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlito de Collar	R
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlito Doble Collar	R
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlito Pecho Colorado	R
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlito Nevado	R
Scolopacidae		
<i>Limosa haemastica</i>	Becasa de Mar	V
<i>Numenius phaeopus</i>	Playero Trinador	V
<i>Calidris canutus</i>	Playero Rojizo	E
<i>Calidris alba</i>	Playerito Blanco	V
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito Unicolor	V
Laridae		
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota Capucho Café	R
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota Chica	V
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota Cocinera	R
<i>Larus modestus</i>	Gaviota Garuma	R
<i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín Elegante	V
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín Sudamericano	R
<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín Lagunero	R
Rynchopidae		
<i>Rynchops niger</i>	Rayador	V
Furnariidae		
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera Común	R
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Remolinera Araucana	R
Tyrannidae		
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto Común	R
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de Plata	R
Icteridae		
<i>Agelasticus thilius</i>	Varillero Ala Amarilla	R

^a R: residente, V: visitante, E: esporádica.

proveniente de los ríos; no obstante, constituyen los ecosistemas más amenazados del mundo (Mitsch y Gosselink 2007). A pesar de esto, son hábitats clave para un importante número de especies de aves acuáticas (Pennings et al. 2002, Mitsch y Gosselink 2007). En Chile los ecosistemas de humedal albergan una alta riqueza de especies de aves residentes y migratorias (Riveros et al. 1981, Quezada et al. 1987, Garay et al. 1991, Vilina 1994, Victoriano et al. 2006, González et al. 2009). Sin embargo, los humedales costeros están amenazados por una

intensa presión de urbanización (Pauchard et al. 2006). Entre ellos, el humedal del río Mataquito se encuentra fuertemente amenazado por la expansión urbana e industrial, aunque existe una carencia de información básica sobre la diversidad de aves que lo habitan y la tendencia de sus poblaciones. El objetivo de este estudio es describir la comunidad de aves acuáticas que utiliza el humedal del río Mataquito, con el fin de entender la dinámica natural de este ecosistema y su importancia como hábitat para las aves acuáticas.

MÉTODOS

La cuenca hidrográfica del río Mataquito forma parte de la VII Región del Maule, Chile ($34^{\circ}58'S$, $72^{\circ}10'O$), posee una extensión de 6190 km^2 y constituye la más pequeña de las cuencas andinas de esa zona. El área se encuentra bajo la influencia de un clima mediterráneo pluviestacional, caracterizándose por presentar al menos dos meses consecutivos del verano con déficit hídrico. Desde el punto de vista del caudal del río, en la parte baja del Mataquito predomina un régimen pluvial, con mayores caudales en los períodos de invierno producto de las lluvias. La temperatura promedio anual es de 19°C , con una máxima de 30°C y una mínima de 7°C . El período seco es de seis meses y la precipitación promedio anual de 740 mm (Dirección General de Aguas 2004). La zona de estudio comprendió el estuario del río Mataquito desde la desembocadura hacia el interior del valle por alrededor de 8 km .

Las aves acuáticas presentes en el estuario del Mataquito fueron censadas entre el invierno de 2006 y el otoño de 2010 con una frecuencia de 10 campañas anuales (excepto en 2006 y 2010, cuando se realizaron solo conteos en invierno-primavera y verano-otoño, respectivamente). En cada campaña se realizaron dos censos diarios durante tres días, uno durante la mañana (a partir de las 08:00 h) y otro en la tarde (a partir de las 14:00 h). Los censos se llevaron a cabo desde cuatro puntos de observación fijos localizados en la ribera

norte del río, y tuvieron una duración de 10 min cada uno. Para el conteo de las especies se utilizaron binoculares 8×43 , 10×50 y un telescopio $20-60\times 72$. En el caso de concentraciones de aves muy grandes se tomaron fotografías digitales de alta resolución en las cuales se contaron los individuos. En todos los censos las observaciones fueron realizadas por un observador más un asistente.

La riqueza de especies y la abundancia de individuos se informan como el número promedio de especies y de individuos registrados en cada estación para cada año. Además, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') y la equitatividad (J'). Se informa el valor promedio \pm EE por estación. Para determinar si el ensamble de aves acuáticas presenta patrones de similitud temporal a lo largo del período de muestreo, se realizaron análisis de similitud basados en datos de presencia-ausencia de especies y en datos de abundancia de individuos por especie. Se calculó la similitud entre las estaciones con el Coeficiente de Jaccard para datos binarios y de distancia euclidiana para datos cuantitativos utilizando el algoritmo de agrupamiento UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic Averages; Krebs 1999). Se realizaron análisis de bootstrap para cada matriz de datos con 100 000 iteraciones. Todos los análisis fueron desarrollados en el paquete estadístico *pvclust* para R versión 2.11.1 (R Core Team 2011), el cual estima los valores de significancia para cada agrupamiento mediante técnicas de remuestreo (Suzuki y Shimodaira 2006).

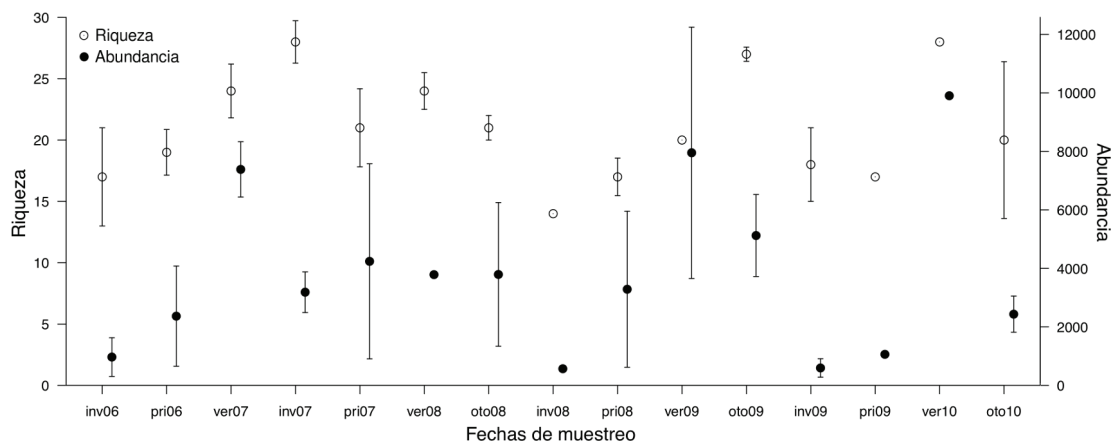


Figura 1. Valores promedio (\pm EE) de riqueza de especies y número de individuos de aves en el humedal del río Mataquito, VII Región, Chile, entre 2006 y 2010.

Para determinar la importancia de cada especie en la estructura temporal del ensamble se utilizó un Análisis de Especies Indicadoras (IndVal; Dufrene y Legendre 1997). Estas especies fueron determinadas en base a la relación que existe entre su frecuencia y abundancia y cada agrupamiento, entregando como resultado un valor indicador (0–100%). Valores altos de este índice reflejan una alta abundancia y ocurrencia de la especie considerada dentro de un grupo. Todos los análisis estadísticos fueron realizados en el paquete estadístico *indicspecies* para R versión 2.11.1 (R Core Team 2011). Este programa crea combinaciones de agrupamientos y compara cada combinación con la matriz de datos de las especies. Para cada especie escoge la combinación con el valor de asociación más alto. La significancia estadística de cada asociación fue estimada usando técnicas de remuestreo de Montecarlo, con 100 000 iteraciones y $\alpha < 0.05$ (McCune y Grace 2002).

RESULTADOS

Se registró un total de 54 especies de aves pertenecientes a 18 familias que utilizaron el humedal del río Mataquito (Tabla 1). El 81% de estas especies fueron residentes, mientras que el 17% correspondió a especies visitantes (principalmente migrantes neárticas) y el 2% restante a especies consideradas esporádicas. La composición del ensamble estuvo dominada por la familia Anatidae (con nueve especies), siguiéndole en importancia la familia Laridae (ocho especies).

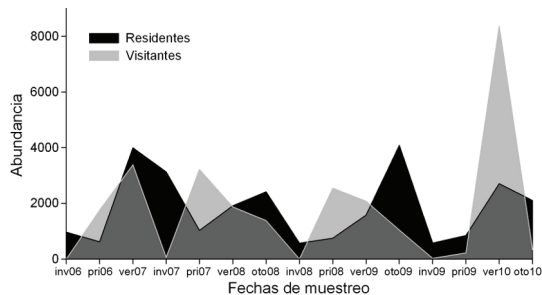


Figura 2. Número de individuos de las especies residentes y visitantes en el humedal del río Mataquito, VII Región, Chile, entre 2006 y 2010.

La actividad reproductiva en el área es muy baja debido a que el nivel del agua es muy variable (producto de la interacción entre los cambios de caudal del río y las mareas), lo que dificulta la construcción de nidos en gran parte de la ribera. Además, existe una mínima cobertura de pajonales, lo que también restringe la nidificación de muchas especies que requieren cobertura lateral como protección. Las únicas especies que se reproducen en el área son aves que nidifican en las dunas, como *Vanellus chilensis*, *Haematopus palliatus* y *Larus dominicanus*. Esta última tiene una colonia reproductiva en una isla de arena, aguas arriba del área de estudio.

La riqueza de especies promedio (\pm EE) presentó mayores valores durante verano y otoño, alcanzando 24 ± 2 y 23 ± 2 especies, respectivamente, mientras que los valores más bajos se registraron durante invierno y primavera, con 19 especies cada uno (Fig. 1). La

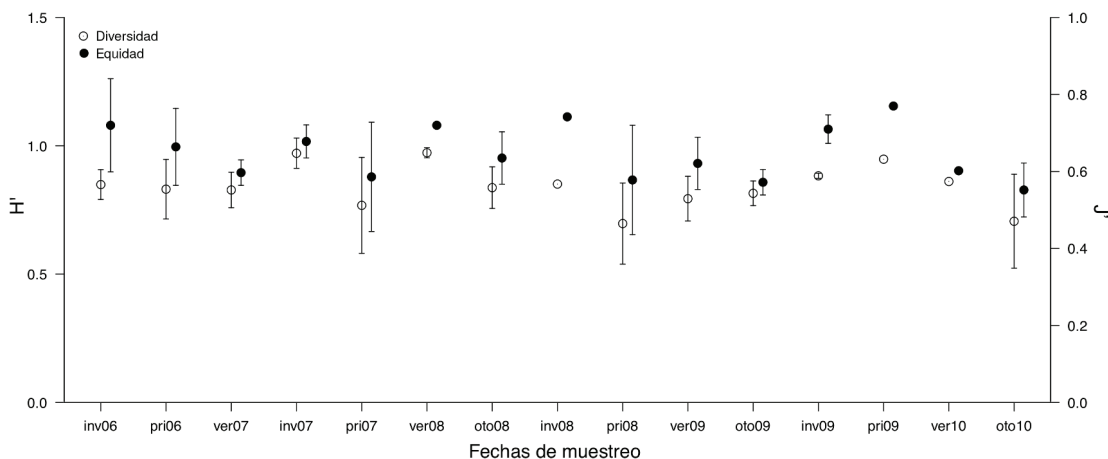


Figura 3. Valores promedio (\pm EE) de diversidad (H') y equitatividad (J') de aves en el humedal del río Mataquito, VII Región, Chile, entre 2006 y 2010.

Tabla 2. Número de individuos (promedio \pm EE) de las especies de aves registradas en el humedal del río Mataquito, VII Región, Chile, entre 2006 y 2010.

	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Rollandia rolland</i>	0.2 \pm 0.2	15.0 \pm 3.0	4.8 \pm 3.4	4.5 \pm 1.6	1.0 \pm 0.7
<i>Podilymbus podiceps</i>		1.1 \pm 0.5	0.1 \pm 0.1	0.5 \pm 0.5	0.3 \pm 0.3
<i>Podiceps major</i>	1.0 \pm 0.7	0.6 \pm 0.2	2.3 \pm 1.0	0.9 \pm 0.4	1.0 \pm 0.7
<i>Podiceps occipitalis</i>	7.6 \pm 3.5	30.0 \pm 15.0	0.3 \pm 0.3	5.3 \pm 3.6	11.0 \pm 11.0
<i>Pelecanus occidentalis</i>	148.0 \pm 106.0	360.0 \pm 150.0	287.0 \pm 213.0	740.0 \pm 494.0	1366.0 \pm 481.0
<i>Sula variegata</i>		1.1 \pm 0.6	0.5 \pm 0.5	0.6 \pm 0.4	0.3 \pm 0.3
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	62.0 \pm 14.0	131.0 \pm 36.0	102.0 \pm 8.0	184.0 \pm 40.0	120.0 \pm 24.0
<i>Egretta thula</i>	0.2 \pm 0.2	19.9 \pm 7.4	14.0 \pm 8.9	13.0 \pm 6.6	3.8 \pm 1.8
<i>Egretta alba</i>		1.9 \pm 0.9	5.4 \pm 3.1	1.4 \pm 0.7	0.8 \pm 0.3
<i>Ardea cocoi</i>		2.1 \pm 0.4	1.1 \pm 0.4	1.0 \pm 0.3	1.3 \pm 0.6
<i>Bubulcus ibis</i>		0.1 \pm 0.1			
<i>Plegadis chihi</i>				0.4 \pm 0.4	
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	25.0 \pm 2.0	148.0 \pm 46.0	3.8 \pm 3.5	37.0 \pm 17.0	32.0 \pm 28.0
<i>Phoenicoparrus andinus</i>		0.1 \pm 0.1			
<i>Coscoroba coscoroba</i>			0.1 \pm 0.1		0.3 \pm 0.3
<i>Cygnus melanocorypha</i>	1.2 \pm 1.1	2.1 \pm 0.5	0.8 \pm 0.5	2.6 \pm 1.1	1.0 \pm 0.6
<i>Anas platalea</i>		0.9 \pm 0.9			
<i>Anas cyanoptera</i>		0.2 \pm 0.2			0.5 \pm 0.5
<i>Anas sibilatrix</i>	5.8 \pm 2.3	23.0 \pm 10.0	4.4 \pm 1.6	3.3 \pm 1.4	16.0 \pm 10.0
<i>Anas flavirostris</i>	0.8 \pm 0.5	7.0 \pm 3.8		3.6 \pm 3.6	
<i>Anas bahamensis</i>		0.2 \pm 0.2			
<i>Anas georgica</i>	4.8 \pm 2.4	185.0 \pm 36.0	117.0 \pm 49.0	39.0 \pm 11.0	138.0 \pm 98.0
<i>Heteronetta atricapilla</i>		0.1 \pm 0.1			
<i>Pandion haliaetus</i>					0.3 \pm 0.3
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>		0.4 \pm 0.3			
<i>Gallinula melanops</i>	0.4 \pm 0.4	7.4 \pm 4.6	2.3 \pm 2.3	2.0 \pm 1.0	3.8 \pm 3.8
<i>Fulica leucoptera</i>	161.0 \pm 42.0	326.0 \pm 75.0	200.0 \pm 41.0	220.0 \pm 74.0	168.0 \pm 71.0
<i>Fulica armillata</i>		1.0 \pm 1.0			
<i>Haematopus palliatus</i>				0.8 \pm 0.5	
<i>Himantopus himantopus</i>	39.0 \pm 12.0	114.0 \pm 16.0	59.0 \pm 15.0	71.0 \pm 17.0	58.0 \pm 25.0
<i>Vanellus chilensis</i>	26.0 \pm 10.0	102.0 \pm 19.3	128.0 \pm 64.0	116.0 \pm 43.0	92.0 \pm 41.0
<i>Pluvialis squatarola</i>	11.0 \pm 11.0	12.0 \pm 12.0	0.4 \pm 0.4	3.8 \pm 2.3	4.3 \pm 4.3
<i>Charadrius collaris</i>	0.2 \pm 0.2	9.5 \pm 4.8	2.0 \pm 1.2	1.5 \pm 1.2	0.8 \pm 0.8
<i>Charadrius falklandicus</i>	2.4 \pm 2.2				
<i>Charadrius modestus</i>	2.6 \pm 1.8	39.0 \pm 18.0	20.0 \pm 13.0	12.0 \pm 8.0	6.0 \pm 6.0
<i>Charadrius alexandrinus</i>	0.2 \pm 0.2	2.3 \pm 2.3		0.6 \pm 0.6	
<i>Limosa haemastica</i>		0.1 \pm 0.1		0.3 \pm 0.3	4.8 \pm 3.8
<i>Numenius phaeopus</i>	14.0 \pm 6.6	11.0 \pm 5.1	34.0 \pm 12.0	59.0 \pm 21.0	44.0 \pm 28.0
<i>Calidris canutus</i>		1.8 \pm 1.8			
<i>Calidris alba</i>	4.8 \pm 4.2	12.0 \pm 9.0			4.5 \pm 4.5
<i>Calidris bairdii</i>	4.0 \pm 3.7	31.0 \pm 21.0	31.0 \pm 25.0	21.0 \pm 13.0	0.5 \pm 0.5
<i>Larus maculipennis</i>	49.0 \pm 19.0	208.0 \pm 56.0	90.0 \pm 41.0	224.0 \pm 83.0	159.0 \pm 121.0
<i>Larus pipixcan</i>	697.0 \pm 635.0	872.0 \pm 741.0	981.0 \pm 858.0	802.0 \pm 667.0	367.0 \pm 220.0
<i>Larus dominicanus</i>	155.0 \pm 35.0	273.0 \pm 65.0	194.0 \pm 25.0	308.0 \pm 53.0	357.0 \pm 85.0
<i>Larus modestus</i>	47.0 \pm 30.0	730.0 \pm 389.0	173.0 \pm 59.0	145.0 \pm 97.0	30.0 \pm 8.0
<i>Thalasseus elegans</i>	178.0 \pm 161.0	255.0 \pm 248.0	58.0 \pm 34.0	425.0 \pm 419.0	925.0 \pm 925.0
<i>Sterna hirundinacea</i>	0.8 \pm 0.4	3.7 \pm 2.5	3.5 \pm 3.5	8.0 \pm 8.0	9.0 \pm 9.0
<i>Sterna trudeaui</i>	6.8 \pm 4.3	30.0 \pm 10.0	14.0 \pm 9.0	1.0 \pm 0.6	0.8 \pm 0.5
<i>Rynchops niger</i>	148.0 \pm 124.0	645.0 \pm 296.0	661.0 \pm 354.0	728.0 \pm 287.0	371.0 \pm 345.0
<i>Cinclodes fuscus</i>		0.4 \pm 0.4	0.3 \pm 0.3		0.8 \pm 0.8
<i>Cinclodes patagonicus</i>	0.2 \pm 0.2	0.6 \pm 0.5	0.9 \pm 0.2	1.4 \pm 0.6	
<i>Lessonia rufa</i>	2.0 \pm 0.8	1.2 \pm 0.5	2.1 \pm 1.3	2.8 \pm 0.9	2.8 \pm 1.6
<i>Hymenops perspicillatus</i>	0.2 \pm 0.2	0.1 \pm 0.1	0.4 \pm 0.3		
<i>Agelasticus thilius</i>				0.1 \pm 0.1	

abundancia mostró un patrón temporal similar al de la riqueza, con aumentos durante verano y otoño (7257 ± 1276 y 3785 ± 776 , respectivamente) y disminuciones en invierno y primavera (1331 ± 625 y 2740 ± 677 , respectivamente) (Fig. 1). Este patrón se observó en los distintos años del estudio. La mayor abundancia promedio se registró en 2007, con 4619 ± 920 individuos. La presencia de individuos de especies visitantes en el humedal fue mayor en verano, con una tendencia a incrementarse en los períodos más actuales de muestreo (Fig. 2). Este aumento en el número de individuos visitantes no se superpuso con aumentos en el número de individuos residentes. La diversidad y la equitatividad mostraron valores promedio de 0.89 ± 0.03 y 0.71 ± 0.01 , respectivamente, durante invierno, mientras que en el otoño fueron de 0.79 ± 0.04 y 0.59 ± 0.03 , respectivamente, siendo los más bajos del año (Fig. 3).

Las especies que presentaron las poblaciones más numerosas fueron *Larus pipixcan*, *Rynchops niger*, *Pelecanus occidentalis*, *Thalasseus elegans*, *Larus modestus* y *Haematopus palliatus* (Tabla 2). Entre las visitantes se destacó el aumento en abundancia entre 2006 y 2010 de *Thalasseus elegans*, mientras que entre las residentes se destacaron *Larus dominicanus*, *Larus maculipennis* y *Anas georgica* (Tabla 2). A lo largo del estudio se destacaron por su abundancia los individuos de los órdenes Charadriiformes y Pelecaniformes (Fig. 4). Durante la primavera de 2007 y los veranos de 2008 y 2010

aumentó el número de individuos del orden Anseriformes.

La estructura del ensamble de aves del humedal del río Mataquito no presentó un patrón temporal definido. La composición de especies no mostró un agrupamiento significativo (Fig. 5), mientras que la abundancia de individuos mostró asociaciones temporales más marcadas (Fig. 6). Se observaron tres grupos significativos (A, B y C en la figura 6), agrupándose algunos períodos de otoño-verano debido a las altas abundancias de aves registradas (especialmente de Charadriidae y Pelecanidae) y algunos períodos de primavera-invierno en los cuales eran abundantes Charadriidae y Anatidae. El Análisis de Especies Indicadoras mostró que solo existen cinco especies indicadoras en los períodos de verano-otoño (grupo C): *Rynchops niger* (97%, $P < 0.05$), *Egretta alba* (88%, $P < 0.001$), *Egretta thula* (69%, $P < 0.01$), *Anas georgica* (59%, $P < 0.05$) y *Thalasseus elegans* (49%, $P < 0.05$). Los grupos A y B no presentaron especies con un rol significativo sobre la estructura del ensamble.

DISCUSIÓN

El humedal del río Mataquito del centro-sur de Chile es un ecosistema importante como hábitat de aves acuáticas. La riqueza de especies representa el 41% del total de especies de aves registradas en ecosistemas de aguas continentales o en zonas ecotonales mar-agua

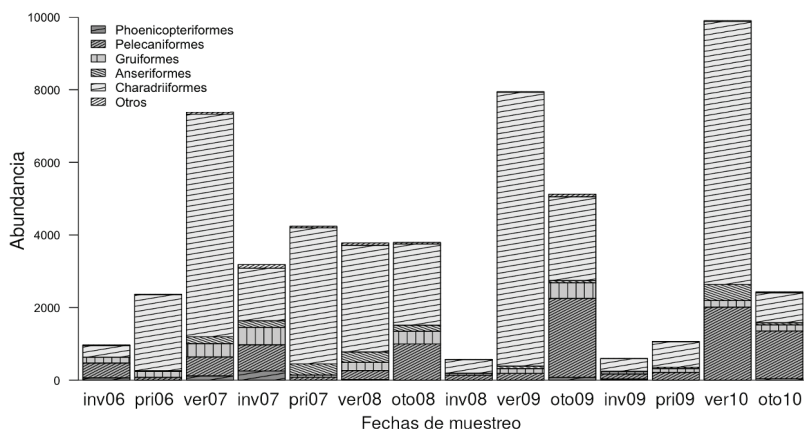


Figura 4. Número de individuos de distintos órdenes de aves en el humedal del río Mataquito, VII Región, Chile, entre 2006 y 2010.

dulce (Victoriano et al. 2006). Esta alta riqueza puede estar asociada a la presencia de extensas dunas rodeando el estuario en su lado sur y de zonas de agricultura extensiva en la ribera norte. Estas áreas son mayoritariamente usadas por especies de Pelecaniformes y Ciconiiformes, mientras que en las playas de duna y fango dominan los Charadriidae y Scolopacidae. La influencia de las mareas en los humedales de tipo estuarino favorece la presencia de una alta diversidad de especies (Weller 1999, Ravenscroft y Beardall 2003). A pesar de la alta riqueza registrada, existen diversos factores que limitan la reproducción de las aves, tales como la baja cobertura de vegetación circundante y el fuerte desarrollo de actividades silvícolas y agropecuarias que tienen influencia sobre este ecosistema (CONAMA 2000, Dirección General de Aguas 2004, Olivares 2007).

Los altos valores de diversidad y equitatividad sugieren que este ecosistema mantiene poblaciones relativamente homogéneas en su abundancia. Esto puede deberse, en parte, a

la baja abundancia de aves que usan el humedal durante el verano y no permanecen para su reproducción. Por otra parte, la presencia de un 17% especies de aves costeras sugiere que este ecosistema es importante para especies migratorias. Los humedales costeros son ecosistemas ampliamente usados por aves migratorias, algo que ha sido documentado para humedales chilenos como el de El Yali y el estuario del río Lluta, en donde están presentes unas 12 especies de aves costeras (Vilina y Drouilly 1990, Vilina y López-Calleja 1996, Peredo y Miranda 2001). La presencia de *Phoenicopterus chilensis* en el humedal del río Mataquito durante otoño y primavera sugiere que este ecosistema podría ser usado como sitio de descanso o alimentación en su ruta hacia la región austral de Chile (Vilina y Cofré 2008). La presencia de especies migratorias como *Calidris alba* y algunas gaviotas (*Larus* sp.) en mayor abundancia durante verano-otoño y su disminución durante primavera-invierno determina parcialmente la estructura del ensamble de aves asociado a este humedal.

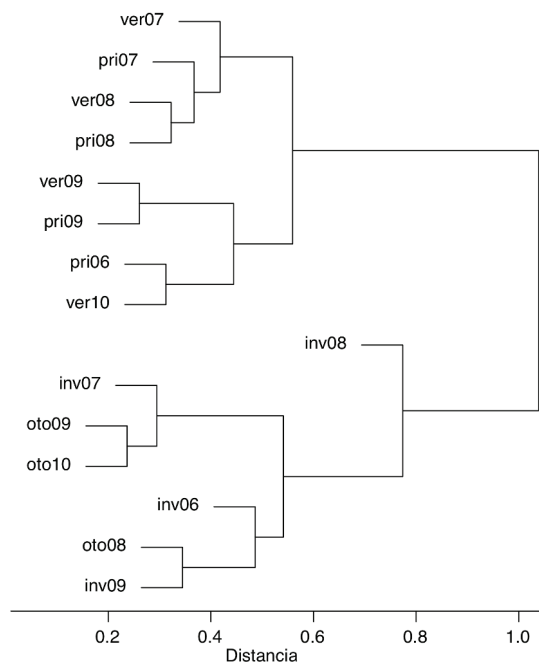


Figura 5. Dendrograma basado en la composición de especies de aves del humedal del río Mataquito, VII Región, Chile, entre 2006 y 2010.

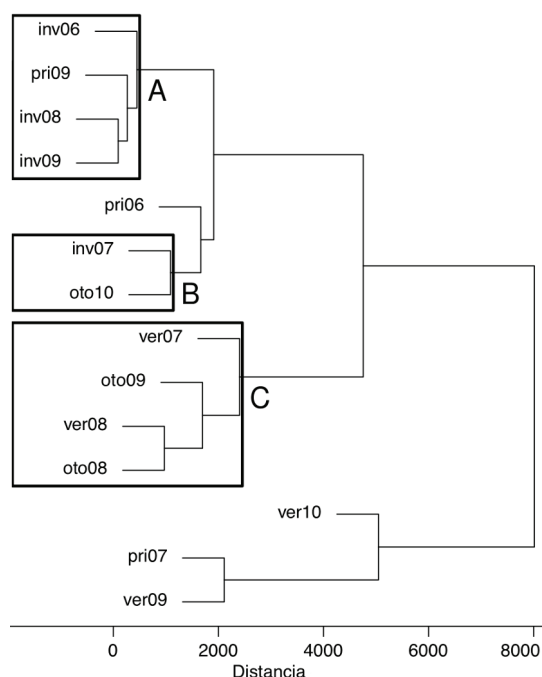


Figura 6. Dendrograma basado en la abundancia de aves del humedal del río Mataquito, VII Región, Chile, entre 2006 y 2010. Los rectángulos negros muestran los agrupamientos significativos ($P < 0.05$).

No obstante, el Análisis de Especies Indicadoras mostró que solo *Rynchops niger*, *Egretta alba*, *Egretta thula*, *Anas georgica* y *Thalasseus elegans* son indicadores significativos de los cambios en la estructura temporal del ensamble. Solamente *Rynchops niger* y *Thalasseus elegans* son migratorias, siendo las demás especies residentes. Estas especies caracterizan significativamente el agrupamiento de otoño-verano, dadas sus abundancias y frecuencias de ocurrencia, las que podrían responder a cambios en distintas condiciones ambientales como la disponibilidad de alimento, el nivel de agua u otros. De hecho, variaciones diarias, estacionales y anuales en la hidrología de los humedales regulan procesos ecológicos clave asociados con la diversidad biológica (Keddy 2002). Por ejemplo, *Thalasseus elegans* y *Rynchops niger* son bastante sensibles a variaciones ambientales que afectan su comportamiento de alimentación: algunos estudios han mostrado que vientos fuertes, lluvias prolongadas y disminución en la transparencia del agua dificultan la búsqueda de alimento, lo cual afecta su abundancia poblacional (Burger 1982, Stienen et al. 2000, Brenninkmeijer et al. 2002, Barbieri 2007). Asimismo, la alimentación de *Egretta alba* y *Egretta thula* se beneficia por el bajo nivel de las aguas que ocurre en las estaciones más secas, ya que se incrementa la disponibilidad de alimento, concentrando las presas en pequeñas pozas de agua de donde no pueden escapar (Hafner et al. 1982).

Dada la complejidad de los factores ecológicos y climáticos que influyen sobre el uso por parte de las aves de los humedales costeros en la zona centro-sur de Chile, es necesario realizar estudios a largo plazo que integren el efecto de factores endógenos y exógenos sobre la estructura y dinámica de los ensambles (Estades et al. 2009). Esta información será de gran utilidad para implementar estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad de las aves acuáticas en humedales de Chile.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el financiamiento proporcionado por la empresa Arauco a través de un proyecto adjudicado al Dr. Cristián Estades de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Agradecemos la colaboración en terreno de Verónica López, Roberto Thomson, Ana María Venegas, Romina Chiappe y Nicolás Fuentes. Gracias a Pamela Martínez por su ayuda con las gráficas.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AMEZAGA JM, SANTAMARÍA L Y GREEN AJ (2002) Biotic wetland connectivity – supporting a new approach for wetland policy. *Acta Oecologica* 23:213–222
- BARBIERI E (2007) Variação sazonal e abundância de *Rynchops niger* no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo. *Biota Neotropica* 7:21–26
- BILDSTEIN KL, BANCROFT GT, DUGAN PJ, GORDON DH, EDWIN RM, NOEL E, PAYNE LX Y SENNER SE (1991) Approaches to the conservation of coastal wetlands in the Western Hemisphere. *Wilson Bulletin* 103:218–254
- BRENNINKMEIJER A, STIENEN EWM, KLAASSEN M Y KERSTEN M (2002) Feeding ecology of wintering terns in Guinea-Bissau. *Ibis* 144:602–613
- BURGER J (1982) Jamaica Bay studies: I. Environmental determinants of abundance and distribution of Common Terns (*Sterna hirundo*) and Black Skimmers (*Rynchops niger*) at an east coast estuary. *Colonial Waterbirds* 5:148–160
- CONAMA (2000) *Diagnóstico y propuesta de manejo de los humedales de la región del Maule*. ChileAmbiente, Santiago
- COSTANZA R, D'ARGE R, DE GROOT R, FARBER S, GRASSO M, HANNON B, LIMBURG K, NAEEM S, O'NEILL RV, PARUELO J, RASKIN RG, SUTTON P Y VAN DEN BELT M (1997) The total value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253–260
- DE GROOT RS, STUIP R, FINLAYSON M Y DAVIDSON N (2006) *Valuing wetlands. Guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services*. Ramsar Convention Secretariat y Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Gland y Montreal
- DELUCA WV, STUDDS CE, ROCKWOOD LL Y MARRA PP (2004) Influence of land use on the integrity of marsh bird communities of Chesapeake Bay, USA. *Wetlands* 24:837–847
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (2004) *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Mataquito*. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile, Santiago
- DUFRENE M Y LEGENDRE P (1997) Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67:345–366
- DUGAN PJ (1990) *Wetland conservation. A review of current issues and required action*. IUCN, Gland
- ESTADES CF, VUKASOVIC MA Y LÓPEZ V (2009) Las aves acuáticas del río Itata. Pp. 213–227 en: PARRA O, CASTILLA JC, ROMERO H, QUIÑONES R Y CAMAÑO A (eds) *La cuenca hidrográfica del río Itata*. Editorial Universidad de Concepción, Concepción
- GARAY G, JOHNSON W Y FRANKLIN W (1991) Relative abundance of aquatic birds and their use of wetlands in the Patagonia of southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 64:127–137

- GAUTHIER G, OISGIROUX JF, REED A, BE'CHET A Y LANGER L (2005) Interactions between land use, habitat use, and population increase in greater snow geese: what are the consequences for natural wetlands? *Global Change Biology* 11:856–868
- GHERMANDI A, VAN DEN BERGH JCJM, BRANDER LM, DE GROOT HLF Y NUNES PALD (2010) Values of natural and human-made wetlands: a meta-analysis. *Water Resources Research* 46:1–12
- GONZÁLEZ AL, VICTORIANO P Y SCHLATTER R (2009) Waterbird assemblages and habitat characteristics in wetlands: influence of temporal variability on species-habitat relationships. *Waterbirds* 32:225–233
- HAFNER H, VINCENT B Y GORY G (1982) Feeding methods, flock size and feeding success in the little egret *Egretta garzetta* and the squacco heron *Ardeola rallides* in Camargue, Southern France. *Ardea* 70:45–54
- HOULAHAN JE, KEDDY PA, MAKAY K Y FINDLAY SC (2006) The effects of adjacent land use on wetland species richness and community composition. *Wetlands* 26:79–96
- KEDDY PA (2002) *Wetland ecology: principles and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge
- KREBS C (1999) *Ecological methodology*. Segunda edición. Addison-Welsey Educational Publishers, Menlo Park
- MANUEL P (2003) Cultural perceptions of small urban wetlands: cases from the Halifax Regional Municipality, Nova Scotia, Canada. *Wetlands* 23:921–940
- MCCUNE B Y GRACE JB (2002) *Analysis of ecological communities*. MjM Software Design, Gleneden Beach
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESMENT (2005) *Ecosystems and human well-being: wetlands and water. Synthesis*. World Resources Institute, Washington DC
- MITSCHE WJ Y GOSSELINK JG (2007) *Wetlands*. Cuarta edición. John Wiley & Sons, Nueva York
- OLIVARES P (2007) Diseño e implementación de una red de humedales protegidos en la región del Maule, zona mediterránea de Chile. En: CASTRO M Y FERNÁNDEZ L (eds) *Gestión sostenible de humedales*. CYTED y Programa internacional de Interculturalidad, Santiago
- PAUCHARD A, AGUAYO M, PEÑA E Y URRUTIA R (2006) Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: the case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological Conservation* 127:272–281
- PENNINGS SC, WALL VD, MOORE DJ, PATTANAYEK M, BUCK TL Y ALBERTS JJ (2002) Assessing salt marsh health: a test of the utility of five potential indicators. *Wetlands* 22:405–414
- PEREDO R Y MIRANDA L (2001) Nuevos registros para la avifauna del estuario del río Lluta (Arica, Región de Tarapacá). *Boletín Chileno de Ornitología* 8:2–7
- QUEZADA AE, OYARZO H Y RUIZ VH (1987) Distribución de avifauna en los distintos "hábitats" del estuario Andalién, Bahía de Concepción, Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 21:97–206
- R CORE TEAM (2011) *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Viena (URL: <http://www.R-project.org/>)
- RAVENSCROFT NOM Y BEARDALL CH (2003) The importance of freshwater flows over estuarine mudflats for wintering waders and wildfowl. *Biological Conservation* 113:89–97
- RIVEROS G, SEREY I Y DROUILLY P (1981) Estructura y diversidad de la comunidad de aves acuáticas de la laguna El Peral, Chile Central. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 14:189–196
- SCHUYT K Y BRANDER L (2004) *The economic values of the world's wetlands*. World Wildlife Fund, Gland y Amsterdam
- SHINE C Y KLEMM C (1999) *Wetlands, water and the law: using law to advance wetland conservation and wise use*. IUCN, Gland
- STIENEN EWM, VAN BEERS PWM, BRENNINKMEIJER A, HABRAKEN JMPM, RAAIJMAKERS MHJE Y VAN TIENEN PGM (2000) Reflections of a specialist: patterns in food provisioning and foraging conditions in Sandwich Terns *Sterna sandvicensis*. *Ardea* 88:33–49
- SUZUKI R Y SHIMODAIRA H (2006) *pvclust. An R package for hierarchical clustering with p-values*. Tokyo Institute of Technology, Tokio (URL: <http://www.is.titech.ac.jp/~shimo/prog/pvclust/>)
- VERHOEVEN JTA, BELTMAN B, WHIGHAM DF Y BOBBINK R (2006) Wetland functioning in a changing world: implications for natural resources management. Pp. 1–12 en: VERHOEVEN JTA, BELTMAN B, BOBBINK R Y WHIGHAM DF (eds) *Wetlands and natural resource management*. Springer-Verlag, Berlín
- VICTORIANO PF, GONZÁLEZ AL Y SCHLATTER R (2006) Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. *Gayana* 70:140–162
- VILINA YA (1994) Apuntes para la conservación del humedal "Estero El Yali". *Boletín Chileno de Ornitología* 1:15–20
- VILINA Y Y COFRÉ H (2008) Aves acuáticas continentales. Pp. 266–270 en: CONAMA (ed) *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos*. Segunda edición. Ocho Libros Editores, Santiago
- VILINA Y Y DROUILLY P (1990) New information about the distribution of the Collared plover *Charadrius collaris* in Chile. *Wader Study Group Bulletin* 59:29
- VILINA Y Y LÓPEZ-CALLEJA V (1996) The Neotropical plovers of estero El Yali in central Chile. Shorebird ecology and conservation in the Western Hemisphere. *International Wader Studies* 8:85–92
- WELLER MW (1999) *Wetland birds: habitat resources and conservation implications*. Cambridge University Press, Cambridge
- ZEDLER JB Y KERCHER S (2005) Wetland resources: status, trends, ecosystem services, and restorability. *Annual Review of Environment and Resources* 30:39–74
- ZHU WX Y EHRENFELD JG (1999) Nitrogen mineralization and nitrification in suburban and undeveloped Atlantic white cedar wetlands. *Journal of Environmental Quality* 28:523–529

ECOLOGÍA TRÓFICA DE *ATHENE CUNICULARIA* Y *TYTO ALBA* EN EL CERRO CURRU-MAHUIDA, ECOTONO MONTE–ESPINAL, LA PAMPA, ARGENTINA

CLAUDINA SOLARO^{1,2}, MIGUEL A. SANTILLÁN², ANDREA S. COSTÁN² Y MARCOS M. REYES²

¹ Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Av. Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
csolaro@conicet.gov.ar

² Centro para el Estudio y Conservación de las Aves Rapaces en Argentina (CECARA), Universidad Nacional de La Pampa. Av. Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

RESUMEN.— Se analizó la dieta de *Athene cucularia* y *Tyto alba* en un área de ecotono entre el Monte y el Espinal en la provincia de La Pampa, Argentina. Se identificaron 747 presas de *Athene cucularia* y 563 de *Tyto alba*, pertenecientes a las clases Mammalia, Reptilia, Amphibia, Aves, Insecta y Arachnida. Los insectos dominaron la dieta de *Athene cucularia* tanto en verano como en otoño-invierno, pero el mayor aporte de biomasa fue dado por el consumo de juveniles de *Ctenomys* sp. *Tyto alba* consumió principalmente *Calomys* sp. en verano y en otoño-invierno, pero el mayor aporte de biomasa correspondió a *Akodon molinae*. La amplitud de nicho trófico fue mayor para *Athene cucularia* que para *Tyto alba* en verano, mientras que en otoño-invierno se registraron valores similares para ambas especies. No se encontró superposición de nicho trófico entre *Athene cucularia* y *Tyto alba*, sugiriendo que no estarían compitiendo por los recursos alimenticios.

PALABRAS CLAVE: *Athene cucularia*, ecología trófica, solapamiento trófico, Strigiformes, *Tyto alba*.

ABSTRACT. TROPHIC ECOLOGY OF *ATHENE CUNICULARIA* AND *TYTO ALBA* IN CURRU-MAHUIDA HILL, MONTE–ESPINAL ECOTONE, LA PAMPA, ARGENTINA.— We studied the diet of *Athene cucularia* and *Tyto alba* in an ecotonal area between Monte and Espinal in La Pampa Province, Argentina. We identified 747 prey items for *Athene cucularia* and 563 for *Tyto alba*, corresponding to classes Mammalia, Reptilia, Amphibia, Aves, Insecta and Arachnida. Insects represented the majority of the prey items of *Athene cucularia* both in summer and autumn-winter, but the greatest biomass contribution was given by the consumption of juvenal *Ctenomys* sp. *Tyto alba* mostly consumed *Calomys* sp. in summer and autumn-winter, but *Akodon molinae* contributed greater biomass. Trophic niche breadth was higher for *Athene cucularia* than for *Tyto alba* in summer, whereas in autumn-winter values were similar for the two species. There was no overlap in the trophic niche between *Athene cucularia* and *Tyto alba*, which suggests that they do not compete for food resources.

KEY WORDS: *Athene cucularia*, diet overlap, Strigiformes, trophic ecology, *Tyto alba*.

Recibido 22 febrero 2012, aceptado 30 diciembre 2012

La Lechucita Vizcachera (*Athene cucularia*) tiene una distribución exclusivamente americana que abarca desde el sur de Canadá hasta el sur de Argentina y Chile (Marks et al. 1999), mientras que la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) tiene una distribución cosmopolita (Bruce 1999). En Argentina estas especies son simpátricas en muchas áreas a lo largo de su distribución y comparten distintos ambientes incluyendo pastizales, estepas arbustivas, bosques y zonas con diferente grado de perturbación humana (Leveau et al. 2006, Bó et

al. 2007, Trejo y Lambertucci 2007, de Tommaso et al. 2009, Andrade et al. 2010).

La ecología trófica de las especies del orden Strigiformes ha sido frecuentemente estudiada a través del análisis de egagrópilas (Jaksic 1988, Bó et al. 2007, Sánchez et al. 2008, Andrade et al. 2010), a menudo evaluando los patrones de uso de los recursos alimenticios de especies simpátricas (Jaksic 1988, Arim y Jaksic 2005, Trejo et al. 2005, Bó et al. 2007, Donadío et al. 2009). La dieta de *Tyto alba* (Bellocq 2000, Andrade et al. 2002, Teta y

Andrade 2002, Leveau et al. 2006, Bó et al. 2007, Trejo y Lambertucci 2007, Donadío et al. 2009, Teta et al. 2010) y de *Athene cunicularia* (Andrade et al. 2004, 2010, Bó et al. 2007, Nabte et al. 2008, Sánchez et al. 2008, de Tommaso et al. 2009) se conocen para gran parte de sus distribuciones geográficas. Ambas especies se comportan con cierto oportunismo al alimentarse pero *Athene cunicularia* presenta un mayor grado de generalismo y oportunismo que *Tyto alba* (Bó et al. 2007). Sin embargo, son escasos los estudios de la superposición trófica en estrigiformes a escala local y regional (Bó et al. 2007), restringiéndose en Argentina a agroecosistemas (Bellocq y Kravetz 1994) y llanos de altura en el noroeste (Donadío et al. 2009).

En la provincia de La Pampa la especie más estudiada ha sido *Tyto alba* (Bó et al. 2007), aunque recientemente se dieron a conocer datos de la ecología trófica de *Athene cunicularia* (Galmes 2006, de Tommaso et al. 2009, Montalvo y Tejerina 2010). En este trabajo se compara la ecología trófica de *Tyto alba* y *Athene cunicularia* y su estacionalidad en un área de ecotono entre el Monte y el Espinal en la provincia de La Pampa.

MÉTODOS

El estudio fue realizado en el cerro Curru-Mahuida (36°31'S, 66°11'O), departamento de Chalileo, provincia de La Pampa. La fisonomía del área se corresponde con el ecotono entre las regiones fitogeográficas del Espinal y del Monte (Cabrera 1976, Arturi 2006, Pol et al. 2006). La vegetación está caracterizada por un estrato arbóreo dominado por *Prosopis caldenia* acompañado por *Prosopis flexuosa*. El estrato arbustivo está representado por *Larrea divaricata*, *Condalia microphylla*, *Prosopidastrum globosum* y *Chuquiraga erinacea* y el gramíneo por *Stipa gynerioides*, *Stipa tenuissima* y *Elyonurus muticus*. El clima es semiárido continental, caracterizado por veranos cálidos e inviernos fríos, con temperaturas máximas de 42 °C y mínimas de -13 °C, baja humedad y escasas precipitaciones (300–400 mm anuales), concentradas en primavera-verano.

La dieta de *Athene cunicularia* y *Tyto alba* fue analizada a partir de eagrópilas colectadas durante verano (2005-2006) y otoño-invierno (2006). Las muestras se analizaron utilizando técnicas convencionales (Marti et al. 2007). Los

restos de mamíferos se determinaron en base a la estructura de los pelos (microestructura: escamas y medula) siguiendo la clave de Chehébar y Martín (1989) y en base a los dientes utilizando colecciones de referencia del Centro para el Estudio y Conservación de las Aves Rapaces en Argentina (CECARA) y claves (Pearson 1995). Los insectos fueron identificados a partir de mandíbulas, élitros y cabezas, utilizando la colección de referencia del CECARA.

Para cada uno de los taxa se calculó la frecuencia relativa en las muestras y la biomasa aportada a la dieta, expresada en porcentaje, como $n_i p_i / 100 / \sum (n_i p_i)$, donde n_i es el número de individuos de la presa i y p_i es el peso promedio de la presa i . El peso promedio de las presas fue tomado de fuentes bibliográficas (Sarasola et al. 2003) y de datos propios. Se calculó el promedio geométrico del peso de los vertebrados presa ($PGPP = \text{antilog}((\sum \ln p_i \times n_i) / N)$, donde N es el número total de presas), que compensa la distribución desigual del tamaño de las presas (Marti et al. 1993). Se estimó la amplitud de nicho trófico con el Índice de Levins estandarizado:

$$Be = \{[1 / \sum (n_i / N)^2] - 1\} / (n - 1),$$

donde n es el número total de ítems consumidos (Colwell y Futuyma 1971). La superposición trófica fue calculada con el Índice de Pianka ($O = \sum p_i q_i / \sqrt{\sum p_i^2 \sum q_i^2}$, donde p_i y q_i son las proporciones de ocurrencia del ítem i en la dieta de las dos especies; Pianka 1973). Se utilizaron pruebas de chi-cuadrado para evaluar las diferencias en el consumo de mamíferos entre especies en verano y en otoño-invierno. Para este análisis se consideraron tres categorías de presas: *Ctenomys* sp., *Calomys* sp. y otros mamíferos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron 747 presas en 95 eagrópilas de *Athene cunicularia* y 563 presas en 237 eagrópilas de *Tyto alba* (Tabla 1). Las presas pertenecieron a las clases Mammalia, Reptilia, Amphibia, Aves, Insecta y Arachnida. Los insectos estuvieron bien representados en la dieta de *Athene cunicularia* tanto en verano como en otoño-invierno (55.8% y 56.3%, respectivamente), mientras que *Tyto alba* consumió casi exclusivamente mamíferos en ambas estaciones (95.2% en verano y 100% en otoño-invierno).

Tabla 1. Ítems presa y parámetros de la dieta de *Athene cunicularia* y *Tyto alba* en el cerro Curru-Mahuida, provincia de La Pampa. Para cada ítem presa se indican el peso (en g), el número de individuos registrados (N), su frecuencia relativa (FR) y el porcentaje que representa en la dieta en términos de biomasa (%B). *Be*: índice de Levins estandarizado, *PGPP*: promedio geométrico del peso de los vertebrados presa.

	Peso	<i>Athene cunicularia</i>						<i>Tyto alba</i>					
		Verano			Otoño-invierno			Verano			Otoño-invierno		
		N	FR	%B	N	FR	%B	N	FR	%B	N	FR	%B
Mammalia													
Rodentia													
<i>Galea musteloides</i>	225.7	1	0.3	2.9	3	0.8	20.9						
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	22							1	0.3	0.2	1	0.4	0.3
<i>Calomys</i> sp.	16	10	2.7	2.1				158	47.6	27.0	83	35.9	18.4
<i>Eligmodontia</i> sp.	17	3	0.8	0.7	1	0.3	0.5	17	5.1	3.1	26	11.3	6.1
<i>Ctenomys</i> sp. (juveniles)	80	66	17.9	68.8				9	2.7	7.7	2	0.9	2.2
<i>Ctenomys</i> sp. (adultos)	153	6	1.6	12.0	9	2.4	42.6	9	2.7	14.7	4	1.7	8.5
<i>Akodon azarae</i>	22							31	9.3	7.3	9	3.9	2.7
<i>Akodon molinae</i>	38	1	0.3	0.5				68	20.5	27.6	81	35.1	42.7
<i>Necomys benefactus</i>	29							4	1.2	1.2			
<i>Graomys griseoflavus</i>	61							5	1.5	3.3	7	3.0	5.9
<i>Reithrodon auritus</i>	74				1	0.3	2.3				12	5.2	12.3
No identificado					8	2.1							
Didelphimorphia													
<i>Thylamys</i> sp.	18.3	11	3.0	2.6	1	0.3	0.6	14	4.2	2.7	3	1.3	0.8
Reptilia													
<i>Teius oculatus</i>	29	4	1.1	1.5									
No identificado		2	0.5										
Amphibia													
<i>Bufo</i> sp.	31	1	0.3	0.4									
Aves													
<i>Molothrus</i> sp.	60							8	2.4	5.1			
Passeriformes					2	0.5					3	1.3	
Insecta													
Acrididae	2.5	9	2.4	0.3	2	0.5	0.2						
Gryllidae	1.2	4	1.1	0.1									
Mantidae	1.4	4	1.1	0.1				2	0.6	<0.1			
Carabidae	1.3	10	2.7	0.2	20	5.3	0.8						
Scarabaeidae	1.1	96	26.0	1.4	97	25.7	3.3	3	0.9	<0.1			
Cerambycidae	1	8	2.2	0.1									
Curculionidae	1	1	0.3	<0.1	91	24.1	2.8						
Tenebrionidae	1	21	5.7	0.3	3	0.8	0.1						
Coleoptera no identificado								3	0.9				
Formicidae	0.1	53	14.4	0.1									
Arachnida													
Scorpionida													
Bothriuridae	8	58	15.7	6.0	100	26.5	24.7						
Araneae	1				40	10.6	1.2						
Número de egagrópilas			61			34			118			119	
Número de presas			369			378			332			231	
<i>PGPP</i>			55.43			118.12			23.63			26.52	
<i>Be</i>			0.29			0.27			0.19			0.27	

Tabla 2. Presas dominantes y amplitud de nicho trófico (*Be*) de la dieta de *Athene cunicularia* y *Tyto alba* en la provincia de La Pampa.

	Presas dominantes	<i>Be</i>	Fuente
<i>Athene cunicularia</i>			
Lihué Calel	<i>Ctenomys azarae</i>	0.33	de Tommaso et al. 2009
Estancia La Manuela	<i>Ctenomys azarae</i>	0.31	de Tommaso et al. 2009
Establecimiento La Armonía	<i>Calomys</i> sp.	0.18	Galmes 2006
Laguna Don Tomás	<i>Bufo arenarum</i>	-	Montalvo y Tejerina 2010
Cerro Curru-Mahuida	<i>Ctenomys</i> sp.	0.29–0.27	Este estudio
<i>Tyto alba</i>			
Toay y Loventué	<i>Akodon azarae</i>	0.69	Bellocq 2000
Anzoategui	<i>Akodon molinae</i>	0.42	Bellocq 2000
La Elenita	<i>Calomys</i> sp.	0.18	Bellocq 2000
Cuchillo Có	<i>Calomys</i> sp.	0.26	Bellocq 2000
Luan Toro	<i>Calomys</i> sp.	0.29	Bellocq 2000
Bajo Giuliani	<i>Calomys</i> sp.	0.29	Bellocq 2000
Santa Rosa	<i>Calomys</i> sp.	0.29	Bellocq 2000
Puelén	<i>Eligmodontia typus</i>	0.30	Bellocq 2000
Chacharramendi	<i>Calomys</i> sp.	0.37	Bellocq 2000
Casa de Piedra	<i>Eligmodontia typus</i>	0.42	Bellocq 2000
Luan Cura Hué	<i>Akodon azarae</i>	0.36	Bellocq 2000
Los Ranqueles	<i>Eligmodontia typus</i>	0.42	Bellocq 2000
Cerro Curru-Mahuida	<i>Calomys</i> sp.	0.19–0.27	Este estudio

En verano la dieta de *Athene cunicularia* estuvo dominada por Scarabaeidae y juveniles de *Ctenomys* sp. (Tabla 1). En otoño-invierno estuvieron bien representados Bothriuridae y Scarabaeidae, aunque el mayor aporte de biomasa a la dieta fue dado por los adultos de *Ctenomys* sp. Estos resultados coinciden con los reportados por otros autores para regiones de similares características ambientales (de Tommaso et al. 2009). La predación sobre juveniles de *Ctenomys* sp. durante el verano es un comportamiento conocido no solo para esta especie (Nabte et al. 2008, de Tommaso et al. 2009, Montalvo y Tejerina 2010) sino también para otras aves rapaces (Sarasola et al. 2003, 2007, Bó et al. 2007, Baladrón et al. 2009). Según Bellocq (1987, 1988) y Bellocq y Kravetz (1994), en los agroecosistemas el pico de ingesta de roedores por parte de los predadores ocurre en los meses de máxima densidad (i.e., la época invernal), cuando necesitan una mayor ingesta calórica. En el área de estudio ese pico se observó en la época estival, coincidiendo con una mayor abundancia de roedores (Andrade et al. 2010). Esto sugiere que *Athene*

cunicularia es una especie estacionalmente oportunista (Torres-Contreras et al. 1994, Andrade et al. 2010) que consume las presas en relación a su abundancia en cada estación. Esta rapaz podría estar tomando ventaja de los movimientos dispersivos post-lactancia de *Ctenomys* sp. o bien de sus movimientos para alimentarse, durante los cuales son más vulnerables al ataque de las aves predatoras (Vassallo et al. 1994, Kittlein et al. 2001, Sarasola et al. 2003, 2007, Baladrón et al. 2009).

La presa más consumida por *Tyto alba* en verano fue *Calomys* sp., seguida por *Akodon molinae*, aportando estas presas un 55% de la biomasa total (Tabla 1). Con el cambio de estación su dieta no varió, pero estas presas aportaron el 61% de la biomasa e otoño-invierno. El alto consumo de *Calomys* sp. coincide con registros anteriores en ambientes con características similares (Tiranti 1994, Bellocq 2000, Leveu et al. 2006, Bó et al. 2007).

El promedio geométrico del peso de los vertebrados presa fue mayor para *Athene cunicularia* que para *Tyto alba* tanto en verano como en otoño-invierno (Tabla 1). Los valores

del Índice de Levins estandarizado indicaron una dieta más diversa para *Athene cucularia* que para *Tyto alba* en verano, pero similar en otoño-invierno (Tabla 1). Los valores de amplitud de nicho trófico de *Athene cucularia*, considerando todas las clases como categorías, son similares a los encontrados por de Tommaso et al. (2009) (promedio \pm DE: 0.31 ± 0.1) y Andrade et al. (2010) (0.20 ± 0.09) para la ecorregión del Monte y de la Patagonia, respectivamente, aunque difieren de los hallados por Bellocq (1987) y Galmes (2006) en agroecosistemas, quienes reportaron valores muy inferiores (0.006 – 0.04 y 0.18 , respectivamente) (Tabla 2). Estas similitudes y diferencias pueden deberse a que el área de estudio posee características similares a las de los trabajos en Monte y Patagonia, y muy distintas a las de los ambientes homogeneizados, simplificados y devastados de los agroecosistemas (Viglizzo et al. 2006). Los valores de amplitud de nicho trófico de *Tyto alba* son similares a los reportados previamente para esta especie en la región (Bellocq 2000) (Tabla 2).

Los valores del Índice de Pianka fueron de 0.10 en verano y menor a 0.01 en otoño-invierno, indicando una superposición trófica prácticamente nula entre ambas especies. Se encontraron diferencias significativas en el consumo relativo de *Calomys* sp., *Ctenomys* sp. y otros mamíferos entre las dos especies tanto para el verano ($\chi^2 = 1368.0$, $gl = 2$, $P < 0.001$) como para el otoño-invierno ($\chi^2 = 154.8$, $gl = 2$, $P < 0.001$), con un mayor consumo de *Calomys* sp. en *Tyto alba* y de *Ctenomys* sp. en *Athene cucularia*. La escasa superposición en la dieta de las dos especies se explica por la diferenciación en el tipo de alimento ingerido por cada predador, que reduciría el uso conjunto de las presas permitiendo su coexistencia a través de una partición de los recursos (Schoener 1974, Jaksic 1988).

AGRADECIMIENTOS

A la familia Solaro por la hospitalidad, ayuda en el campo y los buenos momentos. A Pocho, Sole, Zátrapa, Carulo y Ata por los comentarios y alegrías. A Javier Lopez de Casenave y los tres revisores que evaluaron y contribuyeron a mejorar de manera sustancial el manuscrito. A los integrantes del CECARA por los comentarios y la buena onda. Claudina Solaro es becaria doctoral de CONICET y Andrea Costán posee una beca de estímulo a las vocaciones científicas. Purvis en tu memoria.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANDRADE A., NABTE MJ Y KUN ME (2010) Diet of the Burrowing Owl (*Athene cucularia*) and its seasonal variation in Patagonian steppes: implications for biodiversity assessments in the Somuncurá Plateau Protected Area, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 45:101–110
- ANDRADE A, TETA PV Y CONTRERAS JR (2004) Dieta de la lechucita vizcachera (*Speotyto cucularia*) en el Parque Nacional Médanos del Chaco (Paraguay). *Ornitología Neotropical* 15:87–92
- ANDRADE A, TETA PV Y PANTI C (2002) Oferta de presas y composición de la dieta de *Tyto alba* (Aves: Tytonidae) en el sudoeste de la provincia de Río Negro, Argentina. *Historia Natural* 3:9–15
- ARIM M Y JAKSIC FM (2005) Productivity and food web structure: association between productivity and link richness among top predators. *Journal of Animal Ecology* 74:31–40
- ARTURI M (2006) Situación ambiental en la Ecorregión Espinal. Pp. 240–260 en: BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (eds) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- BALADRÓN AV, MALIZIA AI Y BÓ MS (2009) Predation upon the subterranean rodent *Ctenomys talarum* (tuco-tucos) by *Buteo polyosoma* (red-backed hawks) in coastal grasslands of Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 44:61–65
- BELLOCQ MI (1987) Selección de hábitat de caza y depredación diferencial de *Athene cucularia* sobre roedores en agroecosistemas agrarios. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:81–86
- BELLOCQ MI (1988) Dieta de *Athene cucularia* (Aves: Strigidae) y sus variaciones estacionales en ecosistemas agrarios de La Pampa, Argentina. *Physis*, C 46:17–22
- BELLOCQ MI (2000) A review of the trophic ecology of the Barn Owl in Argentina. *Journal of Raptor Research* 34:108–119
- BELLOCQ MI Y KRAVETZ FO (1994) Feeding strategy and predation of the Barn owl (*Tyto alba*) and the Burrowing owl (*Speotyto cucularia*) on rodent species, sex, and size, in agrosystems of central Argentina. *Ecología Austral* 4:29–34
- BÓ MS, BALADRÓN AV Y BIONDI LM (2007) Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero* 22:97–115
- BRUCE MD (1999) Family Tytonidae (Barn Owls). Pp. 34–75 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 5. Barn owls to hummingbirds*. Lynx Edicions, Barcelona
- CABRERA AL (1976) Regiones fitogeográficas argentinas. Pp. 1–85 en: *Enciclopedia argentina de agricultura y ganadería. Tomo II, Fascículo 1*. ACME, Buenos Aires

- CHEHÉBAR C Y MARTÍN S (1989) Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de mamíferos de la Patagonia. *Doñana, Acta Vertebrata* 16:247–291
- COLWELL RK Y FUTUYMA DJ (1971) On the measurements of niche breadth and overlap. *Ecology* 52:567–576
- DONADÍO E, MERINO ML Y BOLGERI MJ (2009) Diets of two coexisting owls in the High Andes of Northwestern Argentina. *Ornitología Neotropical* 20:137–141
- GALMES MA (2006) *Relaciones tróficas en un ensamble de rapaces con diferentes estatus de residencia en agroecosistemas de la región pampeana*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa
- JAKSIC FM (1988) Trophic structure of some Nearctic, Neotropical and Palearctic owl assemblages: potential roles of diet opportunism, interspecific interference and resource depression. *Journal of Raptor Research* 22:44–52
- KITTEIN MJ, VASSALLO AI Y BUSCH C (2001) Differential predation upon sex and age classes of tuco-tucos (*Ctenomys talarum*, Rodentia: Octodontidae) by owls. *Mammalian Biology* 66:281–289
- LEVEAU LM, TETA P, BOGDASCHEWSKY R Y PARDIÑAS UFJ (2006) Feeding habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) along a longitudinal-latitude gradient in central Argentina. *Ornitología Neotropical* 17:353–362
- MARKS JS, CANNINGS RJ Y MIKKOLA H (1999) Family Strigidae (typical owls). Pp. 76–242 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 5. Barn owls to hummingbirds*. Lynx Edicions, Barcelona
- MARTI CD, BECHARD M Y JAKSIC FM (2007) Food habits. Pp. 129–152 en: BIRD DM Y BILDSTEIN KL (eds) *Raptor research and management techniques*. Hancock House, Blaine
- MARTI CD, KORPIMÄKI E Y JAKSIC F (1993) Trophic ecology of raptor communities: a three-continent comparison and synthesis. *Current Ornithology* 10:47–137
- MONTALVO CI Y TEJERINA P (2010) Análisis tafonómico de los huesos de anfibios y roedores depredados por *Athene cunicularia* (Strigiformes, Strigidae) en La Pampa, Argentina. Pp. 323–334 en: BERÓN M, LUNA L, BONOMO M, MONTALVO C, ARANDA C Y CARRERA AIZPITARTE M (eds) *Mamiil Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Libros del Espinillo, Ayacucho
- NABTE MJ, PARDIÑAS UFJ Y SABA SL (2008) The diet of the Burrowing Owl, *Athene cunicularia*, in the arid lands of northeastern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 72:1526–1530
- PEARSON OP (1995) Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanin National Park, Southern Argentina. *Mastozoología Neotropical* 2:99–148
- PIANKA ER (1973) The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53–74
- POL RG, CAMÍN SR Y ASTIÉ AA (2006) Situación ambiental en la Ecorregión del Monte. Pp. 226–239 en: BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (eds) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- SÁNCHEZ KB, MALIZIA AI Y BÓ MS (2008) Trophic ecology of the burrowing owl (*Athene cunicularia*) in urban environments of Mar Chiquita Biosphere Reserve (Buenos Aires province, Argentina). *Ornitología Neotropical* 19:71–80
- SARASOLA JH, SANTILLÁN MA Y GALMES MA (2003) Food habits and foraging ecology of American kestrels in the semiarid forest of central Argentina. *Journal of Raptor Research* 37:236–243
- SARASOLA JH, SANTILLÁN MA Y GALMES MA (2007) Comparison of food habits and prey selection of the white-tailed kite, *Elanus leucurus*, between natural and disturbed areas in central Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 42:85–91
- SCHOENER TW (1974) Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185:27–39
- TETA P Y ANDRADE A (2002) Micromamíferos depredados por *Tyto alba* (Aves: Tytonidae) en las Sierras de Talagapa (provincia del Chubut, Argentina). *Neotrópica* 48:88–90
- TETA P, GONZÁLEZ-FISCHER CM, CODESIDO M Y BILENCA DN (2010) A contribution from Barn Owl pellets analysis to known micromammalian distributions in Buenos Aires province, Argentina. *Mammalia* 74:97–103
- TIRANTI SI (1994) Mammal prey of the Barn Owl (*Tyto alba*) in Parque Luro Reserve, La Pampa, Argentina. *Hystrix* 5:47–52
- DE TOMMASO DC, CALLICÓ FORTUNATO RG, TETA P Y PEREIRA JA (2009) Dieta de la Lechucita Vizcachera (*Athene cunicularia*) en dos áreas con diferente uso de la tierra en el centro-sur de la provincia de La Pampa, Argentina. *Hornero* 24:87–93
- TORRES-CONTRERAS H, SILVA-ARANGUIZ E Y JAKSIC FM (1994) Dieta y selectividad de presas de *Speotyto cunicularia* en una localidad semi-árida del norte de Chile a lo largo de siete años (1987–1993). *Revista Chilena de Historia Natural* 67:329–340
- TREJO A, KUN M, SAHORES M Y SEIJAS S (2005) Diet overlap and prey size of two owls in the forest-steppe ecotone of southern Argentina. *Ornitología Neotropical* 16:539–546
- TREJO A Y LAMBERTUCCI S (2007) Feeding habits of Barn Owls along a vegetative gradient in northern Patagonia. *Journal of Raptor Research* 41:277–287
- VASSALLO AI, KITTEIN MJ Y BUSCH C (1994) Owl predation on sympatric species of Tucos-Tucos (Rodentia: Octodontidae). *Journal of Mammalogy* 75:725–732
- VIGLIZZO FE, FRANK FC Y CARREÑO L (2006) La situación ambiental en las ecorregiones Pampa y Campos y malezales. Pp. 263–268 en: BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (eds) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires

APORTES PARA UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS VOCES DEL BURRITO NEGRUZCO (*PORZANA SPILOPTERA*) Y EL BURRITO CUYANO (*LATERALLUS JAMAICENSIS*)

BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS¹, ULISES ORNSTEIN^{2,3}, LUIS GERMÁN OLARTE³ Y JUAN RAGGIO²

¹ Audiornis Producciones. Pacheco de Melo 2534 7°F, C1425AUD Buenos Aires, Argentina.
lopezlanusbll@yahoo.com

² Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata. Matheu 1246, 1249 Buenos Aires, Argentina.

³ ATA Fondo Filantrópico. Finca El Cairo, Km. 3 Vía Cocora, Salento, Quindío, Colombia.

RESUMEN.— En este trabajo se examina la similitud de las vocalizaciones de *Porzana spiloptera* y *Laterallus jamaicensis*. Ambas especies presentan un repertorio similar y los cantos son muy parecidos en la estructura de sus notas. Al ser escuchadas, las vocalizaciones pueden ser confundidas por su timbre y estructura, pero sus cantos son distintivos por el número de notas agudas previas al elemento grave final. El canto de *Porzana spiloptera* es más similar al de las subespecies de *Laterallus jamaicensis* de América del Norte y del Caribe que al de las subespecies de América del Sur. El canto de ambas especies se compara con el de un individuo hallado en el oeste de la provincia de Río Negro atribuido originalmente a *Laterallus jamaicensis*. El canto de ese individuo es prácticamente indistinguible del de *Porzana spiloptera* y distinto del de *Laterallus jamaicensis salinasi*, por lo que se concluye que se trataría de *Porzana spiloptera*.

PALABRAS CLAVE: canto, *Laterallus jamaicensis*, llamada de contacto, *Porzana spiloptera*.

ABSTRACT. CONTRIBUTIONS FOR A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DOT-WINGED CRAKE (*PORZANA SPILOPTERA*) AND THE BLACK RAIL (*LATERALLUS JAMAICENSIS*) SONGS.— We examined the similarity in the vocalizations of *Porzana spiloptera* and *Laterallus jamaicensis*. Both species have a similar vocal repertoire and their songs are very similar in the structure of the notes. Vocalizations of both species could be confused in the field due to their timbre and structure, but their songs are distinctive by the number of high-pitched notes that precede the final low note. The song of *Porzana spiloptera* is more similar to the song of the North American and Caribbean subspecies of *Laterallus jamaicensis* than to the song of the South American subspecies. We compared the songs of both species with the song of an individual found in western Río Negro Province previously considered to be *Laterallus jamaicensis*. The song is indistinguishable from that of *Porzana spiloptera* and different from that of *Laterallus jamaicensis salinasi*, thus we concluded that it belongs to *Porzana spiloptera*.

KEY WORDS: call, *Laterallus jamaicensis*, *Porzana spiloptera*, song.

Recibido 22 octubre 2011, versión corregida recibida 23 junio 2012, aceptado 31 diciembre 2012

El análisis del canto de los rálidos tiene una especial importancia debido a que muchas de las especies de esta familia permanecen ocultas en la vegetación y poseen hábitos nocturnos o crepusculares, lo que entorpece su identificación visual. En muchos casos, los cantos son diagnósticos para su identificación.

Recientemente se ha registrado y publicado el canto de *Porzana spiloptera* (López-Lanús 2010), que era desconocido. Las vocalizaciones de esta especie son muy similares a las de *Laterallus jamaicensis* y la primera vez que se registraron fue necesario experimentar con “playback” y fotografiar un individuo para

asegurar su identificación. Una vocalización descrita por Straneck (1999) en el oeste de la provincia de Río Negro como perteneciente a *Laterallus jamaicensis* es prácticamente idéntica a la de *Porzana spiloptera*. La distribución de esta especie en Argentina abarca los pastizales salobres pampeanos (en un sentido amplio), pero recientemente se la ha registrado en la región chaqueña cerca de la ciudad de Corrientes (Chatellenaz y Zaninovich 2009) y en el norte de la Patagonia, en Península Valdés (López-Lanús et al. 2012b). Por lo tanto, no puede descartarse que el canto presentado por Straneck (1999) corresponda a *Porzana spiloptera* y no a *Laterallus jamaicensis*.

El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento del repertorio de voces de *Porzana spiloptera* y, específicamente, compararlo con el de *Laterallus jamaicensis*. Para ello, se grabaron cantos de varios individuos de *Porzana spiloptera* y se reunieron y analizaron las vocalizaciones de las cinco subespecies de *Laterallus jamaicensis*.

MÉTODOS

El registro de *Porzana spiloptera* se obtuvo en Río Luján (34°17'S, 58°53'O), contiguo a la Reserva Otamendi, partido de Campana, provincia de Buenos Aires, Argentina. La vegetación de esta área está descrita en Haene y Pereira (2003). En Río Luján la especie utiliza parches de espartillo (*Spartina densiflora*) que ocupan zonas con suelo húmedo o parcialmente inundado (1–10 cm de profundidad) en terrenos de altura intermedia entre los sectores más bajos con lagunas cubiertas de juncos (*Schoenoplectus californicus*) y totoras (*Typha latifolia*) y los más altos con cortadera (*Cortaderia selloana*). Los parches, de 500–1000 m de longitud y 20–60 m de ancho, están dispuestos de forma paralela coincidentes con el paleocauce del río Paraná. Los sitios más utilizados por *Porzana spiloptera* presentan plantas de 50–80 cm de altura, suelo encharcado y espacio suficiente como para que las aves corran libremente entre las matas bajo la cobertura de la vegetación. Este microhábitat es el mismo que describió Pereyra (1938) para la especie en el río Luján, en las periferias de Zelaya, partido de Pilar, a 7.5 km de distancia del sitio de estudio.

Se visitó el área cuatro veces durante octubre de 2010 con el fin de obtener el mayor número posible de vocalizaciones de *Porzana spiloptera*. El horario de las cuatro visitas fue entre 7:30–15:00 hs, 6:30–18:00 hs, 7:30–13:30 hs y 8:30–12:00 hs, respectivamente, con 27 h acumuladas y 113 h/hombre. Las grabaciones fueron obtenidas con un micrófono direccional estéreo Zoom 4Hn y almacenadas en un equipo digital a 24 bits/48 KHz. Las vocalizaciones fueron asignadas a la especie por su observación directa (i.e., se la observó mientras eran emitidas y al mismo tiempo grabadas). Las grabaciones de *Laterallus jamaicensis* fueron obtenidas de Xeno-canto Foundation (2012) y de distintas guías sonoras. El audioespectrograma de la grabación de Straneck (1999) fue adaptado de la publicación original.

RESULTADOS

Se hallaron seis territorios de *Porzana spiloptera* en los cuales se obtuvieron grabaciones del canto territorial y de tres tipos distintos de llamadas. El canto consta de una frase compuesta por dos elementos de 0.40 s de duración. El primero es agudo con una ligera modulación ascendente hacia el final y el segundo es más largo, grave y áspero, a manera de vibrato. En conjunto, la frase suena como

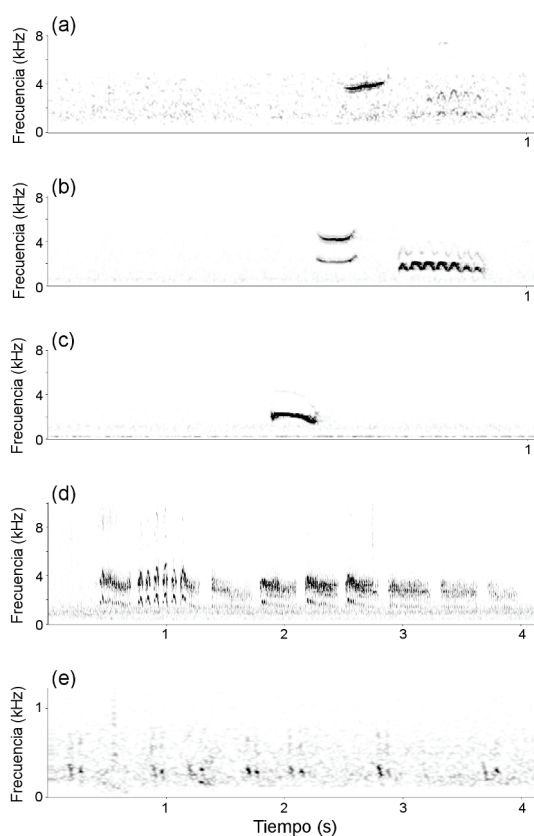


Figura 1. Audioespectrogramas de distintas vocalizaciones de *Porzana spiloptera*. (a) Canto registrado en Río Luján, Buenos Aires, Argentina (10 de octubre de 2010; registro XC63075; Xeno-canto Foundation 2012). (b) Canto en respuesta al “playback” registrado en Campana, Buenos Aires, Argentina (10 de octubre de 2010; registro XC63265; Xeno-canto Foundation 2012). (c) Llamada de contacto registrada en Río Luján (15 de octubre de 2010; registro XC64502; López-Lanús 2010, Xeno-canto Foundation 2012). (d) Gruñido registrado en Río Luján (15 de octubre de 2010; registro XC64477; Xeno-canto Foundation 2012). (e) Llamada gutural registrada en Río Luján (10 de octubre de 2010; registro XC63074; Xeno-canto Foundation 2012).

“kii-kerrrr” entre 1–4 Khz. El rango de repeticiones del canto (la frase) es de 1–6 veces con un promedio de 4, emitido todo el conjunto de manera esporádica. En las figuras 1a y 1b se muestran los audioespectrogramas del canto de dos individuos grabados en dos territorios diferentes separados por una distancia de 2 km; uno de ellos corresponde a un canto natural y el otro a la respuesta al “playback”. Estos audioespectrogramas son representativos de una muestra de 23 cantos obtenidos en los 6 territorios (6 individuos), que no diferían sustancialmente.

La llamada de contacto es una nota plana de poca energía, de leve modulación ascendente al comienzo y descendente al final, que suena como un débil “piú” aislado o combinado (Fig. 1c). Esta nota es repetida entre 1–7 veces (con un promedio de 3). El audioespectrograma mostrado es representativo de una muestra de 68 llamadas obtenidas en los 6 territorios (7 individuos). Entre 1990–1994 y en 2001 se visitaron los espartillares de Río Luján en 21 ocasiones y en ningún caso se registró el canto de *Porzana spiloptera*, aunque se escucharon llamadas de contacto en 3 de las visitas (en septiembre y octubre). En ese momento se sospechó que pertenecían a esta especie, pero no se lo pudo verificar con una observación directa. La llamada de contacto fue la vocalización más oída a lo largo del estudio. La llamada debe ser diferenciada de la del Burrito Colorado (*Laterallus leucopyrrhus*), especie simpátrica que ocupa ambientes próximos a los espartillares en bajos inundados con espadañas (*Zizianopsis bonariensis*) (Fig. 2). Ambas son similares en cuanto al ritmo y al número de veces en que son emitidas, pero la distribución de la frecuencia de la llamada de *Porzana spiloptera* es opuesta a la de *Laterallus leucopyrrhus*.

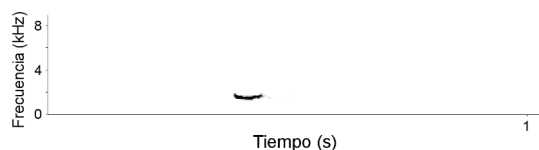


Figura 2. Audioespectrograma correspondiente a una llamada de contacto de *Laterallus leucopyrrhus* registrada en la Reserva Otamendi, Buenos Aires, Argentina (López-Lanús 2010).

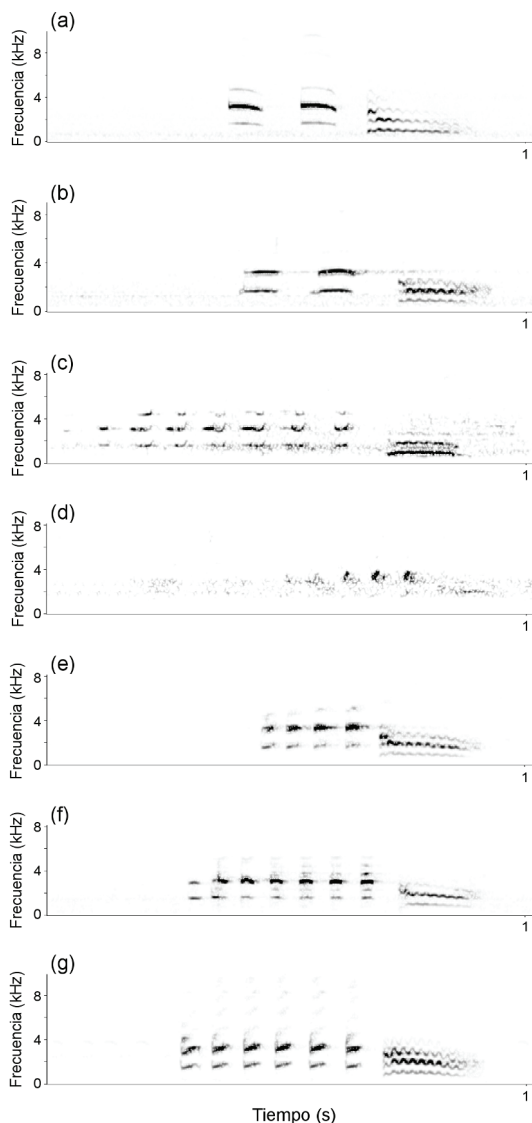


Figura 3. Audioespectrogramas correspondientes al canto de distintas subespecies de *Laterallus jamaicensis*. (a) *Laterallus jamaicensis jamaicensis* (25 de abril de 1978, St. Markes NWR, Leon Co., Fort Lyon Marshes, Florida, EEUU; Hardy et al. 1996). (b) *Laterallus jamaicensis coturniculus* (28 de abril de 2007, Bent Co., Colorado, EEUU; registro XC15264; Xeno-canto Foundation 2012). (c) *Laterallus jamaicensis tuerosi* (28 de mayo de 2010, Playa Ventanilla, Ondores, Lago Junín, Perú; registro XC54567; Xeno-canto Foundation 2012). (d) *Laterallus jamaicensis murivagans* (21 de junio de 2010, Lima, Perú; registro XC56407; Xeno-canto Foundation 2012). (e) *Laterallus jamaicensis salinasi* (20 de octubre de 2006, Lampa, Región Metropolitana, Chile; López-Lanús 2008). (f) *Laterallus jamaicensis salinasi* (27 de diciembre de 2007, Chile; registro XC16581; Xeno-canto Foundation 2012). (g) *Laterallus jamaicensis salinasi* (30 de diciembre de 2008, Santa Inés, Chile; registro XC36145; Xeno-canto Foundation 2012).

Otra vocalización, utilizada por *Porzana spiloptera* exclusivamente como respuesta al "playback", consiste en un gruñido bajo y áspero que varía entre los 0.3–2.0 s y puede ser emitido de manera aislada o repetida 2–3 veces, dependiendo del grado de excitación del ave (Fig. 1d). El audioespectrograma es representativo de una muestra de 8 vocalizaciones registradas en los 6 territorios (6 individuos como mínimo). Además, se registró una única vez una llamada gutural que consistía en un "tuc-tuc... tuc-tuc" de muy baja energía (Fig. 1e), obtenida a 70 cm de distancia del ave en su territorio de reproducción.

El repertorio de voces de *Laterallus jamaicensis* es similar al de *Porzana spiloptera*, presentando canto, llamada de contacto y gruñido. El canto ha sido descrito como un "kii-kii-kerrrr" o "kii-kii-kii-kerrrr" (e.g. Kellogg 1962, Eddleman et al. 1994). Las notas agudas previas al final se presentan 2–7 veces (Kellogg 1962, Eddleman et al. 1994, Hardy et al. 1996; Fig. 3). En los dos últimos elementos tiene una estructura muy similar al de *Porzana spiloptera* (Figs. 1a, 1b, 3a y 3b). El tiempo entre cada canto (frase) es usualmente mayor en *Laterallus jamaicensis* que en *Porzana spiloptera*. El canto parece contener 4–8 elementos agudos previos a la nota grave final en las subespecies de América del Sur (*Laterallus jamaicensis tuerosi*, Fig. 3c; *Laterallus jamaicensis murivagans*, Fig. 3d; *Laterallus jamaicensis salinasi*, Figs. 3e, 3f y 3g) y 2–3 elementos en las subespecies de América del Norte y el Caribe (*Laterallus jamaicensis jamaicensis*, Fig. 3a; *Laterallus jamaicensis coturniculus*, Fig. 3b). La llamada de contacto (Figs. 4a y 4b) y el gruñido (Figs. 4c, 4d, 4e y 4f) de *Laterallus jamaicensis* son también similares a los de *Porzana spiloptera* (Figs. 1c y 1d).

El canto registrado por Straneck (1999) en el bajo de El Hoyo (El Bolsón, Río Negro), atribuido a *Laterallus jamaicensis* (y que correspondería a la subespecie *Laterallus jamaicensis salinasi*), presenta una sola nota aguda antes del elemento grave final (Fig. 5). Esta nota dura 100 milésimas de segundo, alrededor de los 4 Khz, mientras que el elemento final, entre 1–2 Khz, tiene una duración de 200 milésimas de segundo y presenta ocho modulaciones. Este canto es prácticamente indistinguible del de *Porzana spiloptera* (Fig. 1a) y es distinto del de *Laterallus jamaicensis salinasi* (Figs. 3e, 3f y 3g). En su descripción, Straneck (1999) señaló

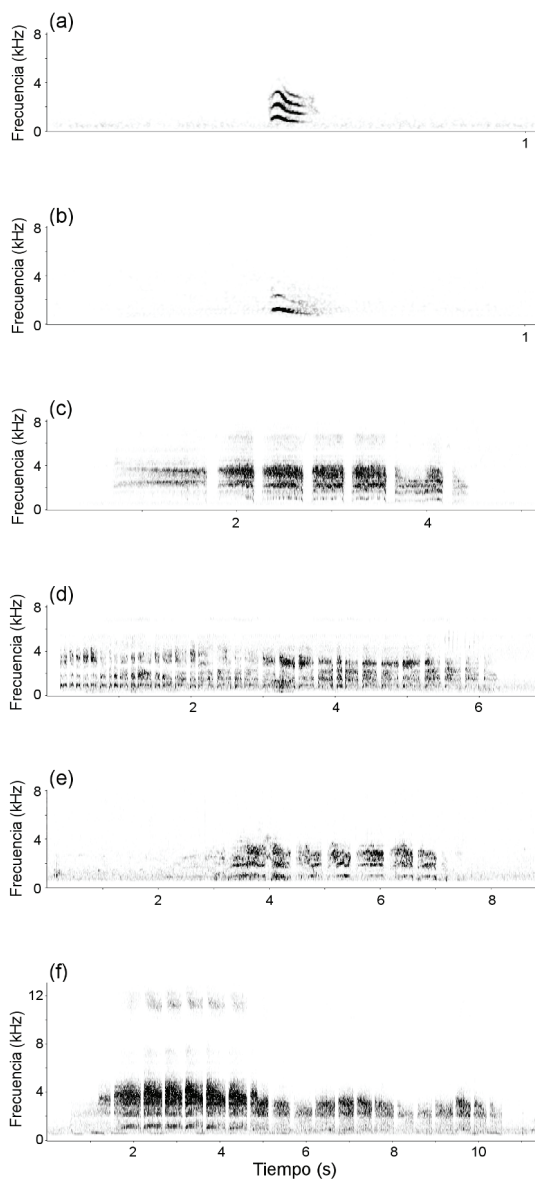


Figura 4. Audioespectrogramas correspondientes a distintas vocalizaciones de subespecies de *Laterallus jamaicensis*. (a) *Laterallus jamaicensis jamaicensis*. Llamada de contacto (junio-agosto 1992, Jena WMA, Florida, EEUU; Hardy et al. 1996). (b) *Laterallus jamaicensis tuerosi*. Llamada de contacto (28 de mayo de 2010, Ondores, Lago Junín, Perú; registro XC54567; Xeno-canto Foundation 2012). (c) *Laterallus jamaicensis salinasi*. Gruñido (20 de octubre de 2006, Lampa, Región Metropolitana, Chile; López-Lanús 2008). (d) *Laterallus jamaicensis jamaicensis*. Gruñido (junio-agosto 1992, Jena WMA, Florida, EEUU; Hardy et al. 1996). (e) *Laterallus jamaicensis tuerosi*. Gruñido (28 de mayo de 2010, Ondores, Lago Junín, Perú; registro XC54567; Xeno-canto Foundation 2012). (f) *Laterallus jamaicensis murivagans*. Gruñido (8 de octubre de 2010, Pantanos de Villa, Lima, Perú; registro XC62960; Xeno-canto Foundation 2012).

que el canto está compuesto “por un elemento agudo y puede ser estable en su frecuencia o tener una ligera modulación descendente en ésta, seguido por otro elemento vibrato más grave y áspero, de modo que toda la frase que el ave repite es una serie kíí... kerrrr... kíí... kerrrr”. Esta descripción coincide con la del canto de *Porzana spiloptera* tanto por el número de notas como por la distribución de las frecuencias de las mismas; más aún, la nota previa al final del canto en el ave de El Bolsón es levemente ascendente en el final (Fig. 5), propio de *Porzana spiloptera*.

DISCUSIÓN

Porzana spiloptera y *Laterallus jamaicensis* parecen tener un repertorio de vocalizaciones muy similar. El canto, la llamada de contacto y el gruñido de ambas especies son muy parecidos, y en especial lo son el canto de *Porzana spiloptera* y el de las subespecies de *Laterallus jamaicensis* de América del Norte y del Caribe. Al ser escuchadas, las vocalizaciones de ambas especies pueden ser confundidas por su timbre y estructura. No obstante, el canto es distintivo por el número de notas agudas previas al elemento grave final: una en *Porzana spiloptera*, dos o tres en las subespecies de *Laterallus jamaicensis* de América del Norte y del Caribe y entre cuatro y ocho en las subespecies de América del Sur.

Con respecto a la distribución del repertorio de voces a lo largo del día, se sabe que *Laterallus jamaicensis* canta hasta bien entrada la noche (e.g., Eddleman et al. 1994), pero ha sido grabada también durante el día (el audioespectrograma de la figura 3c fue obtenido a las 6:30 hs). En este estudio no se hicieron registros nocturnos, pero en la única ocasión en que se permaneció hasta el crepúsculo la



Figura 5. Audioespectrograma atribuido a *Laterallus jamaicensis* registrado en el bajo de El Hoyo, El Bolsón, Río Negro, Argentina (11 de diciembre de 1992; Straneck 1999).

actividad vocal de *Porzana spiloptera* fue creciendo a medida que oscurecía, lo que sugiere que también podría cantar durante la noche. Straneck (1999) registró vocalizaciones (consideradas como de *Porzana spiloptera* en este trabajo) hasta las 22:30 hs. En relación con el periodo reproductivo, Eddleman et al. (1994) señalaron que *Laterallus jamaicensis* vocaliza en un breve intervalo de tiempo durante su reproducción. Si *Porzana spiloptera* tuviera un comportamiento similar, esto podría explicar, en parte, que durante tanto tiempo no se conociera su canto. En las visitas previas a los espartillares de Río Luján (1990–1994 y 2001) no se registró su canto, incluso en plena época reproductiva. En el periodo cubierto por este estudio se escuchó a las aves vocalizar el 10 de octubre, pero el 15 y el 16 del mismo mes no se pudo registrar el canto excepto como respuesta al “playback”, mientras que la llamada de contacto fue oída de manera esporádica. El 31 de octubre, fecha en la cual se registró un pichón de aproximadamente dos días de edad (López-Lanús et al. 2012a), no se escuchó ninguna vocalización y solo hubo respuesta en una ocasión luego de dos horas intensivas de “playback”.

Las diferencias en las vocalizaciones entre las distintas subespecies de *Laterallus jamaicensis* ya fueron notadas por otros autores (e.g., Fjeldså y Krabbe 1990, Jaramillo 2005). Estas diferencias son claras entre los cantos de las subespecies de América del Norte y el Caribe y las de América del Sur. Curiosamente, las vocalizaciones de *Porzana spiloptera* parecen ser más similares a las de las subespecies de América del Norte y el Caribe que a las de América del Sur. El canto descrito por Straneck (1999) fue asignado a *Laterallus jamaicensis* por su “notable semejanza” con el de las subespecies de América del Norte y del Caribe. Este autor notó variaciones en el canto del ave de El Bolsón que atribuyó a diferencias individuales o dialectales en relación a las subespecies de América del Norte, destacando la “notable estabilidad acústica” de los cantos entre el norte y el sur de América. Si el registro de Straneck (1999) no corresponde a *Laterallus jamaicensis* sino a *Porzana spiloptera*, como se propone en este estudio, entonces debería ser estudiado más detalladamente el estatus taxonómico de las subespecies de *Laterallus jamaicensis* de ambos hemisferios, ya que sus vocalizaciones serían geográficamente consis-

tentes y se diferenciarían de una manera marcada.

El registro de *Laterallus jamaicensis* propuesto por Straneck (1999) para El Bolsón debería ser considerado erróneo o, en todo caso, dudoso. Este sitio está unos 1000 km al sur de la distribución histórica en Argentina de esta especie, los individuos grabados no fueron observados y la similitud de sus vocalizaciones con *Porzana spiloptera* es mayor que con las de *Laterallus jamaicensis salinasi*. Si el registro corresponde a *Porzana spiloptera*, como se propone en este trabajo, la distribución de esta especie sumaría un nuevo registro extralimital. Su reciente hallazgo en la región chaqueña (Chatellenaz y Zaninovich 2009) y en el norte de la Patagonia (López-Lanús et al. 2012b) hacen más plausible su presencia en El Bolsón.

AGRADECIMIENTOS

A Andrew Spencer, Daniel Lane, Rodrigo Barros, Fabrice Schmitt e Ignacio Azocar por permitirnos el análisis de sus grabaciones depositadas en Xenocanto. A John Burt por la autorización para utilizar el Syrinx Sound Analysis Program. A Diego Monteleone y Luis Pagano por la participación en el campo en la primera y tercera fecha de estudio. A Roberto y Patricia Güller, Jorge Veiga, Oscar Melo, Jorge García, Mirta Ragonesi, Paula Amoroso y Guillermo Bodrati por la participación en el campo en la última visita. A Alec Earnshaw por la traducción del resumen y comentarios varios. A los revisores de este trabajo por sus oportunos aportes.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

CHATELLENAZ M Y ZANINOVICH SC (2009) Primer registro de *Porzana spiloptera* (Aves, Rallidae) en el nordeste argentino. *Facena* 25:49–53

EDDLEMAN WR, FLORES RE Y LEGARE M (1994) Black Rail (*Laterallus jamaicensis*). Pp. 1–20 en: POOLE A Y GILL F (eds) *The birds of North America*. Academy of Natural Sciences y American Ornithologists' Union, Philadelphia y Washington DC

FIELDSÅ J Y KRABBE N (1990) *Birds of the high Andes*. Apollo Books, Svendborg

HAENE E Y PEREIRA J (2003) *Fauna de Otamendi. Inventario de los vertebrados de la Reserva Natural Otamendi, Partido de Campana, Buenos Aires, Argentina*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires

HARDY JW, REYNARD GB Y TAYLOR T (1996) *Voices of the New World rails. Order: Gruiformes. Family: Rallidae*. ARA Records, Gainesville

JARAMILLO A (2005) *Aves de Chile*. Lynx Edicions, Barcelona

KELLOGG PP (1962) Vocalizations of the Black Rail (*Laterallus jamaicensis*) and the Yellow Rail (*Coturnicops noveboracensis*). *Auk* 79:698–701

LÓPEZ-LANÚS B (2008) *Sonidos de aves del Cono Sur*. Audiornis Producciones, Buenos Aires

LÓPEZ-LANÚS B (2010) *Sonidos de aves. Argentina y Uruguay*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires

LÓPEZ-LANÚS B, GÜLLER R, VEIGA JO, AMOROS P, MELO O, GARCÍA J, RAGONESI M, BODRATI G Y GÜLLER P (2012a) Descripción del pichón de Burrito Negruzco (*Porzana spiloptera*). *Hornero* 27:195–198

LÓPEZ-LANÚS B, VEIGA J, SEGURA L, BOSS A, OJEDA V, SAVIGNY C Y SYMPSON L (2012b) Registro extralimital del Burrito negruzco (*Porzana spiloptera*, Durnford 1877) en la Península Valdés, Chubut, Argentina. *Nótulas Faunísticas* 101:1–3

PEREYRA AJ (1938) Aves de la zona ribereña nordeste de la Provincia de Buenos Aires. *Memorias del Jardín Zoológico de La Plata* 9:6–305

STRANECK RJ (1999) Nuevas localidades para aves de la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie* 1:173–180

XENO-CANTO FOUNDATION (2012) *Xeno-canto. Sharing bird sounds from around the world*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam (URL: <http://www.xeno-canto.org/>)

LA BECASINA GIGANTE (*GALLINAGO UNDULATA*) EN ARGENTINA

BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS¹ Y RAMÓN MOLLER JENSEN²

¹ *Audiornis Producciones. Pacheco de Melo 2534 7°F, C1425AUD Buenos Aires, Argentina.*
lopezlanusbll@yahoo.com

² *Rivadavia 435, 2820 Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina.*

RESUMEN.— Los registros de la Becasina Gigante (*Gallinago undulata*) en Argentina datan desde 1886 hasta la actualidad, pero ninguno pudo ser asignado fehacientemente a la especie o bien no hay seguridad de que los especímenes hayan sido colectados dentro del territorio argentino. En consecuencia, los datos son confusos y están sujetos a la interpretación de los especialistas. En este trabajo se resumen los registros de *Gallinago undulata* en Argentina y se brinda evidencia documentada de su presencia en la región del río Aguapey, departamento de Santo Tomé, provincia de Corrientes, a través de grabaciones de sus vocalizaciones. Se especula sobre el estatus histórico y actual de la especie en Argentina y se recomienda realizar un seguimiento estacional en el área de Aguapey y una búsqueda en los alrededores para determinar su estatus y posibles amenazas a nivel local.

PALABRAS CLAVE: *Argentina, Becasina Gigante, Corrientes, Gallinago undulata, vocalizaciones.*

ABSTRACT. THE GIANT SNIPE (*GALLINAGO UNDULATA*) IN ARGENTINA.— Records of the Giant Snipe (*Gallinago undulata*) in Argentina date from 1886 to the present but none of them could be assigned to this species with certainty and it is not known if some specimens were really collected within Argentina. Therefore, data are confuse and subjective according to the interpretation of specialists. In this study we summarize the available records of *Gallinago undulata* in Argentina and confirm with recordings its presence in the area of the Aguapey River, Santo Tomé Department, Corrientes Province. We speculate on the historic and present status of the species in Argentina and recommend a seasonal monitoring in Aguapey and further searches in order to determine its status and potential local threats.

KEY WORDS: *Argentina, Corrientes, Gallinago undulata, Giant Snipe, vocalizations.*

Recibido 21 marzo 2011, aceptado 25 agosto 2012

La primera cita de la Becasina Gigante (*Gallinago undulata*) para Argentina se basa en dos especímenes colectados en “Buenos Ayres” en abril de 1886 (Sharpe 1896) provenientes de la colección Seebohm del British Museum of Natural History (BMNH). No obstante la autenticidad de estos registros, Hellmayr y Conover (1948) los han puesto en duda. Mazar Barnett y Pearman (2001) indican que fueron capturados (o comprados) por L Hardy du Dréssent, no pudiéndoselos asociar a ninguna localidad específica más allá de la referencia al puerto de salida (Buenos Aires). La segunda cita corresponde a un espécimen depositado en el BMNH etiquetado como “Argentina” (Mazar Barnett y Pearman 2001). Estos autores señalan que fue obtenido por C Perrins en febrero de 1896 y que en el catálogo de acceso figura como capturado en San José

de los Arroyos. Fue enviado a la colección por R Perrens de Goya, Corrientes. Esa localidad no pudo ser hallada y Mazar Barnett y Pearman (2001) citan una comunicación de JC Chebez de 1996 según la cual existe una localidad con ese nombre en el departamento de Caaguazú, Paraguay, dato ratificado en Chebez (2009). La tercera cita es de Hellmayr y Conover (1948), quienes mencionan que S Venturi registró a la especie en el Chaco pero no conservó ningún espécimen. En Hartert y Venturi (1909) no existe ninguna mención a *Gallinago undulata*. Dicha obra fue revisada por Hellmayr, de modo que en su trabajo (Hellmayr y Conover 1948) agregó información de Venturi que sería posterior a 1909. La cuarta cita es de Pereyra (1938), quien la incluye para la zona ribereña noreste de la provincia de Buenos Aires. El autor aclara que no la halló,

pero que el Sr. Bernal, su padre político, manifestó que había sido bastante común en el área y muy buscada por los cazadores por su gran tamaño, atribuyendo a ello su extinción local. Pereyra (1938) sugiere buscarla en el norte de Argentina, cerca del límite con Brasil, y luego la cita para Misiones (Pereyra 1950), aunque nuevamente sin el respaldo de un espécimen que lo compruebe (Chebez 2009). Abramson (1977) presenta la quinta cita para Argentina sobre la base de una observación y el estudio de varias fotografías de dos aves registradas cerca del aeropuerto de Río Grande, Tierra del Fuego, Argentina, el 24 de octubre de 1974. Curiosamente, las distinguió de *Gallinago stricklandii* y menciona a varios observadores de aves y ornitólogos que aseguraron la identificación. Olrog (1979) consideró que este registro correspondía a *Gallinago stricklandii* y Mazar Barnett y Pearman (2001) lo consideran una "obvia confusión" con esta especie. En nuestra opinión, Abramson (1977) se habría referido a *Gallinago paraguayae magellanica*. Esta presunción se basa en que la descripción del plumaje es enfática en cuanto a la coloración y patrón de colores de la cola: un fuerte color óxido y ninguna mención al barrado sobre esta coloración. Blake (1977) menciona esas características para *Gallinago paraguayae magellanica*, mientras que *Gallinago stricklandii* y *Gallinago undulata* presentan una tonalidad baja y un fino barrado transversal en las timoneras. Las fotografías depositadas en el National Photoduplicate File (Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, EEUU) con números de acceso 229.1-1Ba y 229.1-1Bb (Abramson 1977), deberían ser estudiadas nuevamente en este sentido. Desde Abramson (1977) no parece haber otras menciones concretas sobre la presencia de la especie en Argentina excepto un registro auditivo reciente que constituye la sexta cita. El registro fue realizado en octubre de 2003 a unos 20 km al este de Gobernador Virasoro, Corrientes, Argentina, en un área con fisonomía similar a la del Cerrado. Se oyó al ave en dos oportunidades durante el atardecer (H Casañas, datos no publicados), a gran distancia (AS Di Giacomo, com. pers.), pero no fue posible grabarla.

Gallinago undulata fue citada también en las Islas Malvinas por Wace (1921) y Woods (1988) ratificó su presencia como migratoria, con especímenes depositados en la colección local de Town Hall (Chebez 2009). Sin embargo,

Bennett (1926) identificaba las citas de Wace (1921) como *Gallinago stricklandii*. Estos especímenes se perdieron en el incendio de Town Hall (Chebez 2009) en 1944. En consecuencia, la mención de *Gallinago undulata* podría corresponder a *Gallinago stricklandii* y no debería ser considerada en sentido estricto.

Narosky y Di Giacomo (1993) consideran los registros para la provincia de Buenos Aires como probablemente erróneos, desde Sharpe (1896) hasta Ringuelet y Aramburu (1957), y aclaran que Olrog (1958) señala que no existen pieles colectadas ni observaciones para Argentina. Zotta (1936) la cita para el norte de Argentina y Dabbene (1972) la incluye como un ave de caza que probablemente habita el este de Argentina hasta Buenos Aires. Todas estas referencias corresponden a supuestos o se basan en las primeras citas mencionadas más arriba. La presunción de su existencia en Argentina incluye evidencia intangible como la del nombre que le daban los cazadores en la región bonaerense (Becasina Doble; Chebez 2009). Chebez (2009) interpreta que Olrog (1968) podía estar equivocado en su apreciación de que ese nombre se le daba al Playero Esquimal (*Numenius borealis*) y agrega que no debe descartarse que *Gallinago undulata* pueda haber habitado la región bonaerense hasta comienzos del siglo XX como una población relictual, hoy extinta. Mazar Barnett y Pearman (2001) suponen que es posible que la especie exista o haya existido en el extremo noreste de Corrientes o en el sur de Misiones.

En ninguno de los registros históricos o actuales hay evidencia documentada de la presencia de *Gallinago undulata* en Argentina. En este trabajo se presenta esa evidencia. Se hallaron por lo menos dos parejas en dos sitios (28°11'S, 56°25'O y 28°12'S, 56°27'O) dentro de la Estancia María Concepción, en la región del río Aguapey (AICA CR05; Di Giacomo y Spitznagel 2007), a unos 30 km al oeste de Gobernador Virasoro, departamento de Santo Tomé, Corrientes, Argentina. Los individuos fueron escuchados y grabados en junio de 2009 y febrero de 2011. Las vocalizaciones realizadas desde el suelo (Fig. 1) y en vuelo (Fig. 2) son similares a las registradas para la especie en Aguara-Ñu (Canindeyú, Paraguay). Otras grabaciones obtenidas en el mismo sitio (especímenes XC71578, XC71579, XC71580, XC71581, XC71582, XC71584, XC71585, XC71586, XC73310) están disponibles en Xeno-canto Foundation

(2012). Ambos sitios se encuentran en una zona relativamente alta de la estancia (90 msnm), separados entre sí por 6 km, en un pastizal de paja colorada (*Andropogon lateralis*) de al menos 3000 ha utilizado como pastura para el ganado vacuno, con una carga baja y alta rotación (Fig. 3A). El área presentaba algunos sectores incendiados cubiertos por vegetación baja pastoreada por el ganado. Las plantas mostraban macollos desarrollados de 50–60 cm de altura, con espigas de 1.30 m de alto (Fig. 3B). Este hábitat, descrito por Carnevali (1994), posee suelos húmedos con canalículos reticulados, generalmente encharcados, de paredes verticales desnudas (Fig. 3C), que forman un microhábitat propicio para algunas aves acuáticas por debajo de la cobertura de la paja colorada (Fig. 3D). Los canalículos, de una profundidad de 20–25 cm, dificultan el desplazamiento por el pastizal y son sitios sombríos, adecuados para las becasinas. En uno de los sitios estaba también presente *Gallinago paraguayae*, con una abundancia mucho mayor a la de *Gallinago undulata*.

El primer registro se obtuvo el 24 de junio de 2009 a las 18:55 h, en un anochecer sin viento, fresco (15 °C) y con cielo despejado, y se repitió al alba del 25 de junio (0 °C, despejado y calmo) y en el crepúsculo del 27 de junio (calmo, nublado y fresco). Fueron registrados al menos dos individuos: uno que vocalizó en el suelo entre los canalículos anegados y otro que realizó su despliegue sonoro en vuelo. Los individuos que realizaban el despliegue en vuelo (a una altura de 200–300 m) parecían cubrir un área de unas 30 ha, lo que sugiere que podría tratarse de un solo territorio correspondiente a una pareja. El 25 de junio se oyeron a gran altura y muy alejados en relación al registro anterior (se obtuvieron 27 grabaciones). El 27 de junio se oyeron sobre el mismo punto que el primer día pero a gran altura, por lo que había que escucharlos con atención (12 grabaciones). Veinte meses después, el 18 de febrero de 2011, se grabó un individuo en el mismo sitio, entre las 4:44 y las 4:53 h (se obtuvieron 7 grabaciones). Los registros en el segundo sitio se

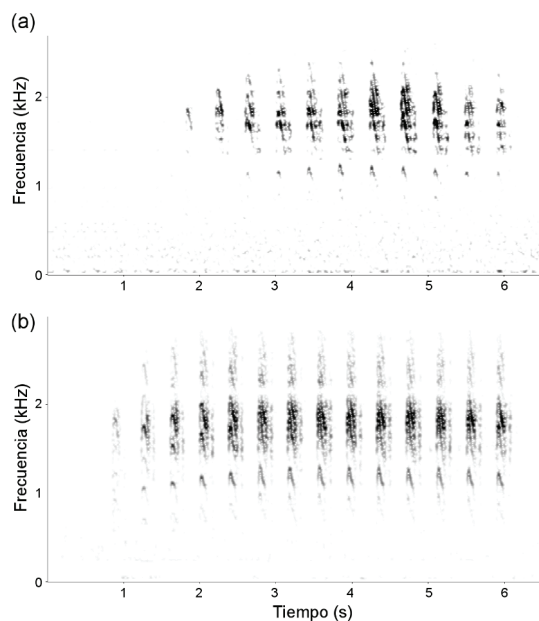


Figura 1. Audioespectrogramas correspondientes a vocalizaciones de *Gallinago undulata* realizadas desde el suelo en (a) Estancia María Concepción, Gobernador Virasoro, departamento de Santo Tomé, Corrientes, Argentina (24 de junio de 2009; registro XC48068; López-Lanús 2010, Xeno-canto Foundation 2012), y (b) Aguara-Ñu, Canindeyú, Paraguay (8 de octubre de 1997; Mayer 2000).

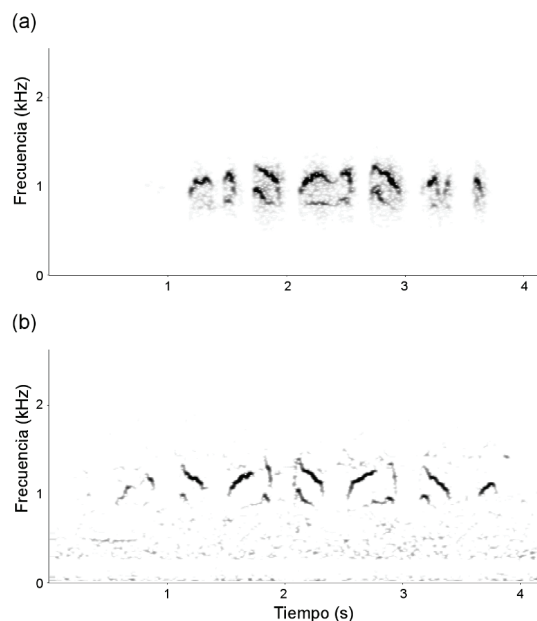


Figura 2. Audioespectrogramas correspondientes a vocalizaciones de *Gallinago undulata* realizadas en vuelo en (a) Estancia María Concepción, Gobernador Virasoro, departamento de Santo Tomé, Corrientes, Argentina (24 de junio de 2009; López-Lanús 2010, Xeno-canto Foundation 2012), y (b) Aguara-Ñu, Canindeyú, Paraguay (8 de mayo de 1997; Mayer 2000).

realizaron el 27 de junio de 2009 al anochecer, en un día nublado, calmo y fresco, en el mismo tipo de ambiente. En este caso los individuos se oyeron esporádicamente, siempre a considerable altura. Se definió que al menos una pareja volaba en un área de unas 15 ha.

Estos registros en el norte de la provincia de Corrientes confirman la presencia de *Gallinago undulata* en Argentina. Aunque constituyen la primera evidencia inequívoca de la especie en el país, preferimos considerarlo como un redescubrimiento y no como una nueva especie confirmada, ya que algunos de los registros anteriores pudieron corresponder al territorio argentino. Su ocurrencia en la provincia de Buenos Aires no está formalmente comprobada, pero en el norte de

Corrientes parece haber hábitats apropiados para ella, como sucede en Uruguay, Brasil (Río Grande do Sul) y Paraguay. Su presencia y abundancia allí, incluyendo movimientos locales, dependería de la oferta de hábitat, que está supeditada a la alternancia de periodos húmedos y secos con influencia de sequías recurrentes. Se recomienda realizar un seguimiento estacional de la especie en el área de Aguapey y una búsqueda en los alrededores de Gobernador Virasoro para determinar su estatus y posibles amenazas a nivel local. El desarrollo forestal extensivo en Corrientes podría disminuir la oferta de hábitat para esta especie que, en todo caso, parece haber sido siempre escasa u ocasional en Argentina, de acuerdo a los registros esporádicos reportados durante los últimos cien años.



Figura 3. Hábitat de *Gallinago undulata* en Estancia María Concepción, Gobernador Virasoro, departamento de Santo Tomé, Corrientes, Argentina. (A) Pastizal de paja colorada (*Andropogon lateralis*). (B) Macollos desarrollados y espigas de paja colorada. (C) Canalículos y montículos de tierra característicos de la porción inferior del pastizal de paja colorada, expuestos debido a un incendio reciente. (D) El suelo húmedo y la sombra de la porción inferior del pastizal conforman un microhábitat propicio para aves acuáticas. Fotos: B López-Lanús.

AGRADECIMIENTOS

A Hernán Casañas y Adrián S. Di Giacomo por los datos citados en este trabajo. A Gustavo D. Marino, en aquel entonces director de conservación de Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, por confiar en nosotros el trabajo de campo, realizado dentro del marco del proyecto Alianzas del Pastizal. Al Establecimiento Las Marías (Virasoro, Corrientes) por el apoyo y logística dispensadas por medio de Víctor Navajas (h). A John Burt por la autorización de utilizar el Syrinx Sound Analysis Program para esta publicación. A Rosemary Scoffield (Refugio de Vida Silvestre Marahué) por traducir el resumen de esta nota.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ABRAMSON IJ (1977) Photographic confirmation of Giant Snipe in Argentina. *Auk* 94:357
- BENNETT AG (1926) A list of the birds of the Falklands Islands and dependencies. *Ibis* 12:306–333
- BLAKE ER (1977) *Manual of Neotropical birds*. University of Chicago Press, Chicago
- CARNEVALI R (1994) *Fitogeografía de la provincia de Corrientes*. Gobierno de la Provincia de Corrientes e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Corrientes
- CHEBEZ JC (2009) *Otros que se van*. Albatros, Buenos Aires
- DABBENE R (1972) *Aves de caza*. Albatros, Buenos Aires
- DI GIACOMO AS Y SPITZNAGEL OA (2007) Cuenca del río Aguapey. Pp. 149–151 en: DI GIACOMO AS, DE FRANCESCO MV Y COCONIER EG (eds) *Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- HARTERT E Y VENTURI S (1909) Notes sur les oiseaux de la République Argentine. *Novitates Zoologicae* 16:159–267
- HELLMAYR CE Y CONOVER B (1948) *Catalogue of birds of the Americas and the adjacent islands in Field Museum of Natural History. Volume XIII, Part I, Number 3*. Zoological Series, Field Museum of Natural History, Chicago
- LÓPEZ-LANÚS B (2010) *Sonidos de aves. Argentina y Uruguay*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- MAYER S (2000) *Birds of Bolivia 2.0*. Bird Songs International, Westernieland
- MAZAR BARNETT J Y PEARMAN M (2001) *Lista comentada de las aves argentinas*. Lynx Edicions, Barcelona
- NAROSKY T Y DI GIACOMO AG (1993) *Las aves de la provincia de Buenos Aires. Distribución y estatus*. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores y LOLA, Buenos Aires
- OLROG CC (1958) Notas ornitológicas sobre la colección del Instituto Miguel Lillo (Tucumán). IV. *Acta Zoológica Lilloana* 16:83–90
- OLROG CC (1968) *Guía del cazador de las aves argentinas*. Kraft, Buenos Aires
- OLROG CC (1979) Nueva lista de la avifauna argentina. *Opera Lilloana* 27:1–324
- PEREYRA AJ (1938) Aves de la zona ribereña nordeste de la Provincia de Buenos Aires. *Memorias del Jardín Zoológico de La Plata* 9:6–305
- PEREYRA AJ (1950) Avifauna argentina (contribución a la ornitología). *Hornero* 9:178–241
- RINGUELET RA Y ARAMBURU RH (1957) *Enumeración sistemática de los vertebrados de la Provincia de Buenos Aires*. Ministerio de Asuntos Agrarios, La Plata
- SHARPE RB (1896) *Catalogue of the birds in the British Museum. Volume 24*. British Museum (Natural History), Londres
- WACE RH (1921) Lista de aves de las Islas Falkland. *Hornero* 2:194–204
- WOODS RW (1988) *Guide to the birds of the Falklands Islands*. Anthony Nelson, Oswestry
- XENO-CANTO FOUNDATION (2012) *Xeno-canto. Sharing bird sounds from around the world*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam (URL: <http://www.xeno-canto.org/>)
- ZOTTA A (1936) Lista sistemática de las aves argentinas. *Hornero* 6:343–364



DESCRIPCIÓN DEL PICHÓN DEL BURRITO NEGRUZCO (*PORZANA SPILOPTERA*)

BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS¹, ROBERTO GÜLLER², JORGE O. VEIGA², PAOLA AMOROS²,
OSCAR MELO², JORGE GARCÍA², MIRTA RAGONESI², GUILLERMO BODRATI² Y PATRICIA GÜLLER²

¹ *Audiornis Producciones. Pacheco de Melo 2534 7°F, C1425AUD Buenos Aires, Argentina.*
lopezlanusbll@yahoo.com

² *Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata. Matheu 1246, 1249 Buenos Aires, Argentina.*

RESUMEN.— El conocimiento sobre la reproducción del Burrito Negruzco (*Porzana spiloptera*) es escaso. En este trabajo se describe el pichón de esta especie, detallándose el patrón de coloración del pico, que es diagnóstico en Rallidae. Se compara este carácter con el de otras especies de burritos pequeños, en particular con *Laterallus jamaicensis*, que posee vocalizaciones muy similares. Se descarta la posibilidad de que un espécimen de pichón de Rallidae sin asignación de especie depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” corresponda a *Porzana spiloptera*.

PALABRAS CLAVE: *coloración del pico, descripción de pichón, Laterallus jamaicensis, Porzana spiloptera, reproducción.*

ABSTRACT. DESCRIPTION OF THE CHICK OF THE DOT-WINGED CRAKE (*PORZANA SPILOPTERA*).— Very little is known about the breeding of the Dot-winged Crake (*Porzana spiloptera*). We provide a description of the chick of this species, including details on bill colour pattern that is diagnostic in Rallidae. We compare bill colour with that of other small crake species, in particular *Laterallus jamaicensis*, which has similar vocalizations. We confirm that an unidentified chick specimen of Rallidae at the Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” is not *Porzana spiloptera*.

KEY WORDS: *bill color pattern, breeding, description of chick, Laterallus jamaicensis, Porzana spiloptera.*

Recibido 22 octubre 2011, aceptado 7 octubre 2012

El conocimiento sobre la reproducción del Burrito Negruzco (*Porzana spiloptera*) es escaso. Pereyra (1938) sugirió que el nido es construido en espartillares de *Spartina densiflora* por tratarse del hábitat donde observaba a la especie en el río Luján, a la altura de Zelaya, partido de Pilar, provincia de Buenos Aires, Argentina. Este autor señalaba que solamente en la época de reproducción (en primavera) y quedándose el observador largo tiempo quieto, podían verse individuos cruzar los senderos por el suelo debajo de las plantas, corriéndose uno al otro con rapidez, y agregaba que “no hay duda que el nido lo hacen en esa vegetación”. En trabajos posteriores se hace referencia a juveniles o inmaduros (Ripley y Beehler 1985, Navas 1991, Collar et al. 1992, Taylor 1996, Taylor y van Perlo 1998, Arballo y Cravino 1999), pero en ninguno se describe su reproducción (nido, huevos o pichones), aportándose solo información sobre su hábitat reproductivo.

En 21 ocasiones entre 1990-1994 y en 2001 se visitaron los espartillares del río Luján en la Reserva Natural Otamendi, partido de Campana, provincia de Buenos Aires, a 7.5 km de distancia del sitio estudiado por Pereyra (1938). Se observó al menos un individuo de *Porzana spiloptera* en 13 de las visitas, pero no se hallaron indicios de reproducción. En octubre de 2010 se visitó Río Luján (34°17'S, 58°53'O), contiguo a la Reserva Natural Otamendi, realizándose un total de 27 h de observación. El 10 de octubre se registraron dos adultos vocalmente muy activos, que presentaban una respuesta muy evidente al “playback” con el canto. Uno de los individuos pasaba reiteradas veces a 1 cm del pie del observador. El 15 y el 16 de octubre los adultos mostraban una menor actividad vocal, respondiendo al “playback” solo con la llamada de contacto y acercándose a unos 10 cm de la fuente de sonido. Finalmente, el 31 de octubre

se encontraron dos pichones recién nacidos; uno de ellos fue capturado, fotografiado y posteriormente liberado. Los adultos estaban en silencio y respondían al "playback" solo con la llamada de contacto. Ninguno de ellos se acercó a menos de 2 m de la fuente de sonido. Resultó evidente que la actividad vocal fue disminuyendo en coincidencia con la incubación de los huevos y el nacimiento de los pichones.

El sitio donde fueron hallados los pichones tenía extensos parches de espartillo con suelo húmedo o parcialmente inundado (1–10 cm de profundidad) en terrenos de altura intermedia entre los sectores más bajos con lagunas cubiertas de juncos (*Schoenoplectus californicus*) y totoras (*Typha latifolia*) y los más altos con cortadera (*Cortaderia selloana*). Las plantas tenían 50–80 cm de altura y espacio entre las matas bajo la cobertura de la vegetación. El microhábitat es el mismo que describieron Pereyra (1938) para el río Luján y Haene et al. (2003) para el área de estudio, coincidente con el que describe Babarskas et al. (2003) para la especie.

Uno de los pichones fue hallado a 20 cm del suelo en el centro de una planta de *Spartina densiflora* de 80 cm de altura. Emitía una vocalización de contacto consistente en un "pip" agudo y corto de muy baja energía (Fig. 1). El otro pichón vocalizaba a 1–2 m de distancia, pero no pudo ser observado en una primera instancia. Fue necesario arrojar el piso (manteniendo el oído a nivel del suelo) para poder determinar la fuente del sonido, observándose entonces al pichón cuando estaba a 12 cm de distancia. Al menos uno de los adultos se mantenía cerca del pichón (3–6 m), en

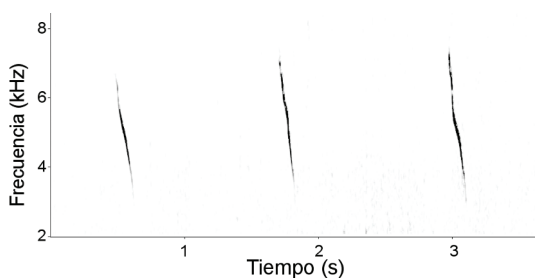


Figura 1. Audioespectrograma de la vocalización de un pichón de *Porzana spiloptera* de 1-2 días de edad en Río Luján, Buenos Aires, Argentina (registro XC76371; Xeno-canto Foundation 2012).

silencio o bien emitiendo esporádicamente la llamada de contacto, corriendo entre las plantas. A juzgar por el aspecto, el plumaje (plumón) y la presencia del "diente" en el extremo del culmen, el pichón tendría 1–2 días de edad (Figs. 2 y 3). El plumaje era negro intenso y de aspecto sedoso (inclusive al tacto), con la coloración de la piel gris rosácea en toda su superficie (inclusive la corona), la cual podía observarse al apartar el plumón o por simple transparencia en la cabeza. El área periocular era semidesnuda con los bordes del párpado rosáceos y la periferia negruzca, más notable cuando parpadeaba. La maxila tenía la base rosácea hasta la mitad del pico y el resto negro córneo con la punta rosácea (Fig. 3). La división entre ambos colores formaba un ángulo de 45° con la parte más baja en la base del pico y la más alta hacia la mitad, dándole una apariencia triangular en la porción basal del pico. La mandíbula, en cambio, era enteramente rosácea (Fig. 3). El iris era pardo y las patas (tarsos y dedos) gris negruzcas, suaves al tacto, con uñas negruzcas (Fig. 4). Luego de ser liberado, el pichón se dirigió a la base de la planta y corrió por el suelo para reunirse con un adulto, que fue observado fugazmente. En ese momento no se registraron vocalizaciones por parte de los adultos y en los siguientes 10 min se pudo observar nuevamente a un adulto seguido a unos 10 cm por el pichón, corroborándose así que pertenecía a esta especie. Se buscó en un radio de 30 m cualquier estructura parecida a un nido y



Figura 2. Pichón de *Porzana spiloptera* de 1-2 días de edad hallado en Río Luján, Buenos Aires, Argentina. Foto: R Güller.

restos de cáscaras de huevo, tanto en la base de las plantas como en los macollos, sin éxito. Lo mismo sucedió al hurgar en las cortaderas más próximas (a unos 5 m del sitio donde se observaron los pichones).

Los pichones de los burritos, como en el resto de la familia Rallidae, tienen plumaje negro o negruzco (Taylor 1996), pero los picos presentan patrones de coloración diferente (Fjeldsá y Krabbe 1990), siendo diagnósticos para la identificación de la especie. El pico del pichón recién nacido de *Laterallus jamaicensis* tiene la mitad basal blanca y la apical negra (incluida la mandíbula), el “diente” es rosáceo y la división entre la coloración clara y oscura es una línea vertical (Fjeldsá y Krabbe 1990, Eddleman et al. 1994, Martínez y González 2005). En *Porzana flaviventer* el pico es enteramente marfil (MA Roda, com. pers.), en *Laterallus leucopyrrhus* es rosado con el extremo negro (Pereyra 1938) y en *Porphyrio martinica* es amarillento, rojizo en la base y oscuro en la punta, con una mancha blanca subterminal y una banda negra mediana transversal (Escalante 1983; MA Roda, com. pers.). En otros rálidos (e.g., en *Rallus limicola*) el pico es rosa con una banda negra transversal en la parte media (Fjeldsá y Krabbe 1990). Es particularmente útil contrastar las diferencias en los picos de *Porzana spiloptera* y *Laterallus jamaicensis*, que poseen vocalizaciones muy similares (López-Lanús et al. 2012).

En la colección ornitológica del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino

Rivadavia” existe un espécimen de Rallidae pequeño con plumón negro de pocos días de edad y sin asignación de especie, capturado por JB Daguerre en El Toro, Rosas, partido de Las Flores, provincia de Buenos Aires (35°58'S, 58°56'O), el 25 de enero de 1920. En su descripción de especímenes adquiridos, Daguerre (1922) menciona esta localidad y el hábitat parece coincidir con el de *Porzana spiloptera*, ya que se cita la presencia de *Asthenes hudsoni* y *Spartonoica maluroides*, dos especies que comparten el mismo ambiente. Esto ha llevado a pensar que este espécimen podría corresponder a *Porzana spiloptera*. Otros burritos citados para Las Flores y áreas aledañas son *Porzana flaviventer*, *Coturnicops notatus* y *Laterallus leucopyrrhus* (Narosky y Di Giacomo 1993; MA Roda, com. pers.; López-Lanús, obs. pers.). A pesar del tiempo transcurrido desde su captura, el pico del pichón depositado en la colección no perdió su coloración, que es clara en su base y presenta una banda oscura en la mitad del pico, otra banda clara y el ápice negro, dando la impresión de un estriado vertical. Este patrón no coincide con el del pico del pichón de ninguna de las tres especies citadas para la zona ni con el de *Porzana spiloptera* descrito en este trabajo, por lo que no podría ser atribuido a estas especies.

Con posterioridad a este hallazgo, en noviembre de 2010 fueron registrados en la provincia de San Luis dos pichones de *Porzana spiloptera* correspondientes a una misma nidada. Estos pichones poseían las mismas características de plumaje y partes desnudas que se describen en este trabajo (L Pagano, com. pers.).



Figura 3. Detalle del “diente” (pequeña protuberancia blanquecina) en la parte superior del extremo del pico del pichón de *Porzana spiloptera* hallado en Río Luján, Buenos Aires, Argentina. Foto: JO Veiga.



Figura 4. Detalle del tarso, dedos y uñas del pichón de *Porzana spiloptera* hallado en Río Luján, Buenos Aires, Argentina. Foto: JO Veiga.

AGRADECIMIENTOS

A John Burt por la autorización para utilizar el Syrinx Sound Analysis Program. A Luis Pagano por la información facilitada. A Miguel Ángel Roda por la información y las fotografías utilizadas. A Alec Earnshaw por la traducción del resumen y comentarios varios. A los revisores por sus oportunos aportes.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ARBALLO E Y CRAVINO JL (1999) *Aves del Uruguay: manual ornitológico*. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo
- BABARSKAS M, HAENE E Y PEREIRA J (2003) Aves de la Reserva Natural Otamendi. Pp. 47–114 en: HAENE E Y PEREIRA J (eds) *Fauna de Otamendi. Inventario de los vertebrados de la Reserva Natural Otamendi, Partido de Campana, Buenos Aires, Argentina*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- COLLAR N, GONZAGA L, KRABBE N, MADROÑO NIETO AG, NARANJO LG, PARKER TA Y WEGE D (1992) *Threatened birds of the Americas: the ICBP Red Data Book*. International Council for Bird Preservation, Cambridge
- DAGUERRE JB (1922) Lista de aves coleccionadas y observadas en Rosas, F. C. S. *Hornero* 2:259–271
- EDDLEMAN WR, FLORES RE Y LEGARE M (1994) Black Rail (*Laterallus jamaicensis*). Pp. 1–20 en: POOLE A Y GILL F (eds) *The birds of North America*. Academy of Natural Sciences y American Ornithologists' Union, Philadelphia y Washington DC
- ESCALANTE R (1983) *Catálogo de las aves uruguayas. Tercera parte: Galliformes y Gruiformes*. Museo Dámaso A. Larañaga, Montevideo
- FJELDSÅ J Y KRABBE N (1990) *Birds of the high Andes*. Apollo Books, Svendborg
- HAENE E, DE FRANCESCO V, OSTROSKY C Y DI GIACOMO A (2003) La Reserva Natural Otamendi: descripción general. Pp. 5–16 en: HAENE E Y PEREIRA J (eds) *Fauna de Otamendi. Inventario de los vertebrados de la Reserva Natural Otamendi, Partido de Campana, Buenos Aires, Argentina*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- LÓPEZ-LANÚS B, ORNSTEIN U, OLARTE LG Y RAGGIO J (2012) Aportes para un análisis comparativo de las voces del Burrito Negruzco (*Porzana spiloptera*) y el Burrito Cuyano (*Laterallus jamaicensis*). *Hornero* 27:183–188
- MARTÍNEZ D Y GONZÁLEZ G (2005) *Las aves de Chile. Nueva guía de campo*. Ediciones del Naturalista, Santiago
- NAROSKY T Y DI GIACOMO AG (1993) *Las aves de la provincia de Buenos Aires. Distribución y estatus*. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores y LOLA, Buenos Aires.
- NAVAS J (1991) Aves. Gruiformes. Pp. 1–80 en: *Fauna de agua dulce de la República Argentina. Volumen 43. Fascículo 3*. PROFADU, La Plata
- PEREYRA AJ (1938) Aves de la zona ribereña nordeste de la Provincia de Buenos Aires. *Memorias del Jardín Zoológico de La Plata* 9:6–305
- RIPLEY SD Y BEEHLER BM (1985) Rails of the world, a compilation of new information, 1975–1983 (Aves: Rallidae). *Smithsonian Contribution to Zoology* 417:1–28
- TAYLOR PB (1996) Family Rallidae (rails, gallinules and coots). Pp. 108–209 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 3. Hoatzin to auks*. Lynx Edicions, Barcelona
- TAYLOR PB Y VAN PERLO B (1998) *Rails: a guide to the rails, crakes, gallinules, and coots of the world*. Yale University Press, New Haven
- XENO-CANTO FOUNDATION (2012) *Xeno-canto. Sharing bird sounds from around the world*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam (URL: <http://www.xeno-canto.org/>)

LOS DOS CANTOS DEL ESPARTILLERO PAMPEANO (*ASTHENES HUDSONI*), SU COMPARACIÓN CON LOS DE OTROS ESPARTILLEROS Y LOS REGISTROS ERRÓNEOS DEL ESPARTILLERO AUSTRAL (*ASTHENES ANTHOIDES*) EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS¹ Y MIGUEL ÁNGEL RODA²

¹ *Audiornis Producciones. Pacheco de Melo 2534 7°F, C1425AUD Buenos Aires, Argentina.
lopezlanusbll@yahoo.com*

² *Av. Rivadavia 2945, Saladillo, Buenos Aires, Argentina.*

RESUMEN.— En este trabajo se muestra que el Espartillero Pampeano (*Asthenes hudsoni*) posee dos cantos bien diferenciados y que ambos pueden ser emitidos por un mismo individuo. Uno de los cantos es similar al de otros espartilleros como el Espartillero Austral (*Asthenes anthoides*), el Espartillero Serrano (*Asthenes sclateri*) y el Espartillero de Espalda Estriada (*Asthenes wyatti*). Es necesario estudiar si ambos sexos de *Asthenes hudsoni* son capaces de emitir los dos tipos de canto, cuál es su función y si los otros espartilleros tienen también dos vocalizaciones en su repertorio. Es posible que el origen del registro erróneo de *Asthenes anthoides* en la provincia de Buenos Aires haya sido el resultado de una confusión por las dos vocalizaciones de *Asthenes hudsoni*.

PALABRAS CLAVE: *Asthenes anthoides*, *Asthenes hudsoni*, *Buenos Aires*, *cantos*, *espartilleros*.

ABSTRACT. THE TWO CALLS OF THE HUDSON'S CANASTERO (*ASTHENES HUDSONI*), A COMPARISON WITH THOSE OF OTHER STREAK-BACKED CANASTEROS AND THE ERRONEOUS RECORDS OF THE AUSTRAL CANASTERO (*ASTHENES ANTHOIDES*) IN BUENOS AIRES PROVINCE.— In this study we show that Hudson's Canastero (*Asthenes hudsoni*) has two different calls emitted by the same individual. One of the calls is similar to those of other streak-backed Canasteros such as the Austral Canastero (*Asthenes anthoides*), the Puna Canastero (*Asthenes sclateri*), and the Streak-backed Canastero (*Asthenes wyatti*). It is necessary to study whether both sexes of *Asthenes hudsoni* emit both call types, what function these calls play and whether the other streak-backed canasteros also have both call types in their repertoires. Confusion with the two calls of *Asthenes hudsoni* could be the origin of the erroneous records of *Asthenes anthoides* for Buenos Aires Province.

KEY WORDS: *Asthenes anthoides*, *Asthenes hudsoni*, *Buenos Aires*, *calls*, *streak-backed canasteros*.

Recibido 23 marzo 2011, aceptado 9 octubre 2012

Aunque es sabido que en algunas especies del género *Asthenes* cantan los individuos de ambos sexos, ya sea con vocalizaciones idénticas o diferenciadas (Fjeldså y Krabbe 1990), no existen datos ciertos al respecto para los espartilleros. En un sitio típico de la distribución del Espartillero Pampeano (*Asthenes hudsoni*) en la Pampa Deprimida (cuenca del río Salado, provincia de Buenos Aires, Argentina) se registraron dos tipos de cantos, supuestamente de la misma especie (López-Lanús 2008; Fig. 1). Con el fin de conocer más sobre el canto de *Asthenes hudsoni* y descartar la posibilidad de la ocurrencia de otra especie en el lugar, se realizó un ensayo de "playback"

para comprobar la procedencia e identidad de ambas vocalizaciones.

El ensayo se realizó el 5 de noviembre de 2010, durante el período reproductivo (para maximizar las posibilidades de obtener una respuesta exitosa), en el establecimiento La Mascota (partido de Saladillo; 35°45'S, 59°46'O). Se eligió un pajonal de *Paspalum quadrifarium* de aproximadamente 1 ha de superficie en donde habitaban dos parejas de *Asthenes hudsoni*. Al detectar un individuo que estaba vocalizando (a 4 m del observador y en posición fija), se reprodujo el canto típico de la especie (Fig. 1a) tres veces cada 10 s. El individuo respondió en 12 oportunidades con la

misma vocalización y dos minutos después apareció otro (no necesariamente la pareja) que vocalizó 6 veces de la misma manera. Antes de reproducir experimentalmente el segundo canto (Fig. 1b), el primer individuo comenzó a emitir la segunda vocalización y la repitió sin variaciones en 10 oportunidades, hasta que volvió a emitir el canto original otras 7 veces. En la figura 1c se observa el registro del cambio de vocalización por parte de ese individuo.

El ensayo confirmó que *Asthenes hudsoni* posee dos tipos de vocalizaciones. El canto típico dura aproximadamente 1.5 s, se inicia

con notas de mayor duración que las del resto del canto y toda la frase se encuentra entre los 2–6 KHz con un inicio ascendente en amplitud y luego descendente (Fig. 1a). El segundo canto tiene una duración de 0.85 s, notas de duración similar entre los 2–8 KHz y una intensidad ascendente en amplitud desde el inicio hasta prácticamente el final (Fig. 1b). Esta segunda vocalización es similar a la de otros espartilleros como el Espartillero Austral (*Asthenes anthoides*), el Espartillero Serrano (*Asthenes sclateri*) y el Espartillero de Espalda Estriada (*Asthenes wyatti*) (Fig. 2), especies a las cuales no se les conoce dos tipos de canto.

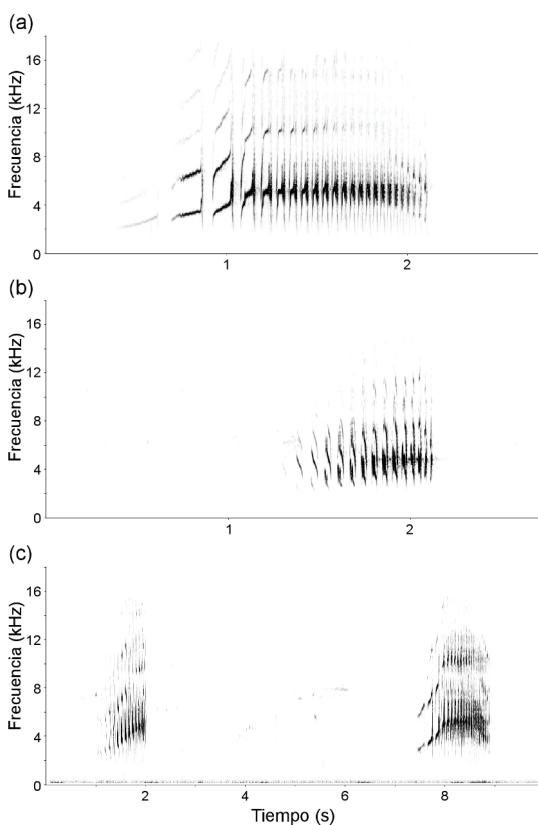


Figura 1. Audioespectrogramas de vocalizaciones de *Asthenes hudsoni* en la Pampa Deprimida, provincia de Buenos Aires, Argentina. (a) Canto típico, registrado en Campo Peix (Arroyo Saladillo), partido de 25 de Mayo, el 4 de febrero de 2006 (grabación 01; López-Lanús 2008). (b) Segundo canto registrado en Campo Peix el 16 de febrero de 2006 (grabación 04; López-Lanús 2008). (c) Ambos cantos grabados a un mismo individuo en el establecimiento La Mascota, partido de Saladillo, el 5 de noviembre de 2010.

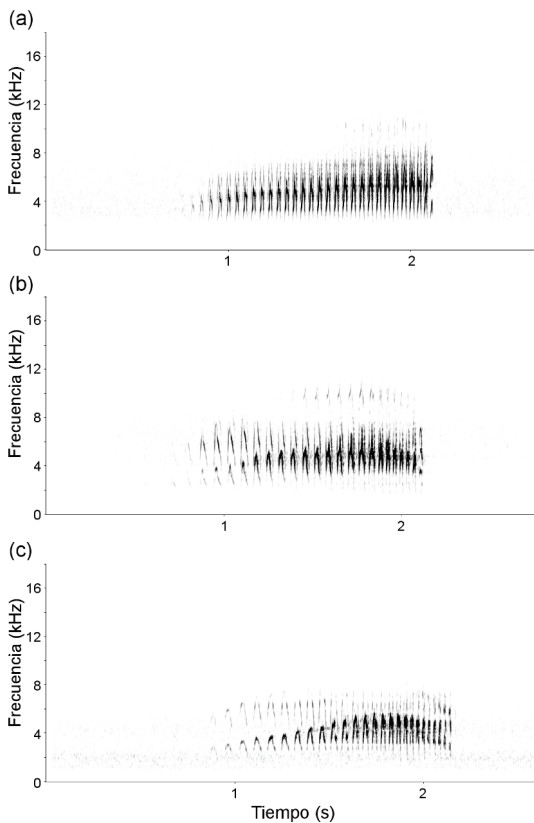


Figura 2. Audioespectrogramas de vocalizaciones de espartilleros del género *Asthenes*. (a) Canto de *Asthenes anthoides* registrado cerca de Paso Tromen, Parque Nacional Lanín, Neuquén, Argentina, el 6 de febrero de 2004 (grabación 03; López-Lanús 2008). (b) Canto de *Asthenes sclateri* registrado en el Parque Nacional Quebrada del Condorito, Córdoba, Argentina, el 1 de junio de 2007 (grabación 03; López-Lanús 2008). (c) Canto de *Asthenes wyatti* registrado en Paso La Raya, Cuzco, Puno, Perú, el 26 de marzo de 1987 (registro XC20148; Xeno-canto Foundation 2012).

Todas las vocalizaciones tienen aproximadamente 1.5 s de duración y un número similar de notas (aunque con variaciones propias de cada especie). Los registros presentados en las figuras son representativos de un número grande de muestras (no menos de 10 cantos correspondientes a 4 individuos por especie) tomadas de varias fuentes (López-Lanús 2008, Xeno-canto Foundation 2012).

Se pudo comprobar así que *Asthenes hudsoni* posee dos cantos bien diferenciados, que al menos uno de los sexos puede emitir las dos vocalizaciones indistintamente, que estos dos cantos no corresponden a duetos (ya que un solo individuo puede realizar ambos) y que uno de ellos es similar al de otros espartilleros. Resta estudiar si ambos sexos son capaces de emitir los dos tipos de canto, cuál es su función y si los otros espartilleros tienen también dos vocalizaciones en su repertorio.

Si bien las referencias históricas sobre la simpatria de *Asthenes hudsoni* y *Asthenes anthoides* en la provincia de Buenos Aires (Dabbene 1910, Marelli 1919, Daguerre 1922, Zotta 1936, Collar et al. 1992) ya fueron corregidas (Narosky y Di Giacomo 1993), nunca se tuvo en cuenta que la confusión podía estar basada en la similitud de sus cantos. Las pieles de la colección del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" citadas por Dabbene (1910) y Daguerre (1922) como pertenecientes a individuos de *Asthenes anthoides* coexistiendo en simpatria con *Asthenes hudsoni* no muestran diferencias en coloración, plumaje ni morfometría (longitud de tarso, cuerda alar y distancia de las narinas a la punta del pico) con respecto a los especímenes de *Asthenes hudsoni* presentes en la colección. Lamentablemente, los autores de esas citas históricas no aclaran en qué se basaron para concluir que ambas especies son simpátricas en la provincia. En Rosas (partido de Las Flores), Daguerre (1922) describe un nido abierto de *Asthenes anthoides* en el suelo (y no cerrado de palitos y a cierta altura en arbustos, como es típico de esa especie; Narosky et al. 1983), junto a individuos de *Asthenes hudsoni*. Aunque no se indica que basara su distinción en la vocalización, no se debe descartar la pericia de los colectores para detectar especies por sus cantos. Por eso, cabe la posibilidad de que el origen del registro de

Asthenes anthoides en la provincia de Buenos Aires haya sido el resultado de una confusión por las dos vocalizaciones de *Asthenes hudsoni*.

AGRADECIMIENTOS

A Álvaro Jaramillo por el aporte de información. A Niels Krabbe por información dispensada en relación a algunas de sus publicaciones. A Cecilia Kopuchian por la revisión del protocolo para la experimentación por "playback" y a Pablo Tubaro, Yolanda Davies y al resto del equipo de la División de Ornitología por el apoyo para la revisión de especímenes en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". A Aníbal Camperi de la División Zoología del Museo de La Plata por el envío de datos sobre *Asthenes hudsoni*. A John Burt por la autorización para utilizar el Syrinx Sound Analysis Program. A Rosemary Scoffield (Refugio de Vida Silvestre Marahué) por traducir el resumen de esta nota. A los revisores por sus notas y aportes oportunos.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- COLLAR NJ, GONZAGA LP, KRABBE N, MADROÑO NIETO A, NARANJO LG, PARKER TA III Y WEGE DG (1992) *Threatened birds of the Americas*. International Council for Bird Preservation, Cambridge
- DABBENE R (1910) Ornitología argentina. Catálogo sistemático y descriptivo de las aves de la República Argentina, de las regiones limítrofes con Brasil, Paraguay, Bolivia, Chile y de los archipiélagos e islas al sur y sureste del continente americano hasta el Círculo Polar Antártico. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 18:1–513
- DAGUERRE JB (1922) Lista de aves coleccionadas y observadas en Rosas, F. C. S. *Hornero* 2:259–271
- FJELDSÅ J Y KRABBE N (1990) *Birds of the high Andes*. Apollo Books, Svendborg
- LÓPEZ-LANÚS B (2008) *Sonidos de aves del Cono Sur*. Audiornis Producciones, Buenos Aires
- MARELLI CA (1919) Sobre el contenido del estómago de algunas aves. *Hornero* 1:221–228
- NAROSKY S, FRAGA R Y DE LA PEÑA M (1983) *Nidificación de las aves argentinas (Dendrocolaptidae y Furnariidae)*. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- NAROSKY T Y DI GIACOMO AG (1993) *Las aves de la provincia de Buenos Aires. Distribución y estatus*. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores y LOLA, Buenos Aires
- XENO-CANTO FOUNDATION (2012) *Xeno-canto. Sharing bird sounds from around the world*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam (URL: <http://www.xeno-canto.org/>)
- ZOTTA A (1936) Sobre el contenido estomacal de aves argentinas. *Hornero* 6:261–270



LIBROS



REVISIÓN DE LIBROS

Hornero 27(2):203–206, 2012

LA EDICIÓN TOTAL DE LAS AVES DE ARGENTINA Y URUGUAY

NAROSKY T E YZURIETA D (2010) *Aves de Argentina y Uruguay. Guía de identificación / Birds of Argentina and Uruguay. A field guide*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp. + DVD ISBN: 978-987-9132-27-2. Precio: \$ 440 (rústica)

Tras solo unos pocos años desde la edición de oro, vio la luz lo que parece ser, si tomamos en cuenta su nombre (“edición total”), el último gran regreso de “la” guía de aves de Argentina y Uruguay. Ya con abrir por primera vez las páginas de esta edición total es suficiente para que cualquier amante de la naturaleza, y en particular de las aves, se alegre al encontrar que hubo una llamativa renovación sin perder el estilo clásico al que nos tenía acostumbrados. Ciertamente los cambios son de una magnitud mucho mayor que los de la anterior edición, en la que solo le habían realizado una sutil lavada de cara a las primeras ediciones. Una de las pocas consecuencias interesantes para los autores/editores de la edición anterior (además de las ventas, luego de estar mucho tiempo agotada) fue una excelente revisión de Mazar Barnett¹ en la que logró plantear de manera concisa todas las mejoras y, sobre todo, las grandes flaquezas (algunas nuevas y otras históricas), en su mayoría fácilmente solucionables. Por suerte, contar con esa revisión como parámetro hace fácil indagar en los avances y mejoras que esta nueva edición trae y, por encima de todo, podemos revisar cuánto caso le han hecho los responsables de esta nueva edición a la revisión de Mazar Barnett.

Pero la guía no viene sola esta vez, sino que se incorporan dos elementos a modo de apéndice: una lista de las aves (“checklist”) y un disco con los cantos de las aves de Argentina. En cuanto a la primera, incluir actualmente como apéndice una lista de aves suena un poco a pérdida de papel. No porque esté mal

la lista en sí o porque contenga errores insalvables, sino porque hoy en día es de mucha mayor ayuda contar con listas digitales en las cuales el observador de aves pueda incluir sus observaciones en cualquier computadora y compartirla con el mundo, haciéndola más dinámica. Para esto tampoco es necesario incluirla en forma digital a modo de apéndice, ya que existen numerosos sitios en Internet que brindan listas. Incluso la institución que apoya la guía, Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata (socio de BirdLife International), promociona una de estas listas digitales (*e-Bird*). Además, existe la ya muy conocida (y mucho más actualizada) lista de Argentina del South American Classification Committee². No obstante, una buena lista digital interactiva nueva, con información asociada (e.g., mapas con localidades, fotos, cantos) y la posibilidad de filtrar listas regionales, adjuntar fotos o mejorar los mapas, podría ser un gran avance para la observación de aves en Argentina. En referencia a la última lista publicada por Mazar Barnett y Pearman³, lo mejor de esa obra fue la compilación de citas de especies hipotéticas y raras. De esta forma, además de informar sobre la historia de las observaciones previas de cada especie, estos autores proponen un marco estricto e imparcial en el cual se basan para la inclusión de las especies raras o hipotéticas en la lista oficial del país. Todo esto se pasa por alto en la lista de aves de la edición total, dejando muchos interrogantes acerca de la ocurrencia de numerosas especies raras en Argentina.

El segundo apéndice, el disco con los cantos de las aves que acompaña a la obra, posee sonidos de casi todas las especies de aves de Argentina, lo cual es sin dudas una muy buena idea de los editores que han pensado en incorporar el sonido para la ayuda en la identificación. Actualmente es impensado no utilizar las herramientas acústicas cuando se trata de

identificar a las aves y se ha visto un gran desarrollo en casi todo el Neotrópico en ese sentido. Este es claramente un gran avance desde la histórica y genial obra de Straneck⁴, que aún hoy parece ser insuperable pero indudablemente ha quedado algo limitada tras el paso del tiempo (aunque solo en el número de especies que abarca y para nada en la calidad de las grabaciones). La introducción al disco con los sonidos (tan tarde como en la página 428) suena un tanto romántica, coloquial y poco informativa. Los agradecimientos no son claros, ya que no se entiende la participación de la Macaulay Library ni de Xenocanto en la obra. La mayor parte de los sonidos del disco provienen de *Sonidos de aves del Cono Sur*⁵, con un listado que asciende a 915 especies grabadas por 54 sonidistas. Si tenemos que destacar algunos de los puntos positivos en comparación a este último, se debe mencionar que la presentación de las especies es mucho más sencilla, en forma de tres listas separadas en nombres comunes, científicos e inglés. Esto es mucho más práctico que dividir las especies en subcarpetas, ya que ahora solamente tenemos que copiar la lista y subirla a nuestro reproductor MP3 para llevarla al campo. El orden "taxonómico" sigue al pie de la letra el formato del libro, dejando para el final a aquellas especies consideradas en la guía como hipotéticas, que merecerían un lugar en el cuerpo general de la lista para facilitar su búsqueda (incluso algunas no califican bajo ningún criterio en dicha categoría, como las grabaciones de *Myiodynastes chrysocephalus* y *Gallinago undulata* que justamente provienen de Argentina, lo que inmediatamente las "descalifica" como hipotéticas y es una contradicción de la obra misma en su totalidad). Si bien la calidad de muchos cortes es aceptable, en general ha habido un exceso de filtros, resultando en un toque metálico y carente de "background" y armónicos, no siendo muy agradables al oído, como sucede con *Crypturellus undulatus* y *Eremobius phoenicurus* (lamentablemente en esta especie no se amoldaron a las tendencias taxonómicas actuales). A veces queda la sensación de que se han forzado los límites para que alguna especie figure en la lista, porque si no, no hay forma de explicar cómo el corte de *Xolmis salinarum* se sigue publicando. De todas maneras, no hay que olvidar que este disco es un complemento de la guía, por lo cual el usuario no debe

esperar encontrarse con un gran volumen de información y numerosos ejemplos de llamadas o cantos secundarios, sino lo más representativo de cada especie. Sin embargo, es una lástima que no se ofrezcan datos, por ejemplo, del tipo de canto (natural o de respuesta al "playback"), ambiente o localidad. De hecho, para algunas especies como *Synallaxis ruficapilla* y *Conopophaga lineata* solo se presentan gritos de alarma. Hay que tener cuidado con los cortes de *Mackenziaena leachii* y *Mackenziaena severa*, ipues están invertidos! Unas siete especies presentadas en el disco no se incluyen como especies plenas en el texto de la guía debido a criterios taxonómicos (o quizás por falta de espacio), siendo las más llamativas *Pseudocolopteryx citreola* (= *Pseudocolopteryx flaviventris*), *Upucerthia harterti* (= *Upucerthia certhioides*) y *Scytalopus zimmeri* (= *Scytalopus magellanicus*), ampliamente consideradas especies válidas. Si bien la ornitología en Argentina ha evolucionado y hoy sabemos mucho más acerca de las vocalizaciones de nuestras aves, estamos bastante lejos de las monumentales obras recientemente publicadas para Ecuador o Bolivia, por dar solo algunos ejemplos.

Un notable cambio en esta edición ha sido el formato bilingüe, lo que es bueno a la hora de la distribución y del alcance de la obra, aunque habría que contemplar las desventajas del peso total del libro, de importancia cuando se está en el campo. El doble de texto significa un mayor espacio necesario, aunque no se hubiera ahorrado directamente la mitad del espacio con un solo idioma, debido al buen diseño de los textos e imágenes, aunque sí, tal vez, se podría haber ampliado la información. Algunas secciones, como la descripción de las familias y la topografía de un ave mantienen los estilos de las viejas ediciones, lo cual parece muy acertado, ya que siempre fueron buenas. También se sigue reteniendo la sección de zonas ornitogeográficas que apareció en la edición de oro, mucho más simplificada que en las ediciones anteriores, lo cual es una lástima debido a que la sección que había escrito Manuel Nores era muy buena y con solo una actualización podría haber quedado mucho mejor que la que actualmente se ofrece. En esta nueva edición se agrega una estructura de la guía que sirve como manual del usuario para esta nueva y completa versión. Obviamente, el cambio más llamativo es la inclusión

de fotografías de todas las especies mencionadas, lo que puede ser de enorme ayuda para el observador que se está iniciando, pero nunca debe considerarse esencial para la identificación de las aves ya que muchas veces complica y confunde. Ahora, es difícil entender el criterio de elección de las fotografías, pareciendo incluso, en algunos casos, que hubo errores en la elección de los archivos, como por ejemplo en *Harpyhaliaetus coronatus*, *Parabuteo unicinctus* y *Myiozetetes similis* (¡casi inidentificable en la fotografía!), ciertamente seleccionadas debido a que fueron sacadas por los responsables del libro. Esto parece un pésimo criterio de elección que va en desmedro del nivel general de la obra, más aún teniendo en cuenta que la guía cuenta con imágenes de excelente calidad de especies sumamente raras. Tampoco se entiende el por qué de la incorporación de fotos tomadas en Argentina de bajísima calidad, cuando la especie es bastante común en países vecinos (e incluso dentro de Argentina), como sucede por ejemplo con *Xenops minutus*, *Herpsilochmus rufimarginatus* y *Conopophaga lineata*, mientras que para otras especies se incluyeron fotografías de muy buena calidad tomadas fuera del país, pero sin dudas fáciles de obtener en Argentina, como las de *Sclerurus scansor* o *Synallaxis scutata*. Otros ejemplos negativos de selección de fotos son la innecesaria inclusión de una fotografía de *Ictinia mississippiensis* obtenida “en la zona” (probablemente Paraguay, en este caso), ya que podrían haberse conseguido cientos de imágenes de mejor calidad tomadas en su área de nidificación, así como la de *Progne subis*, aunque en este caso la elegida es algo mejor.

Podríamos repasar las sugerencias realizadas por Mazar Barnett¹ y analizar hasta dónde fueron considerados sus comentarios. Es necesario felicitar a los autores y editores ya que parece que utilizaron esa crítica como una “guía” para la nueva edición. Es muy destacable que se volviera a dar el lugar que se merece a Darío Yzurieta en la obra, no solo por haberlo devuelto a la portada, con la famosa foto de los autores trabajando, sino por haberse dado cuenta de que no quedaba bien un sexto lugar en los agradecimientos para uno de los autores. Fue difícil acomodar los cambios para mantener las escalas de las ilustraciones en cada página, pero parece que se las arreglaron bastante bien como para restar diferencias con

respecto a la edición anterior. Afortunadamente, lograron corregir las ilustraciones con problemas de la edición anterior, como en el notable caso de *Phoenicoparrus jamesi*. No se entiende por qué todas las nuevas ilustraciones no fueron realizadas por Jorge Rodríguez Mata, lo cual hubiera sido bueno para evitar múltiples estilos. De cualquier manera, las ilustraciones de Marcelo Canevari no son malas y es muy positivo que la guía haya continuado sumando especies. Sin embargo, con respecto a la inclusión de nuevas especies sigue siendo incomprensible la ausencia de varias en el cuerpo principal de la obra, siendo las más destacadas *Otus sanctaecatrinae*⁶ y *Myiodynastes chrysocephalus*, aunque no son las únicas que merecerían su espacio. Afortunadamente modificaron el increíble “y muchas mas...”, pero continuaron con “no menos de 90 especies”, las cuales bien podrían haber sido mencionadas en una lista, lo que hubiera sido un uso del espacio que muchos observadores iniciados agradecerían considerablemente. Se recuperaron de la gran ausencia de *Todirostrum cinereum*, que pasó a tener su lugar en el cuerpo principal, cambio por demás acertado debido a su frecuente aparición (y nidificación) en Misiones. Otras dos que merecidamente ganaron su lugar fueron *Laterallus exilis* y *Buteo albonotatus*, ya demasiado conocidas dentro de la avifauna argentina. Lamentablemente no se brinda una mínima información sobre las especies que aparecen en la aún inexplicable lista de “buscados”, que hubiera sido de gran valor para los fanáticos que gustan de buscar las más difíciles. Es para alegrarse que finalmente dieran el brazo a torcer y se adaptaran a la sistemática actual, abandonando casi por completo el otrora clásico “para algunos autores”, que como bien Mazar Barnett¹ expresó “suele ser la enorme mayoría de la literatura actual” (quedan algunos pocos ejemplos, como no incluir a la familia Pluvialinellidae). Estos avances no fueron generales para todas las actualizaciones que se han sucedido en las últimas décadas, pero al menos existe una notable mejoría, con muchos cambios que ya pedían a gritos ser realizados.

En resumen, la nueva “edición total” de las Aves de Argentina y Uruguay ha regresado y esta vez sí vale la pena comprarla, no solo para los observadores que se inician sino para todos aquellos que ya temen sacar sus viejas y maltratadas ediciones anteriores a las salidas de

campo. Los cambios han sido renovadores y el disco una gran y feliz novedad. Por supuesto que todos esperamos que los conocimientos avancen y que nuevos productos aparezcan, pero, hasta entonces, nos alegramos de que la guía haya vuelto con todos estos cambios.

¹ MAZAR BARNETT J (2003) *Aves de Argentina y Uruguay* (Narosky e Yzurietta: *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Edición de Oro*). *Hornero* 18:128–130

² PEARMAN M Y ARETA N (2012) *Species lists of birds for South American countries and territories: Argentina*. American Ornithologists' Union, Baton Rouge (URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>)

³ MAZAR BARNETT J Y PEARMAN M (2001) *Lista comentada de las aves argentinas*. Lynx Edicions, Barcelona

⁴ STRANECK R (1990) *Canto de las aves*. LOLA, Buenos Aires

⁵ LÓPEZ-LANÚS B (2008) *Sonidos de aves del Cono Sur*. Audiornis Producciones, Buenos Aires

⁶ RODRÍGUEZ MATA J, ERIZE F Y RUMBOLL M (2006) *Aves de Sudamérica. No Passeriformes. Desde ñandúes a carpinteros*. Letemendia Casa Editora, Buenos Aires

IGNACIO ROESLER

Laboratorio de Ecología y Comportamiento Animal,
Departamento de Ecología, Genética y Evolución,
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad de Buenos Aires.
Piso 4, Pabellón 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA
Buenos Aires, Argentina.
roesler@ege.fcen.uba.ar

DIEGO MONTELEONE

Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata.
Matheu 1246,
C1249AAB Buenos Aires, Argentina.
diegomonte@ciudad.com.ar

Hornero 27(2):206–208, 2012

DISTRIBUCIÓN DE LAS AVES DE SANTA FE

DE LA PEÑA MR (2011) *Atlas ornitogeográfico de la Provincia de Santa Fe*. Ediciones Biológica, Santa Fe. 500 pp. ISBN: 978-987-27043-3-9 (tapa dura)

En el trabajo "Los naturalistas están muriendo"¹, publicado en la revista *Conservation Biology* por el reconocido biólogo de la conservación estadounidense Reed Noss, se aborda la problemática de las últimas décadas relacionada con el hecho de que los conservacionistas y los profesionales de la biología y la conservación, abrumados con actividades académicas (como congresos, clases, realización y edición de publicaciones, entre otras), tecnologías sofisticadas, modelos computacionales y metadatos obtenidos en Internet, pasan más tiempo en sus gabinetes o en aviones, colectivos y reuniones, que en los ambientes naturales o en una canoa recorriendo un río. Noss¹ sostiene que la biología de campo es laboriosa, mal paga y llena de dificultades (mosquitos, tábanos, garrapatas, pies húmedos en el frío, calor, quemaduras de sol, mucho tiempo lejos de nuestras familias), aunque sigue siendo fundamental para el entendimiento de la siste-

mática, la distribución, la ecología, la historia natural y las interacciones de y entre las especies. Los ambientes naturales han cambiado aceleradamente y los naturalistas han sido los mejores testigos de tales cambios. Viendo esta obra de Martín de la Peña se puede afirmar con orgullo que en Santa Fe los naturalistas están plenamente vivos. El autor brinda en las 500 páginas del libro una enorme cantidad de datos muy detallados sobre la distribución geográfica, fenología y nidificación (y otros como, por ejemplo, registros de alimentación), que incluyen sus observaciones de toda una vida de naturalista santafesino dedicado al estudio, conservación y difusión de las aves. En un formato de atlas, 361 especies de aves cuentan con un mapa de distribución en la provincia, dividida en 236 cuadrículas de 0.25 grados geográficos, donde se discrimina, a través de simbología, si los registros son de primavera-verano, otoño-invierno, ambos períodos y en dónde se encontraron nidos. De esta manera, brinda millares de registros, mayormente desde la década de 1970 (algunos son anteriores), detallados en un listado al

costado de los mapas donde se indica fecha, localidad, departamento, número de cuadrícula del registro y cantidad de individuos observados, así como cantidad de huevos o juveniles en los nidos. Al final tiene tablas con las localidades para cada cuadrícula, su departamento, en minutos y grados (muchas veces segundos). El libro cuenta con un índice de nombres científicos y comunes, y la mayoría de las especies están ilustradas con fotografías en blanco y negro, a veces con sus nidos y huevos.

Cuesta imaginar cuánto tesón, esfuerzo, privaciones, cansancio y, seguramente, momentos agradables vividos con amigos o pobladores rurales ha puesto el autor en interminables campañas para obtener uno de los atlas más detallados que existen sobre la avifauna argentina, comparable con obras como la de Narosky y Di Giacomo para la provincia de Buenos Aires². Este trabajo posiciona a Santa Fe como una de las provincias argentinas más avanzadas en el conocimiento detallado sobre distribución, fenología y nidificación de su avifauna, mejorando sustancialmente las obras sobre la avifauna santafesina del mismo autor^{3,4} por lo detallado de la información brindada.

Adicionalmente, es destacable que de la Peña nunca contó con subsidios de investigación o de organizaciones conservacionistas ni con puestos como investigador que le permitieran alcanzar recursos económicos y materiales para realizar tan inmenso trabajo de campo. Su decidida vocación lo ha llevado a dedicar gran parte de su vida, invirtiendo recursos propios, a la colosal tarea realizada para producir esta obra, habiendo además difundido en centenares de escuelas, pueblos y ciudades sus conocimientos sobre las aves santafesinas mediante charlas, videos y publicaciones, mientras desarrollaba sus estudios de campo. Su efecto en la población santafesina es fácil de observar simplemente recorriendo la provincia y hablando con sus pobladores sobre las aves.

Otro gesto de gran generosidad hacia la comunidad científica y conservacionista de parte del autor es que brinda mayormente datos "crudos" con información detallada. Sin dudas estos datos serán una fuente obligada para citar y analizar en futuros estudios de la distribución, zoogeografía y conservación de las aves argentinas y sudamericanas, y permi-

tirán análisis más profundos para elucidar y explicar los procesos ecológicos o biogeográficos que generan los patrones de distribución. Un ejemplo de tales posibilidades es el excelente análisis de Cueto y Lopez de Casenave⁵ en el que se discute el rol de la estructura de la vegetación y el clima en la determinación de la riqueza de aves de la provincia de Buenos Aires, que utiliza la información de distribución compilada en Narosky y Di Giacomo².

El párrafo anterior nos remonta a algunos de los puntos débiles de la obra. Su introducción, indicada con el título de "Presentación", es sumamente escueta, aunque brinda comentarios importantes tales como "En general, es notable la disminución de muchas especies en pocos años. Entre los factores principales están la destrucción de los ambientes, la desecación de esteros y lagunas, la quema de los pastizales, la contaminación, la caza". Lamentablemente no se encuentran en la obra detalles exhaustivos en relación a qué especies fueron afectadas, de qué manera, en qué regiones de la provincia, en función de la enorme información empírica que posee. Se menciona en la introducción brevemente "en algunos casos se nota un desplazamiento de aves desde el norte de la provincia hacia el sur", haciendo referencia particularmente a *Melanerpes candidus*, *Nyctibius griseus* y *Gnorimopsar chopi*. Siguen como subtítulos "Símbolos utilizados en los mapas", donde se muestran sucintamente las referencias de los mapas, y "Fenología", desarrollado en un renglón. Luego vienen los "Agradecimientos". No existe una sección de metodología o que indique información relevante para saber qué criterios se siguieron en la realización del trabajo. Tampoco existe una sección de discusión y conclusiones. De esta manera, quedan los datos crudos y los lectores pierden la posibilidad de que, aunque brevemente, el autor brinde un análisis de su experiencia en relación con las tendencias que ha observado sobre la distribución, la abundancia y los efectos de las actividades humanas sobre la avifauna santafesina. No obstante, teniendo la obra un editor, la responsabilidad de estas ausencias podría recaer en la función editorial. Otros detalles menores incluyen que en algunos casos se brindan detalles precisos sobre el número de individuos observados pero en otros éstos se refieren de manera imprecisa, utilizando una

terminología poco frecuente en trabajos ornitológicos (e.g., “algunas”, “varias”, “muchas”) que no es definida. Por ejemplo, ¿cuál sería la diferencia entre “algunas” y “varias”?.. Existen en la literatura ornitológica ejemplos de escalas similares mejor argumentadas (e.g., escasa, abundante, muy abundante). La bibliografía solo incluye los libros publicados por el autor y, en realidad, no existen citas en los textos. La ausencia ya indicada de una sección metodológica se hace evidente en estos problemas. Otro aspecto importante es que se observan algunos errores en las referencias geográficas de las localidades en la tabla final. Por ejemplo, son incorrectas las coordenadas de San Gregorio (departamento de General López; 31°22'S, 65°07'O; penúltimo dato de la página 492), siendo las correctas 34°22'S, 62°07'O. Se detectaron varios de estos errores en la tabla, lo que podría originar que alguien transcriba incorrectamente los datos de distribución para algunos registros o tome coordenadas incorrectas para localidades. Los lectores y usuarios de este libro deberían confirmar por otros medios la referencia geográfica de las localidades, cuando tengan dudas, para evitar que tales errores se propaguen en la literatura. Nuevamente, estos inconvenientes deberían haber sido parte de la preocupación editorial y muchos podrían haber sido detectados y corregidos de haber existido una revisión de pares, deseable en toda obra técnica como esta.

Como se señaló más arriba, esta obra constituye un aporte muy relevante para el conocimiento de la distribución y fenología de la avifauna santafesina que puede ser aplicado para desarrollar estudios sobre biogeografía, ecología y conservación. Lo que nos permite afirmar, siguiendo la discusión de Noss¹, que en Santa Fe los naturalistas como Martín de la Peña continúan produciendo trabajos muy útiles para la sociedad y la conservación de nuestros recursos.

¹ NOSS RF (1996) The naturalists are dying off. *Conservation Biology* 10:1–3

² NAROSKY T Y DI GIACOMO AG (1993) *Las aves de la provincia de Buenos Aires. Distribución y estatus*. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores y LOLA, Buenos Aires

³ DE LA PEÑA MR (1997) *Lista y distribución de las aves de Santa Fe y Entre Ríos*. LOLA, Buenos Aires

⁴ DE LA PEÑA MR (2006) *Nueva lista y distribución de las aves de Santa Fe y Entre Ríos*. LOLA, Buenos Aires

⁵ CUETO VR Y LOPEZ 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

ALEJANDRO R. GIRAUDO
 Instituto Nacional de Limnología
 (INALI-CONICET-UNL),
 Facultad de Humanidades y Ciencias,
 Ciudad Universitaria,
 3000 Santa Fe, Santa Fe, Argentina.
 alejandrogiraud@hotmai.com

Hornero 27(2):208–209, 2012

AVES FÓSILES

MAYR G (2009) *Paleogene fossil birds*. Springer, Heidelberg. 262 pp. ISBN: 978-3-540-89627-2. Precio: US\$ 189 (tapa dura)

Las 262 páginas de este libro de Gerald Mayr están dedicadas a las aves fósiles del Paleógeno de todo el mundo y quizás representen la primera compilación de información acerca de la diversificación temprana de las aves modernas. Los ornitólogos están familiarizados con algunos conceptos que son la base

sobre la cual Mayr construye su libro. Por ejemplo, las aves modernas (Neornites) están representadas por dos linajes vivientes, las Paleognatas (Tinamiformes y Ratites) y las Neognatas (Galloanseres y Neoaves). Ambos clados suman aproximadamente unas 10000 especies de aves, de las cuales un 60% son Passeriformes (el clado más diverso de vertebrados terrestres). Aquellos que hayan incurrido en el campo de la paleornitología habrán notado que la historia evolutiva y biogeográfica de las aves modernas se desen-

cadena en escenarios complejos hacia el final del Mesozoico y el inicio del Cenozoico. La trama que dio como resultado la diversidad de las aves modernas se desarrolló fundamentalmente durante la primera parte del Cenozoico, denominada Paleógeno (65 a ~34 millones de años). Aves modernas, Paleógeno y diversificación son los ejes temáticos del libro. ¿Y qué se sabe de la historia evolutiva y biogeográfica de estas aves modernas? En verdad, solo se conocen retazos, principalmente porque las aves modernas permanecen significativamente subrepresentadas en el registro fósil y, en palabras del propio Mayr, por la falta de investigadores avocados al estudio de las aves que forman parte de las viejas colecciones de los museos de todo el mundo.

El capítulo 2 provee un pantallazo de las principales localidades fosilíferas del Paleógeno de todo el mundo (Europa, Asia, América del Norte, Central y del Sur, África, Australia, Nueva Zelanda y Antártida). De la lectura se desprende qué poco se sabe acerca de las Neornithes del Paleógeno de América del Sur, África, Asia y Australia, ya que la mayoría de la información proviene de localidades europeas.

La mayor parte del libro (capítulos 3 al 16) se dedica al tratamiento sistemático de los clados mayores de aves representadas en el Paleógeno. Compilar esta información debe haber insumido un tiempo indecible, aunque el desafío mayor al que debió haberse enfrentado el autor habrá sido, sin dudas, ordenar esa información en escenarios razonables que interpreten la historia evolutiva de las aves. El paleontólogo de vertebrados no dedicado a las aves, el ornitólogo no dedicado a las aves fósiles y el lector general, sin embargo, pueden estar más interesados en el capítulo final. Justamente, el capítulo 17 aborda comprensivamente los aspectos más cruciales de la historia biogeográfica y evolutiva de las aves Neornithes, prestando atención a los eventos

que pudieron haber modelado esa historia, como las etapas de enfriamiento global y sus consecuencias sobre la distribución de las aves, el desarrollo de endemismos en algunos continentes, el impacto en la evolución de los passeriformes del desarrollo de la insectivoría y de las interacciones y el efecto de la evolución de los mamíferos.

Finalmente, para cualquiera que pretenda un compendio de toda la información reunida en este libro, el apéndice ofrece un resumen útil de la distribución temporal y geográfica de los principales grupos de aves durante todo el Paleógeno.

Aunque a medida que se descubren y describen más aves se incrementa la información y el panorama se va —levemente— modificando, es evidente que el Paleógeno acogió faunas de aves que eran diferentes en su morfología y ecología con respecto a las vivientes. Formidables aves terrestres no voladoras carnívoras (“aves del terror”) o granívoras (dromornítidos), gigantes voladoras oceánicas con seudodientes (pelagornítidos) y enormes pingüinos son parte del legado del Paleógeno que no llegó a nuestros días. Otra parte del conjunto de los Neornithes de aquel momento clave encontró su lugar en tiempos posteriores y se diversificó en el fantástico clado de las aves que integran inconfundiblemente nuestros paisajes actuales. Mayr nos ha proporcionado el primer y muy necesario análisis de la avifauna del Paleógeno. Aunque modesto en apariencia y quizás poco ilustrado, este libro es ya un clásico que debe tener su lugar de privilegio en la biblioteca de cualquier ornitólogo.

CLAUDIA P. TAMBUSI
CICTERRA (CONICET-UNC).
Av. Vélez Sársfield 1611,
X5016GCA Córdoba, Córdoba, Argentina
tambussi.claudia@conicet.gov.ar

LIBROS DE RECIENTE APARICIÓN

- AYÉ R, SCHWEIZER M & ROTH T (2012) *Birds of central Asia. Kazakhstan, Turkmenistan, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Afghanistan*. Princeton University Press. 336 pp. US\$ 26 (rústica)
- BART J & JOHNSTON V (eds) (2012) *Arctic shorebirds in North America: a decade of monitoring*. Studies in Avian Biology N° 44. University of California Press. 302 pp. US\$ 80 (tapa dura)
- CHITTENDEN H, ALLAN D & WEIERSBYE I (2012) *Roberts geographic variation of southern African birds*. John Voelcker Bird Book Fund. 284 pp. US\$ 48 (r)
- DHONDT AA (2012) *Interspecific competition in birds*. Oxford University Press. 296 pp. US\$ 59.99 (r)
- DOHERTY P (2012) *Sentinel chickens. What birds tell us about our health and the world*. Melbourne University Press. 232 pp. US\$ 29.99 (r)
- ERRITZOE J, MANN CF, BRAMMER FP & FULLER RA (2012) *Cuckoos of the world*. Christopher Helm. 544 pp. US\$ 110 (d)
- FEDUCCIA A (2012) *Riddle of the feathered dragons: hidden birds of China*. Yale University Press. 368 pp. US\$ 55 (d)
- FORSHAW JM & SHEPHARD M (2012) *Grassfinches in Australia*. CSIRO Publishing. 318 pp. US\$ 194 (d)
- FORSMAN E (2011) *Population demography of Northern Spotted Owls*. Studies in Avian Biology N° 40. University of California Press. 120 pp. US\$ 47.95 (d)
- FULLER RJ (2012) *Birds and habitat: relationships in changing landscapes*. Cambridge University Press. 542 pp. £ 69.99 (d), £ 39.99 (r)
- HARRIS MP & WANLESS S (2011) *The puffin*. T & AD Poyser. 256 pp. US\$ 79 (d)
- HUME JP & WALTERS M (2012) *Extinct birds*. T & AD Poyser. 544 pp. £ 49.99 (d)
- JUSYS V, KARALIUS S & RAUDONIKIS L (2012) *Bird identification guide to Lithuanian birds*. Lutute. 290 pp. US\$ 75 (r)
- KASKA K (2012) *The man who saved the Whooping Crane: the Robert Porter Allen story*. University Press of Florida. 234 pp. £ 24.50 (d)
- KIRWAN GM & GREEN G (2012) *Cotingas and manakins*. Princeton University Press. 624 pp. \$ 55 (d)
- KNICK S & CONNELLY JW (eds) (2011) *Greater Sage-Grouse: ecology and conservation of a landscape species and its habitats*. Studies in Avian Biology N° 38. University of California Press. 664 pp. US\$ 99.95 (d)
- LAPPO EG, TOMKOVICH PS & SYROECHKOVSKIY (2012) *Atlas of breeding waders in the Russian Arctic*. Russian Academy of Sciences. 448 pp. £ 74.99 (r)
- LEPCZYK CA & WARREN PS (eds) (2012) *Urban bird ecology and conservation*. Studies in Avian Biology N° 45. University of California Press. 344 pp. US\$ 70 (d)
- LEWIS D (2012) *The feathery tribe: Robert Ridgway and the modern study of birds*. Yale University Press. 336 pp. US\$ 45 (d)
- DE LA PEÑA MR (2012) *Distribución y citas de aves de Entre Ríos*. Ediciones Biológica. 206 pp. \$ 70 (r)
- SANDERCOCK BK, MARTIN K & SEGELBACHER G (eds) (2011) *Ecology, conservation, and management of Grouse*. Studies in Avian Biology N° 39. University of California Press. 376 pp. US\$ 73.95 (d)
- WHITACRE DF (ed) (2012) *Neotropical birds of prey. Biology and ecology of a forest raptor community*. Cornell University Press. 436 pp. £ 48.95 (d)

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



ÍNDICES

VOLUMEN 27

2012

CONTENIDOS

VOLUMEN 27 NÚMERO 1, AGOSTO 2012

Número especial: Ecología, conservación y manejo de loros en Argentina

Special issue: Ecology, conservation and management of parrots in Argentina

Editorial

Ecología, conservación y manejo de loros en Argentina

Ecology, conservation and management of parrots in Argentina

KRISTINA L. COCKLE, IGOR BERKUNSKY Y JAVIER LOPEZ DE CASENAVE 1-4

Artículos

Estado del conocimiento y nuevos aportes sobre la historia natural del Guacamayo Verde (*Ara militaris*)

Current knowledge and new contributions to the natural history of the Military Macaw (Ara militaris)

MARCOS JUÁREZ, GERMÁN MARATEO, PABLO GRILLI, LUIS PAGANO, MARIANO RUMI Y

MARCELO SILVA CROOME 5-16

Biología y conservación de la Cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) en Argentina

Biology and conservation of the Austral Parakeet (Enicognathus ferrugineus) in Argentina

SOLEDAD DÍAZ 17-25

Conservación del Loro Vinoso (*Amazona vinacea*) en Argentina

Conservation of the Vinaceous-breasted Amazon (Amazona vinacea) in Argentina

JOSÉ M. SEGOVIA Y KRISTINA L. COCKLE 27-37

Principales amenazas para la conservación del Loro Hablador (*Amazona aestiva*) en la región del Impenetrable, Argentina

Major threats to Turquoise-fronted Amazon's conservation in the Impenetrable region, Argentina

IGOR BERKUNSKY, ROMÁN A. RUGGERA, ROSANA ARAMBURÚ Y JUAN CARLOS REBORDA 39-49

Ecología y conservación del Loro Alisero (*Amazona tucumana*)

Ecology and conservation of the Alder Amazon (Amazona tucumana)

LUIS RIVERA, NATALIA POLITI Y ENRIQUE H. BUCHER 51-61

Abundancia relativa del Loro Barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) en la provincia de

Buenos Aires y zonas limítrofes de La Pampa y Río Negro, Argentina

Relative abundance of the Burrowing Parrot (Cyanoliseus patagonus) in Buenos Aires Province and nearby areas of La Pampa and Río Negro, Argentina

PABLO G. GRILLI, GUILLERMO E. SOAVE, MARÍA L. ARELLANO Y JUAN F. MASELLO 63-71

¿Cómo reproducirse exitosamente en un ambiente cambiante? Biología reproductiva del Loro Barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) en el noreste de la Patagonia

How to reproduce successfully in a changing environment? Breeding biology of the Burrowing Parrot

Cyanoliseus patagonus in northeastern Patagonia

JUAN F. MASELLO Y PETRA QUILLFELDT 73-88

Aspectos a considerar para disminuir los conflictos originados por los daños de la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) en cultivos agrícolas

Considerations for reducing conflicts around damage of agricultural crops by Monk Parakeet (Myiopsitta monachus)

SONIA B. CANAVELLI, ROSANA ARAMBURÚ Y MARÍA ELENA ZACCAGNINI 89-101

Insectos parásitos que afectan a loros de Argentina y métodos para su obtención

Parasitic insects affecting parrots in Argentina and collection methods

ROSANA ARAMBURÚ 103-116

VOLUMEN 27 NÚMERO 2, DICIEMBRE 2012

Punto de vista

Aportes de la ornitología marina a la visión ecosistémica del manejo pesquero

Contributions of marine ornithology to an ecosystem-based approach to fisheries management

DIEGO GONZÁLEZ ZEVALLOS, LEANDRO L. TAMINI, JUAN PABLO SECO PON, MARÍA EVA GÓNGORA

Y GABRIEL BLANCO 117-126

Artículos

- Pequeños mamíferos predados por la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en la ecorregión del Chaco Seco en el noroeste argentino
Small mammals predated by the Common Barn-Owl (Tyto alba) in the Chaco Seco ecoregion in northwestern Argentina
 M. DANIELA GOMEZ, GABRIELA FONTANARROSA, PABLO E. ORTIZ Y J. PABLO JAYAT 127–135
- Depredadores de nidos en pastizales del Parque Provincial Ernesto Tornquist (provincia de Buenos Aires, Argentina): importancia relativa bajo distintas intensidades de pastoreo
Nest predators in grasslands at Ernesto Tornquist Provincial Park (Buenos Aires Province, Argentina): their relative importance under different grazing intensities
 NATALIA COZZANI Y SERGIO M. ZALBA 137–148
- Variación estacional de la dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en un ambiente perturbado del Chaco Seco argentino
Seasonal variation in the diet of the Common Barn-Owl (Tyto alba) in a disturbed environment of the Argentinean Dry Chaco
 A. SOFÍA NANNI, PABLO E. ORTIZ, J. PABLO JAYAT Y EDUARDO MARTÍN 149–157
- Riqueza y composición de especies de aves rapaces (Falconiformes y Strigiformes) de la ciudad de Buenos Aires, Argentina
Species richness and composition of raptors (Falconiformes and Strigiformes) of Buenos Aires City, Argentina
 MARCELO CAVICCHIA Y GABRIELA VERÓNICA GARCÍA 159–166
- Variación temporal de la abundancia y diversidad de aves del humedal del río Mataquito, Región del Maule, Chile
Temporal variability in the abundance and diversity of birds in the Mataquito River wetland, Región del Maule, Chile
 ANGÉLICA L. GONZÁLEZ, MARÍA A. VUKASOVIC, VERÓNICA LÓPEZ Y CRISTIÁN ESTADES . . 167–176
- Ecología trófica de *Athene cunicularia* y *Tyto alba* en el cerro Curru-Mahuida, ecotono Monte-Espinal, La Pampa, Argentina
Trophic ecology of Athene cunicularia and Tyto alba in Curru-Mahuida hill, Monte-Espinal ecotone, La Pampa, Argentina
 CLAUDINA SOLARO, MIGUEL A. SANTILLÁN, ANDREA S. COSTÁN Y MARCOS M. REYES 177–182
- Aportes para un análisis comparativo de las voces del Burrito Negruzco (*Porzana spiloptera*) y el Burrito Cuyano (*Laterallus jamaicensis*)
Contributions for a comparative analysis of the Dot-winged Crake (Porzana spiloptera) and the Black Rail (Laterallus jamaicensis) songs
 BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS, ULISES ORNSTEIN, LUIS GERMÁN OLARTE Y JUAN RAGGIO 183–188

Comunicaciones

- La Becasina Gigante (*Gallinago undulata*) en Argentina
The Giant Snipe (Gallinago undulata) in Argentina
 BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS Y RAMÓN MOLLER JENSEN 189–193
- Descripción del pichón del Burrito Negruzco (*Porzana spiloptera*)
Description of the chick of the Dot-winged Crake (Porzana spiloptera)
 BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS, ROBERTO GÜLLER, JORGE O. VEIGA, PAOLA AMOROS, OSCAR MELO, JORGE GARCÍA, MIRTA RAGONESI, GUILLERMO BODRATI Y PATRICIA GÜLLER 195–198
- Los dos cantos del Espartillero Pampeano (*Asthenes hudsoni*), su comparación con los de otros espartilleros y los registros erróneos del Espartillero Austral (*Asthenes anthoides*) en la provincia de Buenos Aires
The two calls of the Hudson's Canastero (Asthenes hudsoni), a comparison with those of other streak-backed canasteros and the erroneous records of the Austral Canastero (Asthenes anthoides) in Buenos Aires Province
 BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS Y MIGUEL ÁNGEL RODA 199–201

Libros

- La edición total de las aves de Argentina y Uruguay (NAROSKY E YZURIETA: *Aves de Argentina y Uruguay. Guía de identificación / Birds of Argentina and Uruguay. A field guide*)
 IGNACIO ROESLER Y DIEGO MONTELEONE 203–206
- Distribución de las aves de Santa Fe (DE LA PEÑA: *Atlas ornitogeográfico de la Provincia de Santa Fe*)
 ALEJANDRO R. GIRAUDO 206–208
- Aves fósiles (MAYR: *Paleogene fossil birds*)
 CLAUDIA P. TAMBUSI 208–209
- Libros de reciente aparición 210
- Índices del volumen** 211–218

ÍNDICE DE ORGANISMOS

- Accipiter erythronemius* 162–164
Agelaius phoeniceus 95
Agelasticus thilius 169,172
Alisterus scapularis 19
Amazona aestiva 2,3,39–49,53,55,90,104,106–112
Amazona agilis 21
Amazona barbadensis 35
Amazona brasiliensis 31,55
Amazona finschi 21,45
Amazona leucocephala 55
Amazona mercenaria 1
Amazona pretrei 29,52,108
Amazona tucumana 2–4,45,51–61,107,108,112
Amazona vinacea 2–4,27–37,52,107,112
Amazona vittata 35
Anas bahamensis 168,172
Anas cyanoptera 168,172
Anas flavirostris 168,172
Anas georgica 168,172,173,175
Anas platalea 168,172
Anas sibilatrix 168,172
Anodorhynchus glaucus 1,107
Anodorhynchus hyacinthinus 8
Anthus correndera 144
Ara chloroptera 1,8,108
Ara militaris 2–16,108,111
Aratinga acuticaudata 90,104,106–110,112,113
Aratinga aurea 108
Aratinga leucophthalmus 32,108
Aratinga mitrata 53,108,111,112
Ardea cocoi 168,172
Asio clamator 162–164
Asio flammeus 162–164
Asthenes anthoides 199–201
Asthenes hudsoni 197,199–201
Asthenes sclateri 200
Asthenes wyatti 200
Athene cunicularia 162,163,177–182

Bolborhynchus ferrugineifrons 19
Bolborhynchus lineola 19
Bolborhynchus orbygnesi 1
Brotogeris versicolurus 108
Bubo magellanicus 21
Bubo virginianus 162–164
Bubulcus ibis 168,172
Buteo albicaudatus 161
Buteo albigula 21
Buteo albonotatus 205
Buteo leucorrhous 56
Buteo magnirostris 161–163
Buteo polyosoma 21,83,161
Buteo swainsoni 161
Buteogallus meridionalis 162–164
Buteogallus urubitinga 161

Calidris alba 169,172,174
Calidris bairdii 169,172
Calidris canutus 169,172
Campephilus imperialis 9
Campephilus leucopogon 54
Campephilus magellanicus 21
Cathartes aura 77,161
Charadrius alexandrinus 169,172
Charadrius collaris 169,172
Charadrius falklandicus 169,172
Charadrius modestus 169,172
Cinclodes fuscus 169,172
Cinclodes patagonicus 169,172
Circus buffoni 162–164
Circus cinereus 161–164
Colaptes campestris 77
Columba maculosa 96
Columba picazuro 96
Conopophaga lineata 204,205
Coragyps atratus 161
Coscoroba coscoroba 168,172
Coturnicops notatus 197
Coturnix japonica 139–144
Crypturellus undulatus 204
Cyanoliseus patagonus 2–4,45,63–71,73–88,90,94,95,104,107–110,112
Cyanoramphus novaezelandiae 18
Cygnus melanocorypha 168,172

Diomedea melanophris 119

Egretta alba 168,172,173,175
Egretta thula 168,172,173,175
Elanus leucurus 162–164
Enicognathus ferrugineus 2–4,17–25,32,108,111,112
Enicognathus leptorhynchus 1,18–20,23,108
Eremobius phoenicurus 204

Falco femoralis 162,163
Falco naumanni 164
Falco peregrinus 77,82,161–163
Falco sparverius 32,77,161–164
Forpus crassirostris 108,111
Fulica armillata 168,172
Fulica leucoptera 168,172

Gallinago paraguaiiae 190,191
Gallinago stricklandii 190
Gallinago undulata 189–193,204
Gallinula melanops 168,172
Geranoaetus melanoleucus 77,83,161
Glaucidium brasilianum 161–164
Glaucidium nanum 21
Gnorimopsar chopi 207

Haematopus palliatus 169,171–173
Harpagus diodon 56

- Harpyhaliaetus coronatus* 205
Herpsilochmus rufimarginatus 205
Heteronetta atricapilla 168,172
Himantopus himantopus 169,172
Hymenops perspicillatus 169,172

Ictinia mississippiensis 205
Ictinia plumbea 161–163

Larus dominicanus 169,171–173
Larus maculipennis 169,172,173
Larus modestus 169,172,173
Larus pipixcan 169,172,173
Laterallus exilis 205
Laterallus jamaicensis 183–188,197
Laterallus leucopyrrhus 185,197
Lessonia rufa 169,172
Limosa haemastica 169,172
Loriculus beryllinus 19

Mackenziaena leachii 204
Mackenziaena severa 204
Melanerpes candidus 207
Micrastur ruficollis 56
Milvago chimango 77,83,140,141,161–164
Myiodynastes chrysocephalus 204,205
Myiopsitta luchi 1,103
Myiopsitta monachus 2–4,89–101,103–112
Myiozetetes similis 205

Nandayus nenday 108,112
Numenius borealis 190
Numenius phaeopus 169,172
Nyctibius griseus 207

Otus choliba 162,163
Otus sanctaecatarinae 205

Pandion haliaetus 161,168,172
Parabuteo unicinctus 161–163,205
Pardirallus sanguinolentus 168,172
Pelecanus occidentalis 168,172,173
Pezoporus wallicus 19
Phalacrocorax olivaceus 168,172
Phoenicoparrus andinus 168,172
Phoenicoparrus jamesi 205
Phoenicopterus chilensis 168,172,174
Pionopsitta pileata 108
Pionus maximiliani 31,53,90,107,108
Plegadis chihi 168,172
Pluvialis squatarola 169,172
Podiceps major 168,172

Podiceps occipitalis 168,172
Podilymbus podiceps 168,172
Polyborus plancus 140,141,161–164
Porphyrio martinica 197
Porzana flaviventer 197
Porzana spiloptera 183–188,195–198
Progne elegans 77
Progne subis 205
Propyrrhura auricollis 107,108
Propyrrhura maracana 1,31,108
Pseudocolopteryx citreola (= *Pseudocolopteryx flaviventris*)
Pseudocolopteryx flaviventris 204
Pseudoseisura lophotes 111
Psilopsiagon aurifrons 108
Psilopsiagon aymara 107
Psittacula himalayana 19
Pyrrhura frontalis 108
Pyrrhura molinae 108

Quelea quelea 69

Rallus limicola 197
Ramphastos dicolorus 32,33
Rollandia rolland 168,172
Rostrhamus sociabilis 161–164
Rynchops niger 169,172,173,175

Sclerurus scansor 205
Scytalopus zimmeri 204
Sicalis luteola 144
Spartonoica maluroides 197
Sterna hirundinacea 169,172
Sterna trudeaui 169,172
Sula variegata 168,172
Synallaxis ruficapilla 204
Synallaxis scutata 205

Thalasseus elegans 169,172,173,175
Tityra cayana 32–34
Tityra inquisitor 32
Todirostrum cinereum 205
Triclaria malachitacea 107
Tyto alba 77,83,127–135,149–157,162,163,177–182

Upucerthia harterti 204

Vanellus chilensis 141,169,171,172

Xenops minutus 205
Xolmis salinarum 204

Zenaida auriculata 96

ÍNDICE DE AUTORES

- Amoros P 195–198
Aramburú R 39–49, 89–101, 103–116
Arellano ML 63–71
Berkunsky I 1–4, 39–49
Blanco G 117–126
Bodrati G 195–198
Bucher EH 51–61
Canavelli SB 89–101
Cavicchia M 159–166
Cockle KL 1–4, 27–37
Costán AS 177–182
Cozzani N 137–148
Díaz S 17–25
Estades C 167–176
Fontanarrosa G 127–135
García GV 159–166
García J 195–198
Giraud AR 206–208
Gomez MD 127–135
Góngora ME 117–126
González AL 167–176
González Zevallos D
Grilli PG 5–16, 63–71
Güller P 195–198
Güller R 195–198
Jayat JP 127–135, 149–157
Juárez M 5–16
Lopez de Casenave J 1–4
López V 167–176
López-Lanús B 183–188, 189–193, 195–198, 199–201
Marateo G 5–16
Martín E 149–157
Masello JF 63–71, 73–88
Melo O 195–198
Moller Jensen R 189–193
Monteleone D 203–206
Nanni AS 149–157
Olarde LG 183–188
Ornstein U 183–188
Ortiz PE 127–135, 149–157
Pagano L 5–16
Politi N 51–61
Quillfeldt P 73–88
Raggio J 183–188
Ragonesi M 195–198
Reboreda JC 39–49
Reyes MM 177–182
Rivera L 51–61
Roda MA 199–201
Roesler I 203–206
Ruggera RA 39–49
Rumi M 5–16
Santillán MA 177–182
Seco Pon JP 117–126
Segovia JM 27–37
Silva Croome M 5–16
Soave GE 63–71
Solaro C 177–182
Tambussi CP 208–209
Tamini LL 117–126
Veiga JO 195–198
Vukasovic MA 167–176
Zaccagnini ME 89–101
Zalba SM 137–148

REVISORES

El equipo editorial de *El Hornero* agradece a los colegas que han evaluado los manuscritos enviados a la revista. Su labor desinteresada permite mantener el rigor y la relevancia en los artículos publicados. Abajo está la lista completa de los revisores que actuaron en este volumen.

Martín Acosta	Ian MacGregor-Fors
Sergio Álvarez Castañeda	Bettina Mahler
Analia Andrade	Germán Marateo
Alexandra Aparicio Moreno	Miguel Marini
Rosana Aramburú	Juan F. Masello
Juan I. Areta	Juan Mazar Barnett
Ricardo Banchs	José Carlos Motta-Junior
Marcial Beltrami Boisset	Rubén Ortega Álvarez
Igor Berkunsky	Luis Pagano
Jaime Bernardos	Eduardo Pavez
María Susana Bó	Martín de la Peña
Alejandro Bodrati	Luis Rivera
Enrique Bucher	Adriana Rodríguez-Ferraro
Regino Cavia	Manuel Enrique Rojas Martínez
Gerardo Cueto	Alejandro Salinas
Atahualpa De Sucre Medrano	Virginia Sanz
Emiliano Donadio	José Manuel Segovia
Julieta Filloy	Ramón Alberto Sosa
Rosendo M. Fraga	Walter S. Svagelj
Julio C. Gallardo	Pablo Teta
Alejandro R. Giraudo	Gustavo Tomás Gutiérrez
Clementina González Zaragoza	Daniela de Tommaso
Juan Manuel Grande	Juan Carlos Torres-Mura
Pablo Grilli	Ana Trejo
Philipp Heeb	Armando Valdés
Bennett Hennessey	Christopher Vaughan
Jaime E. Jiménez	Francisco Vilella
María Dolores Juri	Carlos Yamashita
Lucas Leveau	Pablo Yorio
Darío Lijtmaer	

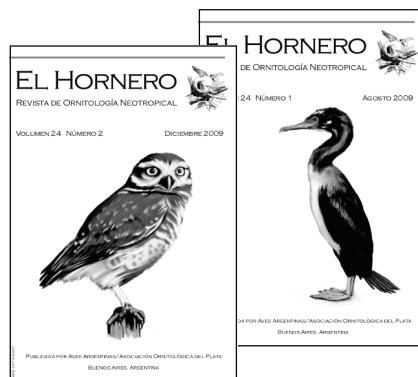


EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL

PUBLICADA POR AVES ARGENTINAS/ASOCIACIÓN ORNITOLÓGICA DEL PLATA

UNA PUBLICACIÓN
LÍDER EN
ORNITOLOGÍA
NEOTROPICAL



El Hornero—Revista de Ornitología Neotropical, establecida en 1917, es publicada por Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata. Las contribuciones son resultados originales de investigación sobre biología de aves. Los artículos pueden ser teóricos o empíricos, de campo o de laboratorio, de carácter metodológico o de revisión de información o de ideas, referidos a cualquiera de las áreas de la ornitología. La revista está orientada —aunque no restringida— a las aves del Neotrópico. *El Hornero* se publica dos veces por año (un volumen de dos números) y está incluida en *Scopus*, *Biological Abstracts*, *Zoological Record*, *BIOSIS Previews*, *LATINDEX (Catálogo y Directorio)*, *BINPAR*, *Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas (CAICYT)*, *Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas*, *Ulrich's Periodicals Directory*, *Wildlife & Ecology Studies Worldwide*, *OWL* y *SciELO*.

¡SUSCRÍBASE AHORA!

Suscripción anual:

Vol. 28, números 1 y 2 (2013)

- Socios AA/AOP: \$ 140
- No socios AA/AOP: \$ 280
- En el exterior : U\$S 55
(solo con tarjeta de crédito)

Números atrasados: solicitar información sobre disponibilidad y precios en info@avesargentinas.org.ar

Formas de pago: giro postal; cheque a la orden de Aves Argentinas – AOP; depósito en cualquier sucursal del Banco Santander Río, cuenta corriente 042-15209/1, enviándonos el cupón.

Tarjeta de crédito (marque) AMEX / VISA / MASTERCARD
Número Vencimiento / /
Firma Código de seguridad

Nombre y apellido
DNI Fecha de nacimiento / /

Domicilio

Localidad CP

Provincia Teléfono

Correo electrónico



Para obtener información acerca de Aves Argentinas/AOP, asociarse o adquirir otras publicaciones:

Matheu 1248

C1249AAB Buenos Aires, Argentina

Tel/FAX: (54)(11) 4943 7216/17/18/19

Correo electrónico: info@avesargentinas.org.ar

Internet: <http://www.avesargentinas.org.ar>



Las 1.000 especies de aves de la Argentina te están necesitando...

...sumate a la bandada de Aves Argentinas y ayudanos a ayudarlas.

Asociándote a Aves Argentinas, apoyás numerosas iniciativas a favor de las aves y sus ambientes

ESPECIES

Unas 113 especies de aves argentinas están en peligro de extinción.

Aves Argentinas está coordinando la elaboración de la nueva **Lista Roja de Aves**, apoyando **planes de acción para especies amenazadas** e inventariando las **aves de parques nacionales** y reservas. Lideramos censos y otros estudios de campo sobre aves en riesgo.



GENTE

Todos podemos ayudar a la naturaleza.

Hace ya 20 años organizamos la **Escuela Argentina de Naturalistas**, con las orientaciones Naturalista de Campo e Intérprete Naturalista. En el mes de octubre celebramos el **Festival Mundial de las Aves**, en el que participan movilizados de todas las provincias. Impulsamos la **Observación de Aves y Plantas** a través de cursos, publicaciones y una red de Clubes de Observadores de Aves (COA).



HABITATS

Procuramos generar cambios a gran escala.

Participamos de un gran esfuerzo mundial para revertir la situación crítica que están atravesando **los mares** y sus albatros y petreles; impulsamos la creación de **reservas naturales urbanas** para mejorar la calidad de vida de la población y estamos integrados a la Alianza de Conservación de los Pastizales para generar acciones concretas en **defensa de nuestras pampas**.



SITIOS

Hacemos aportes concretos en el terreno.

Desde el 2000 coordinamos el programa **Áreas Importantes para la Conservación de las Aves** (AICAS o IBAS), que promueve la conservación de 270 sitios claves. Desde 1995 administramos la **Reserva El Bagual**, en el Chaco Oriental. Cuenta con 530 especies entre peces, anfibios, reptiles, mamíferos y aves y 574 especies de flora. Además, impulsamos la creación de nuevas reservas naturales privadas, como **El Potrero**, en la provincia de Entre Ríos.



Matheu 1246/8 - (C1249AAB) Buenos Aires, Argentina. Tel: 54 11 4943-7216 al 19
www.avesargentinas.org.ar / info@avesargentinas.org.ar



El Hornero publica resultados originales de investigación sobre biología de aves. Los artículos pueden ser teóricos o empíricos, de campo o de laboratorio, de carácter metodológico o de revisión de información o de ideas, referidos a cualquiera de las áreas de la ornitología. La revista está orientada —aunque no restringida— a las aves del Neotrópico. Se aceptan trabajos escritos en español o en inglés.

El editor de *El Hornero* trabaja en coordinación con el editor de la revista asociada *Nuestras Aves*, en la cual se publican observaciones de campo. Son de incumbencia de *El Hornero*: (1) artículos con revisiones extensivas (i.e., no locales) de la distribución de una especie o grupos de especies; (2) registros nuevos o poco conocidos (i.e., que no existan citas recientes) para la Argentina; y (3) registros nuevos de nidificación para la Argentina (i.e., primera descripción de nidos). En *Nuestras Aves*, en cambio, se publican: (1) registros de aves poco conocidas (pero con citas recientes) para la Argentina; (2) registros nuevos o poco conocidos en el ámbito provincial; (3) registros poco conocidos de nidificación; y (4) listas comentadas.

Las contribuciones pueden ser publicadas en cuatro secciones: (1) **artículos**, trabajos de extensión normal que forman el cuerpo principal de la revista; (2) **comunicaciones**, trabajos de menor extensión, que generalmente ocupan hasta cuatro páginas impresas; (3) **punto de vista**, artículos sobre tópicos seleccionados de interés ornitológico, generalmente escritos por autores invitados de quienes se esperan revisiones detalladas que resumen el estado actual del conocimiento sobre un tema o bien un enfoque creativo o monográfico en temas controvertidos; y (4) **revisiones de libros**, evaluaciones críticas de libros y monografías recientes de interés general para ornitólogos.

El Hornero se publica dos veces por año (un volumen de dos números). *El Hornero* está incluida en *Scopus*, *Biological Abstracts*, *Zoological Record*, *BIOSIS Previews*, *LATINDEX* (Catálogo y Directorio), *BINPAR* (*Bibliografía Nacional de Publicaciones Periódicas Argentinas Registradas*), *Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas* (CAICYT), *Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas*, *Ulrich's Periodicals Directory*, *OWL* (*Ornithological Worldwide Literature*), *Wildlife & Ecology Studies Worldwide*, y *SciELO* (*Scientific Electronic Library Online*).

GUÍA ABREVIADA PARA AUTORES

Toda comunicación relacionada con el manuscrito o con aspectos editoriales debe ser enviada al editor. Los autores deben leer cuidadosamente las instrucciones para autores (*Hornero* 23:111–117) antes de preparar su manuscrito para enviarlo a *El Hornero*. Se sugiere tomar como ejemplo los artículos que aparecen en la revista.

El manuscrito debe ser enviado por correo electrónico, como un archivo de procesador de texto añadido. Es indispensable que adjunte la dirección electrónica del autor con el cual se mantendrá contacto durante el proceso editorial.

La carátula deberá contener el título completo del trabajo en el idioma original y en el alternativo (inglés o español), nombre y dirección de los autores, y título breve. Envíe un resumen en el idioma original del trabajo y otro en el idioma alternativo, en cada caso con 4–8 palabras clave.

Organice el texto en secciones con títulos internos de hasta tres niveles jerárquicos. Los títulos de nivel 1 recomendados son (respetando el orden): Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Bibliografía Citada. Nótese que no hay título para la introducción. Las comunicaciones pueden o no estar organizadas en secciones con títulos internos.

Antes de enviar el manuscrito, revise cada cita en el texto y en su lista de bibliografía, para asegurarse que coincidan exactamente y que cumplan con el formato requerido. Las citas deben estar ordenadas alfabéticamente.

No incluya en la Bibliografía resúmenes, material no publicado o informes que no sean ampliamente difundidos y fácilmente accesibles. Las citas de artículos deben seguir exactamente el formato de los artículos que aparecen en la revista.

Las tablas y las figuras deben entenderse sin necesidad de la lectura del texto del trabajo. Los epígrafes de tablas y de figuras deben ser exhaustivos. Cada tabla debe comenzar en una nueva página, numerada, a continuación de su epígrafe. Las tablas, como el resto del manuscrito y los epígrafes, deben estar escritas a doble espacio. No use líneas verticales y trate de minimizar el uso de las horizontales dentro de la tabla. Puede usar como guía las tablas publicadas en la revista. Cada figura debe ocupar una página separada, numerada, a continuación de una página que contenga todos los epígrafes. Las figuras no deben estar dentro de cajas. No coloque títulos en los gráficos. No envíe figuras en colores. Use barras y símbolos negros, blancos (abiertos) y rayados gruesos; trate de evitar los tonos de gris. Las figuras deben ser diseñadas en su tamaño final. Las fotografías solo deben incluirse si proveen información esencial para entender el artículo. Deben ser “claras” y con alto contraste. Nómbrelas y numérelas como si fueran figuras.

Los manuscritos son enviados a revisores externos. El proceso editorial —entre la recepción original del manuscrito y la primera decisión acerca de su publicación— es usualmente de no más de tres meses. La versión final aceptada del manuscrito es corregida por el editor para cumplir con estándares científicos, técnicos, de estilo o gramaticales. Las pruebas de imprenta son enviadas al autor responsable para su aprobación poco antes de la impresión de la revista, como un archivo en formato PDF. *El Hornero* envía 10 separatas impresas y una versión en formato PDF del trabajo publicado al autor responsable, sin cargo, una vez editada la revista.

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL

VOLUMEN 27 NÚMERO 2

DICIEMBRE 2012

CONTENIDO / CONTENTS

Punto de vista

- Aportes de la ornitología marina a la visión ecosistémica del manejo pesquero
DIEGO GONZÁLEZ ZEVALLOS, LEANDRO L. TAMINI, J. PABLO SECO PON, M. EVA GÓNGORA Y
GABRIEL BLANCO 117–126

Artículos

- Pequeños mamíferos predados por la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en la ecorregión del Chaco Seco en el noroeste argentino
M. DANIELA GOMEZ, GABRIELA FONTANARROSA, PABLO E. ORTIZ Y J. PABLO JAYAT 127–135
- Depredadores de nidos en pastizales del Parque Provincial Ernesto Tornquist (provincia de Buenos Aires, Argentina): importancia relativa bajo distintas intensidades de pastoreo
NATALIA COZZANI Y SERGIO M. ZALBA 137–148
- Variación estacional de la dieta de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en un ambiente perturbado del Chaco Seco argentino
A. SOFÍA NANNI, PABLO E. ORTIZ, J. PABLO JAYAT Y EDUARDO MARTÍN 149–157
- Riqueza y composición de especies de aves rapaces (Falconiformes y Strigiformes) de la ciudad de Buenos Aires, Argentina
MARCELO CAVICCHIA Y GABRIELA VERÓNICA GARCÍA 159–166
- Variación temporal de la abundancia y diversidad de aves del humedal del río Mataquito, Región del Maule, Chile
ANGÉLICA L. GONZÁLEZ, MARÍA A. VUKASOVIC, VERÓNICA LÓPEZ Y CRISTIÁN ESTADES 167–176
- Ecología trófica de *Athene cunicularia* y *Tyto alba* en el cerro Curru-Mahuida, ecotono Monte-Espinal, La Pampa, Argentina
CLAUDINA SOLARO, MIGUEL A. SANTILLÁN, ANDREA S. COSTÁN Y MARCOS M. REYES 177–182
- Aportes para un análisis comparativo de las voces del Burrito Negruzco (*Porzana spiloptera*) y el Burrito Cuyano (*Laterallus jamaicensis*)
BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS, ULISES ORNSTEIN, LUIS GERMÁN OLARTE Y JUAN RAGGIO 183–188

Comunicaciones

- La Becasina Gigante (*Gallinago undulata*) en Argentina
BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS Y RAMÓN MOLLER JENSEN 189–193
- Descripción del pichón del Burrito Negruzco (*Porzana spiloptera*)
BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS, ROBERTO GÜLLER, JORGE O. VEIGA, PAOLA AMOROS, OSCAR MELO,
JORGE GARCÍA, MIRTA RAGONESI, GUILLERMO BODRATI Y PATRICIA GÜLLER 195–198
- Los dos cantos del Espartillero Pampeano (*Asthenes hudsoni*), su comparación con los de otros espartilleros y los registros erróneos del Espartillero Austral (*Asthenes anthoides*) en la provincia de Buenos Aires
BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS Y MIGUEL ÁNGEL RODA 199–201

Libros 203–210

Índices del volumen 211–218
