

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



100 AÑOS

VOLUMEN 32 NÚMERO 2

DICIEMBRE 2017



OTTO

PUBLICADA POR AVES ARGENTINAS/ASOCIACIÓN ORNITOLÓGICA DEL PLATA

BUENOS AIRES, ARGENTINA

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



100 AÑOS

Establecida en 1917



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



Disponible en línea
www.scielo.org.ar



Pertenece a BirdLife
International, una alianza
global de organizaciones
conservacionistas.

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. Inv. en Biodiversidad y Medioambiente

Revisiones de libros

VÍCTOR R. CUETO
Ctro. Inv. Esquel de Montaña y Estepa Patagónicas

Comité Editorial

P. DEE BOERSMA
University of Washington

BETTINA MAHLER
Universidad de Buenos Aires

MARIO DÍAZ
Museo Nacional de Ciencias Naturales

MANUEL NORES
Universidad Nacional de Córdoba

ROSENDO FRAGA
CICyTTP - Diamante

JUAN CARLOS REBOREDA
Universidad de Buenos Aires

PATRICIA GANDINI
Universidad Nacional de la Patagonia Austral

CARLA RESTREPO
University of Puerto Rico

ALEX E. JAHN
Indiana University

PABLO TUBARO
Museo Argentino de Cs. Naturales B. Rivadavia

FABIÁN JAKSIC
Universidad Católica de Chile

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 elec-
trónico: 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.— Además de ser el ave nacional de Argentina, el Hornero (*Furnarius rufus*) es la imagen institucional de Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata desde su fundación y, por supuesto, de su revista científica, que lleva su nombre y está cumpliendo sus primeros cien años. Se distribuye por el centro y el este de América del Sur desde el centro de Brasil hasta el norte de la Patagonia, y habita bosques, sabanas, áreas abiertas, agroecosistemas y zonas pobladas. En este número del centenario, a modo de homenaje, el Hornero vuelve a ocupar su lugar central en la tapa. Ilustración: Otto Besel.



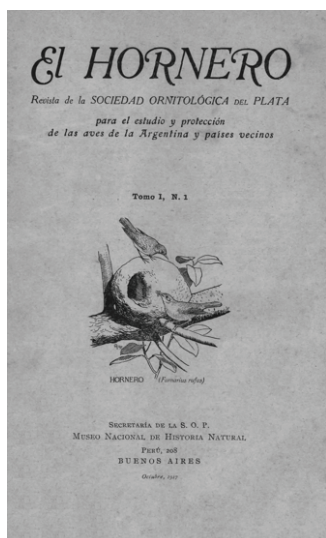
UN HORNERO DE CIEN AÑOS

*"Lots of leaves grow fast
Lots of trees grow slow
How big will I grow in a 100 years?
I'd sure like to know!"*
(Woody Guthrie, *Every 100 years*)

Cuando aún no se apagan los festejos por el centenario de Aves Argentinas¹, nos encontramos frente a una nueva celebración: la revista *El Hornero*, publicada por primera vez en octubre de 1917, está cumpliendo sus primeros cien años de existencia. Acá cerca y hace tiempo, parafraseando a Hudson, la flamante Sociedad Ornitológica del Plata (hoy Aves Argentinas) presentaba el primer número de la revista, concretando así uno de sus objetivos fundacionales: el estudio de las aves de Argentina y países vecinos².

Aquel número inaugural constaba de 48 páginas y tuvo una tirada de 1000 ejemplares. Incluía ocho artículos, una nota de presentación del carácter y los fines de la Sociedad Ornitológica del Plata, una revisión de las publicaciones recientes sobre aves de América del Sur, una sección con información societaria y otra con novedades generales acerca de las aves y su estudio. Una comunicación en esta última sección daba cuenta de la muerte del último individuo de Paloma Migratoria (*Ectopistes migratorius*) en el jardín zoológico de Cincinnati (y, consecuentemente, de la extinción de esta especie). La nota demuestra el interés de la nueva Sociedad por la conservación de las aves, otro de sus objetivos iniciales². El subtítulo de la revista, durante casi 70 años, incluyó la frase "para el estudio y protección de las aves de la Argentina y países vecinos", haciendo explícitos los compromisos iniciales de la institución. El subtítulo recién cambió en 1986 por "Revista Argentina de Ornitología", adoptando en 1995 el actual "Revista de Ornitología Neotropical".

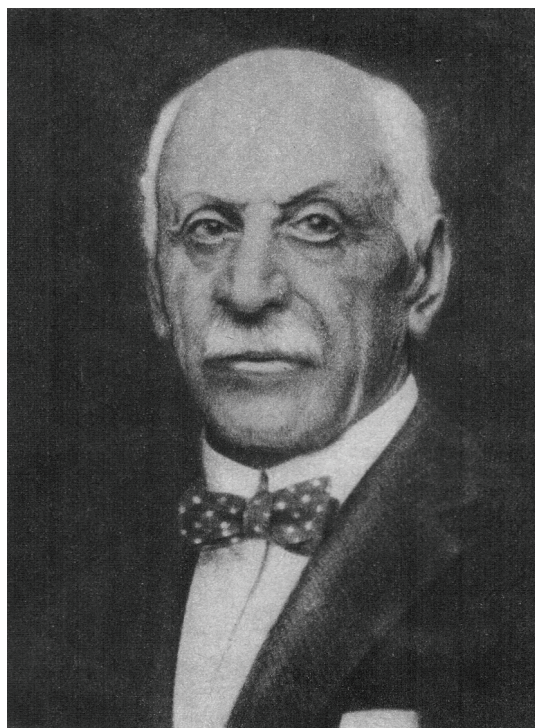
Entre los artículos del primer número se destaca la revisión de los vencejos de Argentina realizada por Roberto Dabbene³. El trabajo, que incluía la descripción, distribución, ilustraciones y una clave de identificación (las guías de campo aún no existían⁴), abarcaba a las cinco especies de Apodidae que en ese momento se conocían para el país. Este artículo fue el primero en *El Hornero* de una serie de revisiones de grupos específicos de aves



Portada del primer número de la revista *El Hornero* (octubre de 1917).

argentinas que fueron publicadas durante varias décadas, al principio a cargo de Dabbene, luego en manos de Jorge Casares, María Juana Pergolani de Costa, José Pereyra o Ángel Zotta, entre otros. Y es que, desde su nacimiento, *El Hornero* publicó trabajos que establecieron las bases y delinearon el desarrollo de la ornitología nacional. Entre 1935 y 1942, por ejemplo, se publicó la *Lista sistemática de las aves argentinas*, elaborada por Zotta en conjunto con la Sección Ornitología del Museo Argentino de Ciencias Naturales. En este trabajo, posteriormente reimpresso como una publicación independiente^{5,6}, se enumeraban todas las especies y subespecies conocidas de Argentina, incluyendo su distribución geográfica, completando y actualizando el famoso "Catálogo" inconcluso de Dabbene publicado en 1910 en los *Anales del Museo Nacional de Historia Natural*⁷. Con el mismo objetivo de sistematizar el conocimiento y la información disponible sobre las aves de nuestro país, durante esos años se reimprimieron en *El Hornero* la monografía pionera de Eduardo Holmberg incluida en el *Segundo censo de la República Argentina*⁸ y la distribución geográfica de las aves argentinas que había aparecido en la segunda parte de la obra de Dabbene⁹.

Justamente fue Dabbene, presidente de la entidad y uno de los ornitólogos más activos y reconocidos en el país en ese momento, el primer editor de *El Hornero*. Había nacido en Italia en 1864, doctorándose en Ciencias Naturales en Génova; luego de unos años en Perú se radicó definitivamente en Argentina en 1887¹⁰. Durante más de 30 años trabajó en el Jardín Zoológico de Buenos Aires junto a Holmberg, realizando valiosos aportes a una disciplina aún incipiente en el país. Bajo su dirección, que se extendió hasta 1931, la revista logró establecerse como el ámbito natural para la recopilación del conocimiento previo y para la presentación de las novedades ornitológicas de la región. Entre las contribuciones de esa época eran comunes los reportes de nuevas especies para el país, las revisiones de distribuciones geográficas y las listas de aves de países vecinos (Paraguay, Uruguay) o de distintas regiones de nuestra geografía (las Pampas, la Antártida, el Chaco, el Noroeste, las Islas Malvinas). El impulso inicial se mantuvo firme gracias a los esfuerzos de Pedro Serié, quien reemplazó a Dabbene como editor hasta 1951,



Roberto Dabbene, primer editor de la revista *El Hornero*.

y de William Partridge, que ocupó el cargo luego de Serié y hasta su prematuro fallecimiento en julio de 1966 (en el tercer número del volumen 10, de octubre de 1965, figura Partridge como editor, aunque debido a su enfermedad la labor de edición fue concluida por Jorge Navas). Entre Dabbene, Serié y Partridge, en consecuencia, cubrieron la primera mitad de la historia de *El Hornero*.

Para el tiempo en que Partridge se desempeñaba como editor de la revista, hacia su cincuentenario, ya habían aparecido dificultades económicas que determinaron que su aparición, que desde sus inicios no había sido regular, fuera espaciándose cada vez más, hasta llevarla a un serio riesgo de extinción. La revista no se publicó entre 1956 y 1965 ("nuestra revista ... se ha visto impedida de aparecer debido a los altos costos de impresión ... en relación a los escasos recursos económicos con que cuenta la Asociación. ... pues no se disponen de otros ingresos que los que provienen de las cuotas de sus socios") y el volumen 10 tiene un curioso récord: su primer número se publicó en 1953 y el cuarto y último apareció en 1967. Para evitar su desapa-

rición fueron importantes, en ese momento, subsidios del Jockey Club de Buenos Aires y del American Museum of Natural History de Nueva York destinados específicamente a cubrir los gastos de publicación. En las décadas subsiguientes hubo un renovado impulso que acompañó a la reestructuración y renovación de la Asociación; *El Hornero* continuó publicándose sin grandes pausas, aunque sin alcanzar la necesaria regularidad, que recién llegó junto con el nuevo siglo de la mano del actual equipo editorial. Además de éste, la nómina de editores que actuaron durante la segunda mitad de la historia de la revista incluye a Jorge Navas (1965–1967), Salvador Magno (1969–1973), Juan Daguerre (1975), Tito Narosky (1975–1977), Juan Daciuk (1979–1984), Manuel Nores (1986–1992), Enrique Bucher (1992), Rosendo Fraga (1992, 1996–2000), Diego Gallegos-Luque (1992) y Juan Carlos Reboreda (1993–1997).

Un párrafo aparte (literalmente) merece el nombre de la revista, que fue originalmente propuesto por Juan Bautista Ambrosetti. Fue elegido por representar a “una de las aves más características de toda la cuenca del Río de la Plata, peculiar en esta región y muy conocida por la curiosa arquitectura de su nido”. La especie aún no había sido declarada ave nacional y es probable que la existencia de la revista haya tenido algo de crédito en su elección. En esa época era muy común utilizar nombres de aves para denominar a las revistas ornitológicas; así se fueron acumulando, entre otros, *Ibis* (1859), *Auk* (1884), *Aquila* (1894), *Condor* (1900), *Emu* (1901) o *Ardea* (1904)... a los que se sumó nuestro *Hornero*. La tapa del primer número incluía una ilustración realizada a pluma del natural por Cándido Villalobos, la cual, redibujada al menos en un par de oportunidades en la historia de la revista, sigue utilizándose actualmente como viñeta distintiva de la publicación. En este número, a modo de homenaje, el *Hornero* (*Furnarius rufus*) vuelve a ocupar su lugar central en la tapa.

Aunque 100 años puede parecer poco comparado con la antigüedad de otras revistas científicas (e.g., el *Philosophical Transactions*, asociado a la Royal Society de Londres, se publica desde 1665¹¹), no se puede dejar de destacar el carácter pionero de *El Hornero*. Su aparición fue un acontecimiento fundamental no solo para la ornitología argentina sino para

la región entera, ya que se trataba de la primera publicación científica periódica dedicada a la disciplina en toda Iberoamérica. En ese momento existían apenas algo más de una docena de revistas de ornitología en todo el mundo, algunas muy prestigiosas como *Journal für Ornithologie* (publicada desde 1853 por la Deutsche Ornithologen-Gesellschaft, la más antigua que aún sigue editándose), *Ibis* (a cargo de la British Ornithologists' Union), *Auk* (American Ornithologists' Union), *Wilson Bulletin* (Wilson Ornithological Society) o *Condor* (Cooper Ornithological Society), y otras de alcance regional, fundamentalmente en Europa y Estados Unidos. *El Hornero* fue la primera revista científica en español dedicada a las aves.

Un popular refrán señala que es necesario conocer de dónde venimos para saber hacia dónde vamos. Es importante valorar la historia de la revista y reconocer su pasado distinguido como méritos en sí mismos; sin embargo, éstos deben servir fundamentalmente como una guía para enfrentar los desafíos actuales y futuros de permanencia y crecimiento. El centenario encuentra a *El Hornero* como una publicación prestigiosa que ha vuelto a ser un referente obligado de la ornitología neotropical, siendo actualmente una de las alternativas más atractivas para que los ornitólogos de Argentina y América Latina presenten los resultados de sus investigaciones¹². El mejor homenaje, en este aniversario, es trabajar duramente para consolidar y ampliar su impronta en la comunidad ornitológica regional, en este segundo siglo que empieza a transitar.

¹ LOPEZ DE CASENAVE J (2016) Cien años de sociedad. *Hornero* 31:71–72

² SOCIEDAD ORNITOLÓGICA DEL PLATA (1917) Carácter y fines de la asociación. *Hornero* 1:1–3

³ DABBENE R (1917) Los vences de la República Argentina. *Hornero* 1:3–8

⁴ VUILLEUMIER F (1997) An overview of field guides to Neotropical birds with remarks on their role in the development of Neotropical ornithology. *Ornitología Neotropical* 8:195–236

⁵ DOELLO-JURADO M (1944) Introducción a la tirada aparte de la “Lista sistemática de las aves argentinas”. *Hornero* 8:516–524

⁶ ZOTTA AR (1944) *Lista sistemática de las aves argentinas*. Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires

- ⁷ DABBENE R (1910) Ornitología argentina. Catálogo sistemático y descriptivo de las aves de la República Argentina, de las regiones limítrofes inmediatas del 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 Historia Natural* 11:1–513
- ⁸ HOLMBERG EL (1939) Las aves argentinas. Reedición del capítulo *Aves* de la *Fauna argentina* publicado en el “Segundo censo de la República Argentina” (1895). *Hornero* 7:142–233
- ⁹ ANÓNIMO (1941) Distribución geográfica de las aves argentinas según la *Ornitología* de Roberto Dabbene (1910). *Hornero* 8:63–103
- ¹⁰ FERNÁNDEZ BALBOA C (2016) Veintiún hombres justos en el inicio de la ornitología argentina. Pp. 10–16 en: AVES ARGENTINAS (ed) *Aves Argentinas: 100 años*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- ¹¹ THE ROYAL SOCIETY (2015) *Philosophical Transactions: 350 years of publishing at the Royal Society (1665–2015)*. The Royal Society, Londres
- ¹² LOPEZ DE CASENAVE J (2010) *El Hornero despliega sus alas...* *Hornero* 25:49–53

JAVIER LOPEZ DE CASENAVE
Editor

MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN VEHICULAR EN LA RESERVA DE USO MÚLTIPLE BAÑADOS DEL RÍO DULCE Y LAGUNA MAR CHIQUITA, CÓRDOBA, ARGENTINA

ALVARO GONZÁLEZ-CALDERÓN

Maestría en Manejo de Vida Silvestre, Centro de Zoología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Rondeau 798, X5000AVP Córdoba, Córdoba, Argentina. alvaroglez3@gmail.com

RESUMEN.— Las colisiones vehiculares de fauna silvestre están entre las más importantes problemáticas de conservación a nivel mundial. Las rutas que atraviesan o circundan áreas naturales protegidas causan disminuciones significativas en las abundancias de anfibios, reptiles, mamíferos y aves. Se estimó la mortalidad de aves por colisión vehicular en un tramo de la Ruta Provincial 17 en el límite sur de la Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) en el invierno y la primavera de 2015 y el verano de 2016. Se registró un total de 270 aves muertas pertenecientes a 18 especies. *Zenaida auriculata* fue la especie que presentó mayor número de colisiones (85%), con un aumento entre el invierno y el verano. El número de aves muertas aumentó entre el invierno y el verano, al igual que el número de especies colisionadas. Una compleja trama de factores inciden sobre las colisiones, algunos propios de las comunidades de aves locales y de sus depredadores y competidores como la fenología, la demografía o los hábitos alimenticios, y otros vinculados a la actividad humana, como el transporte de grano y la estacionalidad turística.

PALABRAS CLAVE: *aves, colisiones vehiculares, Córdoba, ecología de rutas, especie plaga.*

ABSTRACT. MORTALITY OF BIRDS DUE TO VEHICLE COLLISION IN THE BAÑADOS DEL RIO DULCE AND LAGUNA MAR CHIQUITA MULTIPLE USE RESERVE, CORDOBA, ARGENTINA.— Wildlife roadkill is considered one of the most important conservation issues worldwide. The routes that cross or surround natural protected areas cause significant decreases in the abundances of amphibians, reptiles, mammals and birds. Mortality of birds due to vehicle collision was estimated in a section of Provincial Route 17 in the southern limit of the Bañados del Río Dulce and Laguna Mar Chiquita Multiple Use Reserve (Córdoba, Argentina) in the winter and spring of 2015 and the summer of 2016. We recorded a total of 270 dead birds belonging to 18 species. *Zenaida auriculata* was the species that presented the highest number of collisions (85%), with an increase between winter and summer. The number of dead birds increased between winter and summer, as did the number of collided species. A complex web of factors influences collisions, some typical of local bird communities and their predators and competitors such as phenology, demography or feeding habits, and others linked to human activity, such as grain transport and tourist seasonality.

KEY WORDS: *birds, Cordoba, pest species, road ecology, vehicle collisions.*

Recibido 13 septiembre 2016, aceptado 11 mayo 2017

Las poblaciones de aves habitualmente se encuentran influenciadas por interacciones biológicas como las enfermedades, la depredación y la competencia inter e intraespecífica (Elphick et al. 2001). Además, existen factores humanos que inciden en el estado poblacional de las aves, tales como la pérdida y fragmentación de hábitat, los incendios, la contaminación, el comercio de fauna, la cacería legal o furtiva y las colisiones (Newton 1998, Elphick et al. 2001). Las colisiones pueden ocurrir sobre

edificaciones, líneas de tensión (tendidos eléctricos y torres de comunicación), aeronaves (Garmendia-Zapata et al. 2011), turbinas de viento y por vehículos (Loss et al. 2015). Las estimaciones de mortalidad de aves a causa de colisiones vehiculares en rutas en EEUU indican entre 89–340 millones de muertes anuales (Loss et al. 2014).

La ecología de rutas estudia los efectos de la existencia y el uso de las rutas de transporte sobre la biodiversidad. En ese ámbito, en

Canadá se han realizado estudios tendientes a estimar la mortalidad de aves por colisiones vehiculares entre 1924–2013 (Bishop y Brogan 2013). Los estudios mostraron que la incidencia en cada localidad no necesariamente se explica simplemente por la abundancia de cada especie, sino que es específica para cada grupo, según su morfología y comportamiento, entre otros factores (Calvert et al. 2013). En América del Sur se discute cómo las variaciones en la frecuencia de colisiones vehiculares pueden explicarse por su tamaño corporal, sus hábitos tróficos y el uso de hábitat (De Oliveira et al. 2011). Las investigaciones emprendidas en Argentina para estimar los efectos de las rutas sobre la movilidad y la mortalidad de las aves identificaron algunos patrones que se asocian a una mayor ocurrencia de colisiones, como el orden taxonómico al que pertenecen, sus áreas de acción, sus ciclos reproductivos o variables ambientales locales (Malizia et al. 1998, Trejo y Seijas 2003, Attademo et al. 2011, Richard y Contreras 2011, Bosso 2013, Ojeda et al. 2015). Estos estudios sirvieron para determinar que las rutas que circundan o atraviesan áreas naturales protegidas (y también otros territorios silvestres y rurales) representan zonas clave para el monitoreo y desarrollo de estrategias de manejo para evitar el atropellamiento de fauna silvestre que podrían ser aplicadas por diversos actores (Bosso 2013, Leonardi 2014).

La Reserva Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita cuenta con unas 150 especies de aves (Bucher 2006). Se encuentra limitada al sur por un tramo asfaltado de 94 km de la Ruta Provincial 17 donde se han registrado múltiples colisiones vehiculares. El objetivo de este trabajo es obtener una estimación de la mortalidad de aves por colisión vehicular en ese tramo de la ruta, determinando si existen variaciones estacionales, la diversidad de especies que se ven afectadas, las densidades de colisión por temporada y los tramos de la ruta con mayor número de colisiones.

MÉTODOS

La Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Fig. 1) fue creada en 1994 y declarada Sitio Ramsar en 2002 (Bucher 2006). Está ubicada en el noreste de la provincia de Córdoba, en el límite de las ecorregiones del Chaco Seco y el Espinal

(Burkart et al. 1999), en el centro de la gran llanura chaco-pampeana. Tiene una superficie aproximada de 72000 km² y protege en su extremo norte una muestra representativa del sistema de humedales de los bañados del río Dulce. La laguna Mar Chiquita constituye el nivel inferior de la mayor cuenca endorreica de Argentina, con ciclos de expansión y retracción en función de las oscilaciones pluviométricas interanuales, variando entre 2000–6000 km² el área del espejo de agua (Bucher 2006). La fisonomía vegetal es un mosaico heterogéneo de arbustal abierto y cerrado, bosque abierto, áreas de cultivo extensivo y pastizales en áreas anegadas. Las áreas urbanas tienen densidades bajas; sobre la Ruta Provincial 17 se encuentran cinco localidades cuyas actividades productivas principales son la ganadería, la agricultura extensiva y el turismo (Bucher 2006). El censo de tráfico vehicular llevado a cabo por la Dirección Provincial de Vialidad mostró una tasa de crecimiento del 3% anual en la ruta. El 56% del tránsito corresponde a vehículos livianos, el 3% a medianos y el 41% a pesados, siendo los sábados y domingos los días de mayor flujo.

El trabajo se realizó en el tramo de 94 km de la ruta que constituye el límite sur de la reserva, entre los 30°53'S, 63°01'O y los 30°54'S, 62°12'O. Se realizaron 36 muestreos a lo largo de la ruta en el invierno y la primavera de 2015

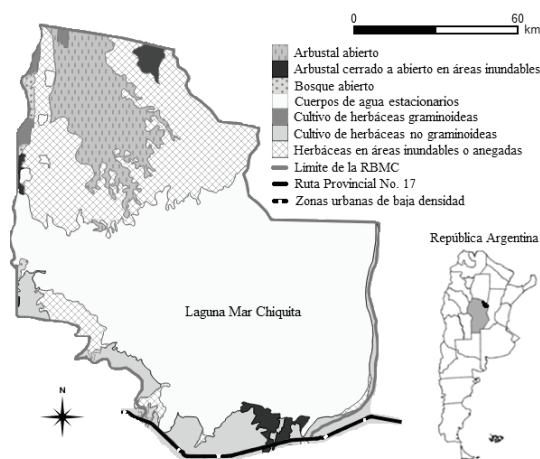


Figura 1. Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita, provincia de Córdoba. Se muestra la ubicación de la Ruta Provincial 17 en el límite sur, la laguna Mar Chiquita y los distintos ambientes de la reserva.

y el verano de 2016. En cada estación del año se realizaron 12 muestreos (un recorrido por semana), entre las 09:00–12:00 h, en un vehículo a una velocidad promedio de 60 km/h. Se registró el número de aves colisionadas desde la línea media de la ruta hasta 5 m perpendiculares del lado derecho (las banquetas no asfaltadas), tanto de ida como de regreso. Los registros fueron ubicados con ayuda de un geoposicionador satelital portátil. Se estimó la riqueza de especies de aves muertas con el índice de Margalef, la diversidad con el índice de Shannon-Wiener y la dominancia con el índice de Simpson (Moreno 2001). Se analizaron las diferencias entre estaciones con la prueba T de Student, empleando el programa InfoStat (Di Rienzo et al. 2008). Se mapearon los tramos de la ruta que presentaron mayor frecuencia de aves muertas utilizando el programa QGIS 2.16.1.

RESULTADOS

Durante el periodo estudiado se registró un total de 270 aves muertas por colisión vehicular, pertenecientes a 10 órdenes y 18 especies (Tabla 1). El número de aves muertas aumentó entre el invierno y el verano (47 aves en invierno, 90 en primavera y 133 en verano), al igual que el número de especies colisionadas (5, 9 y 11, respectivamente). La mortalidad de aves por colisiones mostró diferencias significativas entre el invierno y la primavera ($t = -2.21$, $P < 0.03$) y entre el invierno y el verano ($t = -2.71$, $P < 0.01$), pero no entre primavera y verano ($t = -1.24$, $P < 0.23$). *Zenaidura macroura* fue la especie que presentó mayor número de colisiones, con un aumento entre el invierno y el verano (Tabla 1).

El valor de diversidad de especies afectadas por las colisiones para el periodo completo fue de 0.74, con mayores valores en invierno (0.85) y menores en primavera (0.61) y verano (0.67). La dominancia para el periodo completo fue de 0.24; en invierno (0.37) fue mucho mayor que en primavera (0.23) y verano (0.25). La riqueza estimada del periodo completo fue de 3.04, con los valores más bajos en invierno (1.29) y valores mayores en primavera (1.78) y verano (2.05).

Considerando el periodo completo, los tramos de la ruta con mayor frecuencia de colisiones se situaron a 4–6 km de la localidad de La Paqueta y a 1.5–4.3 km al este de la locali-

Tabla 1. Número de aves muertas por colisión vehicular en invierno, primavera y verano a lo largo de la Ruta Provincial 17 en el límite sur de la Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita, provincia de Córdoba.

	Invierno	Primavera	Verano
Tinamiformes			
<i>Nothura maculosa</i>	-	-	2
<i>Nothura darwini</i>	-	1	-
Falconiformes			
<i>Caracara plancus</i>	-	3	5
Galliformes			
<i>Gallus gallus</i>	2	-	-
Charadriiformes			
<i>Vanellus chilensis</i>	2	-	-
Columbiformes			
<i>Zenaidura macroura</i>	37	79	115
<i>Patagioenas maculosa</i>	1	1	1
<i>Patagioenas picazuro</i>	-	1	1
Psittaciformes			
<i>Myiopsitta monachus</i>	-	-	1
Cuculiformes			
<i>Guiraca guiraca</i>	-	2	-
Strigiformes			
<i>Athene cunicularia</i>	-	-	4
<i>Tyto alba</i>	-	1	-
Piciformes			
<i>Colaptes melanochloros</i>	-	1	-
Passeriformes			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	-	-
<i>Mimus saturninus</i>	-	1	1
<i>Paroaria coronata</i>	-	-	1
<i>Sicalis flaveola</i>	-	-	1
<i>Passer domesticus</i>	-	-	1
Especies no determinadas	3	-	-
Total	47	90	133

dad de La Para. Los tramos con menor frecuencia de colisiones estuvieron ubicados a 2.14 km de la localidad de Marull y en ambos extremos de la localidad de Altos de Chipión (Fig. 2). En invierno todos los tramos de la ruta presentaron menos de 5 aves muertas cada 5 km continuos, mientras que en primavera y verano los tramos con mayor concentración de aves colisionadas superaron las 15 aves cada 5 km (Fig. 2).

DISCUSIÓN

Las estimaciones de mortalidad de aves a causa de colisiones vehiculares en Argentina

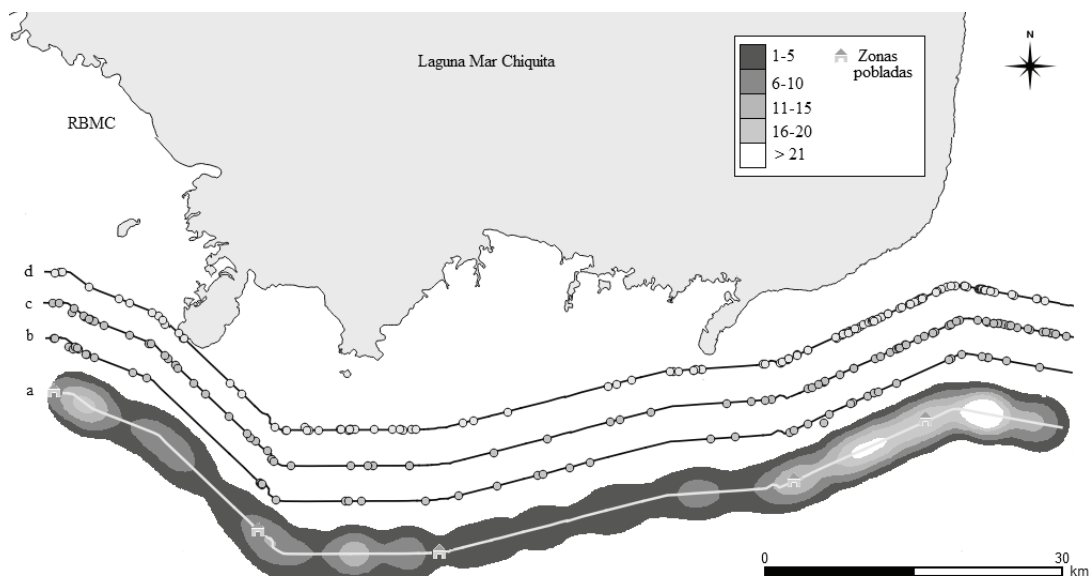


Figura 2. Ubicación de los registros de aves muertas por colisión vehicular en invierno (b), primavera (c) y verano (d) a lo largo de la Ruta Provincial 17 en el límite sur de la Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita, provincia de Córdoba. Con distintos tonos de gris se muestran las frecuencias de colisiones para el periodo completo de estudio (a).

han sido realizadas en su mayoría en rutas cercanas a áreas naturales protegidas (Malizia et al. 1998, Trejo y Seijas 2003, Richard y Contreras 2011, Bosso 2013, Ojeda et al. 2015). Estos trabajos muestran que las rutas pueden limitar el desplazamiento de las aves. También mencionan que las colisiones pueden atraer a aves carroñeras, las cuales, a su vez, pueden ser colisionadas, como se ha observado en este estudio. Los estudios de mortalidad de fauna por colisión vehicular en la provincia de Córdoba son escasos, aunque las estimaciones disponibles muestran que las aves son el grupo más registrado (50%), seguido por mamíferos (35%), reptiles (9%) y anfibios (3.5%) (Leonardi 2014). En la ruta E-57, en el norte de Córdoba, Leonardi (2014) registró un total de 10 especies de aves muertas por colisiones, siendo *Nothura maculosa* la de mayor frecuencia (20%), seguida por *Patagioenas picazuro* (8%). En este estudio se encontró un mayor número de especies afectadas por colisiones vehiculares (18) y *Zenaida auriculata* fue la más frecuente, acumulando más del 85% de los registros. Las diferencias en los resultados de ambos estudios podrían deberse a la longitud de la ruta muestreada, la velocidad del vehículo y las temporadas en las que se desarrollaron.

Aunque se ha remarcado la ambigüedad en el uso e interpretación de los índices de diversidad para representar la estructura de las comunidades (Krebs 1989), se consideró pertinente en este caso proporcionar valores de referencia para que puedan ser comparados con los de futuros estudios de ecología de rutas. Es posible que los valores de diversidad registrados estén afectados por las variaciones de la frecuencia de colisiones de *Zenaida auriculata*. La menor frecuencia de esta especie en la temporada invernal explicaría la mayor diversidad registrada y su aumento en primavera y verano la disminución en los valores de diversidad. Es posible que el aumento en la frecuencia de colisiones en primavera y verano esté relacionado con la biología de las especies registradas. También puede deberse a un incremento estacional del tránsito vehicular, pero esto no pudo ser determinado debido a la falta de información precisa.

La identificación de los tramos de la ruta con mayor número de eventos de colisión destacó dos zonas como problemáticas para las aves, que están caracterizadas por la presencia de grandes extensiones de cultivos de soja, maíz y trigo, y por zonas destinadas a la producción de carne y leche. Solamente un 10% de

las especies de aves silvestres de la reserva fueron impactadas por vehículos y estas especies suelen ser frecuentes en las cercanías de las zonas urbanas. Grandes grupos de *Zenaida auriculata* fueron observados constantemente alimentándose de granos caídos de camiones sobre la ruta y las banquinas, mostrando una mayor exposición a la colisión. Esta especie es el columbiforme más abundante de América del Sur y en Argentina hace más de cuatro décadas fue declarada plaga a nivel provincial (Bucher 1970, Valdez y Benítez-Vieyra 2016). Sus poblaciones se beneficiaron por un aumento en la disponibilidad de alimento (granos) producto del cambio del uso de suelo desde la década de 1950, que provocó una extensión de los sistemas agro-ganaderos (Bucher y Ranvaud 2006), por la disponibilidad de áreas adecuadas para su reproducción y por la disponibilidad de cuerpos de agua (Murton et al. 1974). La presencia de grupos de *Zenaida auriculata* alimentándose de granos ha sido detectada en cada una de las etapas de la cadena de valor de los productos agrícolas (siembra, maduración, cosecha, post-cosecha y transporte) (Bucher 1998). El 85% del transporte de granos se realiza en camiones, registrándose pérdidas de producto sobre las rutas del orden del 1% de su carga neta (Pozzolo et al. 2007, López 2012). El transporte se realiza durante todo el año excepto en enero, con fuertes picos estacionales post-cosecha en diciembre, abril y mayo (López 2012). Los desplazamientos diarios de *Zenaida auriculata* desde los dormitorios y nidos alcanzan los 100 km de distancia para la búsqueda de alimento y al menos 10 km hacia los cuerpos de agua para beber (Bucher y Orueta 1977). Los grupos de palomas en las rutas maximizan los beneficios de su alimentación con el menor costo posible, al aprovechar los granos disponibles a causa de las pérdidas durante el transporte (Cabrera et al. 2006). Después de alimentarse en las zonas cultivadas durante las épocas de siembra y cosecha (Bucher y Norez 1973, Murton et al. 1974), *Zenaida auriculata* utiliza los granos disponibles en las rutas en la época de transporte (Bucher 1998, Pozzolo et al. 2007, Bucher 2016), cuando la oferta de alimento que proveen los campos de cultivo es baja. La alta mortalidad registrada en este estudio no tendría efectos sobre su densidad, ya que la regulación poblacional densodependiente la compensa-

ría (Bucher 2016). La frecuencia de colisiones vehiculares está también asociada con la abundancia de la especie. *Chrysomus ruficapillus*, considerada plaga en Brasil, es una de las especies con mayor frecuencia de colisión vehicular en ese país (da Rosa 2009), donde *Zenaida auriculata* ha sido también reportada entre las de mayor frecuencia (Attademo et al. 2011, Santana 2012, Silva et al. 2013, Cunha et al. 2015). En consecuencia, la mortalidad de esta especie en el área de estudio tiene estrecha relación tanto con su uso de hábitat (y, especialmente, con su estrategia de alimentación) como con su abundancia.

Las implicancias ecológicas de la alta incidencia de colisiones de *Zenaida auriculata* no han sido aún bien estudiadas, particularmente en lo que respecta a su influencia sobre los gremios de especies carroñeras y oportunistas (reptiles, mamíferos y aves). En este trabajo se observó que el aumento de abundancia de *Zenaida auriculata* en verano es acompañado por un aumento en la mortalidad de *Caracara plancus*. Aunque no está claro que esto se deba a la mayor disponibilidad estacional de restos de palomas, es notable que también haya sido común la ocurrencia de colisiones vehiculares de mamíferos con patrones de alimentación oportunista, como el zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*). Si bien *Zenaida auriculata* constituiría una oferta casi permanente de alimento sobre la ruta para especies carroñeras y oportunistas, se necesitan más estudios para determinar de qué modo las frecuencias de colisiones influyen en la ocupación de rutas y en la alimentación de esas especies. En este estudio también se registró una incidencia relativamente alta de colisiones de otras especies con hábitos oportunistas como *Athene cunicularia* y *Tyto alba*. Las colisiones de aves rapaces o con estrategias tróficas que se ajustan al modelo de caza oportunista (Jacobson 2005) han sido registradas previamente en Argentina (Malizia et al. 1998, Trejo y Seijas 2003, Attademo et al. 2011, Richard y Contreras 2011, Bosso 2013, Ojeda et al. 2015). Estos estudios sugieren que las colisiones ocurren en juveniles inexpertos (Ojeda et al. 2015) o en especies que se alimentan en los bordes de las rutas (Richard y Contreras 2011), tal como se observó en este trabajo. Las rutas podrían ser áreas atractivas de caza para las lechuzas por la mayor concentración de presas que son atraídas por los granos caídos, como los rato-

nes cricétidos (Richard y Contreras 2011), y por su mayor detectabilidad.

En resumen, una compleja trama de factores inciden sobre las colisiones, algunos propios de las comunidades de aves locales y de sus depredadores y competidores como la fenología, la demografía o los hábitos alimenticios, y otros vinculados a la actividad humana, como el transporte de grano y la estacionalidad turística. Los resultados de este trabajo invitan a profundizar las investigaciones sobre las variaciones en la frecuencia de colisiones vehiculares de *Zenaida auriculata* y su relación con las fluctuaciones en el reclutamiento de sus poblaciones. Se recomienda estudiar las implicancias ecológicas de la caída de granos desde los camiones, cómo influye en las redes tróficas y en los desplazamientos y la demografía de las especies involucradas de manera directa e indirecta. Por último, se destaca la importancia de las colisiones vehiculares de fauna, incluyendo especies de interés para la conservación, en un área natural protegida donde las precauciones deberían extremarse, circulando a baja velocidad. Este factor puede ser una de las principales causas de muerte de vertebrados por causas humanas en el área de estudio, por lo que se recomienda la planificación de acciones de control dirigidas a los vehículos de transporte para limitar la pérdida de granos sobre las rutas.

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Museo de Ciencias Naturales Aníbal Montes. Al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos de América y al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico brindado. A Germán Jaacks por las revisiones y aportes hechos en este manuscrito. A María José Doiño por la interpretación realizada del abstract. Esta investigación se realizó en el marco de la Maestría en Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional de Córdoba. Se agradece a los revisores que realizaron comentarios para fortalecer los resultados aquí presentados.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

ATTADEMO AM, PELTZER PM, LAJMANOVICH RC, ELBERG G, JUNGES C, SÁNCHEZ LC y BASSÓ A (2011) Mortalidad de vertebrados en caminos de la provincia de Santa Fe, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82:915–925

BISHOP CA y BROGAN JM (2013) Estimates of avian mortality attributed to vehicle collisions in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):art2

BOSSO A (2013) ¡¡¡Cuidado animal!!! *Aves Argentinas* 38:16–23

BUCHER EH (1970) *Consideraciones ecológicas sobre la paloma Zenaida auriculata como plaga en Córdoba*. Ministerio de Economía y Hacienda, Córdoba

BUCHER EH (1998) Criterios básicos para el manejo integrado de aves plaga. Pp. 73–83 en: RODRÍGUEZ EN y ZACCAGNINI ME (eds) *Manual de capacitación sobre manejo integrado de aves perjudiciales a la agricultura*. Food and Agriculture Organization, Montevideo

BUCHER EH (2006) *Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina)*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba

BUCHER EH (2016) La paloma torcaza. Un problema agrícola y urbano. *Ciencia Hoy* 148:15–20

BUCHER EH y NORES M (1973) Alimentación de pichones de la paloma *Zenaida auriculata*. *Hornero* 11:209–216

BUCHER EH y ORUETA A (1977) Ecología de la reproducción de la paloma *Zenaida auriculata*. Época de cría, suceso y productividad en las colonias de nidificación de Córdoba. *Ecosur* 4:157–185

BUCHER EH y RANVAUD RD (2006) Eared dove outbreaks in South America: patterns and characteristics. *Acta Zoologica Sinica* 52:564–567

BURKART R, BÁRBARO N, SÁNCHEZ RO y GÓMEZ DA (1999) *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires

CABRERA R, DURÁN A y NIETO J (2006) Aprendizaje social y estrategias de forrajeo en parvadas de palomas: efectos de la cantidad de alimento. *Revista Mexicana de Psicología* 23:111–121

CALVERT AM, BISHOP CA, ELLIOT RD, KREBS EA, KYDD TM, MACHTANS CS y ROBERTSON GJ (2013) A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):art11

CUNHA GG, HARTMANN MT y HARTMANN PA (2015) Atropelamientos de vertebrados em uma área de Pampa no sul do Brasil. *Ambiência* 11:307–320

DE OLIVEIRA RCC, PEREIRA LDJ, ZAWADZKI CH y BENEDITO EO (2011) A biología e a ecología das aves é um fator importante para explicar a frequência de atropelamentos? *Neotropical Biology and Conservation* 6:201–212

DI RIENZO JA, CASANOVES F, BALZARINI MG, GONZÁLEZ L, TABLADA M y ROBLEDO CW (2008) *InfoStat. Software estadístico*. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba

ELPHICK C, DUNNING JJB JR y SIBLEY DA (2001) *The Sibley guide to bird life and behavior*. Alfred Knopf, Nueva York

GARMENDIA-ZAPATA M, LÓPEZ AA, MUÑOZ IP y MARTÍNEZ GA (2011) Estudio sobre peligro aviario: análisis del riesgo de impactos entre aves y aeronaves en el aeropuerto internacional Augusto C. Sandino, Managua, Nicaragua. *La Calera* 11:33–42

JACOBSON SL (2005) Mitigation measures for highway-caused impacts to birds. Pp. 1043–1050 en: RALPH CJ y RICH TD (eds) *Bird conservation implementation*

- and integration in the Americas: proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. USDA Forest Service General Technical Report PSW-191, Albany
- KREBS CJ (1989) *Ecological methodology*. Segunda edición. Harper Collins, Nueva York
- LEONARDI ML (2014) *Impacto por atropellamiento del "Camino del Cuadrado" sobre la fauna silvestre de vertebrados: estrategias para su mitigación*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba
- LÓPEZ GM (2012) *El transporte de granos en Argentina. Principal limitante del crecimiento del sector*. Fundación Producir Conservando, Buenos Aires
- LOSS SR, WILL T Y MARRA PP (2014) Estimation of bird-vehicle collision mortality on U.S. roads. *Journal of Wildlife Management* 78:763–771
- LOSS SR, WILL T Y MARRA PP (2015) Direct mortality of birds from anthropogenic causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 46:99–120
- MALIZIA LR, ARAGÓN R, CHACOFF NP Y MONMANY AC (1998) Are roads barriers for bird movements? The case of La Florida Provincial Reserve (Tucuman, Argentina). *Hornero* 15:10–16
- MORENO CE (2001) *Métodos para medir la biodiversidad*. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, ORCYT/UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza
- MURTON RK, BUCHER EH, NORES M, GÓMEZ E Y REARTES J (1974) The ecology of the eared dove (*Zenaida auriculata*) in Argentina. *Condor* 76:80–88
- NEWTON I (1998) *Population limitation in birds*. Academic Press, Londres
- OJEDA VS, TREJO AR, SEIJAS S Y CHAZARRETA L (2015) Highway network expansion in Andean Patagonia: a warning notice from Rufous-Legged Owls. *Journal of Raptor Research* 49:201–209
- POZZOLO OR, HIDALGO R, FERRARI H Y CURRÓ C (2007) *Pérdidas de grano de maíz en transporte por carretera*. INTA, Manfredi
- RICHARD E Y CONTRERAS DI (2011) Mortalidad de rapaces en carreteras del centro y norte de Argentina: análisis preliminar de la problemática. *Spizaetus* 11:7–16
- DA ROSA CA (2009) *Análise da sazonalidade e tipos de ambientes relacionados ao atropelamento da avifauna nas rodovias BRs 392 e 471, extremo sul do Brasil*. Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Pelotas, Pelotas
- SANTANA GS (2012) Factores influentes sobre atropelamientos de vertebrados na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation* 7:26–40
- SILVA DE, CORRÊA LLC, OLIVEIRA SV Y CAPPELLARI LH (2013) Monitoramento de vertebrados atropelados em dois trechos de rodovias na região central do Rio Grande do Sul - Brasil. *Canoas* 7:27–36
- TREJO A Y SEIJAS S (2003) Una estimación de aves muertas en ruta en el Parque Nacional Nahuel Huapi, noroeste de la Patagonia Argentina. *Hornero* 18:97–101
- VALDEZ DJ Y BENÍTEZ-VIEYRA SM (2016) A spectrophotometric study of plumage color in the Eared Dove (*Zenaida auriculata*), the most abundant South American Columbiforme. *PLoS One* 11:e0155501



100 AÑOS

ASOCIACIÓN DE LA ESCÚA PARDA (*STERCORARIUS ANTARCTICUS*) Y LA ESCÚA COMÚN (*STERCORARIUS CHILENSIS*) CON OPERACIONES DE PESCA EN EL MAR ARGENTINO

JUAN PABLO SECO PON^{1,3}, LEANDRO TAMINI², NAHUEL CHAVEZ² Y SOFÍA COPELLO¹

¹ Grupo Vertebrados, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET y Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250, B7602AYJ Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

² Albatross Task Force Argentina, Aves Argentinas/BirdLife International. Buenos Aires, Argentina.

³ secopon@mdp.edu.ar

RESUMEN.— La Escúa Parda (*Stercorarius antarcticus*) y la Escúa Común (*Stercorarius chilensis*) se reproducen en el sur de América del Sur: la primera en la costa de Argentina, incluyendo las Islas Malvinas y Georgias del Sur, y la segunda en el sur de Argentina y Chile. Sin embargo, la información sobre su distribución en la Plataforma Continental Argentina es escasa y se limita a unas pocas observaciones obtenidas principalmente en los golfos norpatagónicos y en las Islas Malvinas. Prácticamente no existe información para otras áreas como la plataforma continental, la zona del talud y el talud continental. En este trabajo se reportan avistajes de ambas especies obtenidos en el marco de proyectos de evaluación de la interacción entre pesquerías de arrastre de altura y aves marinas en aguas argentinas. Las observaciones se realizaron durante todas las estaciones en un lapso de siete años (2008–2014). Los registros proveen información novedosa acerca de la ocurrencia y abundancia de estas especies de escúas para un amplio rango latitudinal en el Mar Argentino que es también un área de operación de flotas pesqueras de arrastre, principalmente de merluza (*Merluccius hubbsi*).

PALABRAS CLAVE: buques arrastreros de altura, Escúa Común, Escúa Parda, Mar Argentino, *Stercorarius antarcticus*, *Stercorarius chilensis*.

ABSTRACT. ATTENDANCE OF THE BROWN SKUA (*STERCORARIUS ANTARCTICUS*) AND THE CHILEAN SKUA (*STERCORARIUS CHILENSIS*) AT FISHING VESSELS OPERATING IN WATERS OF THE ARGENTINE SEA.— The Brown Skua (*Stercorarius antarcticus*) and the Chilean Skua (*Stercorarius chilensis*) breed in southern South America: the Brown Skua in coastal Argentina including Malvinas Islands and South Georgia, and the Chilean Skua in southern Argentina and Chile. Notwithstanding, information about their distribution in the Argentine Continental Shelf is scarce and limited to a few observations, mainly obtained in northern Patagonian gulfs and Malvinas Islands. There is virtually no information for other areas like the continental shelf, shelf-break and slope. In this work we report sightings of both species obtained within the framework of projects aimed at evaluating the interaction between seabirds and commercial trawl fisheries operating in Argentine waters. The observations were made during all seasons in a span of seven years (2008–2014). The records provide new information about the occurrence and abundance of these species of skuas for a wide latitudinal range in the Argentine Sea, which is also an area of operation of trawling fishing fleets, mainly the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) fishery.

KEY WORDS: Argentine Sea, Brown Skua, Chilean Skua, high-seas trawlers, *Stercorarius antarcticus*, *Stercorarius chilensis*.

Recibido 12 septiembre 2016, aceptado 12 mayo 2017

Las escúas son aves marinas depredadoras y carroñeras de mediano a gran tamaño que habitan altas latitudes en ambos hemisferios (Devillers 1977, 1978, Harrison 1983, Higgins y Davies 1996). Actualmente estas aves son consideradas dentro del género *Stercorarius* (Remsen et al. 2013), aunque todavía existe un gran debate en torno a la taxonomía del género

(Cohen et al. 1997, Andersson 1999, Ritz et al. 2008, Chu et al. 2009). En el Hemisferio Sur se reconocen cinco formas de escúas: *hamiltoni* en las islas Gough y Tristan da Cunha en el Atlántico Sur, *antarcticus* en la costa de Argentina incluyendo las Islas Malvinas y Georgias del Sur, *chilensis* en el sur de América del Sur (en Argentina y Chile), *lonnbergi* en las islas

subantárticas y *maccormicki* en el continente antártico (Devillers 1977, 1978, Furness 1987, Higgins y Davies 1996, Ritz et al. 2008). Sin embargo, estas escúas son a veces consideradas como superespecies y el complejo se compone actualmente de tres especies: *Stercorarius chilensis*, *Stercorarius maccormicki* y *Stercorarius antarcticus*, con esta última subdividida en las subespecies *Stercorarius antarcticus antarcticus*, *Stercorarius antarcticus hamiltoni* y *Stercorarius antarcticus lonnbergi* (Devillers 1977, 1978, Brooke 1978, Furness 1996, Ritz et al. 2008).

Este trabajo está orientado a las dos especies de escúas que se reproducen en el sur de América del Sur: la Escúa Parda (*Stercorarius antarcticus*) y la Escúa Común (*Stercorarius chilensis*) (Devillers 1977, 1978, Yorio 2005, Narosky e Yzurieta 2010). En Argentina, la distribución reproductiva de la Escúa Parda abarca las provincias de Chubut y Santa Cruz, incluidas las Islas Malvinas y Georgias del Sur (Woods y Woods 1997, Yorio et al. 1998). En el litoral marítimo se reproduce desde octubre-noviembre hasta febrero en varias colonias entre los 44°46'–45°07'S, siendo las Islas Blancas, al sur de la provincia de Chubut, su principal área reproductiva (Yorio et al. 1998, Yorio 2005). Durante la etapa no reproductiva se distribuye hacia el norte, en regiones costeras de América del Sur, tanto en el Atlántico como en el Pacífico (Harrison 1983, Furness 1987, Jaramillo 2005, Phillips et al. 2007). Su tamaño poblacional oscila entre los 39000–42000 individuos (del Hoyo et al. 1996). La Escúa Común se reproduce entre octubre-noviembre y marzo-abril a lo largo de las costas e islas del centro-sur de Chile, incluyendo el Cabo de Hornos, y el sur de Argentina (Furness 1996, Yorio et al. 1998). A lo largo de la costa argentina se reproduce en unas pocas colonias desde el Golfo San Jorge, provincia de Chubut, hasta el Canal Beagle, en el sur de Tierra del Fuego (Yorio et al. 1998, Yorio 2005). Esta especie se dispersa hacia el norte durante la etapa no reproductiva, en aguas del sur de Brasil y del norte de Perú (Harrison 1983, Woods y Woods 1997, Shirihai 2008). Su tamaño poblacional es de aproximadamente 6000 individuos (BirdLife International 2012). Se estima que las poblaciones de ambas especies se encuentran estables, aunque no existen evaluaciones sistemáticas de sus tendencias (BirdLife International 2012). Las dos especies se reproducen en simpatria en el sur de la pro-

vincia de Chubut y en el norte de la provincia de Santa Cruz, y se han registrado eventos de hibridación entre ellas (Devillers 1977, Gandini y Frere 1998). Sin embargo, la información acerca del estado poblacional y la biología de estas dos escúas continúa siendo escasa, particularmente en el litoral marítimo argentino (Yorio 2005).

En este trabajo se reporta la presencia de la Escúa Parda y la Escúa Común en aguas del Mar Argentino, con observaciones sobre sus interacciones con actividades pesqueras de arrastre de altura (i.e., en alta mar). Existen registros previos de escúas en asociación con operaciones de pesca de palangre de altura en aguas de Uruguay (Jiménez et al. 2009, 2011) y Brasil (Olmos 1997), y con pesquerías de arrastre en aguas relativamente costeras de los golfos norpatagónicos (Yorio y Caille 1999, González-Zevallos y Yorio 2006, González-Zevallos et al. 2011), pero no en otras áreas del Mar Argentino (e.g., en aguas de la plataforma y el talud continental). De esta manera, las observaciones aquí reportadas representan el primer registro de estas especies en asociación e interactuando con pesquerías argentinas de altura.

MÉTODOS

La identificación de las dos especies de escúas fue basada en características fenotípicas, principalmente la coloración general del plumaje. Ambas especies poseen primarias de color blanco en su base (raquis) y pico, patas e iris de color oscuro; sin embargo, difieren entre sí en el patrón general de coloración. La Escúa Parda posee un plumaje pardo negruzco en las partes superiores del cuerpo y alas, cuello, dorso y flancos algo estriados y manchados de color algo más pálido. La cabeza, de color oscuro uniforme, en ocasiones presenta pequeñas manchas blancas en la frente y la corona. La Escúa Común posee una coloración gris parduzca en sus partes superiores, en claro contraste con la parte ventral, incluso las tapadas alares, de color castaño acanelado con estrías amarillentas o blanquecinas. La cabeza presenta una corona castaña o gris parduzca (ver descripción en Harrison 1983, Furness 1987, 1996, Olsen y Larsson 1997, Soto et al. 2012). En el caso de hibridación entre ambas especies, algunos de los individuos resultantes muestran las partes ventrales

de color castaño acanelado, el pecho y el vientre de color rojizo o acanelado y las tapadas alares de color oscuro (ver Olsen y Larsson 1997).

Los avistamientos de aves marinas fueron realizados a bordo de buques arrastreros de altura denominados “fresqueros” (buques en los cuales la captura es conservada en cajones de plástico con hielo; incluye convencionales y ramperos, dependiendo del tipo y localización de la maniobra de virado del arte de pesca) y “congeladores” (buques ramperos en los cuales la captura es congelada a bordo). La principal especie objetivo de estas flotas es la merluza (*Merluccius hubbsi*); otras especies objetivo incluyen la caballa (*Scomber japonicus*), el abadejo (*Genypterus blacodes*) y la nototenia (*Patagonotothen ramyasi*), entre otras. Los avistamientos fueron realizados entre 2008–2014 como parte de proyectos a largo plazo enfocados en el estudio de las interacciones entre aves marinas y pesquerías de altura en aguas del Mar Argentino (Favero et al. 2011, Seco Pon et al. 2015, Tamini et al. 2015). La pesquería de arrastre de altura compuesta por buques fresqueros se compone de 138 naves que operan en aguas costeras, incluyendo las de los golfos San Matías y San Jorge, así como la plataforma media y externa desde el extremo norte de la Zona Común de Pesca Argentina–Uruguay hasta los 49°S (Consejo Federal Pesquero 2010). Estas embarcaciones realizan viajes cuya duración varía entre 4–15 días, operando como mínimo 130–150 días al año con cerca de 600 lances por año (Favero et al. 2011). La pesquería de arrastre de altura compuesta por buques congeladores está conformada por 54 buques que operan en aguas de la plataforma media y externa entre los 41–55°S (Consejo Federal Pesquero 2010). Estos buques realizan viajes de alrededor de 30 días, operando como mínimo 195 días al año y ejecutando alrededor de 1000 lances por año (Tamini et al. 2015).

Las estimaciones de la composición específica y la abundancia de aves marinas fueron realizadas diariamente durante operaciones de arrastre a una velocidad promedio del buque de 4 nudos (7.4 km/h) y únicamente durante periodos de luz natural. Los conteos fueron efectuados por un solo observador sobre cada una de las bandas y hacia la popa de la embarcación, cubriendo un área de 200 m de radio (200 m hacia popa y 100 m a

babor y 100 m a estribor) y tuvieron una duración de 10 min (Favero et al. 2011). En cada conteo se colectó información sobre las aves asociadas mediante el método descripto por Tasker et al. (1984). La totalidad de las aves que ingresaron al área asignada (200 m) fueron registradas durante el periodo de tiempo descripto y, de esta manera, consideradas como asociadas a la embarcación monitoreada. La abundancia se definió como el número total de aves asociadas por especie durante lances de pesca y se expresó como el porcentaje de lances en los cuales cada especie fue registrada. Las condiciones del mar (medidas en la escala Beaufort, que establece la intensidad del viento basándose principalmente en la fuerza del viento, el estado del mar y la forma y altura de las olas) variaron para ambas flotas y todos los años combinados entre 4–6 nudos (fuerza Beaufort 2) y 17–21 nudos (fuerza Beaufort 5).

Para determinar la distribución del esfuerzo de pesca (estimado como el número total de lances de pesca de las mareas monitoreadas) se utilizó un análisis de kernel, el cual calcula la magnitud de puntos (e.g., lances) por unidad de área utilizando un algoritmo suavizado (Worton 1989). Este tipo de análisis, realizado utilizando herramientas disponibles en ArcGIS 10.0, fue previamente utilizado para estimar áreas de diferente intensidad de pesca y de importancia ornitológica en el Mar Argentino (Copello et al. 2014). Se realizó una prueba de Mantel (Legendre y Legendre 1998) utilizando el paquete estadístico R (R Core Team 2016) para evaluar la correlación entre el esfuerzo de pesca de fresqueros y congeladores y la abundancia de ambas especies de escúas. No fue posible aplicar esta prueba a la información de Escúa Común asociada a fresqueros debido al bajo número de avistamientos de esta especie.

RESULTADOS

Escúa Parda

Se registraron individuos de Escúa Parda en 56 avistamientos (todas las flotas combinadas) entre 2008–2014 (Tabla 1). El 90% ocurrió entre los 39–47°S y los 56–62°O, totalizando 155 individuos. Se avistaron un máximo de 112 individuos asociados a la flota fresquera ($n = 49$ avistamientos) y un máximo de 43 individuos en asociación con la flota congeladora ($n = 7$

Tabla 1. Fecha, localización y número de individuos de Escúa Parda (*Stercorarius antarcticus*) avistados en asociación con buques arrastreros en aguas del Mar Argentino entre 2008 y 2014.

Fecha	Localización	Número	Fecha	Localización	Número
29 Abr 2008	39°42'S, 57°49'O	1	29 Nov 2011	41°57'S, 60°33'O	1
5 May 2008	39°39'S, 57°50'O	3	30 Nov 2011	41°59'S, 60°31'O	1
12 May 2008	39°56'S, 56°24'O	1	30 Nov 2011	41°60'S, 60°32'O	1
12 May 2008	39°37'S, 56°17'O	2	30 Ene 2012	44°20'S, 61°15'O	1
12 May 2008	39°38'S, 56°17'O	1	3 Feb 2012	46°03'S, 61°54'O	1
17 May 2008	41°34'S, 57°53'O	1	18 Feb 2012	46°28'S, 61°55'O	1
10 Nov 2008	52°05'S, 65°38'O	2	18 Feb 2012	46°27'S, 61°55'O	1
15 Oct 2009	41°24'S, 60°04'O	10	21 Feb 2012	47°00'S, 62°52'O	1
23 Oct 2009	40°33'S, 60°57'O	1	21 Feb 2012	47°02'S, 62°55'O	1
27 Oct 2009	40°42'S, 61°03'O	1	26 Feb 2013	45°51'S, 61°58'O	6
7 Nov 2009	41°54'S, 61°29'O	1	26 Feb 2013	45°56'S, 61°57'O	7
28 Ene 2010	49°18'S, 66°59'O	1	27 Feb 2013	45°35'S, 61°58'O	1
1 Feb 2010	49°19'S, 67°11'O	2	27 Feb 2013	45°38'S, 61°59'O	1
1 Feb 2010	49°10'S, 67°03'O	2	27 Feb 2013	45°53'S, 61°58'O	1
2 Feb 2010	50°51'S, 68°40'O	21	27 Feb 2013	45°51'S, 61°56'O	2
4 Feb 2010	50°33'S, 68°23'O	15	27 Feb 2013	45°46'S, 61°53'O	3
20 May 2010	43°32'S, 59°23'O	1	28 Feb 2013	45°50'S, 61°58'O	7
22 May 2010	40°09'S, 57°07'O	1	28 Feb 2013	45°51'S, 61°57'O	9
9 Jun 2010	41°22'S, 56°44'O	1	28 Feb 2013	46°00'S, 61°59'O	3
14 Oct 2010	41°59'S, 61°21'O	1	28 Feb 2013	46°02'S, 61°58'O	4
15 Oct 2010	41°58'S, 61°19'O	1	28 Feb 2013	46°07'S, 61°59'O	2
19 Jun 2011	41°45'S, 57°50'O	2	1 Mar 2013	45°16'S, 61°59'O	13
22 Jun 2011	41°32'S, 58°00'O	1	1 Mar 2013	45°13'S, 61°57'O	1
24 Jun 2011	41°39'S, 57°53'O	2	1 Mar 2013	46°11'S, 61°56'O	1
19 Oct 2011	44°20'S, 60°25'O	1	1 Mar 2013	45°57'S, 61°58'O	2
11 Nov 2011	41°46'S, 60°04'O	1	1 Mar 2013	45°48'S, 61°58'O	2
20 Nov 2011	41°56'S, 60°26'O	1	15 Mar 2013	45°20'S, 61°58'O	1
21 Nov 2011	41°56'S, 60°24'O	1	23 Mar 2013	40°49'S, 58°11'O	1

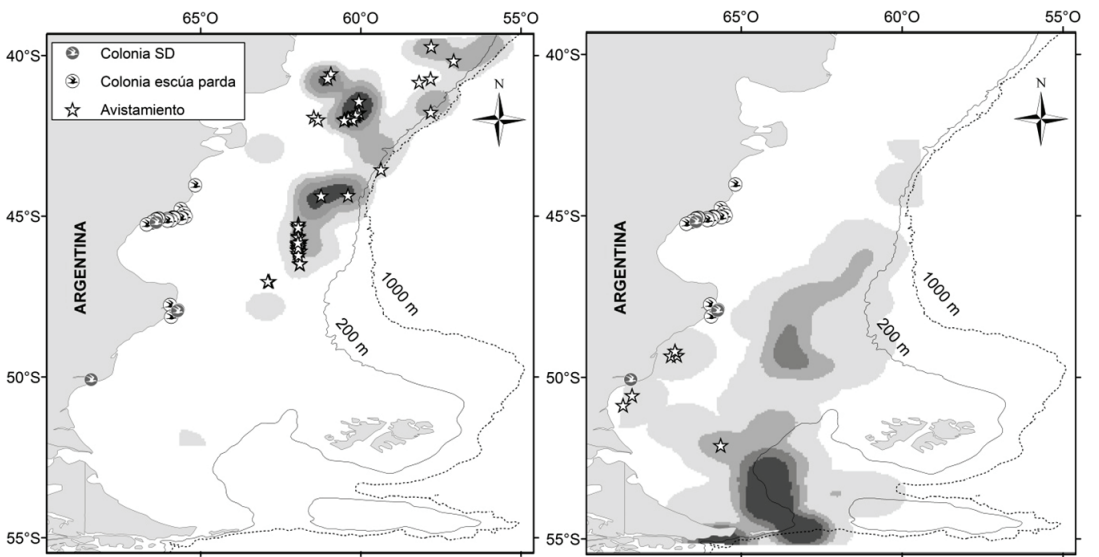


Figura 1. Distribución del esfuerzo de pesca (análisis de kernel) y avistamientos (estrellas) de individuos de Escúa Parda (*Stercorarius antarcticus*) asociados a buques arrastreros fresqueros (izquierda) y congeladores (derecha) en aguas del Mar Argentino entre 2008 y 2014. Se muestran las isobatas de 200 y 1000 m y la ubicación de las colonias reproductivas de la especie (Yorio 2005). Colonia SD: colonia sin determinar.

avistamientos). Todos los avistamientos correspondientes a la flota fresquera fueron en aguas de la plataforma media, en el norte de la Patagonia. El 10% restante, correspondiente a la flota congeladora, ocurrió principalmente entre los 49–52°S y los 65–67°O, en aguas relativamente costeras del sur de la Patagonia (Fig. 1, Tabla 1). La abundancia de individuos no estuvo correlacionada con el esfuerzo de pesca de fresqueros ($r = -0.06$, $P = 0.69$; prueba de Mantel) ni de congeladores ($r = 0.29$, $P = 0.09$; prueba de Mantel).

Los individuos de Escúa Parda formaron parte de los ensambles de aves marinas asociados a la flota fresquera (porcentaje de ocurrencia relativa: 3.3%, $n = 1126$ conteos) y a la flota congeladora (1.3%, $n = 545$ conteos). En el caso de la flota fresquera, las aves se asociaron a los buques principalmente en febrero-marzo (73 individuos en 24 avistamientos) y, en menor medida, en octubre-noviembre (21 individuos en 12 avistamientos) y mayo-junio (16 individuos en 11 avistamientos). Un único avistaje (de un individuo) ocurrió en enero y en abril. La especie estuvo presente en el 5.6% del total de lances de pesca observados ($n = 572$ lances). En el caso de la flota congeladora, se asociaron principalmente en febrero (40 individuos en 4 avistamientos) y, en menor medida, en noviembre y enero (2 individuos en 2 avistamientos y 1 avistamiento, respectivamente). La especie estuvo presente en el 1.1% del total de lances ($n = 549$ lances).

No se registró captura secundaria o mortalidad incidental asociadas a buques arrastreros (fresqueros y congeladores combinados) durante el período de estudio.

Escúa Común

Se registraron individuos de Escúa Común en 27 avistamientos (todas las flotas combinadas) durante el periodo estudiado (Tabla 2), principalmente entre los 53–55°S y los 63–66°O, contabilizándose un total de 45 individuos. Se registró un máximo de 5 individuos asociados a la flota fresquera ($n = 5$ avistamientos) y un máximo de 40 individuos en asociación con la flota congeladora ($n = 22$ avistamientos). Los avistamientos asociados a la flota fresquera ocurrieron principalmente en aguas de la plataforma media y el talud continental, mientras que en el caso de la flota congeladora la mayoría ocurrió entre los 52–55°S y los 63–66°O, en aguas del talud conti-

Tabla 2. Fecha, localización y número de individuos de Escúa Común (*Stercorarius chilensis*) avistados en asociación con buques arrastreros en aguas del Mar Argentino entre 2008 y 2014.

Fecha	Localización	Número
23 Oct 2009	40°33'S, 60°57'O	1
27 Oct 2009	40°42'S, 61°03'O	1
7 Nov 2009	41°54'S, 60°03'O	1
22 May 2010	43°12'S, 59°23'O	1
9 Jun 2010	40°09'S, 57°07'O	1
19 Nov 2011	55°04'S, 65°35'O	1
24 Nov 2011	54°18'S, 64°05'O	1
29 Nov 2011	55°01'S, 66°23'O	1
29 Nov 2011	54°49'S, 65°20'O	4
3 Dic 2012	53°51'S, 64°08'O	8
3 Dic 2012	53°43'S, 64°01'O	2
10 Dic 2012	53°02'S, 63°58'O	1
11 Dic 2012	52°59'S, 64°14'O	1
12 Dic 2012	52°48'S, 64°04'O	1
13 Dic 2012	54°22'S, 63°50'O	2
16 Dic 2012	55°04'S, 65°55'O	3
15 Mar 2013	45°33'S, 61°58'O	1
16 Mar 2013	44°22'S, 61°24'O	1
27 Ene 2014	55°03'S, 66°53'O	2
29 Ene 2014	54°02'S, 64°23'O	1
29 Ene 2014	54°03'S, 64°11'O	1
1 Feb 2014	54°09'S, 64°07'O	2
7 Feb 2014	55°05'S, 65°38'O	1
23 May 2014	41°43'S, 57°47'O	1
27 May 2014	42°21'S, 58°40'O	1
2 Jun 2014	41°10'S, 58°05'O	1
18 Oct 2014	55°05'S, 65°39'O	3

ental al oeste del Banco Namuncurá y al sur de Península Mitre, en Tierra del Fuego (Fig. 2, Tabla 2). La abundancia de individuos estuvo correlacionada con el esfuerzo de pesca de congeladores ($r = 0.31$, $P = 0.045$; prueba de Mantel).

Los individuos de Escúa Común también formaron parte de los ensambles de aves marinas asociados a la flota fresquera (porcentaje de ocurrencia relativa: 0.4%, $n = 1126$ conteos) y congeladora (3.8%, $n = 545$ conteos). En el caso de la flota fresquera, las aves se asociaron a los buques principalmente entre marzo y mayo (4 individuos en 4 avistamientos) y en junio (1 individuo en 1 avistamiento), estando presentes en menos del 1% del total de lances ($n = 572$ lances). En el caso de la flota congeladora, se asociaron principalmente en diciembre (21 individuos en 8 avistamientos), octubre-noviembre (11 individuos en 8 avista-

mientos) y enero-febrero (7 individuos en 5 avistamientos), y estuvieron presentes en el 3% del total de lances ($n = 549$ lances).

No se registró captura secundaria de esta especie asociada a fresqueros y congeladores durante el estudio.

DISCUSIÓN

Aunque existen registros previos de escúas asociados a pesquerías en el Atlántico Sur, los resultados de este estudio indican que las aguas de la plataforma y del talud continental de la Plataforma Patagónica representan una importante área de alimentación para dos especies de escúas patagónicas como la Escúa Parda y la Escúa Común. Yorio y Caille (1999) reportaron entre 1994–1996 un total de 4 individuos de Escúa Parda en asociación con pesquerías relativamente costeras en el Golfo San Matías, Bahía Engaño y en las inmediaciones de Isla Escondida. White et al. (2001) reportaron un total de 537 individuos de Escúa Parda y 4 de Escúa Común entre 1998–2001 en las Islas Malvinas. La mayoría de los registros de Escúa Parda ocurrieron entre noviembre y abril en aguas relativamente cercanas a las islas (White et al. 2001). González-Zevallos y Yorio (2006) y González-Zevallos et al. (2007) infor-

maron para 2003–2004 y 2004–2005 un máximo de 6 y 8 individuos de Escúa Parda asociados a arrastreros fresqueros en aguas relativamente costeras del Golfo San Jorge. Otro estudio reportó un máximo de 4 y 2 individuos en asociación con operaciones de arrastreros merluceros y tangoneros capturando langostino (*Pleoticus muelleri*), respectivamente, en el Golfo San Jorge (González-Zevallos y Yorio 2011), además de un máximo de 2 individuos de Escúa Parda en asociación con arrastreros merluceros, principalmente en primavera y otoño. En cambio, en el estudio realizado por Marinao y Yorio (2011) en Isla Escondida no se registró asociación entre estas especies y las operaciones de los buques arrastreros que capturan langostinos. La información colectada por observadores a bordo del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero durante las operaciones de pesca de arrastres pelágicos dirigidas a la anchoíta (*Engraulis anchoita*) en la costa bonaerense entre 2011–2013 reveló un total de 206 escúas (*Stercorarius* spp.) (Paz 2015). De esta manera, se extienden los avistamientos de estas dos especies en aguas de la plataforma y el talud continental, confirmando la presencia de la Escúa Parda en las plataformas patagónicas norte y sur y la presencia de la Escúa Común en la plata-

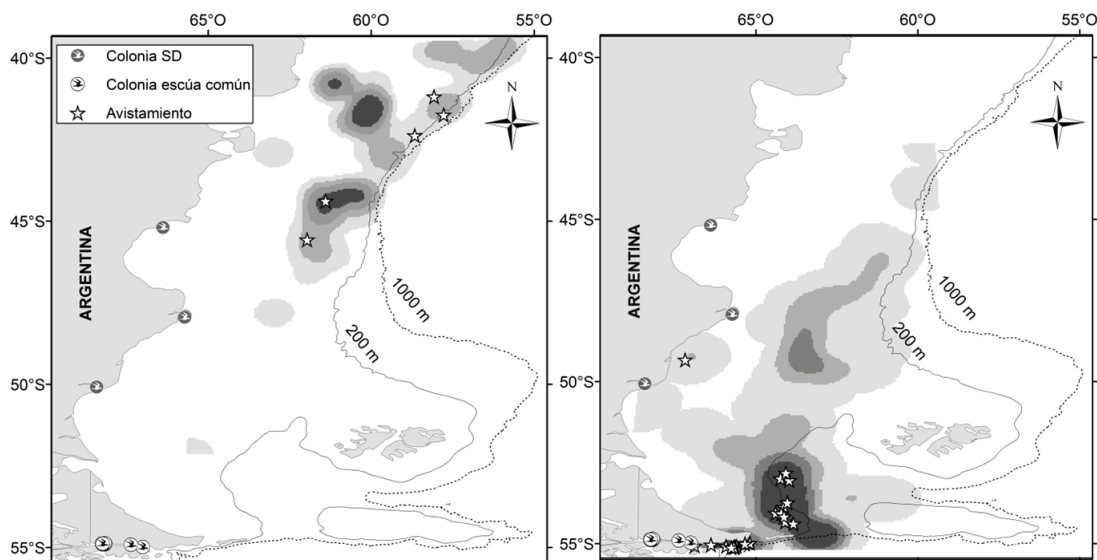


Figura 2. Distribución del esfuerzo de pesca (análisis de kernel) y avistamientos (estrellas) de individuos de Escúa Común (*Stercorarius chilensis*) asociados a buques arrastreros fresqueros (izquierda) y congeladores (derecha) en aguas del Mar Argentino entre 2008 y 2014. Se muestran las isobatas de 200 y 1000 m y la ubicación de las colonias reproductivas de la especie (Yorio 2005). Colonia SD: colonia sin determinar.

forma patagónica sur, principalmente a mediados del verano austral. Finalmente, en línea con lo reportado en otros trabajos (Yorio y Caille 1999, González-Zevallos y Yorio 2006, González-Zevallos et al. 2007, 2011, Marinao y Yorio 2011, Paz 2015), no se registró captura secundaria o mortalidad incidental de estas escúas asociadas a buques arrastreros (fresqueros y congeladores).

Los resultados de este estudio indican además una relativamente alta densidad de escúas asociadas a las flotas arrastreras en comparación con otros trabajos (e.g., Yorio y Caille 1999, González-Zevallos y Yorio 2006, González-Zevallos et al. 2007, 2011), que puede ser debida, en parte, al tamaño poblacional relativamente estable de ambas especies (BirdLife International 2012). También es posible que estén aprovechando fuentes recientes de alimentación como residuos en basurales (Devillers 1978, Yorio y Giaccardi 2002) y descartes y desechos pesqueros, los cuales son considerados predecibles en tiempo y en espacio. Esto último parece estar ocurriendo con la Escúa Común y los arrastreros congeladores, debido a la significativa correlación entre su abundancia y el esfuerzo pesquero de esta flota. No obstante, hasta el momento se cuenta con escasos estudios de la biología y la ecología de estas dos especies a lo largo del litoral marítimo argentino, desconociéndose distintos aspectos vinculados a sus movimientos, uso del espacio marino y comportamiento en alta mar (Yorio 2005).

Los resultados obtenidos en este trabajo también muestran una marcada estacionalidad en la asociación de estas especies con las actividades de pesca de buques arrastreros. El hecho de que la mayoría de los registros fueron realizados en primavera y verano sugiere que estas aves son más pelágicas durante la temporada reproductiva. Esta observación coincide con la literatura respecto del espectro trófico de ambas especies. Para la Escúa Parda, por ejemplo, Forero et al. (2004) indicaron que se alimenta en ambientes alejados de la costa, ocupando un elevado nivel trófico en las tramas marinas norpatagónicas, y su dieta incluye, durante la temporada reproductiva, peces de interés comercial como la merluza y el pejerrey marino (*Odontesthes smitti*). En cambio, la dieta de los individuos de colonias más distantes (e.g., Islas Malvinas y Georgias del Sur) incluye, durante la temporada repro-

ductiva, tanto aves (Furness 1987, Reinhardt et al. 2000) como placenta proveniente de colonias del lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*) y aves marinas como *Pachyptila desolata* (Phillips et al. 2004, Anderson et al. 2009, Catry et al. 2011). Los individuos que se reproducen en Islas Malvinas y Georgias del Sur se dispersan en invierno hacia el sur del Atlántico Sudoccidental, principalmente entre los 37–52°S (Phillips et al. 2007). En el caso de la Escúa Común, Ghys et al. (2008) y Liljeström et al. (2008) indicaron que es una activa depredadora en la colonia de *Pygoscelis papua* en Isla Martillo, Canal Beagle y en las colonias de *Eudyptes chrysocome* de Isla de los Estados. Además de huevos, pichones y carcadas de pingüinos, durante la temporada reproductiva incorpora en su dieta peces, desperdicios de actividades humanas y carcadas de focas en Tierra del Fuego (Reinhardt et al. 2000). En el sur del Océano Pacífico se alimenta de invertebrados en la costa y de residuos en basurales (Jaramillo 2005), aunque también roba presas a otras aves marinas (i.e., es cleptoparásita), conformando ensambles multispecíficos tanto de alimentación como de descanso (Simeone et al. 2014).

Es importante destacar que todos los avistamientos estuvieron asociados a actividades de pesca comercial. Esto coincide con lo observado para otras pesquerías como las de arrastre demersal en Golfo San Jorge (Yorio y Caille 1999, González-Zevallos y Yorio 2006, González-Zevallos et al. 2007), Golfo San Matías e Isla Escondida (Yorio y Caille 1999), y las de palangre en aguas de Uruguay (Jiménez et al. 2009, 2011) y Brasil (Olmos 1997). Estas dos especies se encuentran categorizadas como de Preocupación Menor (IUCN 2015) y, a nivel nacional, como No Amenazadas (López-Lanús et al. 2008). Sin embargo, dado que ambas se asocian regularmente con buques arrastreros, principalmente en verano, podrían verse afectadas por las actividades de pesca durante el periodo crítico de cría de pichones. Otra especie de este género que puede estar afectada por actividades humanas en el área es la Escúa Polar (*Stercorarius maccormicki*), que también utiliza las aguas de la Plataforma Continental Argentina durante sus movimientos migratorios, especialmente antes de regresar a sus colonias en la Península Antártica (Kopp et al. 2011). Son necesarios nuevos estudios que monitoreen y

brinden precisiones acerca de estas interacciones con buques pesqueros, tanto costeros como de altura, así como también la continuación de los programas de formación para mejorar las habilidades de los observadores a bordo en la identificación y estimación de abundancia de aves marinas asociadas a buques que operan en aguas argentinas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a las tripulaciones de los buques pesqueros Virgen María, Ur-Ertza, Ponte Coruxo, Sirius III, San Arawa II y Centurión del Atlántico. Agradecemos a los tres revisores por sus comentarios y sugerencias. La Universidad Nacional de Mar del Plata (proyecto 15/E695) y el FONCyT (PICT 2013-711) aportaron fondos para realizar las tareas de investigación.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANDERSON ORJ, PHILLIPS RA, SHORE RE, MCGILL RAR, McDONALD RA Y BEARHOP S (2009) Diet, individual specialisation and breeding of brown skuas (*Catharacta antarctica lonnbergi*): an investigation using stable isotopes. *Polar Biology* 32:27–33
- ANDERSSON M (1999) Hybridization and skua phylogeny. *Proceedings of the Royal Society, B* 266:1579–1585
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2012) *Data zone*. BirdLife International, Cambridge (URL: <http://datazone.birdlife.org/home/>)
- BROOKE RK (1978) The Catharacta skuas (Aves: Laridae) occurring in South African waters. *Durban Museum Novitates* 11:295–308
- CATRY P, ALMEIDA A, LECOQ M, GRANADEIRO JP Y MATIAS R (2011) Low breeding success and sharp population decline at the largest known Falkland skua colony. *Polar Biology* 34:1239–1241
- CHU PC, EISENSCHENK SK Y ZHU ST (2009) Skeletal morphology and the phylogeny of skuas (Aves: Charadriiformes, Stercorariidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 157:612–621
- COHEN B, BAKER A, BLECHSCHMIDT K, DITTMANN D, FURNESS R, GERWIN J, HELBIG A, DE KORTE J, MARSHALL H, PALMA R, PETER H, RAMLI R, SIEBOLD E, WILLCOX M, WILSON R Y ZINK R (1997) Enigmatic phylogeny of skuas (Aves: Stercorariidae). *Proceedings of the Royal Society, B* 264:181–190
- CONSEJO FEDERAL PESQUERO (2010) *Plan de acción nacional para reducir la interacción de aves con pesquerías en la República Argentina*. Consejo Federal Pesquero, Buenos Aires
- COPELLO S, SECO PON JP Y FAVERO M (2014) Spatial overlap of Black-browed albatrosses with longline and trawl fisheries in the Patagonian Shelf during the non-breeding season. *Journal of Sea Research* 89:44–51
- DEVILLERS P (1977) The skuas of the North American Pacific coast. *Auk* 94:417–429
- DEVILLERS P (1978) Distribution and relationships of South American skuas. *Gerfaut* 68:374–417
- 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 with ice trawlers in the Patagonian Shelf: effect of discards on the occurrence of interactions with fishing gear. *Animal Conservation* 14:131–139
- FORERO MG, BORTOLOTTI GR, HOBSON KA, DONAZAR JA, BERTELLOTTI M Y BLANCO G (2004) High trophic overlap within the seabird community of Argentinean Patagonia: a multiscale approach. *Journal of Animal Ecology* 73:789–801
- FURNESS RW (1987) *The skuas*. T & AD Poyser, Calton
- FURNESS RW (1996) Family Stercorariidae. Pp. 556–571 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
- GANDINI PA Y FRERE E (1998) Seabird and shorebird diversity and associated conservation problems in Puerto Deseado, Patagonia, Argentina. *Ornitología Neotropical* 9:13–22
- GHYS ME, RAYA REY A Y SCHIAVINI A (2008) Population trend and breeding biology of gentoo penguin in Martillo Island, Tierra del Fuego, Argentina. *Waterbirds* 31:625–631
- 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
- 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
- GONZÁLEZ-ZEVALLOS D, YORIO P Y CAILLE G (2007) Seabird mortality at trawler warp cables and a proposed mitigation measure: a case study in Golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. *Biological Conservation* 136:108–116
- GONZÁLEZ-ZEVALLOS D, YORIO P Y SVAGELJ WS (2011) Seabird attendance and incidental mortality at shrimp fisheries in Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series* 432:125–135
- HARRISON P (1983) *Seabirds: an identification guide*. Houghton Mifflin, Boston
- HIGGINS PJ Y DAVIES SJFF (1996) *Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic birds*. Oxford University Press, Melbourne
- DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (1996) *Handbook of the birds of the world. Volume 3. Hoatzin to auks*. Lynx Edicions, Barcelona
- IUCN (2015) *The IUCN Red List of threatened species*. IUCN, Gland (URL: <http://www.iucnredlist.org/>)
- JARAMILLO A (2005) *Aves de Chile*. Lynx Edicions, Barcelona

- JIMÉNEZ S, DOMINGO A, ABREU M Y BRAZEIRO A (2011) Structure of the seabird assemblage associated with pelagic longline vessels in the southwestern Atlantic: implications for bycatch. *Endangered Species Research* 15:241–254
- JIMÉNEZ S, DOMINGO A Y BRAZEIRO A (2009) Seabird bycatch in the Southwest Atlantic: interaction with the Uruguayan pelagic longline fishery. *Polar Biology* 32:187–196
- KOPP M, HANS-ULRICH P, MUSTAFA O, LISOVSKI S, RITZ MD, PHILLIPS RA Y HAHN S (2011) South polar skuas from single breeding population overwinter in different oceans though show similar migration patterns. *Marine Ecology Progress Series* 435:263–267
- LEGENDRE P Y LEGENDRE L (1998) *Numerical ecology*. Elsevier, Amsterdam
- LILJESTHÖM M, EMSLIE SD, FRIERSON D Y SCHIAVINI A (2008) Avian predation at a Southern Rockhopper Penguin colony on Staten Island, Argentina. *Polar Biology* 31:465–474
- LÓPEZ-LANÚS B, GRILLI P, DI GIACOMO AS, COCONIER EE Y BANCHS R (2008) *Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación*. Aves Argentinas/AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires
- MARINAO CJ 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
- NAROSKY T E Y ZURIETA D (2010) *Aves de Argentina y Uruguay. Guía de identificación*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- OLMOS F (1997) Seabirds attending bottom-longline fishing off southeastern Brazil. *Ibis* 139:685–691
- OLSEN LM Y LARSSON H (1997) *Skuas and jaegers. A guide to the skuas and jaegers of the world*. Pica Press, Londres
- PAZ J (2015) *Interacciones entre aves marinas y la pesquería de arrastre pelágico dirigida a la anchoíta (Engraulis anchoíta) en el Mar Argentino*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata
- PHILLIPS RA, CATRY P, SILK JRD, BEARHOP S, MCGILL R, AFANASYEV V Y STRANGE IJ (2007) Movements, winter distribution and activity patterns of Falkland and brown skuas: insights from loggers and isotopes. *Marine Ecology Progress Series* 345:281–291
- PHILLIPS RA, PHALAN B Y FORSTER IP (2004) Diet and long-term changes in population size and productivity of brown skuas (*Catharacta antarctica lonnbergi*) at Bird Island, South Georgia. *Polar Biology* 27:555–561
- R CORE TEAM (2016) *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Viena (URL: <http://www.R-project.org/>)
- REINHARDT K, HAHN S, PETER HU Y WEMHOFF H (2000) A review of the diets of Southern Hemisphere skuas. *Marine Ornithology* 28:7–19
- REMSEN JV JR, CADENA CD, JARAMILLO A, NORES M, PACHECO JF, PÉREZ-EMÁN J, ROBBINS MB, STILES FG, STOTZ DF Y ZIMMER KJ (2013) *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union, Baton Rouge (URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>)
- RITZ MS, MILLAR C, MILLER GD, PHILLIPS RA, RYAN P, STERNKOPF V, LIEBERS-HELBIG D Y PETER HU (2008) Phylogeography of the southern skua complex — rapid colonization of the Southern Hemisphere during a glacial period and reticulate evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 49:292–303
- SECO PON JP, COPELLO S, TAMINI L, MARIANO-JELICICH R, PAZ J, BLANCO G Y FAVERO M (2015) Seabird conservation in fisheries: current state of knowledge and conservation needs for Argentine high-seas fleets. Pp. 45–88 en: GARRET M (ed) *Seabirds and songbirds: habitat preferences, conservation and migratory behavior*. NOVA Science, Nueva York
- SHIRIHAI H (2008) *The complete guide to Antarctic wildlife: birds and marine mammals of the Antarctic continent and the Southern Ocean*. Segunda edición. Princeton University Press, Princeton
- SIMEONE A, ANGUITA C Y LUNA-JORQUERA G (2014) At-sea abundance and distribution of skuas and jaegers (Charadriiformes: Stercorariidae) at coastal waters off central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 87:art6
- SOTO R, RUIZ VHR Y VEGA-ROMÁN E (2012) Estado actual del conocimiento de la familia Stercorariidae en el extremo sur de Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia* 40:83–93
- TAMINI LL, CHÁVEZ LN, GÓNGORA ME, YATES O, RABUFFETTI FL Y SULLIVAN B (2015) Estimating mortality of black-browed albatross (*Thalassarche melanophris*, Temminck, 1828) and other seabirds in the Argentinean factory trawl fleet and the use of bird-scaring lines as a mitigation measure. *Polar Biology* 38:1867–1879
- TASKER ML, JONES P, DIXON T Y BLAKE B (1984) Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101:567–577
- WHITE RWG, GILLON KW, BLACK AD Y REID JB (2001) *The distribution of seabirds and marine mammals in Falkland Islands waters*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough
- WOODS RW Y WOODS A (1997) *Atlas of breeding birds of the Falkland Islands*. Redwood Books, Trowbridge
- WORTON BJ (1989) Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70:164–168
- YORIO P (2005) Estado poblacional y de conservación de gaviotines y escúas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. *Hornero* 20:75–93
- YORIO P Y CAILLE G (1999) Seabird interactions with coastal fisheries in northern Patagonia: use of discards and incidental captures in nets. *Waterbirds* 22:207–216

YORIO P, FRERE E, GANDINI P Y HARRIS G (1998) *Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino*. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society, Buenos Aires

YORIO P Y GIACCARDI M (2002) Urban and fishery waste tips as food sources for birds in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitología Neotropical* 13:283–292

VARIACIONES ANUALES EN LA ABUNDANCIA Y EN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL FLAMENCO AUSTRAL (*PHOENICOPTERUS CHILENSIS*) Y LA PARINA GRANDE (*PHOENICOPARRUS ANDINUS*) EN EL SITIO RAMSAR LAGUNA MELINCÚE, ARGENTINA

MARCELO ROMANO^{1,2}, IGNACIO BARBERIS^{1,3}, FERNANDO PAGANO⁴,
PRISCILLA MINOTTI^{1,5} Y FELICITY ARENGO^{1,6}

¹ Grupo Conservación de Flamencos Altoandinos.

² Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Ambiente (ECOSUR).

Pje. Sunchales 329, 2000 Rosario, Santa Fe, Argentina.

³ Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR), UNR-CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Campo Experimental Villarino, CC 14, S2125ZAA Zavalla, Santa Fe, Argentina. ignaciobarberis@yahoo.com

⁴ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario.

Bv. Ovidio Lagos 1000, 2170 Casilda, Santa Fe, Argentina.

⁵ Laboratorio de Ecología, Teledetección y Eco-informática (LETyE) e Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Campus Miguelete, Universidad Nacional de San Martín.

25 de Mayo y Francia, 1650 San Martín, Buenos Aires, Argentina.

⁶ American Museum of Natural History. 200 Central Park West, 10024 Nueva York, EEUU.

RESUMEN.— Durante 1999–2016 se realizaron conteos invernales de Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) y Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) en distintos sectores de la laguna Melincué y se registraron las variaciones en el nivel del agua y su salinidad. Además, se registraron las posiciones de individuos de Parina Grande equipados con transmisores. La cota fluctuó entre 86.1–82.3 msnm. En 2005 se empezó a bombear agua y la conductividad disminuyó marcadamente. La conductividad estuvo asociada positivamente con la abundancia de la Parina Grande y negativamente con la del Flamenco Austral. Los individuos con transmisores estuvieron presentes en julio–septiembre, permaneciendo largos periodos en los mismos sectores. La Parina Grande se concentró en ciertos sectores, mientras que el Flamenco Austral se distribuyó más uniformemente y su abundancia aumentó en los años de cota alta en los sectores este y oeste. La proporción de individuos de ambas especies en el sector sur aumentó al disminuir el nivel de la laguna. Los resultados confirman la importancia de la laguna para la conservación de estas especies.

PALABRAS CLAVE: *distribución espacial, Flamenco Austral, humedales, Pampa, Parina Grande, Phoenicoparrus andinus, Phoenicopterus chilensis.*

ABSTRACT. ANNUAL VARIATIONS IN THE ABUNDANCE AND THE SPATIAL DISTRIBUTION OF THE CHILEAN FLAMINGO (*PHOENICOPTERUS CHILENSIS*) AND THE ANDEAN FLAMINGO (*PHOENICOPARRUS ANDINUS*) AT THE LAGUNA MELINCÚE RAMSAR SITE, ARGENTINA.— From 1999–2016 we carried out winter censuses of Chilean Flamingo (*Phoenicopterus chilensis*) and Andean Flamingo (*Phoenicoparrus andinus*) in different sectors of the Melincué lagoon, and recorded water levels and salinity. In addition, the location of individuals of Andean Flamingo equipped with transmitters was recorded. Water levels fluctuated between 86.1–82.3 masl. In 2005, water began to be pumped, and conductivity decreased markedly. Conductivity was positively associated with Andean Flamingo abundance and negatively with Chilean Flamingo abundance. Individuals with transmitters were present from July–September, remaining long periods in the same sectors. The Andean Flamingo was concentrated in certain sectors, whereas Chilean Flamingo was spread more evenly and its abundance increased in the years of higher water levels in the east and west sectors. For both species, the proportion of individuals in the south sector increased when water levels decreased. These results confirm the importance of the Melincué lagoon for the conservation of these species.

KEY WORDS: *Andean Flamingo, Chilean Flamingo, Pampa, Phoenicoparrus andinus, Phoenicopterus chilensis, spatial distribution, wetlands.*

Los flamencos habitan en humedales salinos desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 4500 msnm, preferentemente en lagunas con aguas someras (Canevari 1983, Ogilvie y Ogilvie 1986, Caziani et al. 2007). Son aves gregarias que nidifican en colonias y pueden viajar grandes distancias entre los sitios de alimentación y cría (Caziani et al. 2007). En Argentina habitan tres especies: el Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*), la Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) y la Parina Chica (*Phoenicoparrus jamesi*). El Flamenco Austral presenta la mayor distribución, habiendo en lagunas saladas y dulceacuícolas, y humedales costeros desde el oeste de Perú hasta el sur de Chile y desde el sur de Brasil hasta la Patagonia (Canevari 1983, Bucher 2006, Sosa y Martín 2012). Las otras dos especies, consideradas flamencos altoandinos por ser emblemáticas de las lagunas de altura, utilizan lagos y salares altoandinos en verano (octubre–marzo) para la nidificación y alimentación (Caziani et al. 2007, Marconi et al. 2007). En invierno (mayo–setiembre) muchos de estos lagos se congelan, por lo que parte de la población de flamencos altoandinos desciende a algunos humedales de las planicies centrales de Argentina (Bucher 1992, Michelutti 1994, Romano et al. 2002, Caziani et al. 2007, Cruz et al. 2013, Chiale et al. 2015).

La laguna Melincué, uno de los humedales salinos más grandes del sur de Santa Fe, posee una gran diversidad de aves acuáticas, con un gran número de migrantes neárticos y neotropicales (Romano et al. 2002, 2005, 2014, 2015). El sitio está categorizado como Reserva Provincial de Usos Múltiples (Biasatti et al. 2016), como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA; Di Giacomo 2005) y ha sido declarado Sitio Ramsar (Humedal Laguna Melincué) en 2008 (Romano et al. 2014). En 2016 se conformó el Comité Intersectorial de Manejo del Área Natural Protegida (Sitio Ramsar y Reserva Provincial) del Humedal Laguna Melincué. Es un sitio clave para la conservación de los flamencos altoandinos (Caziani et al. 2007, Marconi y Sureda 2008, Marconi et al. 2011), por lo cual integra la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de los Flamencos Altoandinos, una estrategia que define sitios prioritarios para su conservación (Marconi et al. 2007). En algunos años este humedal ha concentrado hasta el 30% de la población global de la Parina Grande durante la estación no reproductiva (julio–octubre; Romano et al. 2002, 2008, 2009) y en años recientes se ha registrado por primera vez la presencia de la Parina Chica (Cruz et al. 2013). El Flamenco Austral está presente durante todo el año (Romano et al. 2005, 2014).

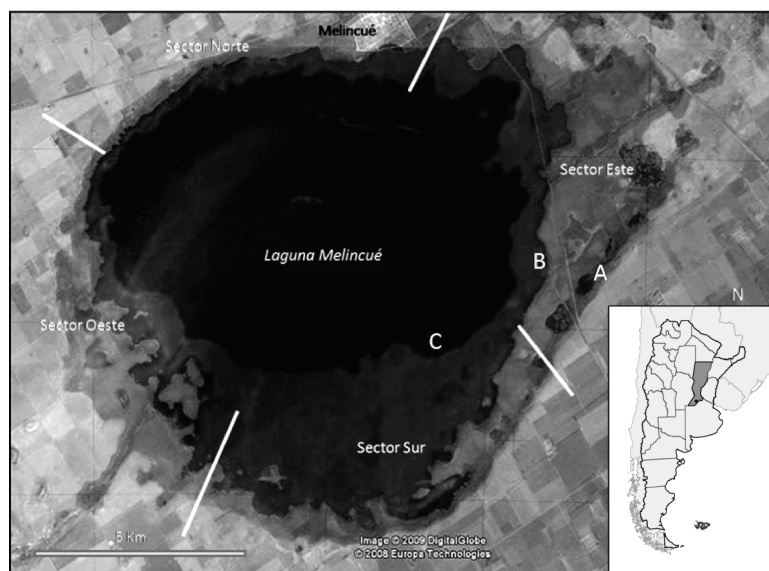


Figura 1. Laguna Melincué (Santa Fe, Argentina), mostrando los cuatro sectores (este, oeste, norte y sur) utilizados para los conteos de flamencos. La variación de la superficie de la laguna durante el período de estudio se muestra en distintos tonos de gris (A: cota máxima, B: intermedia, C: mínima). Abajo a la derecha se indica la ubicación de la laguna en el sur de la provincia de Santa Fe (en gris oscuro).

El sitio debe su gran heterogeneidad espacial a las diferencias topográficas, ambientales y el grado de influencia humana (Romano et al. 2014). El nivel de la laguna sufre variaciones estacionales debidas al balance entre precipitaciones, evaporación y escurrimiento del agua, y variaciones cíclicas interanuales producidas por ciclos macro-climáticos húmedos o secos (El Niño Oscilación Sur-Niña) (Romano et al. 2014, Guerra et al. 2015, 2017). La topografía hace que pequeños cambios en el nivel de la laguna provoquen amplias variaciones en su extensión, siendo éstas mayores en la costa sur debido a sus menores pendientes (Romano et al. 2014). En años secos, la laguna sufre importantes retracciones en su espejo de agua, dejando al descubierto grandes extensiones barrosas salinas. En ciclos de cota alta, el crecimiento de la laguna provoca inundaciones en los campos periféricos y en ciertos años ha afectado la infraestructura próxima (e.g., área urbana de Melincué, rutas). Para reducir estos inconvenientes, en 2005 se puso en funcionamiento una estación de bombeo que ha transformado artificialmente la cuenca en exorreica y ha provocado fuertes cambios en las condiciones ecológicas de la laguna (e.g., cambios en los parámetros físico-químicos, en la composición y diversidad de aves acuáticas y en la comunidad de peces; Romano et al. 2014).

Este trabajo tiene por objetivos determinar las variaciones anuales en la abundancia y en la distribución espacial del Flamenco Austral y la Parina Grande durante la estación invernal (julio-agosto) en la laguna Melincué, y su relación con los niveles de la laguna (cota) y con su salinidad (conductividad). Se analizaron datos de conteos poblacionales invernales de ambas especies entre 1999–2016, así como registros de posicionamiento de individuos de Parina Grande por medio de transmisores satelitales (2003–2006). Esta información será de utilidad para la implementación de planes de acción para el manejo del Sitio Ramsar Laguna Melincué.

MÉTODOS

Área de estudio

La laguna Melincué (33°43'S, 61°28'O; 84 msnm; Fig. 1) es un humedal localizado al sur de la provincia de Santa Fe, en la región conocida como Pampa de las Lagunas, cuya

principal característica geomorfológica es la abundancia de cuencas endorreicas con lagunas de escasa profundidad (Romano et al. 2005, 2008, 2009, 2011, 2014). Su cuenca tiene una extensión de 678 km² y recoge el agua de numerosas cañadas y bañados. La laguna tiene una profundidad máxima de 6–7 m y su área puede variar entre 48–145 km² (Romano et al. 2014, Guerra et al. 2015). El clima es templado, subhúmedo–húmedo, con una temperatura promedio anual de 16 °C y 917 mm de precipitaciones anuales promedio (Biasatti et al. 1999). Sus aguas son moderadamente salinas (3–6 g/l), bicarbonatadas sódicas, con pH alto (9–11) y baja transparencia (disco Secchi: 0.15 m) (Romano et al. 2005, 2008, 2014). Los suelos que rodean a la laguna son pobremente drenados, predominantemente alcalinos y salinos. La vegetación está compuesta por praderas halófilas dominadas por *Distichlis spicata* y *Paspalum vaginatum* (Romano et al. 2005).

La costa norte es la más influenciada por la acción humana. Sobre ella corre la ruta provincial 90, se ubica la localidad de Melincué (2200 habitantes) y la infraestructura para recreación y turismo. La costa oeste tiene extensas playas y pastizales y en ella desagua el arroyo Pedernal; por allí corre un camino vecinal que desde 1993 se encuentra interrumpido debido a los cambios cíclicos del nivel de la laguna. La costa este presenta numerosas cañadas y bañados, y está recorrida por un antiguo tramo de la ruta provincial 93 que, si bien clausurado al tránsito vehicular desde hace varias décadas, permite el ingreso de personas. Finalmente, la costa sur presenta las playas y pastizales más extensos, con un acceso por tierra limitado ya que se encuentra dentro de grandes establecimientos agrícola-ganaderos con acceso restringido y, además, porque el camino vecinal se encuentra muy alejado (Romano et al. 2014). En años de cota baja se observan grandes extensiones de playas barrosas en las costas sur y oeste, que rápidamente son colonizadas por especies de plantas de la pradera salina.

El sitio está ubicado dentro de una de las principales áreas agrícolas de Argentina. Las actividades productivas más importantes son el cultivo de soja, trigo y maíz, además de la ganadería extensiva. El sitio se encuentra también fuertemente afectado por el turismo, las urbanizaciones no reguladas, los drenajes con fines urbanísticos y agropecuarios, y la conta-

minación ambiental (Romano et al. 2014). Todos estos procesos reducen la extensión y la calidad del hábitat para la fauna silvestre (Biasatti et al. 1999).

Estatus de las especies

El Flamenco Austral está clasificado como Casi Amenazado (IUCN), se encuentra en el Apéndice II de la Convención sobre el Tráfico de Especies Silvestres (CITES) y en el Apéndice II de la Convención sobre las Especies Migratorias (CMS). Para Argentina se considera que no está amenazado (López-Lanús et al. 2008). Por su parte, la Parina Grande está clasificada como Vulnerable (IUCN), se encuentra en el Apéndice II de CITES y en el Apéndice I de CMS, y ha sido incluida en el Acta de Especies en Peligro de los EEUU. En Argentina se la considera En Peligro (López-Lanús et al. 2008).

Obtención de los datos

Los conteos de flamencos se realizaron en invierno durante julio y agosto entre 1999–2016. El humedal fue dividido arbitrariamente en cuatro sectores (este, oeste, norte y sur). En estas áreas, siguiendo la línea de costa, se contaron e identificaron los flamencos a nivel de especie mediante binoculares, telescopios y contadores manuales. Los sectores fueron recorridos en vehículo, bote o caminando, lo cual permitió cubrir todo el humedal. Durante los dos o tres días consecutivos que duró cada conteo, la gran mayoría de los flamencos permaneció en los sitios iniciales y prácticamente no se registraron desplazamientos entre sectores, por lo cual se considera que los conteos no están sesgados por la movilidad. En 2000, 2001 y 2002 los conteos no fueron realizados, y para 2011 no se dispone de la información por sector. Cada conteo invernal fue asociado a registros sistemáticos de la cota de la laguna (Peralta y Luppi, datos no publicados). A partir de 2008 se registró la conductividad del agua mediante una sonda multi-paramétrica.

Entre 2003–2007 se colocaron transmisores satelitales (PT-100, Microwave Telemetry; 45 g) a 16 individuos de Parina Grande: 5 en Bolivia (1 en Laguna Saquewa y 4 en Lago UruUru), 1 en Argentina (Laguna Pozuelos) y 10 en Chile (4 en Laguna Puillar, 5 en Laguna Negro Francisco y 1 en Salar de Surire). Los transmisores se programaron en un ciclo de transmi-

sión de 8 h cada 108 h (i.e., cada 4.5 días), lo que produjo un promedio de 638 días de duración.

Análisis de datos

Para evaluar la asociación entre las abundancias anuales de ambas especies, así como entre la abundancia anual de cada especie y la cota de la laguna, se utilizó la prueba de correlación no paramétrica de Spearman. Debido a que en 2005 se empezó a bombear para sacar el agua de la laguna y sus efectos comenzaron a visualizarse luego de los primeros años (Romano y Barberis, obs. pers.), este análisis se realizó por separado para los períodos 1999–2007 y 2008–2016. Para el segundo período también se evaluó la asociación entre la conductividad del agua y la cota de la laguna, y con las abundancias de ambas especies. Las pruebas estadísticas fueron realizadas con el paquete R (Crawley 2007).

Para cada especie se construyó una matriz de año $\times$ sector que contenía la abundancia relativa de individuos entre sectores para cada año de conteo. Para evaluar las diferencias en la abundancia relativa de flamencos en las distintas combinaciones de especies y años se utilizó el programa Multiv (Pillar 2006) que permite realizar análisis de la varianza multivariado mediante aleatorización. Como medida de disimilitud se utilizó la distancia euclidiana y como criterio de evaluación se utilizó el valor de una *pseudo-F*, calculada como Qb/Qw (donde Qb es la suma de cuadrados entre grupos y Qw la suma de cuadrados dentro de k grupos). Se computaron los residuales en los datos antes de obtener la matriz de disimilitud para superar la imposibilidad de realizar pruebas exactas para las interacciones (Pillar 2006).

Para evaluar la asociación entre la cota de la laguna y la abundancia relativa de individuos presentes en los distintos sectores de la laguna se utilizó la prueba de correlación no paramétrica de Spearman. Estos análisis se realizaron separadamente para cada especie en cada sector usando el programa R (Crawley 2007). A su vez, se evaluó la asociación en la distribución espacial de los individuos de ambas especies en los distintos años mediante la prueba de Mantel, usando la distancia euclidiana como medida de disimilitud. Este análisis se realizó por separado para los períodos 1999–

2007 y 2008–2016. Los análisis se realizaron con el programa PC-ORD v.6.0 (McCune y Mefford 2011).

RESULTADOS

La cota de la laguna tuvo un valor máximo de 86.1 msnm en 2003, luego se redujo marcadamente hasta los 82.3 msnm en el período 2011–2013 y subió a 84.6 msnm en los tres últimos años de muestreo (Fig. 2A). La conductividad del agua de la laguna disminuyó marcadamente desde 2008 hasta 2016, registrándose una primera reducción desde 2008 hasta 2010 y luego otra más pronunciada en los últimos tres años (Fig. 2A). Para todo el período analizado no se observó correlación entre la cota de la laguna y la conductividad del agua ($\rho = -0.483$, $P = 0.194$). Sin embargo, se pueden distinguir dos etapas: en la primera (2008–2013) descendieron marcadamente tanto la cota como la conductividad, mientras que en la segunda (2014–2016) aumentó la cota pero la conductividad continuó descendiendo y permaneció baja.

La cota de la laguna no estuvo asociada con la abundancia de individuos de ninguna de

las dos especies (Parina Grande: $\rho = -0.236$, $P = 0.238$; Flamenco Austral: $\rho = 0.206$, $P = 0.443$; Fig. 2). A lo largo de todo el período, la abundancia de ambas especies fue muy variable, con un máximo de 9904 individuos y un mínimo de 0 (CV = 105.2) para la Parina Grande y un máximo de 4629 individuos y un mínimo de 307 (CV = 63.0) para el Flamenco Austral (Fig. 2B). No se observó una correlación entre ellas ($\rho = -0.091$, $P = 0.736$). Sin embargo, hasta 2007 sus abundancias estuvieron asociadas positivamente ($\rho = 0.714$, $P = 0.088$) y a partir de esa fecha negativamente ($\rho = -0.728$, $P = 0.026$). Para este último período, la abundancia de la Parina Grande estuvo asociada positivamente con la conductividad ($\rho = 0.946$, $P < 0.001$), mientras que la abundancia del Flamenco Austral estuvo asociada negativamente ($\rho = -0.600$, $P = 0.097$) (Fig. 3).

La distribución relativa de la abundancia de individuos entre los cuatro sectores difirió marcadamente entre años, siendo similar para ambas especies en algunos años pero diferente en otros (especie $\times$ año: $P < 0.001$). En la mayor parte de los años la Parina Grande tuvo una distribución concentrada en ciertos sec-

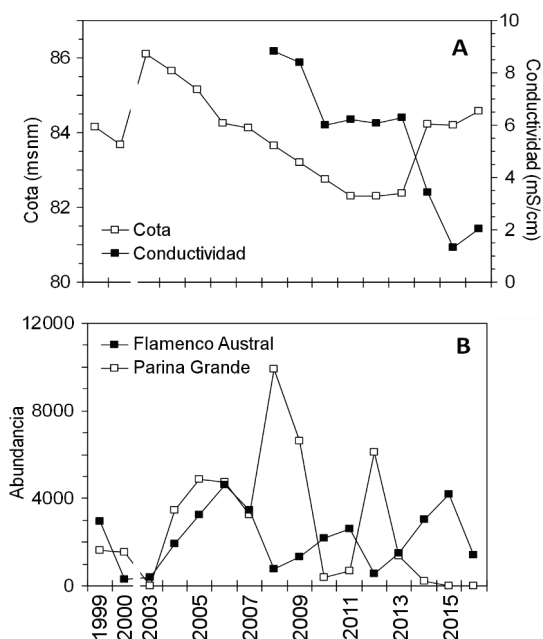


Figura 2. Variación anual (1999–2016) de (A) la cota de la laguna y la conductividad del agua, y (B) la abundancia del Flamenco Austral (*Phoenicoparrus chilensis*) y la Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) en la laguna Melincué (Santa Fe, Argentina).

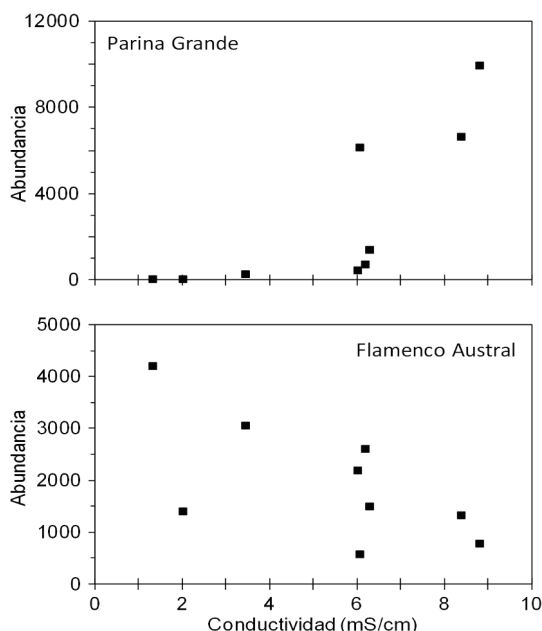


Figura 3. Variación de la abundancia de la Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) y el Flamenco Austral (*Phoenicoparrus chilensis*) en relación a la conductividad del agua en el período 2008–2015 en la laguna Melincué (Santa Fe, Argentina).

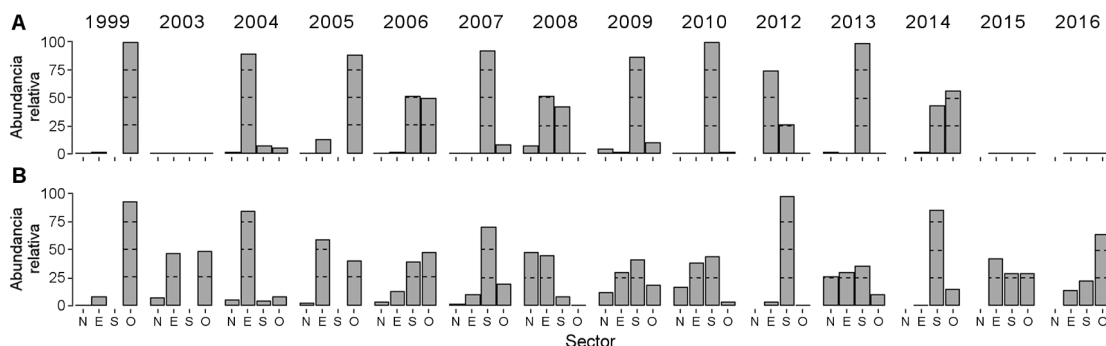


Figura 4. Distribución relativa de la abundancia de individuos de la Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) (A) y del Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) (B) entre los cuatro sectores (norte, este, sur y oeste) en la laguna Melincué (Santa Fe, Argentina) para los distintos años de muestreo.

tores de la laguna, mientras que el Flamenco Austral se distribuyó más uniformemente (Fig. 4). El patrón de distribución de ambas especies fue similar en los primeros años ($r = 0.478$, $P = 0.050$), siendo muy importante el sector oeste en 1999, el este en 2004, el sur en 2007 y los sectores sur y oeste en 2006. En los siguientes años los patrones de distribución fueron más disímiles entre especies ($r = 0.240$, $P = 0.090$). En 2009, 2010 y 2013 la Parina Grande se concentró principalmente en el sector sur, mientras que el Flamenco Austral estuvo más distribuido entre los sectores. Por el contrario, en 2012 y 2014 la Parina Grande tuvo un patrón más distribuido mientras que el Flamenco Austral se concentró principalmente en el sector sur (Fig. 4).

La distribución relativa de los individuos entre sectores fue afectada por el nivel de la laguna en ambas especies (Fig. 5). En los sectores este y oeste se observó un aumento de la abundancia relativa del Flamenco Austral en los años de cota alta, mientras que la Parina Grande no mostró allí ningún patrón. Por el contrario, en ambas especies se observó un aumento en la proporción de individuos presentes en el sector sur cuando disminuyó el nivel de la laguna (Fig. 5).

Durante los tres años de relevamiento satelital, tres individuos de Parina Grande fueron registrados en la laguna Melincué: "Carmen" en 2004 y 2006, "Pancho" en 2004 y "Tupac" en 2005 (Fig. 6). Los dispositivos de "Carmen" y "Pancho" fueron colocados en la laguna Negro Francisco, Chile ($27^{\circ}27'S$, $69^{\circ}11'O$), a 1002 km de Melincué, y el de "Tupac" en Laguna Puilar, Chile ($23^{\circ}22'S$, $68^{\circ}10'O$), a 1326 km. De "Carmen" se obtuvieron más de

dos años de datos y se registró el recorrido entre Negro Francisco y Melincué durante dos temporadas de invierno, en 2004 y 2006. En 2005 este individuo fue registrado en invierno en Mar Chiquita, Córdoba. Los flamencos con transmisor estuvieron presentes en la laguna Melincué desde mediados de julio hasta mediados de septiembre y permanecieron

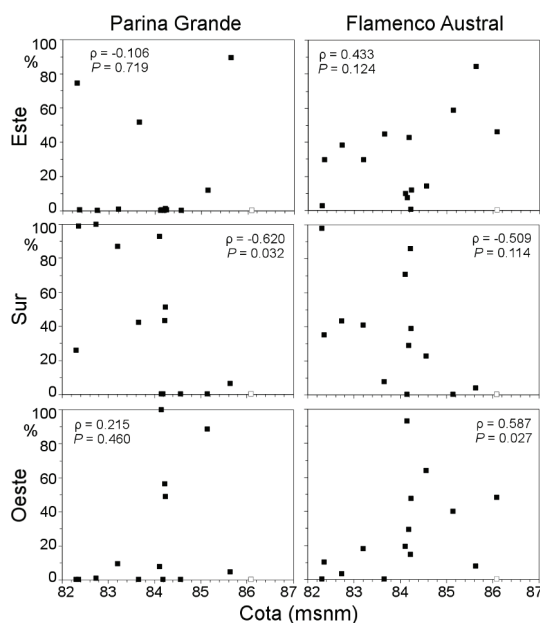


Figura 5. Porcentaje de individuos de Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) (izquierda) y de Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) (derecha) en los sectores este, sur y oeste de la laguna Melincué (Santa Fe, Argentina) en relación a la cota de la laguna. En cada caso se muestra el resultado de la prueba de correlación de Spearman.

durante largos períodos en los mismos sectores (Fig. 7). Los sectores más utilizados fueron el este, el oeste y el sur. En 2004, “Carmen” y “Pancho” estuvieron la mayor parte del tiempo en el sector este. En 2005 “Tupac” estuvo en el sector oeste y en 2006 “Carmen” estuvo en los sectores sur y oeste. La posición de estos individuos coincidió con la ubicación en esos sectores de la mayoría de los individuos al momento de los conteos (Figs. 4, 6 y 7).

DISCUSIÓN

Durante el período de estudio se observaron marcadas variaciones en la cota de la laguna, registrándose tanto el nivel histórico más alto (2003) como niveles intermedios a bajos (Romano et al. 2014). Estas variaciones se debieron principalmente a la influencia de los ciclos macro-climáticos (El Niño–La Niña), pero también a factores humanos como las acciones de bombeo. En una cuenca endorreica salina, el descenso en el nivel del agua por evaporación conlleva a un aumento en la concentración de sales y de la conductividad del agua (Rodríguez et al. 2006). El descenso simultáneo de la cota y de la conductividad de la laguna registrados durante 2008–2013 pone en evidencia el impacto de un factor no natural (el bombeo) que condiciona el comportamiento hídrico del sistema. Esto puede explicarse por el efecto sinérgico de la extracción por bombeo de agua con alto contenido de sales y el ingreso de agua dulce por precipitaciones. Finalmente, el aumento de las precipitaciones en los últimos años (2014–2016) produjo un marcado incremento de la cota y la consecuente dilución del agua de la laguna, lo que sumado al bombeo desencadenó un marcado descenso de la conductividad.

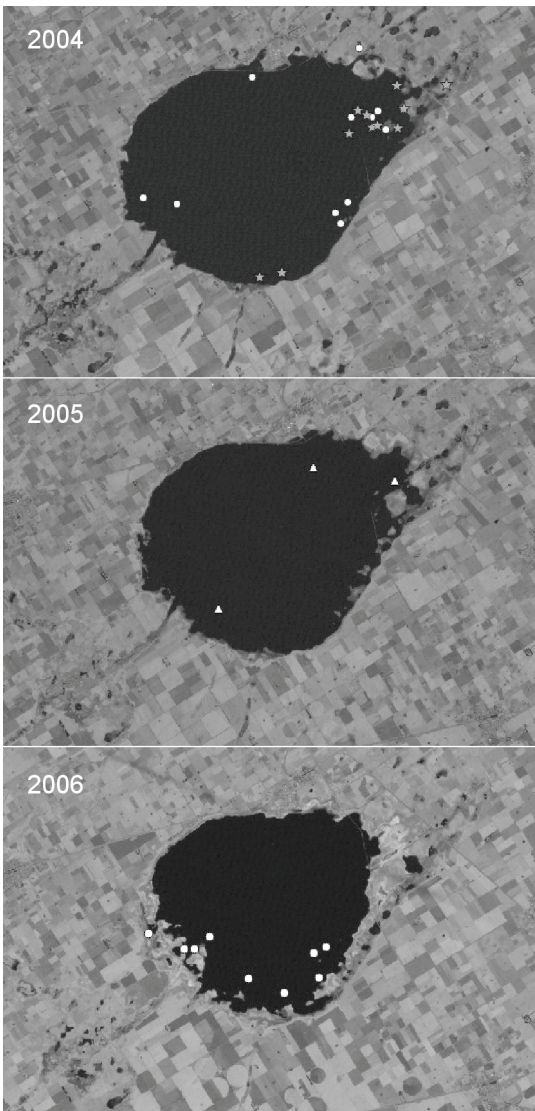


Figura 6. Ubicación de los tres individuos de Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) monitoreados por telemetría satelital (círculo: “Carmen”, estrella: “Pancho”, triángulo: “Tupac”) durante 2004, 2005 y 2006 en la laguna Melincué (Santa Fe, Argentina).

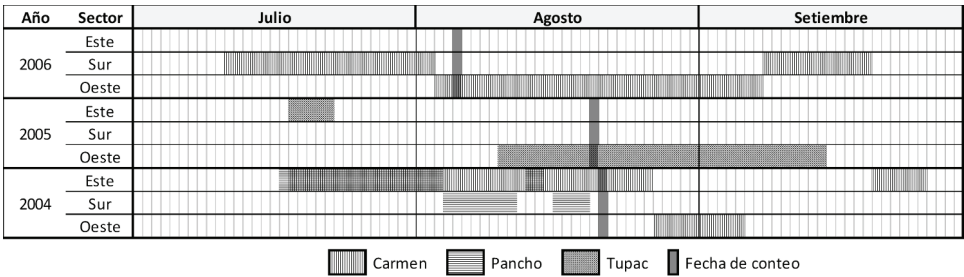


Figura 7. Presencia de los tres individuos de Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) monitoreados por telemetría satelital en los sectores este, sur y oeste de la laguna Melincué (Santa Fe, Argentina) a lo largo de la temporada invernal de 2004, 2005 y 2006.

El Flamenco Austral tiene una presencia constante en la región, no habiendo sido nunca registrado en Melincué en números inferiores a algunos cientos de individuos (Romano et al. 2005). Su abundancia es mayor en invierno que en verano (Romano et al. 2005), ya que durante la época estival muchos individuos se trasladan hacia los sitios de reproducción (e.g., Laguna Mar Chiquita). A lo largo de más de 25 años de relevamiento, solo en dos veranos se registraron eventos de nidificación en Melincué (1999 y 2010; Romano y Pagano, obs. pers.). La Parina Grande es visitante invernal (Romano et al. 2002, 2005, 2011) y los registros de transmisores satelitales confirmaron su presencia en Melincué desde mediados de julio hasta mediados de septiembre. Esta especie presentó una gran variación interanual en su abundancia invernal. En 2008, 2009 y 2012 la abundancia fue muy elevada, registrándose en el primer año más de 9900 individuos (i.e., un 30% del total de la población mundial estimada), mientras que en 2003, 2015 y 2016 no se registraron individuos. Dado que es una especie migratoria altitudinal y latitudinal (Caziani et al. 2007), estas variaciones en su abundancia podrían atribuirse, por un lado, a que en ciertos inviernos, dependiendo de las condiciones macro-climáticas, los individuos pueden optar por bajar a altitudes intermedias en el Altiplano (e.g., Pozuelos, Jujuy) o descender a tierras bajas (e.g., Laguna Mar Chiquita), pero sin llegar hasta el extremo sur de su distribución (e.g., Pampa de las Lagunas, Santa Fe) (Arengo, datos no publicados). Por otro lado, se ha registrado en otros inviernos que esta especie baja hasta algunos humedales de Pampa de las Lagunas (e.g., las lagunas Martín García, Bella Vista, Carmen, Morgan) pero no utiliza Melincué o lo hace en muy bajo número (Romano y Barberis, datos no publicados). De esta manera, los flamencos hacen un uso alternativo y complementario de humedales a escala subcontinental, que incluye humedales altoandinos y puneños a distintas alturas, y varios humedales de tierras bajas, incluida la laguna Melincué.

En los primeros años de este estudio (1999–2007), en los que la cota de la laguna fluctuó entre niveles intermedios a altos, las menores abundancias de ambas especies se registraron durante los años de cotas más altas. Esto podría estar asociado tanto a una menor

conductividad por dilución como a una menor disponibilidad de playas y áreas barrosas donde estas especies habitualmente se alimentan (Romano et al. 2005). Por ejemplo, en 2003, cuando se registró el nivel más alto, el agua cubrió gran parte de la pradera salina, desapareciendo los sitios de alimentación. Sin embargo, la dinámica natural del sistema transformó rápidamente estas áreas en nuevos ambientes aptos para los flamencos, lo que se observó en las abundancias registradas en los años subsiguientes (2004 y 2005).

En los últimos años (2008–2016) se registró una asociación negativa entre la abundancia de individuos de ambas especies, lo cual podría asociarse a exclusión interespecífica (Barisón et al. 2014), pero más probablemente a la diferente respuesta a las variaciones en la conductividad del agua. La abundancia de la Parina Grande se redujo notablemente luego del marcado descenso de la conductividad registrado en los últimos tres años, mientras que la abundancia del Flamenco Austral se mantuvo elevada. Si bien ambas especies son capaces de habitar en lagunas con un amplio rango de salinidad (Caziani y Derlindati 2000, Boyle et al. 2004, Romano et al. 2008), en el área invernal de Pampa de las Lagunas la Parina Grande ha sido registrada solo en un reducido número de humedales de salinidad intermedia, siendo rara en lagunas de baja o muy alta salinidad. Por el contrario, el Flamenco Austral habita en la mayoría de los humedales en todo el rango de salinidad (Romano et al. 2009). Estos patrones de uso de las lagunas podrían atribuirse a una diferenciación en la dieta de ambas especies (Di Pasquale et al. 2015). El Flamenco Austral tiene una dieta amplia, que incluye zooplancton, invertebrados bentónicos e, inclusive, semillas, mientras que la Parina Grande se alimenta fundamentalmente de fitoplancton (Hurlbert y Chang 1983, Mascitti y Kravetz 2002, Tobar et al. 2012, 2014). Por eso, la oferta de alimento en las lagunas que utiliza la Parina Grande podría estar condicionada tanto por una baja como por una muy alta conductividad del agua. No se dispone de datos para evaluar esto, aunque sería importante realizar estudios que permitieran analizarlo.

Ambas especies de flamencos usaron diferencialmente las distintas áreas de la laguna, utilizando en mayor proporción los sectores sur, este y oeste. El menor uso del sector norte

estaría asociado al mayor impacto humano (Romano et al. 2014). También se observaron marcadas diferencias entre años en el uso de los sectores. Esto podría atribuirse a diferencias entre años en la disponibilidad y calidad de las áreas de alimentación de las distintas costas en función de las condiciones climáticas y la cota. El sector sur fue utilizado preferentemente en años de cota intermedia a baja por ambas especies, ya que presenta la pendiente menos pronunciada y las áreas de alimentación más extensas. Por el contrario, en años de cota alta cuando el agua cubre gran parte de la pradera salina que predomina en esta área de la laguna, los flamencos se trasladaron a los sectores este y oeste. Este patrón se corresponde con la ubicación registrada en los estudios de comportamiento realizados durante años de cota intermedia a baja (2007, 2010 y 2011; Barisón et al. 2014, Derlindati et al. 2014). Si bien para 2011 no hay registros de abundancia por sector, la mayoría de los individuos se ubicó en esa área de la laguna (Romano, obs. pers.). Los registros de los transmisores satelitales muestran que los flamencos permanecieron durante varias semanas en los mismos sectores. La posición de los individuos con transmisores satelitales en 2004, 2005 y 2006 coincidió con la ubicación en esos sectores de la mayoría de los flamencos al momento de realizar los conteos invernales de esos años. En consecuencia, desde el punto de vista de la conservación habría que tratar de proteger tanto los sectores este y oeste como el sur, ya que su importancia relativa varía entre años, de acuerdo a la cota de la laguna.

La población de la Parina Grande ha presentado marcadas variaciones durante los últimos años en Melincué. Estas fluctuaciones podrían deberse a variaciones en las condiciones ambientales del sistema, dadas por la combinación de los ciclos El Niño-La Niña con el bombeo del agua de la laguna que redujeron notablemente su conductividad. Sin embargo, la abundancia de esta especie no debe analizarse solo a nivel de sitio, sino a nivel regional (Pampa de las Lagunas, Mar Chiquita) y continental (Red de Sitios Prioritarios), dado el uso alternativo y complementario que estas especies hacen de numerosos humedales y, en especial, de los 20 sitios prioritarios de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de los Flamencos Altoandinos

(Marconi y Sureda 2008), cotejando sincrónicamente el estado y oferta de recursos de dichos humedales en su conjunto.

Este estudio de más de 15 años de duración confirma la importancia de la laguna Melincué como sitio invernal para ambas especies de flamencos. Esto podría atribuirse al tamaño, la profundidad y la heterogeneidad de hábitats que presenta respecto a otros humedales de la región (Romano et al. 2005, 2014), ya que a pesar de las marcadas variaciones en la cota de la laguna, todos los años presenta una variedad de hábitats que son usados por flamencos. Por ello es sumamente importante conservar y fomentar la diversidad de hábitats disponibles en este humedal. Este trabajo, así como otros que abordan diversos aspectos de la dinámica de este sistema a largo plazo, deberían constituirse en insumos para el recientemente conformado Comité Intersectorial de Manejo del Área Natural Protegida (Sitio Ramsar y Reserva Provincial) del Humedal Laguna Melincué, que es quien debe generar planes y acciones de gestión y manejo del sitio. En ese sentido, tener en cuenta la particular dinámica del sistema y sus componentes permitirá evitar acciones basadas en generalizaciones erróneas con el correspondiente impacto en su manejo y conservación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración en los conteos invernales de Caterina Barisón, Marta Borro, Candelaria Cordini, Nancy Cruz, Enrique Derlindati, Rodrigo Freire, Ernesto Micol, Federico Mohr, Eugenia Montani, Ayelén Muchiutti, Germán Saigo, Daniela Tamburini, Diego Toneati, Toradji Uraoka y Julián Zuliani. Quisiéramos agradecer a los propietarios de los establecimientos La Tehuelche, El Pederal y Laguna San Carlos, y a la familia Amestoy por permitirnos el acceso a sus propiedades. A Marcelo Luppi y Eduardo Peralta por facilitarnos los registros de cota de la laguna. Finalmente, agradecemos a Woodland Park Zoo, Wildlife Conservation Society y Convención RAMSAR por el apoyo financiero para la realización de las campañas.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BARISÓN C, CRUZ N, ROMANO M Y BARBERIS IM (2014) Patrones de comportamiento de dos especies de flamenco (*Phoenicoparrus andinus* y *Phoenicopterus chilensis*) y su relación con las condiciones meteorológicas de la laguna Melincué, Argentina, durante la temporada invernal. *Hornero* 29:61-71

- BIASATTI R, DELANNOY L, PERALTA E, PIRE EF, ROMANO MC Y TORRES G (1999) *Cuenca hidrográfica del humedal de la Laguna Melincué, provincia de Santa Fe*. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires
- BIASATTI NR, ROZZATTI JC, FANDIÑO B, PAUTASSO A, MOSSO ED, MARTELEUR GA, ALGARANAZ N, GIRAUDO AR, CHIARULLI C, ROMANO M, RAMÍREZ LLORENS P Y VALLEJOS L (2016) *Las ecoregiones. Su conservación y las áreas naturales protegidas de la provincia de Santa Fe*. Ministerio de Medio Ambiente, Santa Fe
- BOYLE TP, CAZIANI SM Y WALTERMIRE RG (2004) Landsat TM inventory and assessment of waterbird habitat in the southern altiplano of South America. *Wetlands Ecology and Management* 12:563–573
- BUCHER EH (1992) Population and conservation status of flamingos in Mar Chiquita, Cordoba, Argentina. *Colonial Waterbirds* 15:179–184
- BUCHER EH (2006) Flamencos. Pp. 151–261 en: BUCHER EH (ed) *Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina)*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba
- CANEVARI P (1983) *El Flamenco Común*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires
- CAZIANI SM Y DERLINDATI E (2000) Abundance and habitat of High Andes flamingos in northwestern Argentina. *Waterbirds* 23 (Suppl.):121–133
- CAZIANI SM, ROCHA OLIVIO O, RODRÍGUEZ RAMÍREZ E, ROMANO MC, DERLINDATI EJ, TÁLAMO A, RICALDE D, QUIROGA C, CONTRERAS JP, VALQUI M Y SOSA H (2007) Seasonal distribution, abundance, and nesting of Puna, Andean, and Chilean flamingos. *Condor* 109:276–287
- CHIALE MC, PAGANO LG Y ROESLER I (2015) Nuevas localidades para la Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*). *Nuestras Aves* 60:46–47
- CRAWLEY MJ (2007) *The R book*. John Wiley & Sons, Chichester
- CRUZ NN, BARISÓN C, ROMANO M, ARENGO F, DERLINDATI EJ Y BARBERIS IM (2013) A new record of James's Flamingo (*Phoenicoparrus jamesi*) from Laguna Melincué, a lowland wetland in East-Central Argentina. *Wilson Journal of Ornithology* 125:217–221
- DERLINDATI EJ, ROMANO MC, CRUZ NN, BARISÓN C, ARENGO F Y BARBERIS IM (2014) Activity patterns, courtship displays and abundances of Andean Flamingo (*Phoenicoparrus andinus*) at two contrasting wetland sites in Argentina used in different seasons of its annual cycle. *Ornitología Neotropical* 25:317–331
- DI GIACOMO AG (2005) Conservación de aves en Santa Fe. Pp. 429–431 en: DI GIACOMO AS (ed) *Áreas importantes para la conservación de las aves en la Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- DI PASQUALE VA, POLLA WM, PAGGI JC, MANZO R, ROMANO M, BARBERIS I Y DEVERCELLI M (2015) Alimentación y selectividad trófica de los flamencos *Phoenicoparrus andinus* y *Phoenicoparrus chilensis*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 50 (Supl.):163–164
- GUERRA L, PIOVANO EL, CÓRDOBA FE, SYLVESTRE F Y DAMATTO S (2015) The hydrological and environmental evolution of shallow lake Melincué, central Argentinean pampas, during the last millennium. *Journal of Hydrology* 529:570–583
- GUERRA L, PIOVANO EL, CÓRDOBA FE, TACHIKAWA K, ROSTEK F, GARCÍA M, BARD E Y SYLVESTRE F (2017) Climate change evidences from the end of the Little Ice Age to the Current Warm Period registered by Melincué Lake (Northern Pampas, Argentina). *Quaternary International* 438(A):160–174
- HURLBERT SH Y CHANG CCY (1983) Ornitholimmology: effects of grazing by the Andean Flamingo (*Phoenicoparrus andinus*). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 80:4766–4769
- LÓPEZ-LANÚS B, GRILLI P, DI GIACOMO AS, COCONIER EE Y BANCHS R (2008) *Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación*. Aves Argentinas/AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires
- MARCONI PM Y SUREDA AL (2008) High Andean Flamingo Wetland Network: evaluation of degree of implementation of priority sites — preliminary results. *Flamingo* 16:36–40
- MARCONI P, SUREDA AL, ARENGO F, AGUILAR MS, AMADO N, ALZA L, ROCHA O, TORRES R, MOSCHIONE F, ROMANO M, SOSA H Y DERLINDATI E (2011) Fourth simultaneous flamingo census in South America: preliminary results. *Flamingo* 18:48–53
- MARCONI PM, SUREDA AL, ROCHA OLIVIO O, RODRÍGUEZ RAMÍREZ E, DERLINDATI E, ROMANO MC, SOSA H, AMADO N Y ARENGO F (2007) Network of important wetlands for flamingo conservation: preliminary results from 2007 monitoring at priority sites. *Flamingo* 15:17–20
- MASCITTI V Y KRAVETZ FO (2002) Bill morphology of South American flamingos. *Condor* 104:73–83
- MCCUNE B Y MEFFORD MJ (2011) *Multivariate analysis of ecological data*. MjM Software, Gleneden Beach
- MICHELUTTI P (1994) Presencia de la Parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) en la Reserva de Mar Chiquita, Córdoba. *Nuestras Aves* 30:26
- OGILVIE MA Y OGILVIE C (1986) *Flamingos*. Alan Sutton Publishing, Gloucester
- PILLAR VD (2006) *MULTIV. Multivariate exploratory analysis, randomization testing and bootstrap resampling user's guide*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Puerto Alegre
- RODRÍGUEZ A, PAGOT M, HILLMAN GD, POZZI CE, PLENCOVICH GE, CAAMAÑO NELLI G, ORONÁ CE, CURTO E Y BUCHER EH (2006) Modelo de simulación hidrológica. Pp. 57–77 en: BUCHER EH (ed) *Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina)*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba
- ROMANO MC, BARBERIS IM, ARENGO F, CASELLI A, MINOTTI P, MORANDEIRA N, CONTRERAS M, URAOKA T, POLLA W, CRUZ N Y MILANO C (2011) Seasonal variation of Andean and Chilean Flamingos in lowland wetlands of central Argentina. *Flamingo* 18:12–13

- ROMANO MC, BARBERIS IM, DERLINDATI E, PAGANO F, MARCONI PM Y ARENGO F (2009) Variation in abundance of Andean and Chilean Flamingos wintering in lowland wetlands of central Argentina in two contrasting years. *Flamingo* 17:11–16
- ROMANO M, BARBERIS IM, GUERRA L, PIOVANO E Y MINOTTI P (2014) *Sitio Ramsar Humedal Laguna Melincué: estado de situación*. Secretaría de Medio Ambiente de la provincia de Santa Fe, Santa Fe
- ROMANO M, BARBERIS IM, LUPPI M Y PAGANO F (2015) Non-passerine birds from Laguna Melincué Ramsar Site, Santa Fe province, Argentina. *CheckList* 11:1–7
- ROMANO MC, BARBERIS IM, PAGANO F Y MAIDAGAN JI (2005) Seasonal and interannual variation in waterbird abundance and species composition in the Melincué saline lake, Argentina. *European Journal of Wildlife Research* 51:1–13
- ROMANO MC, BARBERIS IM, PAGANO F, MARCONI PM Y ARENGO F (2008) Winter monitoring of Andean and Chilean Flamingos in lowland wetlands of central Argentina. *Flamingo* 16:45–47
- ROMANO M, PAGANO F Y LUPPI M (2002) Registros de Parina Grande (*Phoenicopiterus andinus*) en la laguna Melincué, Santa Fe, Argentina. *Nuestras Aves* 43:15–17
- SOSA H Y MARTÍN S (2012) Evaluación de la población del flamenco austral (*Phoenicopiterus chilensis*) en la Reserva Provincial Laguna Llanquanelo, Mendoza, Argentina. *Nótulas Faunísticas* 104:1–8
- TOBAR C, RAU J, FUENTES N, GANTZ A, SUAZO CG, CURSACH JA, SANTIBÁÑEZ A Y PÉREZ-SCHULTHEISS J (2014) Diet of the Chilean flamingo *Phoenicopiterus chilensis* (Phoenicopteriformes: Phoenicopteridae) in a coastal wetland in Chiloé, southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 87:art15
- TOBAR C, RAU JR, IRIARTE A, VILLALOBOS R, LAGOS N, CURSACH J, DÍAZ C, FUENTES N Y GANTZ A (2012) Composition, diversity and size of diatoms consumed by the Andean Flamingo (*Phoenicoparrus andinus*) in salar de Punta Negra, Antofagasta Region, northern Chile. *Ornitología Neotropical* 23:243–250



100 AÑOS

THE INTRODUCED SILVER PHEASANT (*LOPHURA NYCTHEMERA*) IN PATAGONIA: ABUNDANCE, GROUP STRUCTURE, ACTIVITY PATTERNS AND ASSOCIATION TO HUMAN DISTURBANCE

VALERIA L. MARTIN-ALBARRACIN^{1,3}, GUILLERMO C. AMICO¹ AND MARTÍN A. NUÑEZ²

¹Laboratorio Ecotono, INIBIOMA, CONICET-Universidad Nacional del Comahue.
Quintral 1250, 8400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

²Grupo de Ecología de Invasiones, INIBIOMA, CONICET-Universidad Nacional del Comahue.
Av. de los Pioneros 2350, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

³valemartinalba@gmail.com.ar

ABSTRACT.— Phasianids are one of the groups of introduced birds with highest impact on native ecosystems. In Patagonia several phasianids are established or in process of establishment, thus it is relevant to know their impacts on ecosystems. The Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*) was introduced to Isla Victoria in the 1950's and successfully established all over the island. The aim of this work is to study the population of this species on Isla Victoria in terms of abundance and association to human disturbance as a first step to know its potential impact in the ecosystem. We conducted camera-trapping and direct observations in linear transects located in highly disturbed and in lowly disturbed areas. Using camera-trapping data we estimated an index of relative abundance to compare habitat use between areas. We used the distance-sampling approach to estimate population density with the data from direct observations. The Silver Pheasant used much more frequently areas with a high level of disturbance, suggesting that the presence of disturbed habitats could facilitate establishment and spread of this species in Patagonia. Population densities in areas with high and with low levels of disturbance were higher than those reported from the native distribution area, showing that the Silver Pheasant had a great success on Isla Victoria. The high abundance, together with distinctive characteristics such as a large body size, foraging habits and social behaviour can shape the interactions with native species and influence its impact on native communities.

KEY WORDS: *habitat use, Isla Victoria, Lophura nycthemera, phasianids, Silver Pheasant.*

RESUMEN. EL FAISÁN PLATEADO (*LOPHURA NYCTHEMERA*) INTRODUCIDO EN LA PATAGONIA: ABUNDANCIA, ESTRUCTURA DE LOS GRUPOS, PATRONES DE ACTIVIDAD Y ASOCIACIÓN CON EL DISTURBIO HUMANO.— Los fasiánidos son uno de los grupos de aves introducidas con mayor impacto en los ecosistemas nativos. En la Patagonia varias especies de fasiánidos están establecidas o en proceso de establecimiento, por lo que es relevante conocer sus impactos sobre los ecosistemas. El Faisán Plateado (*Lophura nycthemera*) fue introducido en Isla Victoria en la década de 1950 y se estableció exitosamente en toda la isla. El objetivo de este trabajo es estudiar la población de esta especie en Isla Victoria en términos de abundancia y su asociación con el disturbio humano como un primer paso para conocer su impacto potencial en el ecosistema. Se realizaron capturas fotográficas mediante fototrampeo y observaciones directas en transectas lineales ubicadas en áreas con niveles alto y bajo de disturbio humano. Con los datos de las capturas fotográficas se estimó un índice de abundancia relativa para comparar el uso de hábitat entre las dos áreas. Se utilizó la técnica de muestreo a distancia para estimar la densidad poblacional a partir de las observaciones directas. El Faisán Plateado usó más las áreas con un alto nivel de disturbio, lo que sugiere que la presencia de hábitats modificados podría facilitar su establecimiento y dispersión en la Patagonia. Las densidades poblacionales, tanto en las áreas con alto como con bajo nivel de disturbio, fueron mayores que las reportadas en su área de distribución nativa, mostrando que esta especie ha tenido un gran éxito en Isla Victoria. La alta abundancia, junto con características distintivas tales como el gran tamaño, los hábitos de alimentación y el comportamiento social, pueden moldear las interacciones con las especies nativas e influenciar su impacto sobre las comunidades nativas.

PALABRAS CLAVE: *Faisán Plateado, fasiánidos, Isla Victoria, Lophura nycthemera, uso de hábitat.*

In Patagonia, southern Argentina and Chile, biological invasions of terrestrial animals are a widely recognized problem, even in national parks (Jaksic et al. 2002). This region has recorded the highest invasion indexes of non-native mammals from protected areas in Argentina (Merino et al. 2009). Some terrestrial communities in Patagonia are even dominated by non-native vertebrates (Gantchoff and Belant 2015, Martin-Albarracin et al. 2015b). To understand the impacts of these biological invasions on native communities it is necessary to know the abundance of these species and how they interact with the environment and with native species and communities.

There are several species of non-native birds successfully established in Argentina. The most abundant species are the House Sparrow (*Passer domesticus*), the Rock Pigeon (*Columba livia*) and the European Starling (*Sturnus vulgaris*). The first two species are distributed along the entire country, whereas the European Starling is associated to the central region of Argentina and currently in process of expansion (Navas 2002, Peris et al. 2005). In Patagonia several phasianids are established or in process of establishment, such as the Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*), the Ring-necked Pheasant (*Phasianus colchicus*) and the California Quail (*Callipepla californica*) (Couve and Vidal 2003, Matarasso and Salaberry 2008). In contrast to other invasive birds that are strongly associated to human populations, phasianids invade natural ecosystems, and several species have antecedents of invasion across the world (Lever 2005). The success of phasianids in establishing themselves in novel areas could be associated to a greater effort of introduction, because this family is over-represented in global patterns of bird introductions (Blackburn and Duncan 2001). Other hypotheses that could explain their success include enemy release (Elton 1958, Maron and Vilà 2001) or disturbance hypothesis (Elton 1958). In addition, phasianids are among the three avian families with highest impact on natural ecosystems at a global level (Martin-Albarracin et al. 2015a). Their known impacts include hybridization with closely related species, transmission of diseases to native species, and interaction with other invasive species. It is relevant to study their potential impact on native ecosystems in Patagonia. To achieve this, a first step is to study their abundance

and their association to the environment and to resident species.

Here we will focus on the Silver Pheasant, a species that was introduced to Isla Victoria (Nahuel Huapi National Park) in the 1950s (Simberloff et al. 2003) and is currently naturalized and distributed all over the island (Martin-Albarracin, pers. obs.). No studies on the ecology of the Silver Pheasant have been conducted in this area. In the temperate forests of Patagonia, including Isla Victoria, native ground-foraging birds are much smaller in size and have a narrow diet breadth, so they can be negatively affected by the presence of the Silver Pheasant. The aim of this work is to study this species on Isla Victoria in terms of population density and association to areas with different levels of human disturbance. We will also explore some aspects of the biology of the Silver Pheasant: structure of family groups, daily activity patterns and interactions with native species.

METHODS

Study area

Isla Victoria is located in the central area of the Nahuel Huapi National Park, Argentina (40°57'S, 71°33'W; Fig. 1). The island is located in the middle of Nahuel Huapi Lake, a glacial lake with a surface of 557 km² found at an altitude of 770 masl. The island has a surface of 31 km² and a maximum altitude of 1050 masl. Climate is cold-temperate with a pronounced seasonality. Vegetation is dominated by forests of native *Nothofagus dombeyi* (coihue) and *Austrocedrus chilensis* (ciprés), and mixed shrublands of *Chusquea culeou* (caña colihue), *Berberis* spp. (michay) and *Aristotelia chilensis* (maqui). The assemblage of terrestrial mammals and birds is very simple (Martin-Albarracin et al. 2015b) and the main predators of the continental area surrounding the island, like puma (*Puma concolor*) and red fox (*Lycalopex culpaeus*) are not found on the island.

Since early 20th Century, Isla Victoria has been the focus of many plant and animal introductions, the majority of them conducted for economic purposes. In 1925, the Argentine government established a nursery to grow forestry and fruit trees (Koutché 1942). Among introduced plants there are at least 73 conifer species and 62 broadleaved trees (Simberloff et al. 2003). Several vertebrate species were

deliberately introduced to the island, including three deer species and at least six phasianids (Daciuk 1978). Three of these species successfully established on the island: red deer (*Cervus elaphus*), fallow deer (*Dama dama*) and the Silver Pheasant. Other vertebrates reached the island and managed to establish, for example American mink (*Neovison vison*), wild boar (*Sus scrofa*) and feral cat (*Felis silvestris*). The current vertebrate community of the island is highly dominated by non-native species (Martin-Albarracin et al. 2015b).

Study species

The Silver Pheasant is native from south-eastern Asia, where it extends from the mountains of southern China southward to eastern Burma and most of Indochina; it is also present on the island of Hainan (Johnsgard 1986). It was introduced to Isla Victoria in the 1950's through several releases spanned over several years, and successfully established and spread all over the island.

This pheasant inhabits evergreen forests and bamboo thickets, up to an altitude of around 2150 masl (Brazil 2009). It has an omnivorous diet that includes insects, flowers, fruits, seeds, leaves and stems, small reptiles and worms. During the winter it subsists on grains, roots, underground stems and bulbs (Johnsgard 1986). Its longevity is of approximately 12 years. This species is polygynous: groups have typically 2–5 females per male (forming a harem) and remain together throughout the year (Johnsgard 1986, Savini and Sukumal 2009). In captivity, females produce clutches of 4–14 eggs and the incubation period is of 25–26 days. During the first two weeks after their hatching, only the female cares for the chicks. Later she takes them to join her mate and his harem until they are completely independent. However, if something happens to the female, the male assumes parental responsibilities. Two years are needed to achieve the full plumage and sexual maturity (Johnsgard 1986).

Although little information is available for the Silver Pheasant, the home range size of the Siamese Fireback (*Lophura diardi*) in evergreen forest habitat oscillates between 10–40 ha (Sukumal et al. 2010), and that of the Bornean Crested Fireback (*Lophura ignita*) was estimated in 20–25 ha in lowland forest habitat (Davison 1981, cited in Sukumal et al. 2010).

In his native distribution area, the Silver Pheasant coexists in sympatry with the Siamese Fireback (Round and Gale 2008, Sukumal and Savini 2009). Although there are altitudinal differences between the habitats of these species (Sukumal and Savini 2009), sometimes they interact forming mixed groups (Savini and Sukumal 2009), but they can also interfere with each other and have aggressive behaviours (Praditsup et al. 2007). The Silver pheasant is also sympatric with other pheasant species that are potential competitors, such as the Mrs. Hume's Pheasant (*Syrmaticus humiae*) (Li et al. 2010). Its predators in the native area include leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) and Siberian weasel (*Mustela sibirica*) (Li et al. 2010).

Sampling

We conducted fieldwork over areas with both high and low levels of human disturbance (Fig. 1). Approximately 50% of the

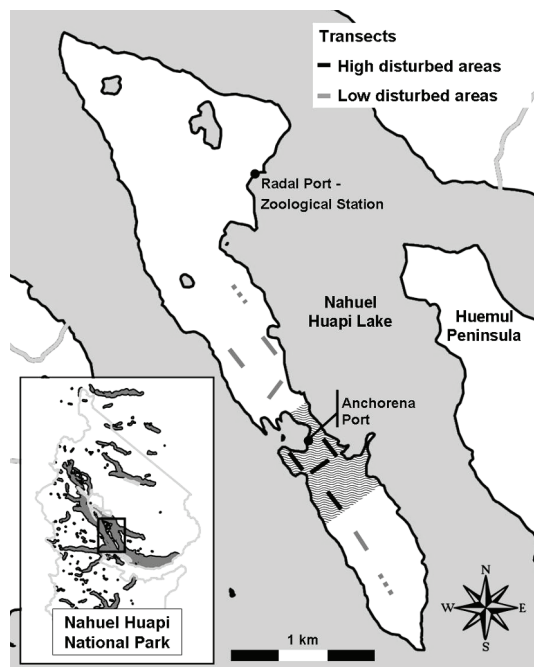


Figure 1. Map of Isla Victoria and its location in the Nahuel Huapi National Park, Argentina. Shaded area surrounding Anchorena Port has a high level of human disturbance, while the rest of the island has a low level of disturbance. Solid lines show the location of transects used for camera-trapping and direct observations; dashed lines show the location of transects only used for direct observations.

island surface (16 km²) was covered by field-work. Areas with high level of disturbance are surrounding Anchorena Port and include plantations of introduced conifers and eucalyptus and neighbouring areas dominated by shrublands highly invaded by non-native plant species. Highly disturbed areas also include human settlements (currently nine permanent residents) and are characterized by their intensive use. They are daily visited by tens to one thousand people that visit the island doing sightseeing tours. Areas with a low level of disturbance, in contrast, are dominated by native forests and shrublands. The human use there is limited, being sporadically visited by park rangers and people inhabiting or working on the island. Levels of invasion by non-native trees and shrubs in these regions are low.

We deployed 10 transects 500 m long: 4 transects were located in highly disturbed and 6 transects in lowly disturbed areas (Fig. 1). Transects were associated to paths used by park rangers (and in highly disturbed areas also by visitors), and separated from each other by at least 700 m. We used two complementary techniques to study pheasant populations that allowed us to evaluate different aspects of their ecology: camera-trapping and direct observations. Camera-trapping was used to study the use of areas with different levels of human disturbance, to describe daily activity patterns, to study the size and structure of familiar groups and to detect interactions with native species. Direct observations, meanwhile, allowed us to estimate population density and as a complementary way to study the size and structure of familiar groups. Camera-trapping was conducted across 8 transects (4 in each area) and direct observations were conducted in all transects (Fig. 1).

We used eight camera-traps with heat and motion sensors: six of the model Bushnell Trophy Cam 119736C and the other two of the model Stealth Cam Unit IR. Cameras were placed periodically one at each transect, installed at a height of 30–50 cm and programmed to take videos 40 s long with 1 min delay between two consecutive captures. The exact location of cameras along each transect was randomly determined, but we avoided looking for animal trails to avoid biases in the number of captures obtained (Rowcliffe et al. 2008). Camera traps remained installed on the

field since June 2011 to May 2012. After 2–5 weeks, videos were downloaded and cameras were relocated randomly along the same transects. Each period of continuous trapping of one camera in one period was called “trapping event”. The overall sampling effort was of 1253 camera-days, with a mean of 157 camera-days per transect (minimum: 86, maximum: 289).

Direct observations were conducted in January–March of 2012 and 2013. Transects were walked 3–5 times (only once a day) recording all individuals or groups of pheasants detected (seen or heard), and their perpendicular distance to the center of the transect (Buckland et al. 2001). We kept an average speed of walking of 2 km/h to detect as many animals as possible, minimizing the possibility of double-counting. Observations were conducted during the time periods of highest activity of pheasants (based on camera-trapping activity profiles). Whenever possible, we recorded the group size and composition. Individuals were classified as adult female, adult male, juvenile and chick.

Data analyses

To study pheasant habitat use, we calculated a relative abundance index in areas with high and low levels of human disturbance. This index was calculated as the number of independent captures got through camera-trapping multiplied by 100 and divided by trapping effort (Jenks et al. 2011). We considered that captures were independent when there was a difference of at least one hour between consecutive captures (following Bowkett et al. 2008). Trapping effort was defined as the total number of days that cameras remained active in the field. One value of the index was calculated for each level of disturbance, adding up the captures and the trapping effort of all cameras in an area. To get the variance of the index in each level of disturbance we used the bootstrapping technique. We conducted 1000 random samplings with replacement of trapping events for each level of disturbance, and for every resampling we calculated the value of the index (Rowcliffe et al. 2008). Values were compared through a non-parametric Kruskal-Wallis test by ranks.

Video captures obtained were classified according to the season (summer and winter)

Table 1. Total number of independent captures of terrestrial vertebrates obtained using camera-trapping in Isla Victoria (Nahuel Huapi National Park, Argentina).

	Captures
Birds	
Silver Pheasant (<i>Lophura nycthemera</i>) ^a	222
Chuco Tapaculo (<i>Scelorchilus rubecula</i>)	1
Mammals	
Red deer (<i>Cervus elaphus</i>) ^a and fallow deer (<i>Dama dama</i>) ^a	393
Wild boar (<i>Sus scrofa</i>) ^a	80
Feral domestic cat (<i>Felis silvestris</i>) ^a	9
American mink (<i>Neovison vison</i>) ^a	4
Long-tailed colilargo (<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>)	1

^a Non-native species.

and were used to generate a profile of daily activity pattern of birds. We recorded the exact time of the day in which the camera captured the video and we adjusted a circular kernel density function for capture times in each season using the package *activity* in the software R (R Core Team 2014, Rowcliffe et al. 2014). In addition, we classified detections according to the time of the day (morning, noon, evening and night) and conducted a Chi-squared test of independence to test whether the frequencies of detections at each time of the day differed among seasons. Periods were divided as follows: 05:30–12:30 (morning), 12:30–14:30 (noon), 14:30–21:30 (evening), and 21:30–05:30 (night) in summer; 09:00–12:30, 12:30–14:30, 14:30–18:30, and 18:30–09:00 in winter. Videos in which interactions with native species were recorded were carefully analyzed to identify the species involved and the interaction observed.

Population density was estimated from direct observations using the distance sampling approach (Buckland et al. 2007). For these analyses, perpendicular distances were truncated at 0, 5, 10, 15, 20, 30 and 50 m. We adjusted the half-normal and hazard-rate key functions to truncated data of distances to model the detection probability. Functions were adjusted considering each group of individuals as one detection. We used the level of disturbance (high or low) as the categorical predictive variable for population density. We used the Akaike Information Criterion together with goodness of fit tests to choose between models. We used average observed

group size as an estimation of the expected group size to calculate population densities of birds (Buckland et al. 2001).

To study the size and structure of familiar groups from camera traps, independent video captures or sequences of video captures were carefully analyzed to identify all members of a group. Through direct observations we could also determine in detail the composition of some of the detected groups.

RESULTS

The results show that the Silver Pheasant successfully established on Isla Victoria, and that it has become one of the dominant terrestrial species. It was among the three terrestrial species more frequently captured by cameras. We got a total of 710 independent captures of 8 species of mammals and birds (Table 1). The great majority of captures (99.7%) were of non-native species, being the most abundant the red and the fallow deer, the Silver Pheasant and the wild boar. The Silver Pheasant was more abundant in areas with a high level of human disturbance than in areas with a low level of disturbance ($KW = 1499.25$, $df = 1$, $P < 0.001$; Fig. 2).

In the study area the range of daylight widely oscillates between summer and winter seasons. In midsummer the sun rises around 05:30 h and sets around 21:30 h, while in midwinter the sun rises around 09:00 h and sets at 18:30 h approximately. Daily activity pattern of the Silver Pheasant was strictly diurnal, with peaks of activity at dawn and at

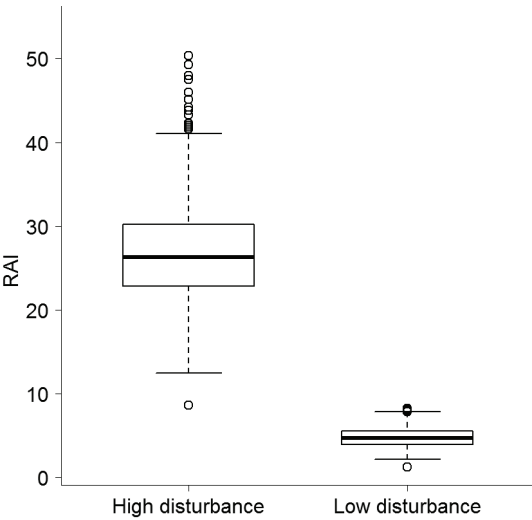


Figure 2. Differences in the relative abundance index (RAI) of Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*) between sites with high and low levels of human disturbance in Isla Victoria (Nahuel Huapi National Park, Argentina). Each box contains the central 50% values of 1000 estimations of the index calculated from bootstrapped trapping events, the horizontal line inside the box shows the median value, and white points represent outliers.

sunset (Fig. 3). We found no differences in the frequencies of detections at morning, noon, evening and night between seasons ($\chi^2 = 0.38$, $df = 3$, $P = 0.94$).

By direct observations we detected 33 independent groups of pheasants. The best model for the detection function used the hazard-rate key function (Table 2, Fig. 4). Population density was three times higher in areas with

Table 2. Model selection of the detection function in distance sampling analysis of Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*) in Isla Victoria (Nahuel Huapi National Park, Argentina). Values of Akaike Information Criterion (AIC) and the results of the goodness of fit test for the models fitted to distance data are shown. The half-normal and hazard-rate key functions with cosine (COS) adjustment terms up to order 3 were fitted to truncated data of distances to model the detection function. The table shows only the best model for each key function.

Model	AIC	P	df
Hazard-rate	97.6	0.2725	3
Half-normal, COS(2)	106.605	0.0090	3

a high level of human disturbance than in areas with a low level of disturbance (5.69 vs 1.77 ind/ha, respectively).

We got 12 records of pheasant groups from camera-trapping videos and 10 records from direct observations. Familiar groups were composed by 1–6 individuals, occasionally up to 12 (mean: 3.82, SE: 0.58). The overall structure of groups was 1 adult female and 1–3 adult males. On two occasions (9%) we observed solitary males and on three occasions (14%) groups of 2 and 4 males. Thirty-six percent of groups had, in addition, 1–4 juveniles, and on one occasion we recorded a group of 4 adults with 8 chicks. Although several groups had more than 1 adult male, there was always a stronger male that was the leader of the group.

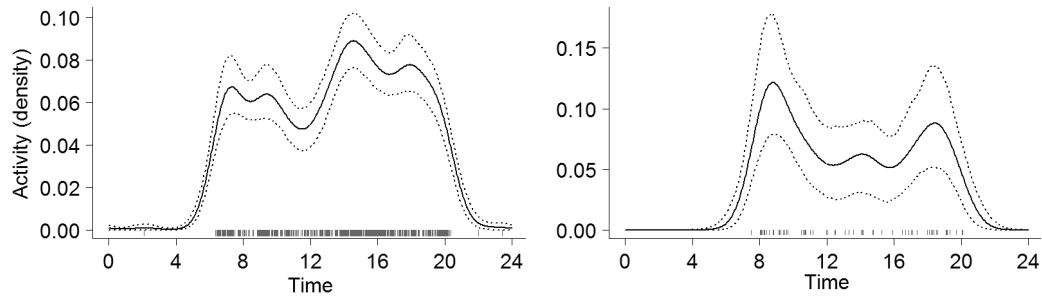


Figure 3. Activity patterns of Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*) along the day in summer (left) and winter (right) in Isla Victoria (Nahuel Huapi National Park, Argentina). Adjustment curves of the circular kernel model for activity based on the density of captures are shown. The area under the curve adds up to one. Dashed lines limit the 95% confidence intervals. Grey lines on the bottom of each plot represent the frequency of captures through camera-trapping.

We detected aggressive interactions between the Silver Pheasant and native species in two occasions: in the first with a couple of Chimango Caracara (*Milvago chimango*) and in the other with a Black-faced Ibis (*Theristicus melanopis*).

DISCUSSION

Population density estimations obtained in this work (1.77 ind/ha, 5.69 ind/ha) are very high when compared to those obtained in the native range of the Silver Pheasant (0.15 ind/ha) (Round and Gale 2008). This success can be associated to the scarcity of predators on Isla Victoria and the lack of other competing phasianid species as in its native range (Round and Gale 2008, Savini and Sukumal 2009, Sukumal and Savini 2009). Another striking aspect of the biology of the Silver Pheasant on Isla Victoria is that the composition of familiar groups has a polyandric structure (one female with more than one male). The study of groups on the native range showed that they have a polygynic structure (one male with more than one female; Johnsgard 1986, Savini and Sukumal 2009). The reasons for this difference are unknown, but one possible explanation is that there is an unbalanced proportion of sexes in the population (more males than females, probably owing to the absence of predators that selectively eliminate the more attractive males). If this species is capable of changing the structure of familiar groups as a consequence, this means that it have a high eco-

logical flexibility, a specific trait that can be associated to invasibility (Sol et al. 2002).

Disturbance has long been cited as a factor that favours the colonization and invasion of non-native species (Elton 1958). For this reason, the association of non-native animals to areas with a high level of human disturbance (like conifer plantations) could be facilitating the invasion of natural areas by non-native animals in Patagonia (Lantschner et al. 2012). Both relative abundance indexes and population densities estimated in this work show that the Silver Pheasant is strongly associated to environments with a high level of disturbance, although it is abundant also in low disturbance areas.

On Isla Victoria the only native terrestrial bird species found today is the Chucao Tapaculo (*Scelorchilus rubecula*), which is strongly associated to areas with a low level of human disturbance (Martin-Albarracin et al. 2015b). In this and other studies, the Silver Pheasant has shown to have typically diurnal habits, as is usual in game birds (Johnsgard 1986). The Chucao Tapaculo also has diurnal habits, with peaks of activity at sunrise. The overlap in daily activity patterns (and likely in diet), as well as the aggressive behaviour of the Silver Pheasant observed in some videos, could promote a strong competition between these species.

The establishment of non-native carnivores, like American mink and feral domestic cat (detected through camera-trapping in this study), can be affecting terrestrial birds, both

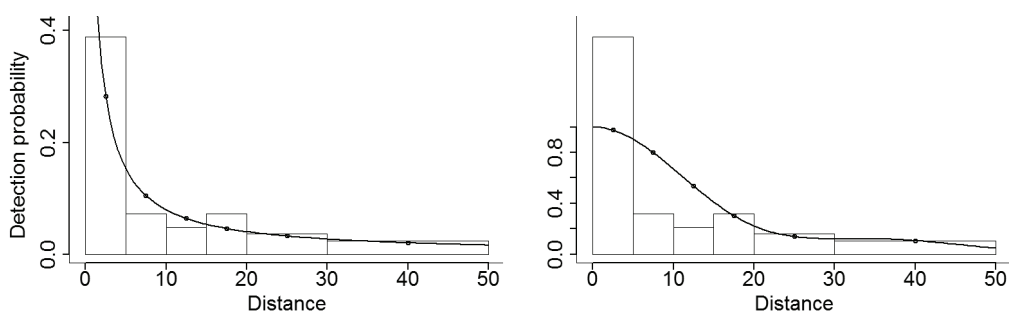


Figure 4. Plots of the detection function in distance sampling analysis of Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*) in Isla Victoria (Nahuel Huapi National Park, Argentina) corresponding to the best models for each key function: Hazard-rate (left) and Half-normal, COS(2) (right). See table 2 for model fitting data.

native species and the Silver Pheasant. On this basis, we can hypothesize that both human disturbance and presence of non-native species can be affecting the abundance of the Chucao Tapaculo (Lantschner and Rusch 2007, Skewes et al. 2007). It is also possible that the Silver Pheasant has some impact on native species through disease transmission, as it happens with the Ring-necked Pheasant in non-native areas (Tompkins et al. 2000a, 2000b, 2001).

It has been suggested that some invasive species do not have negative impacts on native biodiversity and can even be beneficial by increasing local diversity (Thomas and Palmer 2015) or providing resources like habitat or food to native species (Davis et al. 2011). Some invasive species can also have a relevant role as seed dispersers of native plant species in their non-native distribution area (Chimera and Drake 2010). Given the high abundance of the Silver Pheasant in plantations it could be expected that it would consume large numbers of pine seeds at these locations. Pine invasions are an important problem in the region (Nuñez et al. 2011), and Nuñez et al. (2008) found that seed predation by local fauna was a main barrier for pine invasion on Isla Victoria. Camera records of Nuñez et al (2008) showed evidence that native birds and rodents consumed pine seeds and were acting as a barrier to pine invasion, but did not show evidence of pheasants consuming pine seeds. Therefore, it is unlikely that the Silver Pheasant is having the positive impact of pine invasion prevention. This species consume fleshy fruits and could be contributing to the dispersal of seeds of native plants. Notwithstanding, the emergence of novel interactions between non-native species (e.g., consumption of fleshy fruits of invasive shrubs by pheasants) could promote plant invasion. The role of the Silver Pheasant as a seed disperser, in particular, could be important for the ecosystem because it is a bird with a high body mass and thus probably with a higher dispersal capacity, by volume and distance, to that of native frugivorous birds. It can be especially important for the dispersal of seeds of plants whose fruits ripen during the winter, because it stays in the area all year round. On the island there are several native and non-native species of fleshy fruited plants that could benefit this way.

In summary, the Silver Pheasant successfully established on Isla Victoria, reaching higher abundances than those found at its native distribution area. It preferred habitats with a high degree of human disturbance; this factor probably facilitated its successful establishment. However, it also occupies areas of native forest with low disturbance levels. The high abundance of the Silver Pheasant, its large body size (in relation to native species) and its aggressive behaviour are characteristics that can influence its impact on native animal and plant communities.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are very grateful to the National Park Service of Argentina for help with logistics and research permits (Project N° 1146, APN) and to Cau-Cau for help with transportation to the island. N González, F Villalba, M Mansilla and several national park volunteers helped with field work. This study was funded by Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (FONCyT PICT 2008 2242) and National Science Foundation of the USA (award DEB 948930). The first author was supported by a PhD fellowship from the Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) during this project.

LITERATURE CITED

- BLACKBURN TM AND DUNCAN RP (2001) Establishment patterns of exotic birds are constrained by non-random patterns in introduction. *Journal of Biogeography* 28:927–939
- BOWKETT AE, ROVERO F AND MARSHALL AR (2008) The use of camera trap data to model habitat use by antelope species in the Udzungwa Mountain forests, Tanzania. *African Journal of Ecology* 46:479–487
- BRAZIL M (2009) *Birds of East Asia: China, Taiwan, Korea, Japan, and Russia*. Bloomsbury, London
- BUCKLAND ST, ANDERSON DR, BURNHAM KP, LAAKE JL, BORCHERS DL AND THOMAS L (2001) *Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, Oxford
- BUCKLAND ST, ANDERSON DR, BURNHAM KP, LAAKE JL, BORCHERS DL AND THOMAS L (2007) *Advanced distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, Oxford
- COUVE E AND VIDAL C (2003) *Aves de Patagonia, Tierra del Fuego y Península Antártica, Islas Malvinas y Georgia del Sur*. Fantástico Sur Birding, Punta Arenas
- CHIMERA CG AND DRAKE DR (2010) Patterns of seed dispersal and dispersal failure in a Hawaiian dry forest having only introduced birds. *Biotropica* 42:493–502

- DACIUK J (1978) Acclimatación de aves y mamíferos en el parque nacional Nahuel Huapi (Prov. de Neuquén y Río Negro, Argentina), con especial referencia de los fasiánidos. *Anales de Parques Nacionales* 14:96-104
- DAVIS MA, CHEW MK, HOBBS RJ, LUGO AE, EWEL JJ, VERMEIJ GJ, BROWN JH, ROSENZWEIG ML, GARDENER MR AND CARROLL SP (2011) Don't judge species on their origins. *Nature* 474:153-154
- DAVISON GWH (1981) Habitat requirements and food supply of the crested fireback. *World Pheasant Association Journal* 6:40-52
- ELTON CS (1958) *The ecology of invasion by plants and animals*. Methuen, London
- GANTCHOFF MG AND BELANT JL (2015) Anthropogenic and environmental effects on invasive mammal distribution in northern Patagonia, Argentina. *Mammalian Biology* 80:54-60
- JAKSIC FM, IRIARTE JA, JIMÉNEZ JE AND MARTÍNEZ DR (2002) Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions* 4:157-173
- JENKS KE, CHANTEAP P, DAMRONGCHAINARONG K, CUTTER P, CUTTER P, REDFORD T, LYNAM AJ, HOWARD J AND LEIMGRUBER P (2011) Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses — an example from Khao Yai National Park, Thailand. *Tropical Conservation Science* 4:113-131
- JOHNSGARD PA (1986) *The pheasants of the world*. Oxford University Press, Oxford
- KOUTCHÉ V (1942) *Estación forestal de Puerto Achorena, Isla Victoria; su organización y trabajos*. Dirección de Parques Nacionales, Buenos Aires
- LANTSCHNER MV AND RUSCH V (2007) Impacto de diferentes disturbios antrópicos sobre las comunidades de aves de bosques y matorrales de *Nothofagus antarctica* en el NO Patagónico. *Ecología Austral* 17:99-112
- LANTSCHNER MV, RUSCH V AND HAYES JP (2012) Do exotic pine plantations favour the spread of invasive herbivorous mammals in Patagonia? *Austral Ecology* 38:338-345
- LEVER C (2005) *Naturalised birds of the world*. T & AD Poyser, London
- LI N, ZHOU W, LI W, ZHANG Q AND WANG XR (2010) Comparison of roosting habitat characteristics of two sympatric pheasants during springtime at Dazhong Mountain, southwestern China. *Chinese Birds* 1:132-140
- MARON JL AND VILÀ M (2001) When do herbivores affect plant invasion? Evidence for the natural enemies and biotic resistance hypotheses. *Oikos* 95:361-373
- MARTIN-ALBARRACIN VL, AMICO GC, SIMBERLOFF D AND NUÑEZ MA (2015a) Impact of non-native birds on native ecosystems: a global analysis. *PLoS One* 10:e0143070
- MARTIN-ALBARRACIN VL, NUÑEZ MA AND AMICO GC (2015b) Replacement of native by non-native animal communities assisted by human introduction and management on Isla Victoria, Nahuel Huapi National Park. *PeerJ* 3:e1328
- MATARASSO H AND SALABERRY G (2008) Faisanes en Patagonia: crónica de tiempo cero. *Aves Argentinas* 22:19-21
- MERINO ML, CARPINETTI BN AND ABBA AM (2009) Invasive mammals in the national parks system of Argentina. *Natural Areas Journal* 29:42-49
- NAVAS J (2002) Las aves exóticas introducidas y naturalizadas en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 4:191-202
- NUÑEZ MA, MORETTI A AND SIMBERLOFF D (2011) Propagule pressure hypothesis not supported by an 80-year experiment on woody species invasion. *Oikos* 120:1311-1316
- NUÑEZ MA, SIMBERLOFF D AND RELVA MA (2008) Seed predation as a barrier to alien conifer invasions. *Biological Invasions* 10:1389-1398
- PERIS S, SOAVE G, CAMPERI A, DARRIEU C AND ARAMBURU R (2005) Range expansion of the European Starling *Sturnus vulgaris* in Argentina. *Ardeola* 52:359-364
- PRADITSUP N, NAKSATHIT A AND ROUND PD (2007) Observations on the Siamese Fireback *Lophura diardi* in Khao Yai National Park, Thailand. *Forktail* 23:125-128
- R CORE TEAM (2014) *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna
- ROUND PD AND GALE GA (2008) Changes in the status of *Lophura* pheasants in Khao Yai National Park, Thailand: a response to warming climate? *Biotropica* 40:225-230
- ROWCLIFFE JM, FIELD J, TURVEY ST AND CARBONE C (2008) Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology* 45:1228-1236
- ROWCLIFFE JM, KAYS R, KRANSTAUBER B, CARBONE C AND JANSEN PA (2014) Quantifying levels of animal activity using camera trap data. *Methods in Ecology and Evolution* 5:1170-1179
- SAVINI T AND SUKUMAL N (2009) Group structure and reproductive behavior of Siamese Fireback *Lophura diardi* and Silver Pheasant *L. nycthemera* in Khao Yai National Park, Thailand. *International Journal of Galliformes Conservation* 1:12-17
- SIMBERLOFF D, RELVA MA AND NUÑEZ M (2003) Introduced species and management of a *Nothofagus/Austrocedrus* forest. *Environmental Management* 31:263-275
- SKEWES O, RODRÍGUEZ R AND JAKSIC FM (2007) Ecología trófica del jabalí europeo (*Sus scrofa*) silvestre en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80:295-307
- SOL D, TIMMERMANS S AND LEFEBVRE L (2002) Behavioural flexibility and invasion success in birds. *Animal Behaviour* 63:495-502

- SUKUMAL N, GALE GA AND SAVINI T (2010) Sub-montane habitat selection by a lowland pheasant. *Raffles Bulletin of Zoology* 58:391–401
- SUKUMAL N AND SAVINI T (2009) Altitudinal differences in habitat use by Siamese fireback *Lophura diardi* and silver pheasant *Lophura nycthemera* in Khao Yai National Park, Thailand. *International Journal of Galliformes Conservation* 1:18–22
- THOMAS CD AND PALMER G (2015) Non-native plants add to the British flora without negative consequences for native diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112:4387–4392
- TOMPKINS DM, DRAYCOTT RAH AND HUDSON PJ (2000a) Field evidence for apparent competition mediated via the shared parasites of two gamebird species. *Ecology Letters* 3:10–14
- TOMPKINS DM, GEENMAN JV AND HUDSON PJ (2001) Differential impact of a shared nematode parasite on two gamebird hosts: implications for apparent competition. *Parasitology* 122:187–193
- TOMPKINS DM, GREENMAN JV, ROBERTSON PA AND HUDSON PJ (2000b) The role of shared parasites in the exclusion of wildlife hosts: *Heterakis gallinarum* in the ring-necked pheasant and the grey partridge. *Journal of Animal Ecology* 69:829–840

AN ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF WALK-IN TRAPS TO CAPTURE A NEOTROPICAL RAPTOR, THE CHIMANGO CARACARA (*MILVAGO CHIMANGO*), ACROSS DIFFERENT ENVIRONMENTS

CLAUDINA SOLARO^{1,2} AND JOSÉ HERNÁN SARASOLA¹

¹Centro para el Estudio y Conservación de las Aves Rapaces en Argentina (CECARA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa & Instituto de las 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.

²claudinasolaro@gmail.com

ABSTRACT.— Many raptor studies require the capture of individuals and selection of the most effective trapping techniques may be crucial to achieving research goals. We assessed the effectiveness of walk-in traps to capture a very common, but poorly studied Neotropical raptor bird, the Chimango Caracara (*Milvago chimango*) in different environments and we evaluated the effects of environmental and methodological variables on trapping success and number of individuals captured. During 2009–2013 we captured a total of 1452 individuals (188 days and 2178 hours of effective trapping) with at least 423 birds being recaptured at least once during the study. The mean daily capture rate was 0.90 ind/h, with a maximum of 11 ind/h. Number of individuals captured and trapping success were higher during the breeding season and in larger colonies but were lower when longer lapse of non-trapping periods were recorded, then these variables were independent of any other methodological factor and environment type. Trapping success, but not number of individuals captured, increased during the morning when compared with afternoon hours. Trapping success and number of individuals captured were not biased towards any sex, or age group. Our results show that the walk-in trap is a useful and highly effective trapping technique for the Chimango Caracara measured both in terms of number of captures and trapping success throughout the year.

KEY WORDS: *Chimango Caracara*, *Milvago chimango*, number of captures, raptors, trapping success, walk-in trap.

RESUMEN. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS TRAMPAS DE TIPO “WALK-IN” PARA CAPTURAR UNA RAPAZ NEOTROPICAL, EL CHIMANGO (*MILVAGO CHIMANGO*), EN DIFERENTES AMBIENTES.— En muchos estudios sobre aves rapaces se requiere la captura de los individuos y la selección de la técnica de trampeo más efectiva puede ser crucial para alcanzar los objetivos del estudio. Se evaluó la efectividad de las trampas de tipo “walk-in” para capturar a un ave rapaz neotropical muy común pero pobremente estudiada, el Chimango (*Milvago chimango*), en diferentes ambientes y se evaluaron los efectos de variables ambientales y metodológicas sobre el éxito y el número de individuos capturados. Entre 2009–2013 se capturó un total de 1452 individuos (en 188 días y 2178 horas de trampeo efectivo) con al menos 423 aves recapturadas más de una vez durante el estudio. La tasa promedio de captura diaria fue de 0.90 ind/h, con un máximo de 11 ind/h. El número de individuos capturados y el éxito de captura fueron mayores durante el período reproductivo y en colonias de mayor tamaño, pero fueron más bajos cuando se registraron períodos largos sin trampeo; además, estas variables fueron independientes de cualquier otro factor metodológico o del tipo de ambiente. El éxito, pero no el número de individuos capturados, se incrementó durante la mañana al ser comparado con las horas de la tarde. El éxito y el número de individuos capturados no estuvieron sesgados hacia ningún sexo o grupo etario. Los resultados muestran que las trampas de tipo “walk-in” constituyen una técnica de trampeo útil y altamente efectiva para capturar al Chimango durante todo el año, tanto en términos de éxito como de número de capturas.

PALABRAS CLAVE: *Chimango*, éxito de trampeo, *Milvago chimango*, número de capturas, rapaces, trampa tipo “walk-in”.

Capture and handling are prerequisites of the design and execution of a variety of field studies related to the population ecology of birds. Capture and sampling of individual birds to obtain tissue samples (e.g., feathers, blood) are required for ecotoxicological, physiological, and genetic studies (Goldstein et al. 1999, Sarasola et al. 2004, Hull et al. 2007, Rodríguez et al. 2011, Blas et al. 2013), while trapping and banding of individuals are necessary for studies of population dynamics and long-term population monitoring (Varland et al. 2007, Grande et al. 2009, De Ruyck et al. 2012, Gangoso et al. 2013). More recently, the development of new technologies applied to the study of animal movements, including attachment of devices that allow tracking of animals for habitat use and migration research via telemetry, satellite transmitters and GPS (Global Positioning System) data loggers, has expanded the scope of fields in which capture and tagging of birds is required (Mandel et al. 2008, Strandberg 2008).

Since raptors are a diverse group with a range of habits and behaviours, a variety of capture techniques has been developed based on species-specific behavioural traits (Stewart et al. 1945, Bloom et al. 2007). Among them, the walk-in trap is an easy-to-construct trap that consists of a circular, rectangular or square cage where the bird enters through a funnel-shaped entrance that is difficult to exit. Baited with carrion, walk-in traps are particularly effective at catching raptors that are obligate

scavengers, since birds do not need to be immediately removed from the trap once captured and several individuals may be captured simultaneously (Schroeder and Braun 1991, Lindström et al. 2005, Bloom et al. 2007, Barber and Bildstein 2011). Walk-in traps have been also employed to catch Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*), Merlin (*Falco columbarius*), and Northern Harrier (*Circus cyaneus*) when baited with a tethered lure bird (Bloom et al. 2007).

The Chimango Caracara (*Milvago chimango*) is a very common raptor that is found from Peru, Bolivia, and southern Brazil, to the Tierra del Fuego in southern Patagonia (Cabezas and Schlatter 1987, Ferguson-Lees and Christie 2001). This species inhabits a wide range of habitats (e.g., rural, suburban, and urban environments) and exhibits opportunistic and generalist food habits (Biondi et al. 2005, Baladrón et al. 2009, Josens et al. 2013) including facultative scavenging. Across its range, it is usually observed in large numbers at permanent trash deposits near cities. It feeds on carrion in agricultural fields as well as roadkill near roads. Due to its scavenging behaviour, the Chimango Caracara has recently been captured in walk-in traps (Biondi et al. 2010, Sarasola et al. 2011, Solaro and Sarasola en prensa). However, no details on trapping effort, trapping success and trap design have been provided in the literature for this raptor species.

Here we examined the effectiveness of walk-in traps to capture the Chimango Caracara in suburban and agricultural environments of the Pampas Region in central Argentina. We assessed the effects of environmental, methodological and species-specific factors on the trapping success and number of individuals captured.

METHODS

We used walk-in traps (Fig. 1) to capture individuals of the Chimango Caracara from 2009 to 2013 in four breeding colonies located in suburban and rural habitats in La Pampa province, central Argentina. The rectangular traps were built using a 5 × 5 cm gridded wire mesh measuring 2.8 m long, 1.2 m wide, and 1.2 m high. Although our traps were similar in shape to other walk-in traps that were designed to capture Turkey Vulture (*Cathartes aura*), Black Vulture (*Coragyps atratus*), White-



Figure 1. An active walk-in trap in a successful trapping session in La Pampa Province, Argentina, with 27 individuals of the Chimango Caracara (*Milvago chimango*) within.

backed Vulture (*Gyps africanus*), Cape Vulture (*Gyps coprotheres*), Lappet-faced Vulture (*Torgos tracheliotos*), White-headed Vulture (*Trigonoceps occipitalis*), and Marabou (*Leptoptilos crumenifer*) (Parmalee 1954, Bloom et al. 2007, Bamford et al. 2009, Barber and Bildstein 2011), our traps were redesigned using other measures to adapt to the size of our target species. A 0.6 m length funnel entrance with an opening diameter of 0.3 m that narrowed to 0.2 m was located at one of the short sides of the rectangular box.

The traps were baited with cow carrion, including meat, fat, and bones, and were used at all times of the day throughout all months of the year (except March), covering all seasons. Once activated, traps were visited every 2–3 h and individuals captured during that period were removed from the trap. During the study we quantified the number of trapping sessions performed (i.e., the period between activating a trap and disabling it and removing the bait). We also recorded the total time (in hours) that traps were activated during each trapping session and the total number of individuals captured during each session. Only one trapping session with a single trap was conducted per site. In each trapping session we take note of the number of individuals captured, the duration of the trapping session and each was classified as successful when at least one bird was captured during it. This classification was done irrespective of the total number of birds captured during the session and the duration of the session. Irrespective of the duration of each trapping session and for descriptive purposes, we also calculated the capture rate for each trapping session by dividing the number of individual birds captured by the total time (in hours) in which the trap was active.

We modelled the capture success (i.e., trapping sessions with or without captures) and the number of captures (number of individuals trapped in a trapping session) using Generalized Linear Models. These models were built using a binomial error distribution and logit link function to predict trapping success, and negative binomial error distribution and logarithm link function to predict number of individuals captured. This last distribution was used considering the overdispersion present in the dataset. As the duration of each trapping session was variable, an offset term

(time that lasted the session) was added as other linear predictor in all models to predict number of individuals captured. Explanatory variables included in the models for two response variables were environment type (i.e., a two-level categorical factor for suburban and rural habitats), colony size (i.e., a continuous variable representing the mean number of active nests during the study period for each of the colonies where trapping was conducted), and life cycle stage (a two-level categorical factor for trapping sessions conducted during the reproductive, August–March, and non-reproductive, April–July, seasons). We considered the potential cumulative effect of successive days of trapping attempts at the same site on the capture success and number of captures too. In order to control for repeated trapping sessions, we included in the models the number of days of previous trapping without interruption at that site. Periods of continuous trapping lasted from 1 to 11 days, so this last variable took discrete values from 0 (i.e., no trapping attempts made during the previous day) to 10 (i.e., maximum number of days previous to the last day of trapping for the most prolonged trapping period). Finally, and in other model sets, we analyzed the effect of non-trapping lapses over number of individuals captured and trapping success. In those trapping sessions done in isolated days, the response variables were taken as number of individuals captured and trapping success of each trapping session, but in those periods in which there was successive days of trapping attempts, we estimate the mean number of individuals captured and mean trapping success of the successive days of trapping. An explanatory variable included in these models was the non-trapping period (i.e., number of successive days without trapping attempts previous to single or successive days of trapping).

We also used Generalized Linear Models to examine the effect of time of the day (i.e., morning or afternoon) on capture success and the number of captures. For this analysis we used only those trapping sessions for which repeated visits to the trap allowed us to assign captured birds to either morning (06:00–12:00 h) or afternoon (15:00–21:00 h) time periods. Trapping sessions were divided into these time blocks and trapping success and number of captures were calculated sepa-

rately for the two periods. Finally, we used Generalized Linear Models to test potential biases in the probability of capture of different age and sex groups of the Chimango Caracara. We built models with the proportions of juvenile vs. adult and male vs. female birds as response variables, using logit link function and binomial distribution errors. This analysis was conducted only for a subsample of trapping sessions restricted to the breeding season at the largest of the four colonies studied. For this analysis, temporal effects within the breeding period were considered as a five-level factor corresponding to each of the months during the reproductive season of the species. All statistical tests were performed using R software (R Core Team 2009).

RESULTS

During the four-year study period we captured a total of 1452 individuals of the Chimango Caracara. This was the result of 188 days of active trapping (2178 h). The overall mean ($\pm$ SD) daily capture rate was 0.90 ± 1.40 ind/h, with a maximum of 11 ind/h. Considering only those trapping sessions that were successful, this capture rate increased to 1.53 ± 1.36 ind/h. The traps used allowed us the simultaneous capture of more than one individual in 152 (59.37%) trapping sessions. The largest number of individuals trapped in a single session was 32. During the study we had 627 recapture events (i.e., recapture of previously captured and banded birds). For about one-third of these recaptures (211 events) we did not record the band number of the recaptured bird, which prevented us from accurately determining the total number of times those birds were recaptured. However, we recorded the band number and the number of recapture occasions for the remaining 423 recaptures. Thus, this fraction of the population (29%) represents individual birds that were certainly recaptured at least once during the study period, with a maximum of seven recapture events for one individual (Table 1).

Trapping success was not affected by environment type nor by the cumulative number of days of previous continuous trapping. However, trapping success was significantly lower in smaller colonies than in large colonies, during the non-reproductive period than

Table 1. Total number of previously trapped, banded and recaptured individuals of Chimango Caracara (*Milvago chimango*) in the four sampling sites in La Pampa Province, Argentina.

Recapture occasions	Number
1	302
2	62
3	26
4	14
5	7
6	4
7	1
Total	416

during the reproductive period, and when longer lapse of non-trapping periods were recorded (Table 2). Trapping success was significantly higher in the morning than in the afternoon ($\chi^2 = 131.4$, $df = 97$, $P < 0.05$), but time of day did not have a significant effect on number of captures ($\chi^2 = 101.3$, $df = 97$, $P = 0.35$).

The number of individuals captured was not affected by environment type nor by the cumulative number of trapping sessions performed during previous days (Table 2). However, the number of individuals captured was significantly higher in the largest breeding colony than in the smaller colonies (Fig. 2), during the reproductive period than in the non-reproductive period (Fig. 3), and significantly smaller when longer lapses of non-trapping periods were recorded (Fig. 4, Table 2).

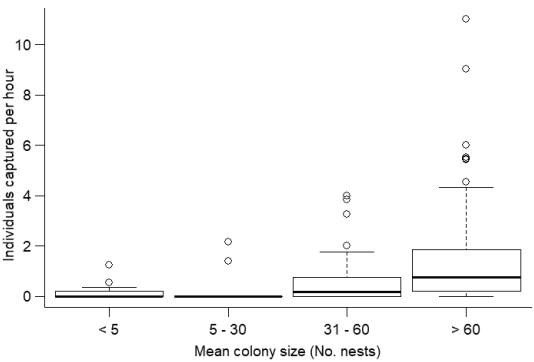


Figure 2. Variation in capture rates of Chimango Caracara (*Milvago chimango*) in colonies differing on their size in La Pampa Province, Argentina.

Table 2. Results of the Generalized Linear Models used to evaluate the relationship between number of captures and trapping success of Chimango Caracara (*Milvago chimango*) using walk-in traps in La Pampa Province, Argentina, and several explanatory variables. Coefficients estimated ($\pm$ SE), χ^2 values (with df between parentheses), and p-values are shown. Variables that were retained in the minimum adequate model are indicated with an asterisk.

Variable	Number of individuals captured			Trapping success		
	Coefficient	χ^2	P	Coefficient	χ^2	P
Environment type (suburban)	-0.183 $\pm$ 0.201	258.1 (251)	0.365	-0.325 $\pm$ 0.349	260.7 (252)	0.351
Colony size	0.035 $\pm$ 0.003	460.2 (253)	<0.001 *	0.041 $\pm$ 0.006	420.6 (253)	<0.001 *
Life cycle stage (reproductive)	2.618 $\pm$ 0.249	inf (253)	0 *	2.422 $\pm$ 0.380	435.7 (253)	<0.001 *
Accumulate trapping days	-0.080 $\pm$ 0.051	279.8 (252)	0.109	-0.035 $\pm$ 0.086	240.2 (251)	0.6763
Non-trapping periods	-0.006 $\pm$ 0.003	187.9 (157)	0.046 *	-0.014 $\pm$ 0.005	201.0 (157)	0.010 *

We did not find evidence of biases in the proportion of male vs. female, or juvenile vs. adults birds captured in relation to the month during the breeding season (sex: $\chi^2 = 27.7$, df = 27, $P = 0.42$; age: $\chi^2 = 38.4$, df = 27, $P = 0.07$), nor in relation to the colony size (sex: $\chi^2 = 33.8$, df = 27, $P = 0.17$; age: $\chi^2 = 33.6$, df = 27, $P = 0.17$).

DISCUSSION

Most current research on raptors in the field is based on trapping and subsequent marking and sampling of captured individuals. Selection of an effective trapping technique is crucial to such projects, allowing effective data collection and the optimization of research budgets and sampling effort. The

walk-in trap is one of the few traps designed to allow simultaneous trapping of several individual raptors (Bloom et al. 2007). This feature, as well as the fact that trapped birds usually do not realize they are trapped and instead continue feeding on carrion in the trap, makes walk-in traps highly effective for social scavengers. In this study we found that walk-in traps were very successful at trapping individuals of the Chimango Caracara, a social species with scavenging habits that is locally abundant through its range (Donázar et al. 1993, Travaini et al. 1995). We were able to trap large numbers of individuals, especially considering the short time period of the study and the restricted range of trapping (i.e., a small number of sites in the same city).

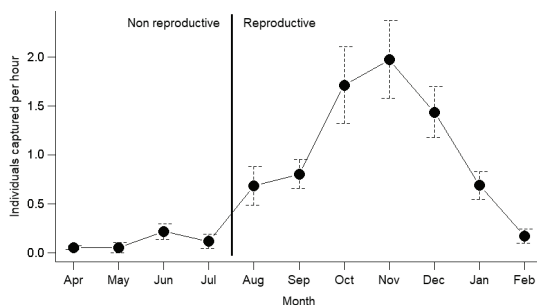


Figure 3. Mean ($\pm$ SD) capture rates of Chimango Caracara (*Milvago chimango*) through the year and at the two defined life cycle periods (reproductive and non-reproductive) in La Pampa Province, Argentina. No trapping attempts were conducted during March.

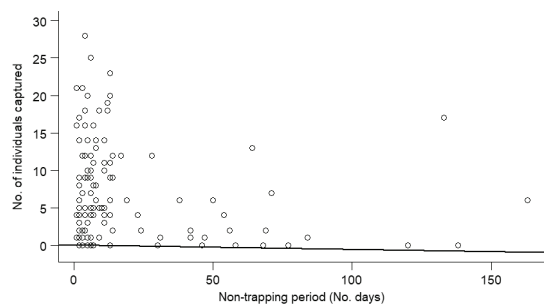


Figure 4. Variation in the captures of Chimango Caracara (*Milvago chimango*) with the number of days that lasted of non-trapping periods in La Pampa Province, Argentina. The line indicates the tendency in the number of individuals captured predicted by the Generalized Linear Model (using the time of each trapping session as offset term in the linear predictor, see *Methods*).

Our assessment on the effectiveness of walk-in traps demonstrates that they are a useful trapping method to capture the Chimango Caracara at any time of year, but particularly during the reproductive period (August–March). Another important factor affecting trapping success and the number of captures was species abundance at each of the trapping sites or colonies. Thus, colony size was the most important variable explaining number of individuals captured and trapping success. Although life cycle stage (reproductive vs. non reproductive seasons) was also significant in all the models, the effect of this variable was in part related to local abundance and colony size. The number of adults that roost at the breeding colony and that remain at the colony site during the non-breeding season would be related to the number of pairs at the colony during the breeding season (Solaro, pers. obs.). Therefore, including life cycle stage in the models allowed us to control for the correlation between local abundance at each trapping site in the non-breeding season and colony size in the breeding season. Our results also showed that walk-in trap effectiveness may be increased if traps are set during the morning, since trapping success (but not number of individuals captured) was higher when conducted early in the day, probably because they are hungrier after the nocturnal fast. For its part, trap effectiveness was independent of the number of trapping trials made on consecutive days at any of the sites sampled. However, trap effectiveness was lower when long periods were left without trapping attempts. Other aspect to highlight in our results is that these traps allow the multiple and simultaneous capture of individuals which would enhance their effectiveness. Although a previous study found that juvenile individuals of the Chimango Caracara are more explorative than adult birds when faced with novel situations (Biondi et al. 2013), and although the design of the walk-in traps required individuals to find the trap entrance, we found no evidence of an age, or sex, bias on trapping success or number of individuals captured.

Employment of walk-in traps also allowed for a high proportion of recaptures (at least 30% of birds in a conservative estimation, but probably more) of previously trapped and marked individuals, with some birds being

trapped up to a maximum of six and seven times during the four years of the study period. In a previous work, Solaro and Sarasola (en prensa) have used walk-in traps for the study of the dispersal process of the Chimango Caracara; in this work, trapping with walk-in traps allowed the recapture of 40.7% of birds previously marked. This feature of this particular trapping technique adds further applications and advantages of walk-in traps to the study of birds of prey. Because recapture of marked birds is usually difficult, application of capture–mark–recapture methods to population and demographic studies on raptors are mostly based on band resighting and recovery data (Hiraldo et al. 1996, Grande et al. 2009), rather than on information from recaptures of previously banded, or marked birds. Recapture data may add additional power to capture–resighting databases aiming to estimate demographic parameters, since recaptures may provide additional information (e.g., body and health condition) that may be included in mark–recapture modelling. Furthermore, high recapture frequencies could potentially allow the establishment of studies on different aspects of physiology via re-sampling the same individuals over time.

One disadvantage of walk-in traps is the relative lack of species-specificity. Three species in our study area, the Black Vulture, the Turkey Vulture and the Southern Crested Caracara (*Caracara plancus*), share similar social feeding habits with the Chimango Caracara (Donazar et al. 1993, Travaini et al. 2001). Five Southern Crested Caracara individuals were accidentally trapped on separate trapping occasions. These individuals were trapped simultaneously with the Chimango Caracara in a suburban environment, resulting in the injury or death of six Chimango Caracara individuals in the trap. Therefore, special caution must be taken to avoid simultaneous trapping of different raptor species that may act aggressively towards one another, as well as accidental trapping of ground carnivores (such as cats and dogs in suburban habitats). Traps should be checked periodically, especially during periods of high capture rates such as the breeding season. It is also important to check traps frequently during the breeding season to avoid interfering with reproductive activities (e.g., courtship, nest

attendance, and parental care). Our suggestion is that these traps should only be used within approved research projects counting with the opportune permits, and always supervised by expert technicians and researchers.

With these methodological cautions in mind, our results show that walk-in traps are a highly effective trapping technique for the Chimango Caracara, with a broad range of potential applications to different research topics in raptors. We expect that the simplicity and effectiveness of this trapping technique will allow its application to further studies of this little-studied Neotropical raptor.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to all members of the CECARA and to a large number of field assistants from all around the world who have helped us in capturing and sampling caracaras. We appreciate the improvements in English usage made by Christie Riehl through the Association of Field Ornithologists' program of editorial assistance. This study was founded by the PI-R018 of the Departamento de Recursos Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Argentina. Captures were conducted under permits for the use of wild animals in research awarded by Dirección de Recursos Naturales, Ministerio de la Producción, Gobierno de La Pampa.

LITERATURE CITED

- BALADRÓN A, BIONDI L AND BÓ M (2009) Red-backed Hawks supply food to scavenging Chimango Caracaras. *Emu* 109:260–264
- BAMFORD AJ, MONADJEM A, DIEKMANN M AND HARDY ICW (2009) Development of non-explosive-based methods for mass capture of vultures. *South African Journal of Wildlife Research* 39:202–208
- BARBER D AND BILDSTEIN K (2011) A lightweight portable, walk-in trap for catching vultures. *Vulture News* 60:1–4
- BIONDI L, BÓ M AND FAVERO M (2005) Dieta del chimango (*Milvago chimango*) durante el periodo reproductivo en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 16:31–42
- BIONDI L, BÓ M AND VASSALLO A (2010) Inter-individual and age differences in exploration, neophobia and problem-solving ability in a Neotropical raptor (*Milvago chimango*). *Animal Cognition* 13:701–710
- BIONDI L, GUIDO J, MADRID E, BÓ M AND VASSALLO A (2013) The effect of age and sex on object exploration and manipulative behavior in a Neotropical raptor, the Chimango Caracara, *Milvago chimango*. *Ethology* 119:221–232
- BLAS J, CABEZAS S AND FIGUEROLA J (2013) Carotenoids and skin coloration in a social raptor. *Journal of Raptor Research* 47:1–11
- BLOOM P, CLARK W AND KIDD J (2007) Capture techniques. Pp. 193–219 in: BIRD DM AND BILDSTEIN KL (eds) *Raptor research and management techniques*. Hancock House, Washington DC
- CABEZAS V AND SCHLATTER R (1987) Hábitos y comportamiento alimentario de *Milvago chimango* Viellot, 1816 (Aves, Falconidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 18:131–141
- DONÁZAR J, CEBALLOS O, TRAVAINI A AND HIRALDO F (1993) Roadside raptor surveys in the Argentinean Patagonia. *Journal of Raptor Research* 27:106–110
- FERGUSON-LEES J AND CHRISTIE D (2001) *Raptors of the world*. A&C Black, London
- GANGOSO L, LÓPEZ-LÓPEZ P GRANDE JM, MELLONE U, LIMINANA R, URIOS V AND FERRER M (2013) Ecological specialization to fluctuating resources prevents long-distance migratory raptors from becoming sedentary on islands. *PLoS One* 8:e61615
- GOLDSTEIN M, LACHER T, ZACCAGNINI M, PARKER M AND HOOPER M (1999) Monitoring and assessment of Swainson's Hawks in Argentina following restrictions on monocrotophos use, 1996–97. *Ecotoxicology* 8:215–224
- GRANDE J, SERRANO D, TAVECCHIA G, CARRETE M, CEBALLOS O, DÍAZ-DELGADO R, TELLA JL AND DONÁZAR JA (2009) Survival in a long-lived territorial migrant: effects of life-history traits and ecological conditions in wintering and breeding areas. *Oikos* 118:580–590
- HIRALDO F, NEGRO J, DONÁZAR J AND GAONA P (1996) A demographic model for a population of the endangered lesser kestrel in southern Spain. *Journal of Applied Ecology* 33:1085–1093
- HULL J, ANDERSON R, BRADBURY M, ESTEP J AND HOLLY B (2007) Population structure and genetic diversity in Swainson's Hawks (*Buteo swainsoni*): implications for conservation. *Conservation Genetics* 9:305–316
- JOSENS M, PRETELLI M AND ESCALANTE A (2013) Communal roosting of Chimango Caracaras (*Milvago chimango*) at a shallow lake in the Pampas, Argentina. *Journal of Raptor Research* 47:316–319
- LINDSTRÖM Å, KLAASSEN M AND LANCTOT R (2005) The foldable "Ottenby" walk-in trap: a handy and efficient wader trap for expedition conditions. *Wader Study Group Bulletin* 107:50–53
- MANDEL J, BILDSTEIN K, BOHRER G AND WINKLER D (2008) Movement ecology of migration in turkey vultures. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:19102–19107
- PARMALEE PW (1954) The vultures: their movements, economic status, and control in Texas. *Auk* 71:443–453
- R CORE TEAM (2009) *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna

- RODRÍGUEZ A, NEGRO J AND FIGUEROLA J (2011) Sources of variation for nutritional condition indices of the plasma of migratory lesser kestrels in the breeding grounds. *Comparative Biochemistry and Physiology A* 160:453–460
- DE RUYCK C, DUNCAN J AND KOPER N (2012) Northern Saw-whet Owl (*Aegolius acadicus*) migratory behavior, demographics, and population trends in Manitoba. *Journal of Raptor Research* 46:84–97
- SARASOLA J, NEGRO J, BECHARD M AND LANUSSE A (2011) Not as similar as thought: sexual dichromatism in Chimango Caracaras is expressed in the exposed skin but not in the plumage. *Journal of Ornithology* 152:473–479
- SARASOLA J, NEGRO J AND TRAVAINI A (2004) Nutritional condition and serum biochemistry for free-living Swainson's Hawks wintering in central Argentina. *Comparative Biochemistry and Physiology A* 137:697–701
- SCHROEDER MA AND BRAUN CE (1991) Walk-in traps for capturing Greater Prairie-chickens on leks. *Journal of Field Ornithology* 62:378–385
- SOLARO C AND SARASOLA JH (en prensa) Natal dispersal and philopatry of Chimango Caracaras (*Milvago chimango*) in suburban, rural and natural habitats, determined by band recovery and re-sighting data. *Emu*
- STEWART RE, COPE JB AND ROBBINS CS (1945) Live trapping of hawks and owls. *Journal of Wildlife Management* 9:99–104
- STRANDBERG R (2008) Complex timing of Marsh Harrier *Circus aeruginosus* migration due to pre- and post-migratory movements. *Ardea* 96:160–171
- TRAVAINI A, DONÁZAR J, CEBALLOS O AND HIRALDO F (2001) Food habits of the Crested Caracara (*Caracara plancus*) in the Andean Patagonia: the role of breeding constraints. *Journal of Arid Environment* 48:211–219
- TRAVAINI A, RODRÍGUEZ A, CEBALLOS O, DONÁZAR J AND HIRALDO F (1995) Roadside raptor surveys in central Argentina. *Hornero* 14:64–66
- VARLAND DE, SMALLWOOD JA, YOUNG LS AND KOCHERT MN (2007) Marking techniques. Pp. 221–236 in: BIRD DM AND BILDSTEIN KL (eds) *Raptor research and management techniques*. Hancock House, Washington DC

REGRESIÓN, EXPANSIÓN, DISTRIBUCIÓN Y NOTAS DE HISTORIA NATURAL DE *PSAROCOLIUS DECUMANUS* EN EL LÍMITE MERIDIONAL DE SU DISTRIBUCIÓN

ERNESTO R. KRAUCZUK¹, FREDDY BURGOS GALLARDO², ALEJANDRO R. GIRAUDO³,
FERNANDO BERNASCONI⁴, LUIS KRAUSE⁵, ROMÁN ITOIZ⁶, SANDRA NICOSIA⁷, PATRICIA HAYNES⁸,
FERNANDO CABRAL⁹, ALEJANDRO FRANZOY¹⁰, SEBASTIÁN A. NAVAJAS CANTALUPPI¹¹,
RAÚL PETRUSZYNSKI¹², FERNANDO C. STRAUBE¹³ Y JORGE LUIS BALDO¹⁴

¹ Reserva Privada Elena Czajkowski. Lote 79B, 3324 Gobernador Roca, Misiones, Argentina.
ernestokr@yahoo.com.ar

² Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA, CONICET–UNJU), Catedra de Evolución, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. Alberdi 47, 4600 San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

³ Instituto Nacional de Limnología (INALI, CONICET–UNL), Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo, 3000 Santa Fe, Santa Fe, Argentina.

⁴ Casa 168, Barrio Gral. Belgrano, 3302 Ituzaingó, Corrientes, Argentina.

⁵ Av. Bartolomé Mitre 2499, 3300 Posadas, Misiones, Argentina.

⁶ Roca 1048, Santo Tomé, Corrientes, Argentina.

⁷ Lote 35, Paraje San Isidro, Posadas, Misiones, Argentina.

⁸ Ea. Virocay, Gobernador Virasoro, Corrientes, Argentina.

⁹ Lavalle 4418, 3300 Posadas, Misiones, Argentina.

¹⁰ Mitre 433, Santo Tomé, Corrientes, Argentina.

¹¹ Establecimiento Las Marías, 3342 Gobernador Virasoro, Corrientes, Argentina.

¹² Av. Isaco Abitbol 956, 3344 Alvear, Corrientes, Argentina.

¹³ Hori Consultoría Ambiental. Curitiba, Brasil.

¹⁴ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy y VICAM (CONICET).
San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

RESUMEN.— *Psarocolius decumanus* tiene una amplia distribución en América del Sur y en su límite meridional ocupa áreas disjuntas en zonas de bosques húmedos. Actualmente, su distribución geográfica y su situación poblacional en el norte de Argentina y sur de Brasil son controvertidas. En este trabajo se recopiló información sobre el límite sur de la distribución histórica y actual de *Psarocolius decumanus*, cuyo análisis permite reportar una expansión y regresión latitudinal y elevar el rango altitudinal conocido. Además, se brinda información sobre sus nidos, datos de historia natural y se documenta la presencia de la especie en la provincia de Misiones, en donde no hay registros concretos desde la década de 1940.

PALABRAS CLAVE: Campos y Malezales, distribución altitudinal, expansión, Selva Paranaense, Yungas.

ABSTRACT. REGRESSION, EXPANSION, DISTRIBUTION AND NOTES ON THE NATURAL HISTORY OF *PSAROCOLIUS DECUMANUS* IN THE SOUTHERN LIMITS OF ITS DISTRIBUTION.— *Psarocolius decumanus* has a wide distribution in South America and in its southern limit it occupies disjunct areas in humid forest zones. Currently, its geographical distribution and population situation in northern Argentina and southern Brazil are controversial. In this work, we collected information on the southern limit of the historical and current distribution of *Psarocolius decumanus*, whose analysis allows us to report a latitudinal expansion and regression and to elevate the known altitudinal range. In addition, we provide information about their nests, natural history data and the presence of the species is documented in Misiones Province, where there are no specific records since the 1940s.

KEY WORDS: altitudinal distribution, Campos and Malezales, expansion, Paranaense Forest, Yungas.

Recibido 30 noviembre 2016, aceptado 17 diciembre 2017

Los bosques húmedos y pastizales del norte de Argentina y noreste del estado de Paraná (sur de Brasil), así como los cerrados de la región noreste de ese estado, constituyen el

límite meridional de la distribución geográfica de numerosas especies neotropicales en América del Sur (Cabrera 1976, Giraudo y Arzamendia 2004, Straube y Di Giacomo 2007, del

Castillo et al. 2012, Krauczuk y Keller 2014, Krauczuk et al. 2015). En Argentina, estas regiones ocupan corredores de bosques que se desarrollan tanto en el noroeste, siguiendo las laderas, valles húmedos y montañas bajas en los Andes orientales (Cabrera 1976), como en el noreste, donde ocupan principalmente los valles de inundación de los grandes ríos (y sus paleocauces) o forman “islas” en áreas edáficamente adecuadas inmersas en pastizales en Corrientes y el sur de Misiones (Martínez Crovetto 1963, Cabrera 1976, Arzamendia y Giraudo 2009, Rodríguez et al. 2009). En Brasil, la misma condición se extiende por el noroeste, norte y noreste del estado de Paraná en su límite aproximado de los 24° de latitud, conocido como divisor climático para la distribución de muchas especies de aves. Tal es el caso del Yapú (*Psarocolius decumanus*), especie de amplia distribución en América del Sur que alcanza América Central en Panamá, Trinidad y Tobago, con una reciente expansión hacia Costa Rica (Fraga 2017). La especie cuenta con tres subespecies, siendo la nominal (*Psarocolius decumanus decumanus*) la que habita desde Colombia (al este de los Andes), Venezuela y las Guayanas, a través de la Amazonia, hasta el norte y este de Bolivia y norte de Argentina (Fraga 2017).

Las menciones del Yapú en Argentina se remontan al siglo XIX, cuando el naturalista viajero Félix de Azara, que recorrió el noreste de Argentina y el este de Paraguay, indicó que la especie se distribuye hasta los 26° de latitud, lo que incluye al menos parte de la actual provincia de Formosa (Azara 1802). Posteriormente fue citado para Misiones (Dabbene 1914) y para el norte de Corrientes y Formosa (Zotta 1940). Solo Dabbene (1914) señaló una localidad precisa, mencionando individuos colectados por FM Rodríguez en Santa Ana, departamento Candelaria, aunque Chebez (2008) indicó que se desconoce la colección en la cual fueron depositados. Este último autor indicó que en 1983 existían en exhibición en el centro de visitantes del Parque Nacional Iguazú dos ejemplares taxidermizados de Yapú sobre su nido, colectados por J Gorgues en la década de 1940 cuando nidificaban en un guatambú blanco (*Balfourodendron riedelianum*) a orillas de la ruta 101, dentro del parque. En 1955 Olrog (1958) documentó al Yapú en el extremo noroeste argentino en base a un individuo (COFML-10056) colectado en el

norte de la provincia de Salta. Olrog (1959) indicó textualmente en la distribución del Yapú a “Misiones, Corrientes, este de Formosa; También en Salta”, mostrando en su mapa el límite de Salta con Bolivia. Para el sur de Brasil hay solamente cinco citas, en la región de Blumenau, este de Santa Catarina (Berlepsch 1873), y en el centro (Hinkelmann y Fiebig 2001), noreste (Straube y Bornschein 1989) y este de Paraná (Straube et al. 2004). Actualmente, su distribución geográfica y su situación poblacional en el norte de Argentina y sur de Brasil son controvertidas (Fjeldså y Krabe 1990, Canevari et al. 1991, Chebez 1992, 2008, Saibene et al. 1996, Fraga y Clark 1999, Di Giacomo y López-Lanús 2000, Mazar Barnett y Pearman 2001, Di Giacomo y Spitznagel 2005, Coconier et al. 2007, Ridgely y Tudor 2009, Camperi et al. 2012, de la Peña 2013).

En este trabajo se recopiló información sobre el límite sur de la distribución histórica y actual de *Psarocolius decumanus*, cuyo análisis permite reportar una expansión y regresión latitudinal y elevar el rango altitudinal conocido. Además, se brinda información sobre sus nidos, datos de historia natural y se documenta la presencia de la especie en la provincia de Misiones, en donde no hay registros concretos desde la década de 1940.

MÉTODOS

Se compilaron los registros disponibles en las bases de datos del Global Biodiversity Information Facility y Wikiaves, y se examinaron los especímenes del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN), de la colección ornitológica de la Fundación Miguel Lillo (COFML) y del Museu de Historia Natural Capão da Imbuia (MHNCI). Se obtuvieron registros de campo referidos a la historia natural, el hábitat y los árboles en donde nidificaba la especie en las provincias de Jujuy, Salta, Formosa, Corrientes y Misiones (Argentina) y en el estado de Paraná (Brasil). Cada registro fue asignado a una de las ecorregiones descriptas en Argentina (Brown y Pacheco 2006) y Brasil (Morrone 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se compilaron 116 registros de la especie, los cuales son detallados en la tabla 1, que inclu-

Tabla 1. Detalle de los registros de Yapú (*Psarocolius decumanus*) reportados para Argentina y Brasil. Se indican la localidad, las coordenadas geográficas, la altitud (msnm), la fecha, el número de individuos y la ecorregión. Los registros de Argentina se encuentran ordenados cronológicamente para cada provincia.

Localidad	Coordenadas	Altitud	Fecha	Número ^a	Ecorregión ^b	Observaciones ^c
Salta						
Madrejones, Gral. J. de San Martín	-	-	13 ago 1955	-	SY	COFML 10056, Naranjales. Olrog (1958)
Madrejones, Gral. J. de San Martín	-	-	9 ago 1957	X	SY	COFML 10535
Madrejones, Gral. J. de San Martín	-	-	11 ago 1957	X	SY	COFML 10534
Rio Itaú, Gral. J. de San Martín	-	-	jul 1957	X	SY	FMNH 256134
Rio Itaú, Gral. J. de San Martín	-	-	jul 1957	X	SY	FMNH 256136
Orán	-	-	jul 1957	X	SY	MCZ 262225
Orán	-	-	jul 1957	X	SY	MCZ 262226
Rio Itaú, Gral. J. de San Martín	-	-	jul 1957	X	SY	FMNH 256135
Rio Itaú, Gral. J. de San Martín	-	-	13 ago 1958	X	SY	FMNH 260022
Rio Itaú, Gral. J. de San Martín	-	-	13 ago 1958	X	SY	FMNH 260023
Colonia Sta. Rosa, Orán	23°25'S, 64°26'O	384	3 may 2004	>500	SY	Plantación de <i>Citrus</i> spp.
Saucelito, Orán	23°23'S, 64°21'O	329	21 jun 2004	>90	SY	Plantación de <i>Citrus</i> spp.
Cnel. Cornejo, Orán	22°45'S, 63°49'O	391	24 ene 2010	10	SP	Cortina forestal. Selva pedemontana
Rio Juramento, Metán	25°08'S, 65°01'O	740	27 jul 2015	2	Sa	Arbolada
Corrientes						
Pto. Valle, Ituzaingó	-	-	7 nov 1962	X	CM	MACN 47935
Pto. Valle, Ituzaingó	-	-	8 nov 1962	X	CM	MACN 47936
Pto. Júpiter, Ituzaingó	27°02'S, 56°34'O	75	12 ene 1988	8	CM	Selva en galería
Salto 25 de Mayo	27°27'S, 56°35'O	75	14 ene 1988	5	CM	Selva en galería
Garapé, Ituzaingó	27°31'S, 56°19'O	75	19 ene 1992	15	CM	Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36'S, 56°26'O	75	5 sep 1993	10	CM	Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35'S, 56°26'O	75	6 sep 1993	20	CM	Selva en galería
Islas Durand	27°35'S, 56°24'O	75	6 sep 1993	6	CM	Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35'S, 56°26'O	75	1 sep 1994	8	CM	Nido en <i>A. colubrina</i> . Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35'S, 56°26'O	75	22 sep 1994	6	CM	2 nidos en construcción. Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35'S, 56°26'O	75	25 sep 1994	3	CM	Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36'S, 56°26'O	75	26 sep 1994	3	CM	Selva en galería
Isla Talavera, Monte Oculto	27°32'S, 56°23'O	75	27 sep 1994	4	CM	Nido en <i>A. colubrina</i> y <i>A. inundata</i> . Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36'S, 56°26'O	75	17 may 1995	5	CM	Pareja en cortejo, nidos viejos en <i>A. colubrina</i> . Selva en Galería y eucaliptal

^a X: al menos un individuo.

^b SY: Selva de Yungas, SP: Selva Pedemontana, Sa: Chaco Semiárido, CM: Campos y Malezales, Hu: Chaco Húmedo, Se: Chaco Serrano, M: Monte de Sierras y Bolsones, BA: Bosque de Araucaria, T: transición Bosque de Araucaria-Selva Paranaense.

^c COFML: Colección Ornitológica de la Fundación Miguel Lillo, FMNH: Field Museum of Natural History, MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

Tabla 1. Continuación.

Localidad	Coordenadas	Altitud	Fecha	Número ^a	Ecorregión ^b	Observaciones ^c
Corrientes (cont.)						
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35S, 56°26'O	75	17 may 1995	2	CM	Pinar contiguo a selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35S, 56°26'O	75	17 may 1995	9	CM	Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35S, 56°26'O	75	17 may 1995	3	CM	Borde de selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35S, 56°27'O	75	18 may 1995	3	CM	Bosque seco por inundación
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36S, 56°26'O	75	20 may 1995	3	CM	Eucaliptal
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36S, 56°26'O	75	10 may 1996	1	CM	Eucaliptal
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36S, 56°26'O	75	10 may 1996	3	CM	Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35S, 56°26'O	75	11 may 1996	1	CM	Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36S, 56°26'O	75	2 mar 1999	2	CM	Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36S, 56°26'O	-	4 mar 1999	1	CM	Isleta pequeña de selva
Pto. Garapé, Ituzaingó	27°35S, 56°21'O	93	10 nov 2005	5	CM	
Club Refugio Ombú, Ituzaingó	27°24S, 56°15'O	97	20-21 ene 2006	X	CM	10 nidos
Club Refugio Ombú, Ituzaingó	27°24S, 56°15'O	97	12 feb 2006	X	CM	10 nidos
Club Refugio Ombú, Ituzaingó	27°24S, 56°15'O	97	2 mar 2006	X	CM	Peridomicilio
Club Refugio Ombú, Ituzaingó	27°24S, 56°15'O	97	4 jul 2008	X	CM	Peridomicilio
Pto. Valle, Ituzaingó	27°35S, 56°26'O	98	12 nov 2009	X	CM	
Club Refugio Ombú, Ituzaingó	27°24S, 56°15'O	97	12 nov 2009	X	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41S, 56°08'O	110	1-5 ene 2010	1	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41S, 56°08'O	110	mar 2010	1	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41S, 56°08'O	110	9-11 abr 2010	1	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41S, 56°08'O	110	jun 2010	1	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41S, 56°08'O	110	10-12 dic 2010	1	CM	Peridomicilio
Ea. Concepción, Sto. Tomé	27°58S, 56°22'O	82	24 mar 2011	X	CM	
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41S, 56°08'O	110	15-17 jul 2011	2	CM	Peridomicilio
Arroyo Cuay Grande, Sto. Tomé	28°46S, 56°17'O	61	21 ago 2011	6	CM	4 nidos, Selva en galería
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36S, 56°26'O	67	10 sep 2011	X	CM	Nido abandonado en <i>A. colubrina</i>
Predio Olivari, Villa Olivari	27°36S, 56°53'O	67	22 sep 2011	1	CM	
Predio Olivari, Villa Olivari	27°36S, 56°53'O	67	24 sep 2011	1	CM	
Pto. Valle, Ituzaingó	27°36S, 56°26'O	67	8 nov 2011	5	CM	
San Antonio, Isla Apipé Grande, Ituzaingó	27°30S, 56°44'O	68	8 nov 2011	5	CM	
Predio Olivari, Villa Olivari	27°36S, 56°53'O	67	18 feb 2012	1	CM	

^a X: al menos un individuo.
^b SY: Selva de Yungas, SP: Selva Pedemontana, Sa: Chaco Semiárido, CM: Campos y Malezales, Hu: Chaco Húmedo, Se: Chaco Serrano, M: Monte de Sierras y Bolsones, BA: Bosque de Araucaria, T: transición Bosque de Araucaria-Selva Paranaense.
^c COFML: Colección Ornitológica de la Fundación Miguel Lillo, FMNH: Field Museum of Natural History, MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

Tabla 1. Continuación.

Localidad	Coordenadas	Altitud	Fecha	Número ^a	Ecorregión ^b	Observaciones ^c
Corrientes (cont.)						
Ea. Virocay, Sto. Tomé	28°15'S, 55°57'O	127	17 abr 2012	2	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	8-9 sep 2012	2	CM	2 nidos en <i>T. tipu</i>
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	12-13 sep 2012	2	CM	2 nidos en <i>T. tipu</i>
Ea. Virocay, Sto. Tomé	28°15'S, 55°57'O	127	sep 2012	2	CM	Peridomicilio
Ea. Virocay, Sto. Tomé	28°15'S, 55°57'O	127	ago 2012	2	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	3-4 nov 2012	2	CM	2 nidos en <i>T. tipu</i>
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	17-19 nov 2012	2	CM	2 nidos en <i>T. tipu</i>
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	10-13 dic 2012	2	CM	2 nidos en <i>T. tipu</i>
Club Refugio Ombú, Ituzaingó	27°25'S, 56°15'O	105	verano 2013	X	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	21-23 ene 2013	2	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	2-3 feb 2013	2	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	4-6 may 2013	2	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	15-17 jul 2013	2	CM	Peridomicilio
Las Marías, Gdor. V. Virasoro	28°06'S, 56°03'O	126	19 ago 2013	2	CM	2 nidos en peridomicilio
Las Marías, Gdor. V. Virasoro	28°06'S, 56°02'O	132	5 ene 2014	2	CM	Peridomicilio
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°08'O	110	1-5 mar 2014	1	CM	Peridomicilio
Ea. Virocay, Sto. Tomé	28°15'S, 55°57'O	127	17-20 abr 2014	2	CM	Peridomicilio
Ea. La Chela, Arroyo Aguapey	28°40'S, 56°39'O	61	9 jul 2014	1	CM	Selva del Aguapey
Gral. Alvear	29°05'S, 56°32'O	49	20 jul 2014	1	CM	Poblado
Las Marías, Gdor. V. Virasoro	28°05'S, 56°02'O	134	2014	X	CM	
Est. Sto. Domingo, Ituzaingó	27°41'S, 56°8'O	110	14-16 nov 2014	6	CM	Peridomicilio
Ituzaingó	27°35'S, 56°42'O	69	feb-may 2016	3-5	CM	Poblado
Gdor. V. Virasoro	28°03'S, 56°01'O	128	2015-2016	6-7	CM	Poblado
Formosa						
PN Pilcomayo	24°59'S, 58°19'O	-	18 ago 1999	10	Hu	Selva en galería
Jujuy						
RNP Las Lancitas, Santa Bárbara	24°32'S, 64°23'O	1061	5 dic 2003	1	Se	
El Añatal, San Pedro	24°18'S, 64°34'O	825	29 may 2004	>70	SY	Pedemonte
Palma Sola, Sta. Bárbara	23°54'S, 64°17'O	578	8 jun 2004	>300	Sa	Plantación de <i>Citrus</i> spp.
La Cornisa, El Carmen	24°29'S, 65°17'O	1239	6 may 2005	>20	SY	Selva Montana
Arroyo Seco, Dr. M. Belgrano	24°09'S, 65°20'O	1459	23 ago 2005	1	SY	Nido en <i>T. tipu</i> . Selva Montana

^a X: al menos un individuo.^b SY: Selva de Yungas, SP: Selva Pedemontana, Sa: Chaco Semiárido, CM: Campos y Malezales, Hu: Chaco Húmedo, Se: Chaco Serrano, Mi: Monte de Sierras y Bolsones, BA: Bosque de Araucaria, T: transición Bosque de Araucaria-Selva Paranaense.^c COFML: Colección Ornitológica de la Fundación Miguel Lillo, FMNH: Field Museum of Natural History, MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

Tabla 1. Continuación.

Localidad	Coordenadas	Altitud	Fecha	Número ^a	Ecorregión ^b	Observaciones ^c
Jujuy (cont.)						
Los Perales, Dr. M. Belgrano	24°09'S, 65°18'O	1318	29 jul 2007	2	SY	5 nidos en <i>E. falcata</i> , Selva Montana
El Cucho, Dr. M. Belgrano	24°09'S, 65°12'O	1318	5 ene 2009	>3	Se	3 nidos en <i>T. tipu</i>
Coiruro, Tumbaya	23°53'S, 65°27'O	2093	9 ene 2009	1	M	Prepuna
El Piquete, Sta. Bárbara	24°11'S, 64°40'O	454	15 ene 2009	2	Se	Borde de cultivo
Rio Las Piedras, Ledesma	23°34'S, 64°29'O	392	15 ene 2009	300	SY	Plantación de <i>Citrus</i> spp.
Lozano, Dr. M. Belgrano	24°04'S, 65°24'O	1551	6 feb 2009	1	SY	Poblado
PN Calilegua, Ledesma	23°45'S, 64°51'O	611	19 mar 2009	>5	SY	Aguas Negras y Rio San Lorenzo
San Juan de Dios, San Pedro	24°32'S, 64°41'O	711	15 abr 2009	4	Sa	Peridomicilio
Las Pircas, El Carmen	24°24'S, 65°16'O	1181	23 may 2009	2	Se	
Los Perales, Dr. M. Belgrano	24°09'S, 65°22'O	1380	15 jun 2009	5	SY	Selva Montana
Alto La Viña, Dr. M. Belgrano	24°10'S, 65°16'O	1277	26 ago 2009	3	SY	
Lozano, Dr. M. Belgrano	24°04'S, 65°26'O	1724	19 sep 2009	1	SY	Bosque Montano
El Pongo, El Carmen	24°18'S, 65°05'O	934	3 nov 2009	2	Se	Nido en <i>A. colubrina</i>
Caimancito, Ledesma	23°43'S, 64°34'O	358	16 dic 2009	16	SY	Cortina forestal de cultivos
Carahunco, Palpala	24°18'S, 65°03'O	931	21 ene 2010	1	SY	3 nidos en <i>T. tipu</i> . Selva Montana
Los Paños, San Antonio	24°16'S, 65°24'O	1600	31 ene 2010	1	SY	4 nidos en <i>E. falcata</i> , Selva Montana
Villa Monte, Sta. Bárbara	24°08'S, 64°24'O	1116	10 mar 2010	8	Se	6 nidos en <i>S. haenkeana</i>
Tilcara, Tilcara	23°34'S, 65°23'O	2480	10 abr 2010	3	M	Poblado
Huacalera, Tilcara	23°26'S, 65°20'O	2646	3 oct 2010	1	M	
San Pablo de Reyes, Dr. M. Belgrano	24°08'S, 65°23'O	1409	15 abr 2011	-	SY	COFML 17166
Vialidad RN 83, Ledesma	23°42'S, 64°52'O	1204	18 dic 2011	15	SY	7 nidos en <i>A. colubrina</i> . Selva Montana
Arroyo Seco, Dr. M. Belgrano	24°09'S, 65°20'O	1459	28 sep 2012	1	SY	Nido en <i>T. tipu</i> . Selva Montana
Misiones						
San Isidro, Posadas	27°29'S, 55°58'O	175	sep 2011	X	CM	Peridomicilio suburbano
Ea. Sta. Inés, Garupá	27°31'S, 55°52'O	174	30 ago 2014	7	CM	Peridomicilio suburbano
Ea. Sta. Inés, Garupá	27°31'S, 55°51'O	143	2014–2015	7	CM	Peridomicilio suburbano
Brasil						
Fazenda Morungaba, Sengés, Paraná	24°07'S, 49°24'O	700	13–14 ene 2007	15–20	BA	Peridomicilio en zona rural
Fazenda Paulownia, Santana do Itararé, Paraná	23°42'S, 49°34'O	495	20 oct 2010, 2 nov 2011	15	T	Colonia con 12–15 nidos

^a X: al menos un individuo.
^b SY: Selva de Yungas, SP: Selva Pedemontana, Sa: Chaco Semiárido, CM: Campos y Malezales, Hu: Chaco Húmedo, Se: Chaco Serrano, M: Monte de Sierras y Bolsones, BA: Bosque de Araucaria, T: transición Bosque de Araucaria–Selva Paranaense.
^c COFML: Colección Ornitológica de la Fundación Miguel Lillo, FMNH: Field Museum of Natural History, MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

yen a 13 especímenes colectados provenientes del norte de Argentina. Se amplía la distribución conocida aproximadamente unos 350 km al sur de la localidad más austral conocida en 1958 (Madrejones, Salta) mediante un registro del 27 de julio de 2015 en Metán, Salta (Fig. 1). Se reporta el primer ejemplar colectado para la provincia de Jujuy (en San Pablo de Reyes; COFML 17166) y se suman 22 localidades nuevas a las dos previamente conocidas (Di Giacomo y López-Lanús 2000, Camperi et al. 2012). Se reporta la presencia de la especie en la ecorregión del Monte de Sierras y Bolsones, donde no había sido señalada previamente, y se amplía el rango altitudinal conocido en Argentina desde los 1300 hasta los 2646 msnm mediante un registro del 3 de octubre de 2010 en Huacalera, Jujuy. En Bolivia ha sido reportada una altitud de 2700 msnm (Herzog et al. 2016). Además de los antecedentes provistos por Olrog (1958, 1959), la especie era conocida en el noroeste argentino por los registros de Fraga y Clark (1999) en el valle del Alto Bermejo, donde ocupa todos los tipos de vegetación desde las Yungas hasta los bosques chaqueños, incluyendo plantaciones de bananas y cítricos, con bandadas de hasta 50 individuos. Bandadas similares registraron Coconier et al. (2007) en

el valle de Acambuco (ubicado entre las serranías de la Costa y Tartagal, Salta), donde observaron altas densidades en todos los sitios muestreados durante todas las campañas y, en primavera y verano, numerosas colonias de nidificación activas, generalmente de 6–10 nidos.

Los datos obtenidos en este estudio extienden la distribución de la especie en el noreste argentino aproximadamente unos 160 km al sur, con un registro del 20 de julio de 2014 en el área urbana de Gral. Alvear, Corrientes (Fig. 2). En la provincia de Misiones se la consideró extinta (Chebez 1992, 2008, Saibene et al. 1996), siendo los últimos registros en el PN Iguazú en la década de 1940. Observaciones previas y posteriores al llenado del embalse de Yacyretá, que provocó una disminución importante de la superficie de bosque (Bauni et al. 2015) en un sector que concentraba una de las poblaciones más abundantes, sumadas a su posible extinción en Misiones, llevó a algunos autores a suponer un elevado impacto sobre la especie y su posible desaparición en la región (Chebez 1992, 2008). Los datos compilados en este estudio sugieren que parte de esas poblaciones pueden haberse expandido en los últimos años hacia zonas aledañas. Por

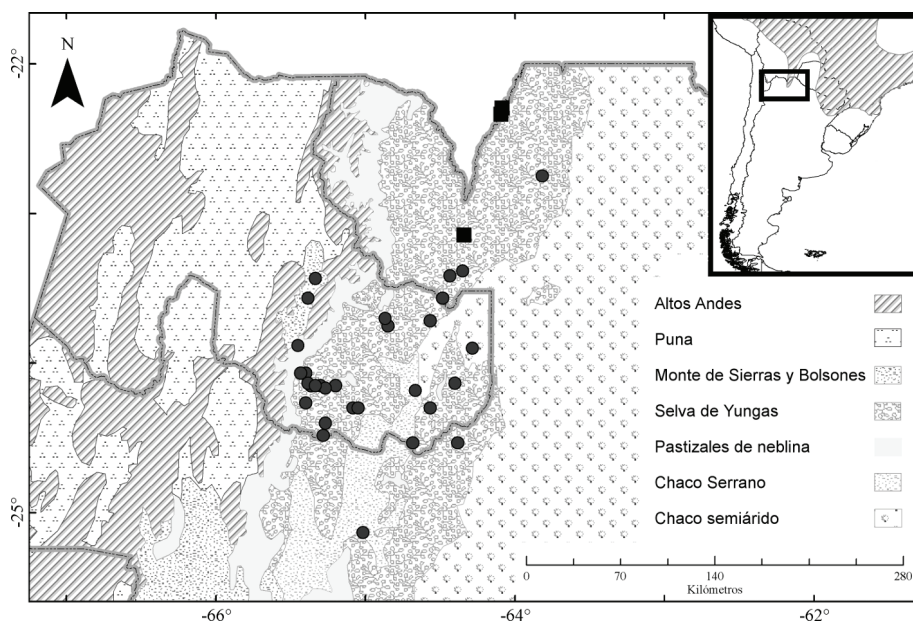


Figura 1. Distribución de los registros de Yapú (*Psarocolius decumanus*) en el noroeste argentino. Los cuadrados corresponden a los registros previos de la especie y los círculos a los registros actuales.

ejemplo, se obtuvieron cuatro nuevos registros en Misiones (Tabla 1) y se registró su nidificación en la provincia. Su presencia en Campo San Juan (Dpto. Candelaria) podría ser un error de Chebez (2007), ya que hasta el momento no ha sido registrada en esta localidad, que fue fuertemente explorada (Krauczuk y Giraudo, obs. pers). En la provincia de Corrientes la especie se conoce a partir de especímenes de la década de 1960 procedentes de Puerto Valle (MACN 4936, MACN 47935; Tabla 1), aunque en la colección Félix de Azara hay registros de capturas en la Ea. Palmita, Dpto. Ituzaingó (colectado en junio de 1984) y en Rincón del Ombú, Dpto. Ituzaingó (marzo de 1999). Los datos obtenidos en este estudio indican que la especie tuvo una distribución localizada pero a partir del llenado de Yacyretá sus poblaciones se han expandido lentamente hacia el este y el sur, alcanzando el río Uruguay en la ecorregión de Campos y Malezales (Tabla 1, Fig. 2).

En este trabajo se agregan dos localidades para el estado de Paraná, Brasil, con registros en 2007, 2010 y 2011 en bosques de araucaria y en bosques de araucaria en transición con Selva Paranaense (Tabla 1). Para el sur de Brasil las referencias más antiguas provienen de

Berlepsch (1873), con cuatro parejas obtenidas por el comerciante de pieles Schlüter y colectadas en Blumenau, en la región oriental de Santa Catarina. De Paraná hay especímenes obtenidos en la región central (Cándido de Abreu) por A Fiedler en 1929 y en el noroeste (Río Paracá, Río Piquiri y Serra dos Dourados) por A Mayer en las décadas de 1940 y 1950 (Straube y Bornschein 1989, Hinkelmann y Fiebig 2001). Otra cita, para el Parque Estadual de Campinhos en la región metropolitana de Curitiba (Abe 1996), fue considerada como correspondiente a una supuesta fuga de cautiverio (Straube et al. 2004).

Sobre la nidificación de la especie en Argentina se contaba con los reportes de Olrog (1958), Chebez (1992), Di Giacomo y López-Lanús (2000), Ramírez-Llorens et al. (2003) y Coconier et al. (2007). En este trabajo se suman 22 localidades nuevas de nidificación para el norte del país (Tabla 1), ampliando la información para el noroeste y confirmando la reproducción de la especie en Misiones, donde solo era conocida a partir de un nido aparentemente proveniente del PN Iguazú en la década de 1940 (Chebez 1992, 2008). Para el sur de Brasil no había mención de nidificación y ahora se reporta la presencia de al menos 12

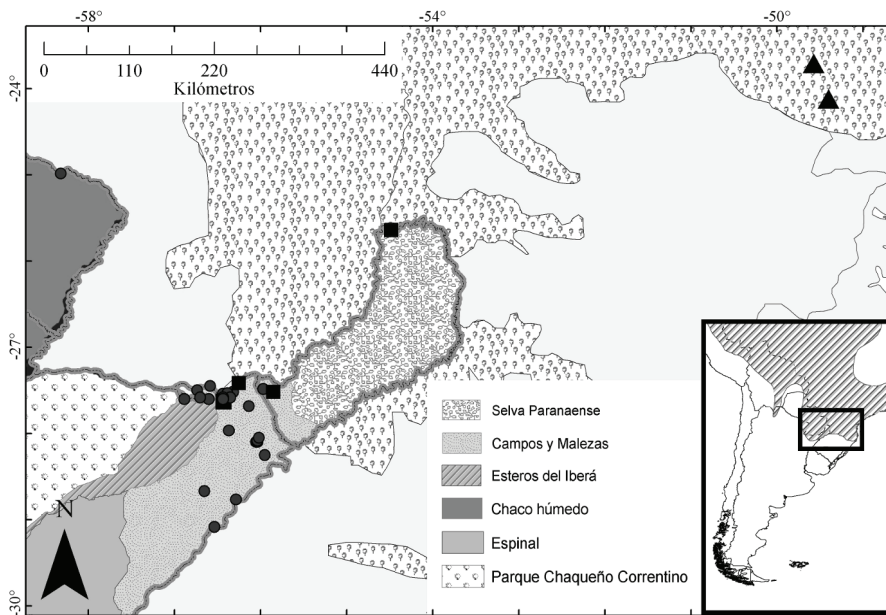


Figura 2. Distribución de los registros de Yapú (*Psarocolius decumanus*) en el noreste argentino y el sur de Brasil. Los cuadrados corresponden a los registros previos de la especie, los círculos a los registros actuales y los triángulos a los registros del sur del Brasil

nidos en Fazenda Paulownia, Santana do Itararé (Tabla 1). Para construir sus nidos coloniales la especie utiliza árboles de gran porte, principalmente tipa (*Tipuana tipa*), curupay (*Anadenanthera colubrina*), anchico blanco (*Albizia inundata*), ceibo de monte (*Erythrina falcata*), horco quebracho (*Schinopsis haenkeana*), cañafístola (*Peltophorum dubium*), especies exóticas del género *Pinus* y, en menor medida, pindó (*Syagrus romanzoffiana*), pino Paraná (*Araucaria angustifolia*) y timbó (*Enterolobium contortisiliquum*). También habían sido registrados 8 nidos en construcción colgando de ramas de maroma (*Ficus maroma*) en la Selva Montana en Finca Jakúlica (22°43'S, 64°36'O; 650 msnm), Dpto. Orán, Salta, en septiembre de 1983 (R Fraga, com. pers.). En Estancia Santa Inés (Garupá, Misiones) se observaron 3 nidos en un curupay. En esa localidad se la observa nidificando desde 2009 (N Núñez, com. pers.) y se registró nidificación simultánea entre 2014–2016 en un pino ubicado a 100 m del anterior. En la Reserva Natural Rincón Santa María, en el destacamento Garapé de Prefectura Naval Argentina, en el establecimiento Santo Domingo y en Estancia Santa Inés se observó la coexistencia con el Tordo Gigante (*Molothrus oryzivorus*), hecho ya registrado además del parasitismo de sus nidos (Di Giacomo y Spitznagel 2005). En el área inundada por Yacyretá y en Puerto Valle, las colonias registradas tenían 2–7 nidos (Giraudó, obs. pers.).

En el noreste, el Yapú emprende vuelos por zonas abiertas a considerable altura y cruza desde la costa a las islas frecuentemente. En el invierno se observa una menor cantidad de individuos, a veces solitarios o en pequeños grupos de tres o cuatro. Se desconocen las causas que provocan que sea menos abundante en esa época del año. En el noreste de Corrientes se lo observó desplazándose entre las isletas selváticas y marginales de la costa y las islas del río Paraná, preferentemente las que poseen bosque alto, siendo frecuentes las observaciones en las grandes islas. En casi todas las localidades de esa región la especie posee pequeñas poblaciones; en primavera y verano forma grupos de hasta 15 individuos en los sitios de nidificación. Se los ha observado en cascos de estancias y en sitios poblados en áreas suburbanas en Misiones y Corrientes, tanto en época reproductiva como postreproductiva. Las poblaciones de Corrientes

y del este de Formosa se continúan con las de Paraguay, que se ubican principalmente en la planicie de inundación del río Paraguay y en áreas aledañas del Chaco Húmedo y Boreal, así como en la región de Yacyretá (Dptos. Itapúa y San Ignacio; Robbins et al. 1999, Zyskowski et al. 2003, Narosky e Yzurieta 2006). Considerando los antecedentes, los registros de nidificación en el este de Formosa y su presencia en las selvas en galería de los ríos Pilcomayo, Pilagá, Monte Lindo e Inglés o Malvinas (Zotta 1940, Olrog 1959, Narosky y Martelli 1995, López-Lanús 1997, Ramírez-Llorens et al. 2003, Chebez 2008), y suponiendo que los registros de Azara (1802) correspondían a esta área, se puede concluir que en esa zona sus poblaciones parecen estables. En la región del noroeste se observaron grandes bandadas en invierno, con grupos numerosos de hasta 600 individuos (Tabla 1) que ingresan a zonas urbanas. Estos datos sugieren que existen desplazamientos cortos en el sur de su distribución, algo que no ha sido registrado en otras áreas de su amplia distribución geográfica (Ridgely y Tudor 2009). Las poblaciones del noroeste argentino se continúan con las de Bolivia, donde poseen una amplia distribución en la mayoría de las ecoregiones, exceptuando las áreas altoandinas (Hennessey et al. 2003, Herzog et al. 2016).

Las poblaciones del Yapú en Argentina se extienden de forma disyunta hacia el sur a través de los grandes bosques húmedos con influencia paranaense y de Yungas, siendo probable su presencia en las provincias al sur de las reportadas en este trabajo, al menos en las Yungas, donde la especie ha experimentado una expansión desde la década de 1950. En Argentina se necesitan más estudios sobre sus desplazamientos migratorios y la persistencia de sus poblaciones, así como su respuesta a las modificaciones ambientales y a las presiones humanas como la pérdida de hábitat y su cacería por considerarlos perjudiciales para plantaciones de cítricos y bananas (Fraga y Clark 1999, Coconier et al. 2007). En Brasil, por otra parte, los registros en Fazenda Morungaba y en Santana de Itararé podrían estar relacionados con su expansión hacia el norte. En visitas recientes no se pudo volver a registrar a la especie en Fazenda Morungaba. Este sitio fue visitado por varios naturalistas viajeros que colectaron abundante material (e.g., Auguste de Saint Hilaire en 1820, Johann

Natterer en 1821, Emmet Blake en 1929), pero ninguno de ellos registró a esta especie (Straube 2011, 2012). Tal vez los registros en Santana do Itararé correspondan al establecimiento de poblaciones reproductoras del mismo grupo de individuos observado en Fazenda Morungaba en 2007.

AGRADECIMIENTOS

A Isac Cesar Oliveira, Gustavo Sebastián Cabanne, Ada Chavarria, Nany Núñez, Daniel Espíndola, Omar Sánchez, Cecilia Domecq, Sebastián Benítez, José Luis Fontana y Graciela López Torres por la colaboración en las tareas del campo. A Rosendo Fraga y otros dos revisores anónimos por las sugerencias, datos y literatura provistos para mejorar el trabajo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ABE LM (1996) Registro de *Psarocolius decumanus* Pallas, 1969, no Parque Estadual de Campinhos, Tunas do Paraná, PR (Aves: Passeriformes, Icteridae). *Atualidades Ornitológicas* 74:12
- ARZAMENDIA V Y GIRAUDO AR (2009) Influence of great South American rivers of the Plata basin in distributional patterns of tropical snakes: a pan-biogeographic analysis. *Journal of Biogeography* 36:1739–1749
- AZARA F (1802) *Apuntamientos para la historia natural de los pájaros del Paraguay y Rio de la Plata*. Tomo 1. Imprenta de la viuda de Ibarra, Madrid
- BAUNI V, SCHIVO F, CAPMOURTERES V Y HOMBERG M (2015) Ecosystem loss assessment following hydroelectric dam flooding: the case of Yacyretá, Argentina. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 1:50–60
- BERLEPSCH H (1873) Zur ornithologie der provinz Santa Catharina, süd-brasilien. *Journal für Ornithologie* 21:225–293
- BROWN AD Y PACHECO S (2006) Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. Pp. 28–31 en: BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (eds) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- CABRERA AL (1976) Regiones fitogeográficas argentinas. Pp. 1–85 en: *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*. Tomo 2. Fascículo 1. ACME, Buenos Aires
- CAMPERI AR, DARRIEU CA, GRILLI PG Y BURGOS GALLARDO F (2012) Avifauna de la provincia de Jujuy, Argentina: lista de especies (no Passeriformes). *Acta Zoológica Lilloana* 56:82–140
- CANEVARI M, CANEVARI P, CARRIZO GR, HARRIS G, RODRÍGUEZ MATA J Y STRANECK RJ (1991) *Nueva guía de las aves argentinas*. Fundación Acindar, Buenos Aires
- DEL CASTILLO H, KRUCHOWSKI S, CASTILLO L, ALLENDE SM Y KRAUCZUK ER (2012) Distribution of *Eupetomena macroura* in Paraguay, new records for Misiones Province, Argentina, and comments on its geographic expansion. *Atualidades Ornitológicas* 170:12–17
- CHEBEZ JC (1992) Notas sobre algunas aves poco conocidas o amenazadas de Misiones (Argentina). *Boletín Científico APRONA* 21:12–30
- CHEBEZ JC (2007) Campo San Juan. Pp. 307–308 en: DI GIACOMO AS, DE FRANCESCO MV Y COCONIER EG (eds) *Áreas importantes para la conservación de las aves en la Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Segunda edición. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- CHEBEZ JC (2008) *Los que se van*. Albatros, Buenos Aires
- COCONIER EG, LÓPEZ-LANÚS B, ROESLER I, MOSCHIONE F, PEARMAN M, BLENDINGER P, BODRATI A, MONTELEONE D, CASAÑAS H, PUGNALI G Y ALVAREZ ME (2007) Lista comentada de las aves silvestres de la unidad de gestión Acambuco. Pp. 32–102 en: COCONIER EG (ed) *Las aves silvestres de Acambuco, provincia de Salta, Argentina*. Aves Argentinas, Buenos Aires
- DABBENE R (1914) Distribution des oiseaux en Argentina. *Physis* 1:293–366
- DI GIACOMO AG Y LÓPEZ-LANÚS B (2000) Nuevos aportes al conocimiento de la nidificación de algunas aves del noroeste argentino. *Hornero* 15:131–134
- DI GIACOMO AS Y SPITZNAGEL OA (2005) Cuenca del río Aguapey. Pp. 149–151 en: DI GIACOMO AS (ed) *Áreas importantes para la conservación de las aves en la Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- FIELDSÅ J Y KRABBE N (1990) *Birds of the high Andes*. Zoological Museum, Copenhagen University y Apollo Books, Copenhagen y Svendborg
- FRAGA R (2017) Crested Oropendola (*Psarocolius decumanus*). En: DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J, CHRISTIE DA Y DE JUANA E (eds) *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona (URL: <http://www.hbw.com/node/62238/>)
- FRAGA RM Y CLARK R (1999) Notes on the avifauna of the upper Bermejo River (Argentina and Bolivia) with a new species for Argentina. *Cotinga* 12:77–78
- GIRAUDO AR Y ARZAMENDIA V (2004) ¿Son los humedales fluviales de la Cuenca del Plata, corredores de biodiversidad? Los amniotas como ejemplo. Pp. 157–170 en: NEIFF JJ (ed) *Humedales de Iberoamérica*. CYTED y RIHU, La Habana
- HENNESSEY AB, HERZOG SK Y SAGOT F (2003) *Lista anotada de las aves de Bolivia*. Asociación Armonía, Santa Cruz de la Sierra
- HERZOG SK, TERRILL RS, JAHN AE, REMSEN JV JR, MAILLARD ZO, GARCIA-SOLIZ VH, MACLEOD R, MACCORMICK A Y VIDOZ JQ (2016) *Birds of Bolivia. Field guide*. Asociación Armonía, Santa Cruz de la Sierra

- HINKELMANN C Y FIEBIG J (2001) An early contribution to the avifauna of Paraná, Brazil. The Arkady Fiedler expedition of 1928/29. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 121:116–127
- KRAUCZUK ER Y KELLER HA (2014) Sobre la presencia y situación de conservación de *Cyathea delgadii* (Cyatheaceae) en la Argentina. *Lilloa* 51:242–245
- KRAUCZUK ER, MÁRQUEZ GJ Y KELLER HA (2015) New records of *Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin (Cyatheaceae) from Argentina. *Check List* 11:art1701
- LÓPEZ-LANÚS B (1997) *Inventario de las aves del Parque Nacional Río Pilcomayo, Formosa, Argentina*. LOLA, Buenos Aires
- MARTÍNEZ CROVETTO R (1963) Esquema fitogeográfico de la provincia de Misiones (República Argentina). *Bomplandia* 1:171–215
- MAZAR BARNETT J Y PEARMAN M (2001) *Lista comentada de las aves argentinas*. Lynx Edicions, Barcelona
- MORRONE JJ (2014) Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa* 3782:1–110
- NAROSKY T Y MARTELLI A (1995) Una nueva visita al este de Formosa. *Nuestras Aves* 31:28–29
- NAROSKY T E YZURIETA D (2006) *Guía para la identificación de las aves de Paraguay*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- OLROG CC (1958) Notas ornitológicas sobre la colección del Instituto Miguel Lillo, Tucumán. III. *Acta Zoológica Lilloana* 15:5–18
- OLROG CC (1959) *Las aves argentinas. Una guía de campo*. Instituto Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán
- DE LA PEÑA MR (2013) *Citas, observaciones y distribución de aves argentinas. Edición ampliada*. Ediciones Biológica, Santa Fe
- RAMÍREZ-LLORENS P, WHITE EE Y ROTUNDO M (2003) Sobre algunas aves de la Estancia Guaycolec, provincia de Formosa, Argentina. *Nuestras Aves* 46:36–40
- RIDGELY RS Y TUDOR G (2009) *Field guide to the songbirds of South America. The Passerines*. University of Texas Press, Austin
- ROBBINS MB, FAUCETT RC Y RICE NH (1999) Avifauna of a Paraguayan Cerrado locality: Parque Nacional Serranía San Luis, depto. Concepción. *Wilson Bulletin* 111:216–228
- RODRÍGUEZ ME, CARDOZO AE, KRAUCZUK ER, FONTANA JL E IRIART D (2009) *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae). Nuevo registro para la flora del nordeste de la Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 44:361–366
- SAIBENE CA, CASTELINO MA, REY NR, HERRERA J Y CALÓ J (1996) *Inventario de las aves del Parque Nacional Iguazú, Misiones, Argentina*. LOLA, Buenos Aires
- STRAUBE FC (2011) *Ruínas e urubus: história da ornitologia no Paraná. Período Pré-Nattereriano (1541–1819)*. Hori Consultoria Ambiental, Curitiba
- STRAUBE FC (2012) *Ruínas e urubus: história da ornitologia no Paraná. Período de Natterer, 1 (1820–1834)*. Hori Consultoria Ambiental, Curitiba
- STRAUBE FC Y BORNSCHEIN MR (1989) A contribuição de André Mayer à História Natural no Paraná: I. Sobre uma coleção de aves do extremo noroeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 32:441–471
- STRAUBE FC Y DI GIACOMO A (2007) A avifauna das regiões subtropical e temperada do Neotrópico: desafios biogeográficos. *Ciência & Ambiente* 35:137–166
- STRAUBE FC, URBEN-FILHO A Y KAJIWARA D (2004) Aves. Pp.145–496 en: MIKICH SB Y BERNILS RS (eds) *Livro Vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba
- ZOTTA AR (1940) Lista sistemática de las aves argentinas. *Hornero* 7:447–472
- ZYSKOWSKI K, ROBBINS MB, PETERSON AT, BOSTWICK KS, CLAY RP Y AMARILLA LA (2003) Avifauna of the northern Paraguayan Chaco. *Ornitología Neotropical* 14:247–262



100 AÑOS

LANDSCAPE FEATURES INFLUENCING NESTING-SITE SELECTION OF *COLUMBA LIVIA* AND *PATAGIOENAS MACULOSA* IN A SOUTH AMERICAN DESERT CITY

VIVIANA N. FERNÁNDEZ-MALDONADO ^{1,4}, DAVID E. GORLA ^{2,3} AND CARLOS E. BORGHÍ ¹

¹ Centro de Investigaciones de la Geósfera y la Biósfera – CONICET y
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.
Av. Ignacio de la Roza 590 (Oeste), J5402DCS Rivadavia, San Juan, Argentina.

² Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de la Rioja – CONICET.
Anillaco, La Rioja, Argentina.

³ Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal-CONICET. Buenos Aires 1418, Córdoba, Córdoba, Argentina.
⁴ vivifernandezm@unsj-cuim.edu.ar

ABSTRACT.— Urban centers are dominated by species adapted to human presence. The intensity of human activity has a strong influence on habitat selection by animal populations across landscapes. The objectives of this study were to assess the abundance and the spatial distribution of the nests of two species of pigeons (*Columba livia* and *Patagioenas maculosa*), and evaluate the effects of human factors on the probability of nesting-site selection in different urban zones within a desert city. Nest abundance increased for *Columba livia* in city centers and for *Patagioenas maculosa* in zones away from them, in green areas. The most important variables influencing the probability of nesting-site selection by *Columba livia* were distance to the main square, distance to food sources and the interaction between distance to food sources and distance to water, along with type and height of buildings. For *Patagioenas maculosa*, the variables influencing the probability of nesting-site selection were distance to water, human population density, distance to food sources and the interaction between human population density and distance to food sources, along with tree height and diameter of tree canopy. This species selected *Platanus × hispanica* and *Morus* spp. as nesting sites. Nesting sites could be a limiting factor for these species, and our results have important implications for choosing appropriate control strategies for the management of urban pigeons in desert environments.

KEY WORDS: *desert city, nesting site, resource selection, spatial distribution, urban ecology.*

RESUMEN. CARACTERÍSTICAS DEL PAISAJE QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DE SITIOS DE NIDIFICACIÓN DE *COLUMBA LIVIA* Y *PATAGIOENAS MACULOSA* EN UNA CIUDAD DE DESIERTO EN AMÉRICA DEL SUR.— Los centros urbanos están dominados por especies adaptadas a la presencia humana. La intensidad de la actividad humana tiene una fuerte influencia sobre la selección del hábitat en poblaciones animales. Los objetivos de este estudio fueron estimar la abundancia y la distribución espacial de los nidos de dos especies de palomas (*Columba livia* and *Patagioenas maculosa*) y evaluar los efectos de factores humanos sobre la probabilidad de selección de sitios de nidificación en diferentes zonas en una ciudad de desierto. La abundancia de nidos de *Columba livia* aumentó en el centro de la ciudad y para *Patagioenas maculosa* en zonas alejadas del centro, en áreas verdes. Las variables más influyentes en la probabilidad de selección de sitios de nidificación para *Columba livia* fueron distancia a la plaza principal, distancia a las fuentes de alimento y la interacción entre la distancia a las fuentes de alimento y la distancia al agua, además del tipo y la altura de los edificios. Para *Patagioenas maculosa* las variables más influyentes en la probabilidad de selección de sitios de nidificación fueron la distancia al agua, la densidad poblacional humana, la distancia a las fuentes de alimento y la interacción entre la densidad poblacional humana y la distancia a las fuentes de alimento, además de la altura del árbol y el diámetro de la copa. Además, esta especie seleccionó *Platanus × hispanica* y *Morus* spp. como sitio de nidificación. Los sitios de reproducción podrían ser un factor limitante para estas especies; los resultados de este estudio tienen importantes implicancias para la elección de estrategias apropiadas de control en el manejo de palomas de ambientes urbanos en zonas desérticas.

PALABRAS CLAVE: *ciudad de desierto, distribución espacial, ecología urbana, selección de recursos, sitio de nidificación.*

Urban areas are characterized by drastic environmental changes and high levels of disturbance (Niemelä 1999). In turn, the abundance of resources upon which animals depend, such as vegetation cover, food and nesting places, may change positively or negatively with urban development (Jokimäki and Suhonen 1998). This depends on the rapid adaptation of species to urban changes. As result, urban centers are dominated by a few widely distributed species that are adapted to human presence (Villegas and Garitano-Zavala 2010, Morelli et al. 2016). The Rock Pigeon (*Columba livia*) is a species adapted to human presence (Ryan 2011) and is likely the most recognized, widespread and abundant pest species inhabiting cities in the American and European continents (Pimentel et al. 2000, Savard et al. 2000). Its breeding colonies are primarily concentrated in city centers (Sacchi et al. 2002), and breeding pairs occupy a defined nesting territory for many years forming large colonies (Hetmanski and Barkowska 2007). The Spot-winged Pigeon (*Patagioenas maculosa*) instead, despite being a species exhibiting synanthropic behaviours (Fernández-Juricic et al. 2004), concentrates its breeding nests mostly in suburban areas and urban fringes (Leveau and Leveau 2004). Recently, this species has considerably expanded its distribution range from its typical rural habitat to urban habitats of Argentina (Leveau and Leveau 2012). Moreover, these urban pigeons have a strong direct impact not only on other species but also on humans (Savard et al. 2000, Clergeau et al. 2001). Their droppings accumulate above and below their nesting sites producing structural damage in buildings (Gómez-Heras et al. 2004, Magnino et al. 2009, Spennemann and Watson 2017). Another major problem is the dust from droppings floating in the air (source of bacterial, fungal and viral infections) that can be inhaled posing a risk to human and animal health (Casanovas et al. 1995, Vallvé et al. 1995, Adesiyun et al. 1998, Haag-Wackernagel and Moch 2004, Marques et al. 2007).

The selection of a habitat is determined by the availability of patches suitable for use. This approach has been especially employed in theoretical and empirical studies of foraging behaviour (Orians and Wittenberger 1991). A suitable habitat may need to contain a mixture of patches that provides opportunities for

all of the activities required for successful reproduction. The success of an individual under those circumstances depends strongly on the local distribution of resources and on density of conspecific individuals already settled in the area. Among the available procedures that quantify relative use of habitat resources, the resource selection function is undoubtedly the most popular (McLoughlin et al. 2010). Also, the distribution and intensity of human activity has a strong influence on habitat selection by animal populations across entire landscapes. For instance, increases in the population density of *Columba livia* depend on its selection of habitats where human population density is high (Senar et al. 2009, Hetmanski et al. 2011), whereas there is no information on this subject for *Patagioenas maculosa*. In addition, both species take advantage of food directly or indirectly provided by humans (Sol et al. 1998, Buijs and Van Wijnen 2001, Villegas and Garitano-Zavala 2010, Leveau and Leveau 2016), selecting habitats where food availability is abundant (Senar et al. 2017, Stock and Haag-Wackernagel 2016). Moreover, *Columba livia* selects habitats with tall buildings that provide roosting and nesting sites and a better aerial view of possible food resources. They also offer a safe refuge from predators and vehicular collisions (Menon and Mohanraj 2016). In turn, *Patagioenas maculosa* selects habitats with green areas, such as parks with abundant trees (Leveau and Leveau 2016), since it spends a considerable amount of time perching, resting, preening, and singing in them (Fernández-Juricic et al. 2004). It also selects tall trees that provide nesting sites and availability of shelter sites (Fernández-Juricic et al. 2004).

Bendjoudi et al. (2015) provide the only study that evaluated population density of two species of Columbidae (*Columba palumbus* and *Streptopelia decaocto*), and how habitat modifications and urbanization are an advantage for these populations to invade and expand in a city. Most of the literature addresses population density of *Columba livia* and variables likely to explain this parameter (Sacchi et al. 2002, Menon and Mohanraj 2016, Rose et al. 2006, Bendjoudi et al. 2015), but leave aside nesting-site availability in the habitat. Availability of an optimal habitat for nesting can be an important factor influencing the response of the population to be controlled

(Fernández-Juricic et al. 2004). Therefore, our study focused on recording the nesting sites of two species of pigeons, *Columba livia* and *Patagioenas maculosa*, and the factors that influenced their selection in a city. We hypothesized that nesting-site selection by birds is affected by human factors that could have an impact on the availability of places to nest, and therefore, on reproductive success. Within this framework, the objectives of this study were to assess the abundance and the spatial distribution of the nests of these species, and evaluate the effects of human factors on the probability of nesting-site selection in different urban zones within a desert city.

METHODS

The study was conducted in San Juan, a city located in central Argentina. The urban conglomerate is located in the central-north part of Tulum Valley (31°S, 68°W). San Juan has a population of 681055 inhabitants which, according to censuses carried out in 2001 and 2010, is mainly urban (593383 inhabitants), as the city concentrates 73% of the provincial population in a space that represents 2% of the total provincial surface area. The city is distinguished by having old and modern buildings, both presenting ornamental mouldings that provide favourable nesting sites, attracting a large number of birds. The city is situated in the ecoregion Monte of Plains and Plateaus (Brown et al. 2006). The area exhibits high aridity and high thermal oscillation, with an average annual temperature of 17°C (Labraga and Villalba 2009) and an annual precipitation below 100 mm, concentrated in the warm months (spring and summer).

Nests were surveyed along 16 line transects (Silvy 2012) approximately 2.4 km long and 20 m wide (38.65 km long in total). The width of the line transects allowed sampling both sides of the road, including public groves of trees, houses and buildings. The exact location of each nest along each transect was determined with a GPS device. These transects were visited from winter 2012 to spring 2013. We stratified the sampling by three urban zones based on type of building, presence of green areas and vehicular and pedestrian traffic: zone 1 is an area surrounded by commercial and administrative buildings in the center of the city with high traffic, zone 2 includes

neighbourhoods with almost all apartments and houses with yards, public green areas and medium traffic, and zone 3 is composed of residential and private neighbourhoods, houses with yards, public green areas and vacant lots, with low traffic (Fig. 1).

In order to evaluate nest spatial distribution for each species for the spring and winter seasons, we used the nesting sites recorded in each season, and random points where nests were absent (potentially available nesting sites), generated at random with the QGIS software (QGIS Development Team 2016) on the same transects where nests were sampled. These points were separated at least 100 m from nesting sites. Sixty six potentially available sites were sampled in zone 1, 150 in zone 2, and 156 in zone 3. We compared used nesting sites (active and inactive) versus potentially available nesting sites in order to assess the probability of nesting-site selection (Thomas and Taylor 1990).

Eleven explanatory variables were considered for modelling the probability of nesting-site selection; these variables were divided into three categories: urban, building and green variables. Urban variables were: (1) human population density, the number of

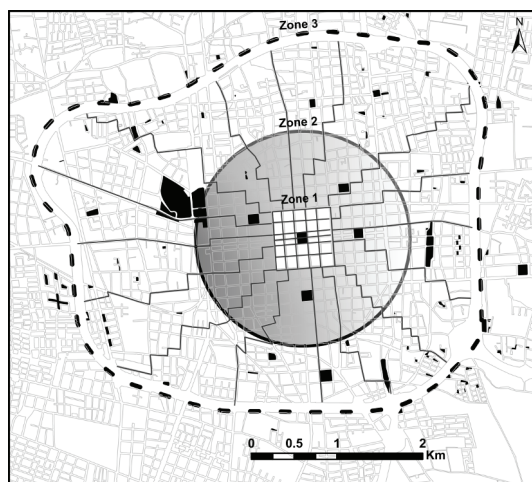


Figure 1. Map of the study area in San Juan city, Argentina, showing transect routes (continuous dark grey lines), green areas (in black), and city blocks (light grey lines). Three urban zones were considered: zone 1 (grey area from center of main square to continuous line), zone 2 (grey area), and zone 3 (area from grey area to thick broken line).

humans per ha for each of the sites (CEFOCA 2010), which is assumed to positively influence the abundance of pigeons (Hetmanski et al. 2011), and we also assume to positively influence on nest abundance; (2) distance to food sources, the minimum distance (m) between restaurants or coffee shops and nesting sites; (3) distance to water, the minimum distance (m) between water fountains and nesting sites; and (4) distance to the main square, the minimum distance (m) between the main square of San Juan city and nesting sites. Building variables were: (5) height of buildings (m); (6) number of strata in buildings (flat areas where pigeons can build their nests; e.g., air conditioners, mouldings, cornices, balconies); and (7) type of buildings, a categorical variable including vertical buildings (buildings with more than two stories) and horizontal buildings (with two or less than two stories). Finally, green variables were: (8) distance to green areas, the minimum distance (m) between green areas of at least 1 ha, such as parks and squares, which is assumed to have a positive influence on the presence of pigeons (Leveau and Leveau 2016); (9) tree height (m); (10) diameter of tree canopy, the mean diameter taken along both, east-west and south-north axes; and (11) tree species, a categorical variable including *Morus* spp., *Melia azedarach*, *Platanus × hispanica* and other species (all tree species with less than 15 individuals recorded). All distances were measured with the QGIS software (QGIS Development Team 2016) whereas all heights were estimated through a basic trigonometric formula using measurements of the horizontal distance to eye and the distance from eye to top, measured with a laser distance meter.

To determine whether there was a difference in abundance of *Columba livia* and *Patagioenas maculosa* nesting sites among zones and the interaction between species and zone, we fitted Generalized Linear Mixed Models with Poisson error distribution. We used `glmer` function from *lme4* package. Nest abundance was analyzed with a Negative Binomial error distribution with a log-link function, which is a combination usually recommended to model count data with overdispersion, using `glmm.a` function from *glmm ADMB* package and *R2admb* package. In order to account for variation inherent to transect length in each stratum sampled, we included length as a

random factor. We assessed the significance of each fixed effect using the Wald test (Sokal and Rohlf 1995, Murtaugh 2014).

We evaluated nest spatial distribution using the R nearest neighbour index for the winter and spring periods (Clark and Evans 1954). The R index is calculated as the ratio between the observed and the expected mean distance, under the assumption of a random process, and ranges from 1 (random distribution) to 0 (maximum aggregation conditions). Distances between nests were measured using the QGIS software (QGIS Development Team 2016). Nest spatial patterns were assessed using SaTScan statistics (Kulldorff 2009) and the Bernoulli purely spatial model (Kulldorff and Nagarwalla 1995, Kulldorff 1997) for the winter and spring periods. In the Bernoulli model, the cases are represented by a binary variable symbolized by 0 (potentially available sites) or 1 (nesting sites). The standard purely spatial model draws circular windows on the study area centered on each data point. SaTScan estimates the likelihood ratio between the total number of cases and controls within the window and the combined total number of cases and controls in the data set. The likelihood function is maximized over all locations and sizes of the window, and the one with the maximum likelihood is the most likely cluster (Turnbull et al. 1990). The distribution and statistical significance of clusters were explored using a Monte Carlo procedure, with 999 simulations. The null hypothesis was rejected for probability values of 0.05 (Dwass 1957).

We used Generalized Linear Models to assess the probability of nesting-site selection. We ran two types of models: (1) general models with urban variables, using the same explanatory variables for the two species and some interactions of interest between variables (distance to food sources with distance to water for *Columba livia*, and human population density with distance to food sources for *Patagioenas maculosa*); and (2) species-specific models for each species, with different explanatory variables for *Columba livia* (building variables) and *Patagioenas maculosa* (green variables). For these models we used a logistic regression equation, with 1 for nesting sites, and 0 for potentially available nesting sites. We used the information-theoretic approach as a model selection procedure (Burnham and

Table 1. Spatial patterns of nests of *Columba livia* and *Patagioenas maculosa* in spring and winter in San Juan city, Argentina. Values of the mean ($\pm$ SE) observed distance, the mean expected distance under the assumption of a random process, and of the R index (and its significance) are shown.

	Observed (m)	Expected (m)	R	P ^a	n
<i>Columba livia</i>					
Spring	265.53 ($\pm$ 2.00)	277.55	0.85	*	48
Winter	257.47 ($\pm$ 2.60)	286.64	0.80	**	45
<i>Patagioenas maculosa</i>					
Spring	96.85 ($\pm$ 10.70)	180.34	0.50	***	125
Winter	103.19 ($\pm$ 9.50)	161.81	0.61	***	167

^a ***: $P < 0.001$, **: $P < 0.01$, *: $P < 0.05$.

Anderson 2002, Garamszegi 2011), based on the second-order Akaike Information Criterion corrected for small size samples (AIC_c) (Burnham and Anderson 2002). We evaluated the Akaike weight (w_i) of each model and the relative importance of the explanatory variables (Burnham and Anderson 2002). We previously performed a correlation analysis to identify multicollinearity in order to remove correlated variables (Kutner et al. 2005). However, we included all variables in the analysis because all coefficient values were lower than 0.8. Models were tested using R (R Core Team 2016). We also used *MuMIn* to select the best models (Barton 2016). We assessed the significance of the interaction effect using the Wald test (Sokal and Rohlf 1995).

For *Patagioenas maculosa*, we calculated Manly's index to obtain a tree species selection function, which estimates the probability that a randomly selected used resource unit would be in category i if all categories were equally frequent in the original population of available resource units (Manly et al. 2002). An index value of $1/k$ (k = number of tree species) indicates no selection, a value $>1/k$ indicates selection, and a value $<1/k$ indicates avoidance. To test the reliability of the index, we estimated 95% confidence intervals by bootstrapping, taking a random sample with replacement (200 times) of used and available locations in all tree species. The selection index was considered statistically significant when the confidence interval did not contain the $1/k$ value.

RESULTS

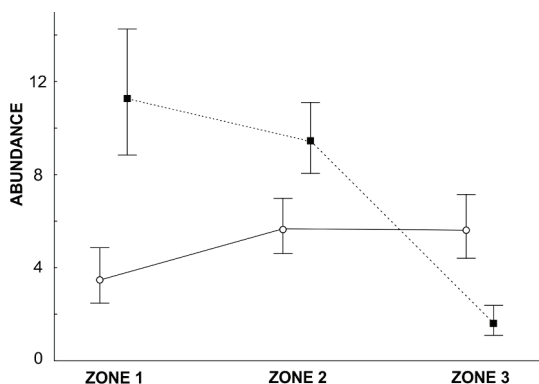


Figure 2. Mean ($\pm$ SE) abundance of nests of *Columba livia* (filled squares) and *Patagioenas maculosa* (open circles) across three urban zones in San Juan city, Argentina.

The sampled environment includes an area of 18.77 km², and in this area we recorded a total of 385 nests. The mean ($\pm$ SE) abundance of *Columba livia* nests was 7.29 ± 1.87 and for *Patagioenas maculosa* it was 5.13 ± 0.73 . The interaction between species and urban zone was significant ($\chi^2 = 6.6$, $df = 1$, $P = 0.01$, Wald test). Zone 1 had a higher abundance of nests of *Columba livia* than of *Patagioenas maculosa*, while in zone 3 nests of *Patagioenas maculosa* were more abundant than those of *Columba livia* ($Z = 2.53$, $P < 0.01$; Fig. 2).

Nest spatial distribution showed a significant aggregation (R values significantly lower than 1) in both species (Table 1). The Bernoulli purely spatial model for *Columba livia* nesting sites showed a similar clustering within the

Table 2. Best models explaining the probability of nesting-site selection with urban variables by *Columba livia* and *Patagioenas maculosa* in San Juan city, Argentina. MainSq: distance to the main square, FoodSour: distance to food sources, Water: distance to water, HumDens: human population density.

	K	ΔAIC_c	w_i
<i>Columba livia</i>			
MainSq + FoodSour + Water + FoodSour*Water	5	0.00	0.58
HumDens + FoodSour + Water + MainSq + FoodSour*Water	6	1.32	0.30
Null	1	157.80	0.00
<i>Patagioenas maculosa</i>			
HumDens + FoodSour + Water + HumDens*FoodSour	5	0.00	0.47
HumDens + FoodSour + Water	4	1.77	0.19
Null	1	47.44	0.00

urban zone 1 and part of the zone 2 in spring and winter (Fig. 3a). Nests of *Patagioenas maculosa* also showed similar clusters for spring and winter, including all three zones, although with a higher proportion in zones 2 and 3, including the largest park of the city (Fig. 3b).

With respect to the probability of nesting-site selection, we first ran the general models using urban variables (Table 2). In order of importance, the explanatory variables that were selected in the best model for *Columba livia* were distance to food sources, distance to the main square, distance to water and the

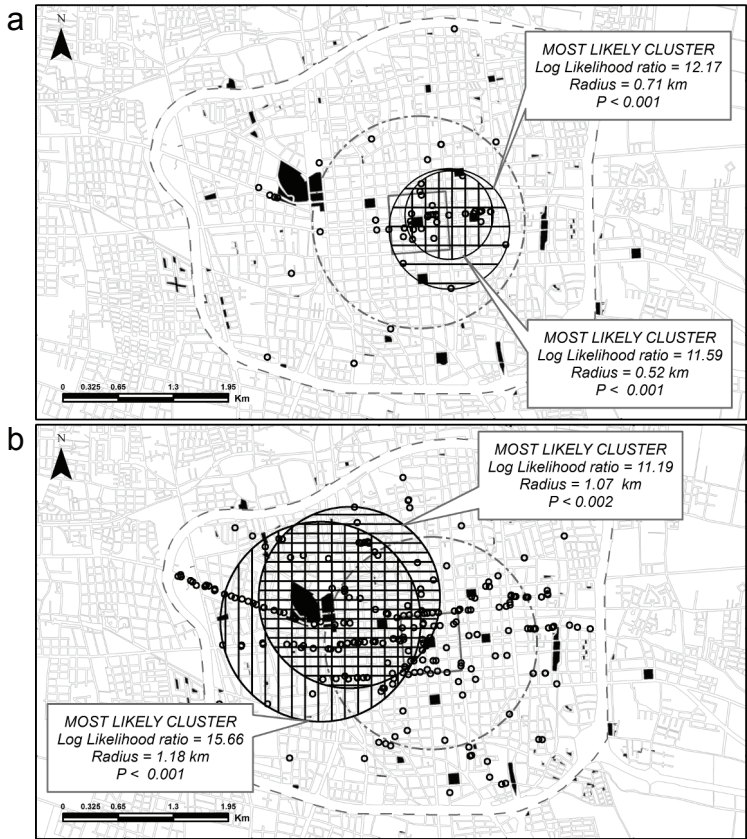


Figure 3. Spatial distribution of nests (open circles) of *Columba livia* (a) and *Patagioenas maculosa* (b) in San Juan city, Argentina, with the most likely clusters of nests in spring (large circles with vertical lines) and winter (large circles with horizontal lines). Urban zones, city blocks and green areas are shown as in figure 1.

Table 3. Mean ($\pm$ SE) estimate values, 95% confidence intervals and its relative importance for urban variables explaining the probability of nesting site-selection by *Columba livia* and *Patagioenas maculosa* in San Juan city, Argentina. Explanatory variables are described in table 2.

	Estimate	Lower 95% CI	Upper 95% CI	Importance
<i>Columba livia</i>				
FoodSour	-0.0112 ± 0.0041	-0.0192	-0.0032	0.97
MainSq	-0.00132 ± 0.00048	-0.00227	-0.00037	0.97
Water	-0.00232 ± 0.00143	-0.00512	0.00048	0.94
FoodSour*Water	0.0000115 ± 0.0000034	0.0000047	0.0000182	0.91
HumDens	-0.0188 ± 0.0193	-0.0567	0.0191	0.36
<i>Patagioenas maculosa</i>				
HumDens	-0.0287 ± 0.0100	-0.0482	-0.0092	0.99
Water	-0.000935 ± 0.000305	-0.001532	-0.000337	0.98
FoodSour	-0.00316 ± 0.00172	-0.00654	0.00021	0.96
HumDens*FoodSour	0.0000566 ± 0.0000287	0.0000004	0.0001128	0.67
MainSq	0.000075 ± 0.000158	-0.000235	0.000384	0.29

interaction between distance to food sources and distance to water (Table 3, Fig. 4). For *Patagioenas maculosa*, the best model included, in order of importance, the explanatory vari-

ables human population density, distance to water, distance to food sources and the interaction between human population density and distance to food sources (Table 3, Fig. 5).

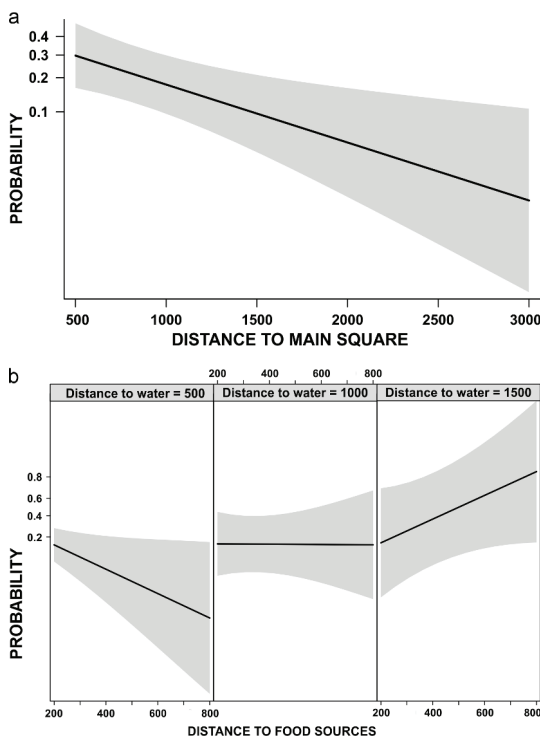


Figure 4. Effect plots showing the probability of nesting-site selection by *Columba livia* in San Juan city, Argentina, regarding the distance to the main square (a) and the interaction between distance to food sources and distance to water (b). Shaded areas represent the 95% confidence intervals.

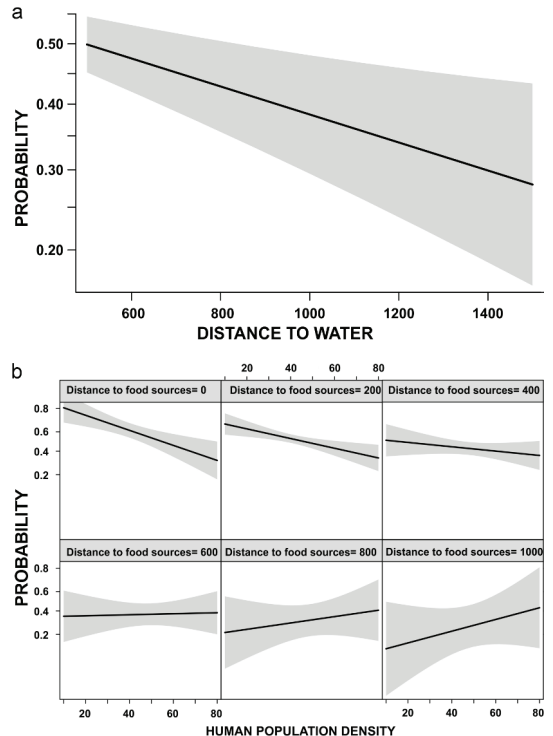


Figure 5. Effect plots showing the probability of nesting-site selection by *Patagioenas maculosa* in San Juan city, Argentina, regarding the distance to water (a) and the interaction between distance to food sources and human population density (b). Shaded areas represent the 95% confidence intervals.

Table 4. Best models explaining the probability of nesting-site selection with species-specific variables by *Columba livia* and *Patagioenas maculosa* in San Juan city, Argentina. HeightBuild: height of buildings, Buildtype: type of buildings, Nstrata: number of strata in buildings, Treeheight: tree height, Canopy: diameter of tree canopy, Treesp: tree species, Distgreen: distance to green areas.

	K	$\Delta AICc$	w_i
<i>Columba livia</i>			
HeightBuild + Buildtype	3	0.00	0.44
HeightBuild + Nstrata + Buildtype	4	0.57	0.33
Nstrata + Buildtype	3	2.49	0.13
HeightBuild + Nstrata	3	4.35	0.05
<i>Patagioenas maculosa</i>			
Treeheight + Canopy + Treesp	6	0.00	0.72
Treeheight + Canopy + Distgreen + Treesp	7	1.99	0.27
Canopy + Treesp	5	9.90	0.01
Canopy + Distgreen + Treesp	6	11.94	0.00

When we performed the species-specific models for each species, the best models for *Columba livia* included type of buildings, height of buildings and number of strata in buildings (Table 4). The probability of nesting-site selection increased with height of buildings, and was higher in vertical than in horizontal buildings (Table 5). For *Patagioenas maculosa*, the best model included diameter of tree canopy, tree species and tree height (Table 4). The probability of nesting-site selection increased with tree height and diameter of tree canopy (Table 5). Tree species also affected the probability of selection, with *Platanus* $\times$ *hispanica* and *Morus* spp. being the species which were positively associated with nesting (Table 5).

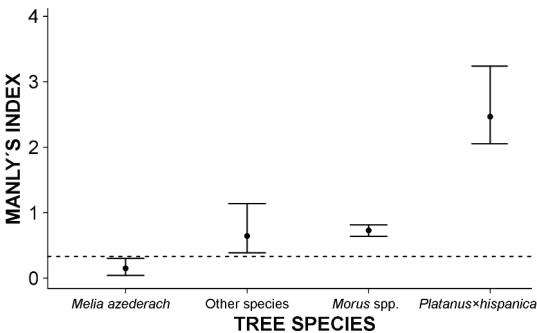


Figure 6. Values of the Manly's index (with 95% confidence intervals) showing tree species selection by *Patagioenas maculosa* in San Juan city, Argentina. Dashed line indicates the 1/k value.

Values of the Manly's index indicated that *Patagioenas maculosa* selected *Platanus* $\times$ *hispanica* and *Morus* spp. and avoided *Melia azedarach*. Furthermore, *Platanus* $\times$ *hispanica* was selected three more times than *Morus* spp. (Fig. 6).

DISCUSSION

Our results revealed that *Columba livia* and *Patagioenas maculosa* use different nesting sites. *Columba livia* have high nest abundances around the main square of the city center. Our results coincide with the results found in other cities of the world (Sacchi et al. 2002, Przybylska et al. 2012). *Patagioenas maculosa* showed the opposite, being more abundant in zone 3. These results are similar to those found in Mar del Plata city by Leveau and Leveau (2012). These species select different nesting sites, probably because they have different habitat requirements. In addition, we found an aggregated spatial distribution of nests in both species. *Columba livia* was found mainly in zone 1 (city center) and in parts of zone 2, whereas *Patagioenas maculosa* was found in all zones, with a higher proportion in zones 2 and 3, including the largest green area. As in other studies, *Columba livia* is related to environments of the city center (Blair 1996, Sandström et al. 2006), whereas *Patagioenas maculosa* occurs outside it (Leveau and Leveau 2004). However, this is the first spatial analysis of cluster detection which compares the likelihood of selection by *Columba livia* and *Patagioenas maculosa*.

Table 5. Mean ($\pm$ SE) estimate values, 95% confidence intervals and its relative importance for species-specific variables explaining the probability of nesting site-selection by *Columba livia* and *Patagioenas maculosa* in San Juan city, Argentina. Explanatory variables are described in table 4.

	Estimate	Lower 95% CI	Upper 95% CI	Importance
<i>Columba livia</i>				
Intercept	-3.12 $\pm$ 0.59	-4.29	-1.96	
Buildtype ^a				0.93
vertical buildings	1.89 $\pm$ 0.73	0.44	3.34	
HeightBuild	0.12 $\pm$ 0.06	0.01	0.25	0.85
Nstrata	0.28 $\pm$ 0.19	-0.10	0.66	0.51
<i>Patagioenas maculosa</i>				
Intercept	-4.60 $\pm$ 0.69	-5.96	-3.24	
Canopy	0.24 $\pm$ 0.06	0.12	0.37	1.00
Treesp ^b				1.00
<i>Morus</i> spp.	1.34 $\pm$ 0.56	0.23	2.44	
<i>Platanus</i> $\times$ <i>hispanica</i>	1.98 $\pm$ 0.59	0.82	3.14	
other species	0.96 $\pm$ 0.66	-0.34	2.27	
Treeheight	0.20 $\pm$ 0.06	0.08	0.33	0.99

^a Relative variable to value of horizontal buildings.

^b Relative variable to value of *Melia azedarach*.

The most important urban variables influencing the probability of nesting-site selection by *Columba livia* were distance to the main square, distance to food sources and the interaction between distance to food sources and distance to water, which were included in the best models. This indicates that feeding sites play an important role in determining nest distribution (Haag-Wackernagel 1995, Ryan 2011). The interaction between distance to food sources and distance to water suggests that the range of activity of this species is less than 500 m during the breeding season, at least in desert cities, where water is a limiting resource. Although *Columba livia* has enough flexible individual foraging strategies (Rose et al. 2006), in our study its nesting sites were always near food and water sources. These resources probably explain *Columba livia* nesting sites because the high energy demand of nestlings cannot be met under conditions of food scarcity (Stock and Haag-Wackernagel 2016). In addition, the height of buildings positively affected the probability of nesting-site selection. This agrees with previous studies, which showed a positive relationship between density and tall buildings in this species (Sacchi et al. 2002, MacGregor-Fors and Schondube 2011). Also, we found that the probability of nesting-site selection was higher in vertical than in horizontal buildings,

suggesting a preference for constructions of two stories or higher. These results are similar to those reported by Przybylska et al. (2012), who showed that the most important variable influencing this species' density was the cover of tall buildings. Sacchi et al. (2002) showed that this species selected areas with old buildings, because new ones had less availability of holes and openings for nesting. Nevertheless, in San Juan city there are not old buildings because the city was destroyed during the earthquake of 1944, but air conditioners probably serve in a similar way.

Urban variables influencing the probability of nesting-site selection by *Patagioenas maculosa* were distance to water, human population density, distance to food sources and the interaction between human population density and distance to food sources. The most important variable was human population density, which negatively affected the probability of nesting-site selection. However, this is a new urban species found in several cities of South America (Leveau and Leveau 2005, Villegas and Garitano-Zavala 2010) and the success of an invasive bird species to colonize urban habitats is associated with its gradual adaptation to these environments, which results in an increase in its population density over time. This species, within the city, prefers nesting in sites with many trees, as are

zone 2 and zone 3. Therefore, this species behaves like many other native bird species in urban areas, which are affected by human presence and human population density (Ortega-Álvarez and MacGregor-Fors 2009, Buijs and Van Wijnen 2001). In fact, pedestrians have been identified as a factor that disrupts the foraging of some birds, and often forces them to move away, which decreases their chances of using sites packed with forage (Fernández-Juricic et al. 2001). Another important variable was distance to water, the probability of nesting-site selection increasing as distance to water sources decreases. This may be because *Patagioenas maculosa* is granivorous (Blendinger and Ojeda 2001) and, as seeds contain very little moisture, these birds are surface water dependent (Fisher et al. 1972). The interaction between human population density and distance to food sources was another variable related to the probability of nesting-site selection. The likelihood of this species finding nests increases as distance to food decreases. Probably, in winter, when seeds are scarce, they could use other available foods such as bread crumbs and food scraps discarded by restaurants and coffee shops, like other species that choose nesting sites near food sources. With respect to species-specific variables, tree height and diameter of tree canopy positively affected the probability of nesting-site selection. As highlighted by other studies, tree cover is a key element to maintain bird species within urban areas (Villegas and Garitano-Zavala 2010, MacGregor-Fors and Schondube 2011, Leveau 2013). In fact, trees are one of the most important vegetation components for birds inhabiting urban areas for roosting, hiding and foraging (Paker et al. 2014, Rousseau et al. 2015). Also, selecting these nesting sites can provide benefits for reproduction because they hide nests, and dense canopies protect eggs and chicks against predators. In addition, *Patagioenas maculosa* had preference for certain types of trees to make its nests, selecting *Platanus × hispanica*, followed by *Morus* spp., probably because this species feeds on fruits and sprouts of these trees, and avoided *Melia azedarach* trees.

In summary, the most important urban variables affecting nesting in *Columba livia* were related to building characteristics and to food and water availability, whereas nesting of

Patagioenas maculosa was related to water and food availability, human density and the presence of some large tree species. We consider that nesting sites could be a limiting factor for these species. Although *Columba livia* has a notable nesting site choice plasticity, since it breeds in cavities, bridges, on balconies, windowsills and many other places, in our study it always selected tall buildings. Similarly, *Patagioenas maculosa* always selected tall trees with dense canopies as nesting sites. Both species select nesting sites near food sources and water. These results have important implications for choosing appropriate control strategies for the management of urban pigeons in desert environments.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study is part of the doctoral thesis of the first author. Nélide Horak assisted us in editing the English version. Natalia Andino and Valeria Campos assisted with fieldwork. We appreciate also the improvements in English usage made by Elizabeth Hobson through the Association of Field Ornithologists' program of editorial assistance.

LITERATURE CITED

- ADESIYUN AA, SEEPERSADSINGH N, INDER L AND CAESAR K (1998) Some bacterial enteropathogens in wild-life and racing pigeons from Trinidad. *Journal of Wildlife Diseases* 34:73–80
- BARTON K (2016) *MuMIn: multi-model inference*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna (URL: <http://CRAN.R-project.org/package=MuMIn>)
- BENDJOUDI D, VOISIN JF, DOUMANDJI S, MERABET A, BENYOUNES N AND CHENCHOUNI H (2015) Rapid increase in numbers and change of land-use in two expanding Columbidae species (*Columba palumbus* and *Streptopelia decaocto*) in Algeria. *Avian Research* 6:art18
- BLAIR RB (1996) Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications* 6:506–519
- BLENDINGER PG AND OJEDA RA (2001) Seed supply as a limiting factor for granivorous bird assemblages in the Monte Desert, Argentina. *Austral Ecology* 26:413–422
- BROWN A, MARTINEZ ORTIZ U, ACERBI M AND CORCUERA J (2006) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- BUIJS J AND VAN WIJNEN JH (2001) Survey of feral Rock doves (*Columba livia*) in Amsterdam, a bird-human association. *Urban Ecosystems* 5:235–241
- BURNHAM KP AND ANDERSON DR (2002) *Model selection and multi-model inference: a practical information-theoretic approach*. Springer, New York

- CASANOVAS L, DE SIMÓN M, FERRER MD, ARQUÉS J AND MONZÓN G (1995) Intestinal carriage of campylobacters, salmonellas, yersinias and listerias in pigeons in the city of Barcelona. *Journal of Applied Bacteriology* 78:11–13
- CEFOCA (2010) *Atlas socioeconómico Provincia de San Juan*. Universidad Nacional de San Juan, San Juan
- CLARK PJ AND EVANS FC (1954) Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology* 35:445–453
- CLERGEAU P, JOKIMÄKI J AND SAVARD JPL (2001) Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? *Journal of Applied Ecology* 38:1122–1134
- DWASS M (1957) Modified randomization tests for nonparametric hypotheses. *Annals of Mathematical Statistics* 28:181–187
- FERNÁNDEZ-JURICIC E, JIMÉNEZ MD AND LUCAS E (2001) Bird tolerance to human disturbance in urban parks of Madrid (Spain): management implications. Pp. 259–273 in: MARZLUFF JM, BOWMAN R AND DONNELLY R (eds) *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer, Dordrecht
- FERNÁNDEZ-JURICIC E, VACA R AND SCHROEDER N (2004) Spatial and temporal responses of forest birds to human approaches in a protected area and implications for two management strategies. *Biological Conservation* 117:407–416
- FISHER CD, LINDGREN E AND DAWSON WR (1972) Drinking patterns and behavior of Australian desert birds in relation to their ecology and abundance. *Condor* 74:111–136
- GARAMSZEGI LZ (2011) Information-theoretic approaches to statistical analysis in behavioural ecology: an introduction. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 65:1–11
- GÓMEZ-HERAS M, BENAVENTE D, ÁLVAREZ DE BUERGO M AND FORT R (2004) Soluble salt minerals from pigeon droppings as potential contributors to the decay of stone based cultural heritage. *European Journal of Mineralogy* 16:505–509
- HAAG-WACKERNAGEL D (1995) Regulation of the street pigeon in Basel. *Wildlife Society Bulletin* 23:256–260
- HAAG-WACKERNAGEL D AND MOCH H (2004) Health hazards posed by feral pigeons. *Journal of Infection* 48:307–313
- HETMANSKI T AND BARKOWSKA M (2007) Density and age of breeding pairs influence feral pigeon, *Columba livia* reproduction. *Folia Zoologica* 56:71–83
- HETMANSKI T, BOCHENSKI M, TRYJANOWSKI P AND SKÓRKA P (2011) The effect of habitat and number of inhabitants on the population sizes of feral pigeons around towns in northern Poland. *European Journal of Wildlife Research* 57:421–428
- JOKIMÄKI J AND SUHONEN J (1998) Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landscape and Urban Planning* 39:253–263
- KULLDORFF M (1997) A spatial scan statistic. *Communications in Statistics. Theory and Methods* 26:1481–1496
- KULLDORFF M (2009) *SaTScan. Software for the spatial, temporal, and space-time scan statistics*. Martin Kulldorff and Information Management Services, Boston (URL: <http://www.satscan.org/>)
- KULLDORFF M AND NAGARWALLA N (1995) Spatial disease clusters: detection and inference. *Statistics in Medicine* 14:799–810
- KUTNER MH, NACHTSHEIM CJ, NETER J AND LI W (2005) *Applied linear statistical models*. McGraw-Hill Irwin, New York
- LABRAGA JC AND VILLALBA R (2009) Climate in the Monte desert: past trends, present conditions, and future projections. *Journal of Arid Environments* 73:154–163
- LEVEAU CM AND LEVEAU LM (2005) Avian community response to urbanization in the Pampean region, Argentina. *Ornitología Neotropical* 16:503–510
- LEVEAU LM (2013) Relaciones aves-hábitat en el sector suburbano de Mar del Plata, Argentina. *Ornitología Neotropical* 24:201–212
- LEVEAU LM AND LEVEAU CM (2004) Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Hornero* 19:13–21
- LEVEAU LM AND LEVEAU CM (2012) The role of urbanization and seasonality on the temporal variability of bird communities. *Landscape and Urban Planning* 106:271–276
- LEVEAU LM AND LEVEAU CM (2016) Does urbanization affect the seasonal dynamics of bird communities in urban parks? *Urban Ecosystems* 19:631–647
- MACGREGOR-FORS I AND SCHONDUBE JE (2011) Gray vs. green urbanization: relative importance of urban features for urban bird communities. *Basic and Applied Ecology* 12:372–381
- MAGNINO S, HAAG-WACKERNAGEL D, GEIGENFEIND I, HELMECKE S, DOVC A, PRUKNER-RADOVIC E, RESIDBEGOVIC E, ILIESKI V, LAROUCAU K, DONATI M, MARTINOV S AND KALETA EF (2009) Chlamydial infections in feral pigeons in Europe: review of data and focus on public health implications. *Veterinary Microbiology* 135:54–67
- MANLY BFJ, McDONALD LL, THOMAS DL, McDONALD TL AND ERICKSON EP (2002) *Resource selection by animals: statistical design and analysis of field studies*. Kluwer, Dordrecht
- MARQUES SMT, DE QUADROS RM, DA SALIVA RM, DA SALIVA CJ AND BALDO M (2007) Parasites of pigeons (*Columba livia*) in urban areas of Lages, Southern Brazil. *Parasitologia Latinoamericana* 62:183–187
- McLOUGHLIN PD, MORRIS DW, FORTIN D, VANDER WAL E AND CONTASTI AL (2010) Considering ecological dynamics in resource selection functions. *Journal of Animal Ecology* 79:4–12
- MENON M AND MOHANRAJ R (2016) Temporal and spatial assemblages of invasive birds occupying the urban landscape and its gradient in a southern city of India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity* 9:74–84

- MORELLI F, BENEDETTI Y, IBÁÑEZ-ÁLAMO JD, JOKIMÄKI J, MÄND R, TRYJANOWSKI P AND MØLLER AP (2016) Evidence of evolutionary homogenization of bird communities in urban environments across Europe. *Global Ecology and Biogeography* 25:1284–1293
- MURTAUGH PA (2014) In defense of P values. *Ecology* 95:611–617
- NIEMELÄ J (1999) Is there a need for a theory of urban ecology? *Urban Ecosystems* 3:57–65
- ORIAN GH AND WITTENBERGER JF (1991) Spatial and temporal scales in habitat selection. *American Naturalist* 137 (Suppl):29–49
- ORTEGA-ÁLVAREZ R AND MACGREGOR-FORS I (2009) Living in the big city: effects of urban land-use on bird community structure, diversity, and composition. *Landscape and Urban Planning* 90:189–195
- PAKER Y, YOM-TOV Y, ALON-MOZES T AND BARNEA A (2014) The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure. *Landscape and Urban planning* 122:186–195
- PIMENTEL D, LACH L, ZUNIGA R AND MORRISON D (2000) Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience* 50:53–65
- PRZYBYLSKA K, HAIDT A, MYCZKO L, EKNER A, ROSIN Z M, KWIECINSKI Z, TRYJANOWSKI P, SUCHODOLSKA J, TAKACS V, JANKOWIAK L, TOBÓLKA M, WASIELEWSKI O, GRACLIK A, KRAWCZYK AJ, KASPRZAK A, SZWAJKOWSKI P, WYLEGALA P, MALECHA AW, MIZERA T AND SKÓRKA P (2012) Local and landscape-level factors affecting the density and distribution of the Feral Pigeon *Columba livia* var. *domestica* in an urban environment. *Acta Ornithologica* 47:37–45
- QGIS DEVELOPMENT TEAM (2016) *QGIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation, Beaverton (URL: <http://www.qgis.org/>)
- R CORE TEAM (2016) *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna
- ROSE E, NAGEL P AND HAAG-WACKERNAGEL D (2006) Spatio-temporal use of the urban habitat by feral pigeons (*Columba livia*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 60:242–254
- ROUSSEAU JS, SAVARD JPL AND TITMAN R (2015) Shrub-nesting birds in urban habitats: their abundance and association with vegetation. *Urban Ecosystems* 18:871–884
- RYAN AC (2011) *The distribution, density, and movements of feral pigeons Columba livia and their relationship with people*. PhD thesis, Victoria University of Wellington, Wellington
- SACCHI R, GENTILI A, RAZZETTI E AND BARBIERI F (2002) Effects of building features on density and flock distribution of feral pigeons *Columba livia* var. *domestica* in an urban environment. *Canadian Journal of Zoology* 80:48–54
- SANDSTRÖM UG, ANGELSTAM P AND MIKUSINSKI G (2006) Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning* 77:39–53
- SAVARD JPL, CLERGEAU P AND MENNECHEZ G (2000) Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48:131–142
- SENAR JC, CARRILLO J, ARROYO L, MONTALVO T AND PERACHO V (2009) Estima de la abundancia de palomas (*Columba livia*) de la ciudad de Barcelona y valoración de la efectividad del control por eliminación de individuos. *Arxius de Miscel·lània Zoològica* 7:62–71
- SENAR JC, MONTALVO T, PASCUAL J AND PERACHO V (2017) Reducing the availability of food to control feral pigeons: changes in population size and composition. *Pest Management Science* 73:313–317
- SILVY NJ (2012) *The wildlife techniques manual*. Seventh edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore
- SOKAL R AND ROHLF F (1995) *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. Freeman, New York
- SOL D, SANTOS DM, GARCÍA J AND CUADRADO M (1998) Competition for food in urban pigeons: the cost of being juvenile. *Condor* 100:298–304
- SPENNEMANN DH AND WATSON MJ (2017) Dietary habits of urban pigeons (*Columba livia*) and implications of excreta pH — a review. *European Journal of Ecology* 3:27–41
- STOCK B AND HAAG-WACKERNAGEL D (2016) Food shortage affects reproduction of Feral Pigeons *Columba livia* at rearing of nestlings. *Ibis* 158:776–783
- THOMAS DL AND TAYLOR EJ (1990) Study designs and tests for comparing resource use and availability. *Journal of Wildlife Management* 54:322–330
- TURNBULL B, IWANO EJ, BURNETT WS, HOWE HL AND CLARK LC (1990) Monitoring for clusters of disease: application to leukemia incidence in upstate New York. *American Journal of Epidemiology* 132:136–143
- VALLVÉ SL, ROJO H AND WISNIVESKY-COLLI C (1995) Ecología urbana de *Triatoma infestans* en Argentina: asociación entre *Triatoma infestans* y palomares. *Revista de Saúde Pública* 29:192–198
- VILLEGAS M AND GARITANO-ZAVALA A (2010) Bird community responses to different urban conditions in La Paz, Bolivia. *Urban Ecosystems* 13:375–391

PRIMEROS REGISTROS DE NIDIFICACIÓN DEL VENCEJO DE TORMENTA (*CHAETURA MERIDIONALIS*) EN ARGENTINA

GUILLERMO SFERCO

*Centro de Zoología Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba.
Rondeau 798, 5000 Córdoba, Córdoba, Argentina. g.sferco@unc.edu.ar*

RESUMEN.— En este trabajo se reportan los primeros registros de nidificación del Vencejo de Tormenta (*Chaetura meridionalis*) en Argentina. Entre el 3 y el 6 de diciembre de 2015 se encontraron dos nidos de esta especie en un bosque chaqueño del centro de Argentina, ubicados en huecos de quebrachos blancos. Uno de los nidos contenía tres pichones y el otro cinco. Como la especie está presente durante la época reproductiva en el centro y norte de Argentina, se suponía que nidificaba en el país pero hasta el momento no existían registros concretos.

PALABRAS CLAVE: *Argentina, Chaetura meridionalis, nido, Vencejo de Tormenta.*

ABSTRACT. FIRST BREEDING RECORDS OF THE ASHY-TAILED SWIFT (*CHAETURA MERIDIONALIS*) IN ARGENTINA.— I report the first breeding records of the Ashy-tailed Swift (*Chaetura meridionalis*) in Argentina. Between December 3 and 6, 2015, two nests of this species were found in a Chaco forest in central Argentina, located in holes of quebracho blanco. One of the nests contained three nestlings and the other five. As the species is present during the breeding season in central and northern Argentina, it was supposed to nest in the country but until now there were no specific records.

KEY WORDS: *Argentina, Ashy-tailed Swift, Chaetura meridionalis, nest.*

Recibido 19 septiembre 2016, aceptado 18 agosto 2017

El Vencejo de Tormenta (*Chaetura meridionalis*) fue considerado durante mucho tiempo como una subespecie de *Chaetura andrei*, pero es actualmente reconocido como especie (Marín 1997, Remsen et al. 2016). Su distribución abarca el sur y el este de Bolivia, Paraguay, el sur y el este de Brasil y el norte y el centro de Argentina (Olrog 1963, Nores et al. 1983, Chantler 1999). Habita llanuras boscosas y cerros hasta los 900 msnm, llegando ocasionalmente hasta los 1600 msnm (Marín 1997, Chantler 1999). Luego de la época reproductiva, una parte de su población migra hacia el norte, habiendo sido reportado para Venezuela, Colombia, Panamá y Surinam (Olrog 1968, Chesser 1994, Chantler 1999). El resto haría desplazamientos más cortos hasta el límite norte de su área de reproducción o bien permanece en el área, ya que ha sido registrado en invierno en las costas de Brasil (Sick 1958). En el norte de Argentina, Paraguay y el sur de Brasil permanece durante todo el año, existiendo numerosas observaciones en invierno (Olrog 1963, GBIF 2016). El período reproduc-

tivo se extiende desde septiembre hasta marzo, con una postura de 3–5 huevos (Chantler 1999). Los nidos conocidos de esta especie fueron reportados solamente para tres estados de Brasil: Mato Grosso, Río de Janeiro y San Pablo (Sick 1948, 1959, Oniki et al. 1992). Se encontraban ubicados debajo de techos en altillos, en chimeneas de viviendas y en huecos de palmeras (*Mauritia* sp.).

Para Argentina no existen reportes de nidos del Vencejo de Tormenta, aunque Olrog (1963) señaló que probablemente nidifique en los cerros de la zona subtropical de Salta y Tucumán. Nores (1996) lo consideró como posible nidificante en el oeste de Córdoba, ya que está presente en la época de nidificación. Marín (1997) mencionó que aunque no se lo haya encontrado nidificando en Argentina, posiblemente lo hace, sobre la base de la muda de las primarias internas y del tamaño de las gónadas que observó en ejemplares de museo.

Entre el 3 y el 6 de diciembre de 2015 se encontraron dos nidos de Vencejo de Tormenta en la Reserva Provincial Chancaní, ubicada al

oeste de la provincia de Córdoba, Argentina ($31^{\circ}22'S$, $65^{\circ}28'O$). La reserva posee una superficie de aproximadamente 5000 ha, presentando un bosque con predominio de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) en el estrato arbóreo, seguido de algarrobos (*Prosopis* spp.) y mistol (*Ziziphus mistol*). Los arbustos más representativos son lata (*Mimozyanthus carinatus*), jarilla (*Larrea divaricata*) y garabato macho (*Acacia furcatispina*) (Carranza et al. 1992). La presencia del Vencejo de Tormenta en época reproductiva es frecuente en el área (Sferco y Nores 2003) y existen unos pocos registros ocasionales de su ocurrencia en invierno (Miatello et al. 1991).

El primero de los nidos fue hallado cuando se observó un grupo de cuatro individuos adultos volando a baja altura sobre las copas de los árboles. Luego de unos pocos minutos, uno de estos individuos ingresó en un hueco de un quebracho blanco, de donde se lo observó entrar y salir en repetidas oportunidades durante 40 min. El hueco medía 19 cm de alto por 12 cm de ancho y estaba ubicado a 4.60 m del suelo (Fig. 1a). El nido propiamente dicho se encontraba en el lecho de la cavidad, a una profundidad de 1.60 m desde la entrada.

Para visualizar el interior de la cavidad se introdujo un espejo en el hueco, iluminando su interior con una linterna. De esta forma se pudo observar la presencia de tres pichones muy pequeños, aparentemente con pocos días de vida. Se encontraban cubiertos con plumón negruzco, los ojos cerrados y el pico de color amarillo anaranjados. Debido a que el campo visual se encontraba parcialmente obstaculizado, no se pudo observar completamente la nidada, pero se estima que el número de pichones podría haber sido mayor al registrado. Tampoco pudo apreciarse la forma y el material con el que estaba construido el nido.

El segundo nido se descubrió al observar a un adulto salir de un hueco de un quebracho blanco, de donde posteriormente entraba y salía repetidas veces. Este nido se encontraba a unos 2 km de distancia del primero y la entrada estaba a 2.60 m del suelo, midiendo 16 cm de alto por 5 cm de ancho (Fig. 1b). La distancia entre la entrada y el nido era de 1.50 m. En este caso no se pudo observar la nidada desde la boca, ya que la abertura era muy pequeña, pero se pudo ensanchar una fisura que se encontraba a unos 30 cm por encima del nido para acceder visualmente al



Figura 1. Huecos de ingreso a los nidos de Vencejo de Tormenta (*Chaetura meridionalis*) registrados en la Reserva Provincial Chancaní, Córdoba, Argentina.

mismo. Utilizando la misma técnica que en el caso anterior se pudo observar la nidada completa, formada por cinco pichones que presentaban el mismo aspecto que los del primer nido. En este caso tampoco pudo apreciarse con claridad la estructura y los materiales utilizados en el nido, aunque por debajo de los pichones asomaban unas pocas ramitas finas. Luego de realizar las observaciones el orificio artificial fue cuidadosamente obturado con cortezas del mismo árbol.

En ambos casos, mientras se realizaban las observaciones un adulto permanecía posado verticalmente en la pared interna del hueco, a unos 30–40 cm por encima del nido, emitiendo un sonido grave (“tuk tuk, tuk tuk”) repetido a cortos intervalos. Según Sick (1959), este sonido es producido por un rápido movimiento de las alas.

El hallazgo de estos nidos demuestra que, tal como se suponía, el Vencejo de Tormenta nidifica en Argentina. Además, estos registros constituyen los más australes de reproducción para la especie.

AGRADECIMIENTOS

A Manuel Nores por las sugerencias y correcciones que mejoraron el manuscrito. A José González y el personal de la reserva por facilitar elementos que hicieron posible el acceso a los nidos. A Javier Lopez de Casenave y dos revisores anónimos por sus valiosos comentarios y sugerencias. El viaje fue solventado con un subsidio de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- CARRANZA M, CABIDO M, ACOSTA A Y PÁEZ S (1992) Las comunidades vegetales del Parque Natural Provincial y Reserva Forestal Natural Chancaní, Provincia de Córdoba. *Lilloa* 37:75–92
- CHANTLER P (1999) Family Apodidae (swifts). Pp. 388–457 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
- CHESSER R (1994) Migration in South America: an overview of the austral system. *Bird Conservation International* 4:91–107
- GBIF (2016) *Chaetura meridionalis* Hellmayr, 1907. Global Biodiversity Information Facility Secretariat, Copenhagen (URL: <http://www.gbif.org/species/5228629>)
- MARÍN M (1997) Species limits and distribution of some new world spine-tailed swifts (*Chaetura* spp.). *Ornithological Monographs* 48:431–443
- MIATELLO R, COBOS V Y ROSACHER C (1991) Algunas especies de aves nuevas o poco conocidas para la Provincia de Córdoba, República Argentina. *Historia Natural* 8:1–5
- NORES M (1996) Avifauna de la provincia de Córdoba. Pp. 255–337 en: DI TADA E Y BUCHER EH (eds) *Biodiversidad de la Provincia de Córdoba*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto
- NORES M, YZURIETA D Y MIATELLO R (1983) Lista y distribución de las aves de Córdoba, Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 56:1–114
- OLROG C (1963) Lista y distribución de las aves argentinas. *Opera Lilloana* 9:1–377
- OLROG C (1968) *Las aves sudamericanas, una guía de campo. Tomo Primero*. Universidad Nacional de Tucumán y Fundación Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán
- ONIKI Y, WILLIS E Y WILLIS M (1992) *Chaetura andrei* (Apodiformes, Apodidae): aspects of nesting. *Ornithologia Neotropical* 3:65–68
- REMSEN JV JR, ARETA JL, CADENA CD, CLARAMUNT S, JARAMILLO A, PACHECO JF, PÉREZ-EMÁN J, ROBBINS MB, STILES FG, STOTZ DF Y ZIMMER KJ (2016) *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union, Baton Rouge (URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>)
- SFERCO G Y NORES M (2003) Lista comentada de las aves de la Reserva Natural Chancaní, Córdoba, Argentina. *Hornero* 18:21–29
- SICK H (1948) The nesting of *Chaetura andrei meridionalis*. *Auk* 65:515–519
- SICK H (1958) Geselligkeit, schornstein-benutzung und oberwinterung beim brasilianischen stachelschwanzsegler *Chaetura andrei*. *Vogelwarte* 19:248–253
- SICK H (1959) Notes on the biology of two Brazilian swifts, *Chaetura andrei* and *Chaetura cinereiventris*. *Auk* 76:471–477



100 AÑOS

PRIMER REGISTRO CONTINENTAL DE GAVIOTÍN ÁRTICO (*STERNA PARADISAEA*) EN ARGENTINA: EVIDENCIA DE SU CRUCE DEL OCÉANO PACÍFICO AL ATLÁNTICO

MAURO BIANCHINI¹ Y GONZALO GONZÁLEZ C.²

¹ Independencia 1424, 8300 Neuquén, Neuquén, Argentina. mbianchini36@yahoo.com.ar

² Birding Chile. Santiago, Chile.

RESUMEN.— En este trabajo se presenta el primer registro continental para Argentina del Gaviotín Ártico (*Sterna paradisaea*), realizado en una laguna de la localidad de Santo Domingo, provincia de Neuquén, en octubre de 2015. El registro resulta una evidencia de la existencia de un área de paso migratorio de esta especie entre los océanos Pacífico y Atlántico en el sur de América del Sur.

PALABRAS CLAVE: *Gaviotín Ártico, migración, Patagonia, Sterna paradisaea.*

ABSTRACT. FIRST CONTINENTAL RECORD OF THE ARCTIC TERN (*STERNA PARADISAEA*) IN PATAGONIA, ARGENTINA: EVIDENCE OF ITS CROSSING FROM THE PACIFIC OCEAN TO THE ATLANTIC.— We present the first continental record for Argentina of the Arctic Tern (*Sterna paradisaea*), obtained in a lagoon in Santo Domingo, Neuquén Province, in October 2015. The record supports the existence of an area of migratory passage of this species between the Pacific Ocean and the Atlantic Ocean in southern South America.

KEY WORDS: *Arctic Tern, migration, Patagonia, Sterna paradisaea.*

Recibido 16 noviembre 2016, aceptado 22 septiembre 2017

El Gaviotín Ártico (*Sterna paradisaea*) es una especie monotípica (Harrison 1983, Gochfeld y Burger 1996, del Hoyo et al. 2014) que posee una distribución circumpolar ártica durante la temporada reproductiva y antártica durante la no reproductiva (Gochfeld y Burger 1996, Egevang 2010). Se reproduce durante la primavera y el verano boreales en la región ártica de Europa, Asia, las islas Aleutianas y América del Norte (Harrison 1983, Gochfeld y Burger 1996). Posee un periodo reproductivo breve, permaneciendo entre dos y tres meses en sus áreas de cría (Hatch 2002), desde donde migra al Hemisferio Sur. Sus desplazamientos migratorios entre el Ártico y la Antártida han sido considerados como los más extensos del mundo animal, llegando a acumular en promedio unos 40000 km al año (Egevang et al. 2010). En este trabajo se presenta el primer registro continental de *Sterna paradisaea* para Argentina, realizado en aguas interiores de la Patagonia, que resulta una evidencia de la existencia de un área de paso migratorio de esta especie entre los océanos Pacífico y Atlántico en el sur de América del Sur.

El registro se realizó el 12 de octubre de 2015 en una pequeña laguna somera ubicada en la localidad de Santo Domingo, sobre la ruta nacional 22, 25 km al este de la ciudad de Zapala (departamento Zapala, Neuquén, Argentina). La laguna, ubicada en 38°54'S, 69°47'O, dista unos 670 km y 330 km de las costas del Océano Atlántico y Pacífico, respectivamente, y su altitud es de 780 msnm. Las condiciones climáticas al momento del registro correspondían a cielos parcialmente nublados, sin viento, aunque en los días previos había ocurrido un temporal de nieve y viento en toda la zona. La laguna está ubicada en la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas (Burkart et al. 1999). El clima es templado árido con escasas precipitaciones y, de acuerdo a Köppen y Geiger, se puede clasificar entre BSk o clima árido de estepa fría y CSc o clima árido de estepa con veranos fríos (Kottek et al. 2006).

Entre las 10:00 y 10:45 h, uno de los autores (MB), acompañado de C Arenas, pudo observar un gaviotín solitario que volaba ininterrumpidamente zambulléndose de vez en cuando, para luego posarse en el suelo a ori-

llas de la laguna (Fig. 1). El gaviotín estaba muy tranquilo, sin inquietarse ante la proximidad de uno de los observadores, que estaba a unos 15 m de distancia. Luego de unos 10 min de descanso retomó su actividad, sobrevolando nuevamente la laguna.

La determinación de los gaviotines en el campo es compleja, en especial en el género *Sterna* (Villaseñor y Phillips 1994, Kaufman 2011). En Chile y Argentina están presentes

cinco especies (*Sterna trudeaui*, *Sterna hirundo*, *Sterna hirundinacea*, *Sterna vittata* y *Sterna paradisaea*); las últimas cuatro poseen características generales similares.

El individuo observado carecía de banda carpal negra, diagnóstica de *Sterna hirundo* en sus plumajes juvenil y básicos (Sibley 2000, Crossley 2011, Kaufman 2011) con los que se la observa en América del Sur. La separación entre el gris dorsal y el blanco de la rabadilla es gradual en esta especie y muy diferente en el individuo observado (Fig. 1). *Sterna hirundo* inicia la muda de las primarias interiores (P1–P5) en el Hemisferio Norte mientras se reproduce, suspende este proceso durante la migración y lo finaliza en el Hemisferio Sur (Howell 2010, Nisbet et al. 2017) al mudar las exteriores (P6–P10), generando un ala con las primarias externas gastadas, negras, muy contrastadas con las primarias interiores, a diferencia de lo que ocurre en el individuo observado, que presentaba un desgaste homogéneo de sus primarias (Fig. 1).

Sterna hirundinacea tiene cuerpo grande, macizo, con tarsos largos, la cabeza levemente alargada con la corona de aspecto plano con el punto más alto bien atrás del ojo, y un pico grande con el ángulo gonidial muy marcado, características ausentes en el individuo observado (Fig. 1).

El individuo observado tenía algunas de las características de *Sterna vittata*, especialmente la escasa longitud de sus tarsos; sin embargo, el cuerpo en esta especie es robusto y su cabeza es proporcionalmente grande respecto a él, con la corona algo alargada, posee un pico grande pero de una proporción diferente a la del individuo observado, y las rectrices exteriores tienen el vexilo externo levemente oscurecido, mientras que en el individuo observado esa parte de la cola era negra y bastante definida (Fig. 1). La falta de registros probados de *Sterna vittata* en el continente sudamericano hace más difícil pensar que se trataba de un individuo de esta especie. En invierno, *Sterna vittata* se dispersa en aguas pelágicas y una parte de la población migra entre Antártida y Sudáfrica, donde pasan parte del invierno al menos tres subespecies (Tree y Klages 2004, Connan et al. 2015), entre las cuales no se incluye a la propia de la península Antártica. En Argentina es considerada una especie extra-continental (Mazar Barnett y Pearman 2001), con registros en el Océano



Figura 1. Individuo de Gaviotín Ártico (*Sterna paradisaea*) observado en Santo Domingo, Neuquén, Argentina, en octubre de 2015. Fotografías: M Bianchini.

Atlántico (Orgeira 2001) y en las Islas Malvinas (Woods 1988); observada en el puerto de Mar del Plata, Buenos Aires (Savigny y Favero 2007), en San Antonio Oeste, Río Negro (Llanos et al. 2011) y en el canal Beagle cerca de Ushuaia, Tierra del Fuego (Humphrey et al. 1970). No hay registros publicados para Neuquén ni en aguas interiores de Argentina. En Chile ha sido descrita como “posiblemente en las costas del extremo sur de Chile continental” (Araya y Millie 1986), “raro en la costa pacífica” (Martínez y González 2004), “sin registros definitivos en Chile continental” (Jaramillo 2005) y “migrante austral, oceánico” (Marín 2004). Aunque no se discute su presencia en aguas chilenas, su presencia continental ha sido calificada como hipotética (Barros et al. 2015); hay un registro fotográfico de marzo de 2015 de un individuo en plumaje alternativo en la Isla Magdalena, Región de Magallanes y Antártica chilena.

Finalmente, al comparar el individuo observado con *Sterna paradisaea* surgen coincidencias, no todas necesariamente diagnósticas: la proporción general del cuerpo, más liviano y delicado que en las otras especies, su cabeza algo más pequeña y más redondeada, con cuello levemente más corto, el pico fino, proporcionalmente corto y aguzado, los tarsos

muy cortos, las remeras primarias externas largas en relación al cuerpo, las 7–8 remeras primarias exteriores con un delgado borde negro (más evidente en vista ventral), un fino borde externo negro en las plumas timoneras exteriores de la cola y la forma discreta en que se dividía el color dorsal y el de la rabadilla. Además, su condición de muda era consistente con lo que ocurre en *Sterna paradisaea*, que inicia su muda corporal cerca de las áreas de cría (Voelker 1997) y continúa en la Antártida, al borde del hielo, con una rápida muda de primarias (Hatch 2002, Howell 2010). En consecuencia, las comparaciones realizadas permiten concluir que el registro corresponde a un individuo de *Sterna paradisaea* que posiblemente estaba adquiriendo su plumaje básico definitivo (en el vientre y el pecho se advertía una mezcla de plumas blancas y grises; Fig. 1). Además, la corona moteada sugiere que se trataba de un ave en muda prebásica definitiva y no un ave mudando a básico I o básico II (Hatch 2002).

El registro se ubica dentro del área de paso migratorio de individuos de *Sterna paradisaea* desde el océano Pacífico al Atlántico descrito en dos trabajos recientes que reseñan el seguimiento satelital de individuos marcados en Alaska. La ruta migratoria del Pacífico sigue la costa americana desde Alaska hasta Chile (McKnight et al. 2013), donde se produce un inesperado cruce por la Cordillera de los Andes en dirección al Océano Atlántico (Duffy et al. 2013). Estos cruces se registraron entre el 1 de octubre y el 6 de noviembre de 2007 (Fig. 2). La fecha del registro presentado en este trabajo resulta consistente con este período. Que se haya realizado unos días después de una tormenta sugiere que las condiciones climáticas adversas podrían obligar a los individuos a bajar a cuerpos de agua en espera de un clima más favorable. El registro es el primero continental para Argentina y se suma a las escasas citas publicadas de observaciones en aguas interiores de América de Sur: Bahía de Asunción, Paraguay (Hayes et al. 1990) y Macaúbas, Bahía, Brasil (Olmos 2002).

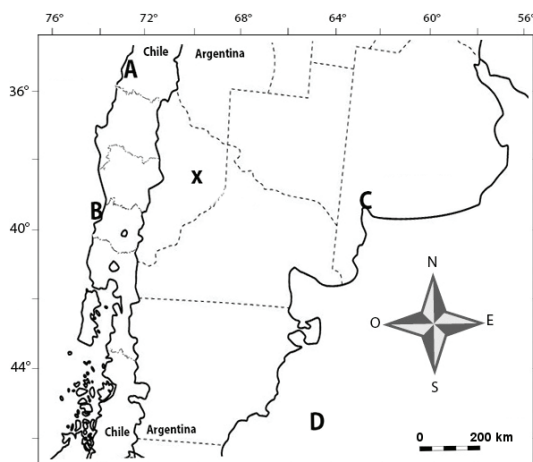


Figura 2. Ubicación del registro de Gaviotín Ártico (*Sterna paradisaea*) en Santo Domingo, Neuquén, Argentina (X) y localizaciones asociadas al cruce desde el Océano Pacífico al Océano Atlántico por parte de *Sterna paradisaea* (Duffy et al. 2013). A: 35°48'S, 72°24'O. B: 39°24'S, 73°18'O. C: 38°54'S, 62°12'O. D: 45°12'S, 63°36'O.

AGRADECIMIENTOS

MB agradece a Cynthia Arenas y Martín de la Peña (Argentina) y a Arne Lesterhuis (Paraguay) por la información brindada. GG agradece a Daniel Martínez P. (Chile) por su ayuda en la determinación de la especie.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ARAYA B Y MILLIE G (1986) *Guía de campo de las aves de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago
- BARROS R, JARAMILLO A Y SCHMITT F (2015) Lista de las aves de Chile 2014. *Chiricoca* 20:79–100
- BURKART R, BÁRBARO NO, SÁNCHEZ RO Y GÓMEZ DA (1999) *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires
- CONNAN M, TESKE PR, TREE AJ, WHITTINGTON PA Y MCQUAID CD (2015) The subspecies of Antarctic Terns (*Sterna vittata*) wintering on the South African coast: evidence from morphology, genetics and stable isotopes. *Emu* 115:223–236
- CROSSLEY R (2011) *The Crossley ID guide. Eastern birds*. Princeton University Press, Princeton
- DUFFY D, MCKNIGHT A Y IRONS D (2013) Trans-Andean passage of migrating Arctic terns over Patagonia. *Marine Ornithology* 41:155–159
- EGEVANG C (2010) *Migration and breeding biology of arctic terns in Greenland*. Tesis de doctorado, Aarhus University, Aarhus
- EGEVANG C, STENHOUSE IJ, PHILLIPS RA, PETERSEN A, FOX JW Y SILK JR (2010) Tracking of Arctic terns *Sterna paradisaea* reveals longest animal migration. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107:2078–2081
- GOCHFELD M Y BURGER J (1996) Family Sternidae (terns). Pp. 624–667 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
- HARRISON P (1983) *Seabirds: an identification guide*. Houghton Mifflin, Boston
- HATCH JJ (2002) Arctic Tern (*Sterna paradisaea*). En: POOLE AF Y GILL FB (eds) *The birds of North America*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca (URL: <https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/arcter/>)
- HAYES F, GOODMAN S, FOX J, GRANIZO-TAMAYO T Y LÓPEZ N (1990) North American bird migrants in Paraguay. *Condor* 92:947–960
- HOWELL SNG (2010) *Molt in North American birds*. Houghton Mifflin Harcourt, Boston
- DEL HOYO J, COLLAR NJ, CHRISTIE DA, ELLIOTT A Y FISHPOOL LDC (2014) *Illustrated checklist of the birds of the world. Volume 1. Non-passerines*. Lynx Edicions, Barcelona
- HUMPHREY PS, BRIDGE D, REYNOLDS PW Y PETERSON RT (1970) *Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego)*. Smithsonian Institution, Washington DC
- JARAMILLO A (2005) *Aves de Chile*. Lynx Edicions, Barcelona
- KAUFMAN K (2011) *Field guide to advanced birding*. Houghton Mifflin Harcourt, Boston
- KOTTEK M, GRIESER J, BECK C, RUDOLF B Y RUBEL F (2006) World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift* 15:259–263
- LLANOS F, FAILLA M, GARCÍA G, GIOVINE P, CARBAJAL M, GONZÁLEZ P, BARRETO D, QUILLFELDT P Y MASELLO J (2011) Birds from the endangered Monte, the steppes and coastal biomes of the province of Río Negro, northern Patagonia, Argentina. *Check List* 7:782–797
- MARÍN M (2004) *Lista comentada de las aves de Chile / Annotated checklist of the birds of Chile*. Lynx Edicions, Barcelona
- MARTÍNEZ D Y GONZÁLEZ G (2004) *Las aves de Chile. Nueva guía de campo*. Ediciones del Naturalista, Santiago
- MAZAR BARNETT J Y PEARMAN M (2001) *Lista comentada de las aves argentinas*. Lynx Edicions, Barcelona
- MCKNIGHT A, ALLYN AJ, DUFFY DC Y IRONS DB (2013) Stepping stone pattern in Pacific Arctic tern migration reveals the importance of upwelling areas. *Marine Ecology Progress Series* 491:253–264
- NISBET IC, ARNOLD JM, OSWALD SA, PYLE P Y PATTEN MA (2017) Common Tern (*Sterna hirundo*). En: RODEWALD PG (ed) *The birds of North America*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca (URL: <https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/comter/>)
- OLMOS F (2002) Non-breeding seabirds in Brazil: a review of band recoveries. *Ararajuba* 10:31–42
- ORGEIRA J (2001) Distribución espacial de densidades de aves marinas en la plataforma continental argentina y océano Atlántico sur. *Ornitología Neotropical* 12:45–55
- SAVIGNY C Y FAVERO M (2007) Playa Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata. Pp. 50–51 en: DI GIACOMO AS, DE FRANCESCO MV Y COCONIER EG (eds) *Áreas importantes para la conservación de las aves en la Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Segunda edición. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- SIBLEY DA (2000) *The Sibley guide to birds*. Alfred Knopf, Nueva York
- TREE A Y KLAGES N (2004) Population size, distribution and origins of Antarctic Terns *Sterna vittata* wintering in South Africa. *Marine Ornithology* 32:55–61
- VILLASEÑOR J Y PHILLIPS AR (1994) A new puzzling American route of the Arctic tern *Sterna paradisaea* and its implications. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 114:249–258
- VOELKER G (1997) The molt cycle of the Arctic Tern, with comments on aging criteria. *Journal of Field Ornithology* 68:400–412
- WOODS RW (1988) *Guide to birds of the Falkland Islands*. Anthony Nelson, Oswestry

NIDO, HUEVOS Y JUVENILES DEL ARAÑERO CORONA ROJIZA (*MYIOBORUS BRUNNICEPS*): DIFERENCIAS CON DESCRIPCIONES PREVIAS

RODRIGO ARÁOZ^{1,2}, DIEGO ORTIZ^{2,3} Y EXEQUIEL BARBOZA^{2,4}

¹ Instituto de Ecología Regional (IER), Universidad Nacional de Tucumán y
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Casilla de Correos 37, 4107 Yerba Buena, Tucumán, Argentina. rodrigo_araoz83@hotmail.com

² Centro Nacional de Anillado de Aves (CENAA), Instituto Miguel Lillo.

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

³ Centro de Rehabilitación de Aves Rapaces, Reserva Experimental Horco Molle,
Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

⁴ Museo de Ciencias Naturales, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251,
4000 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

RESUMEN.— El Arañero Corona Rojiza (*Myioborus bruniceps*) se distribuye en bosques andinos de Bolivia y Argentina; nidifica en el bosque montano y desciende a invernar en zonas pedemontanas y chaqueñas. En este trabajo se describen nidos, huevos y juveniles observados en Tucumán, Catamarca y Jujuy. Las observaciones son comparadas con descripciones previas, encontrándose diferencias importantes en la forma del nido.

PALABRAS CLAVE: Arañero Corona Rojiza, huevos, juveniles, *Myioborus bruniceps*, nido.

ABSTRACT. DESCRIPTION OF THE NEST, EGGS AND JUVENILES OF THE BROWN-CAPPED WHITESTART (*MYIOBORUS BRUNICEPS*): DIFFERENCES WITH PREVIOUS DESCRIPTIONS.— The Brown-capped Whitestart (*Myioborus bruniceps*) is distributed in Andean forests of Bolivia and Argentina; it nests in the montane forest and descends to winter in the piedmont and Chaco areas. In this work, we describe nests, eggs and juveniles observed in Tucumán, Catamarca and Jujuy. The observations are compared with previous descriptions, finding important differences in the shape of the nest.

KEY WORDS: Brown-capped Whitestart, eggs, juveniles, *Myioborus bruniceps*, nest.

Recibido 13 enero 2017, aceptado 18 diciembre 2017

El Arañero Corona Rojiza (*Myioborus bruniceps*) se distribuye desde aproximadamente los 17°S (Cochabamba, Bolivia) en bosques andinos de la ladera oriental de los Andes (Herzog y Kessler 2002, Herzog et al. 2017) hasta los 34°S en Argentina, donde está presente en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Córdoba, San Juan y San Luis (de la Peña 2012) en selvas de yungas en sus tres pisos altitudinales (pedemonte entre los 400–700 msnm, selva montana entre los 700–1500 msnm y bosque montano entre los 1500–3000 msnm), aunque ausente en los pastizales del bosque montano. También habita el bosque chaqueño, el bosque chaqueño serrano y áreas urbanas y suburbanas con plazas y jardines (Ortiz et al. 2013). En Tucumán es común en varios ambientes, prefiriendo bosques abiertos ya que no suele adentrarse en mato-

rrales o en el estrato arbustivo denso (Ortiz et al. 2013). Nidifica entre octubre y enero en zonas de mayor altitud y después de criar realiza desplazamientos altitudinales, invernando en zonas pedemontanas y chaqueñas (Capllonch et al. 2011). En este trabajo se describen nidos, huevos e individuos con plumaje juvenil observados en diferentes campañas de anillado y de estudio de aves realizadas en Tucumán, Catamarca y Jujuy. Las observaciones son comparadas con descripciones existentes, encontrándose algunas diferencias importantes, principalmente en la forma del nido.

Se encontró un nido el 7 de octubre de 2015 a 200 m de la ruta provincial 340, a la altura del km 17 (Tucumán), a 5 m del río San Javier, en la sierra del mismo nombre (26°48'S, 65°21'O; 950 msnm). El nido fue detectado cuando un adulto salió volando repentina-

mente y se escuchó el llamado de los pichones. Al cabo de algunos minutos un adulto regresó con un gusano en el pico y se lo observó ingresar al nido. El nido tenía forma de taza, se encontraba en una pared cubierta de vegetación y estaba colocado en una pequeña saliente de roca. La vegetación de la pared ocultaba completamente el nido. Estaba ubicado a 73 cm del suelo, construido con pastos secos y sus paredes eran de 3.5 cm, el diámetro externo de la taza era de 12 cm, el diámetro interno de 5 cm y la profundidad de 5 cm. En el fondo de la taza se encontraban tres pichones (Fig. 1). Luego de dos visitas, los pichones fueron predados.

Un segundo nido fue encontrado el 10 de octubre de 2015 en la localidad de Santa Lucía, Monteros, Tucumán (27°00'S, 65°39'O; 1440 msnm), a 20 m del río Los Sosa, a la vera de la ruta 307. El nido fue detectado de la misma manera que el descrito anteriormente. Estaba ubicado en una pared vertical a 63 cm del suelo, tenía forma de taza (Fig. 2) y estaba construido con fibras vegetales secas de poáceas, hojas de laurel del cerro (*Cinnamomum porphyrium*), ramitas y helechos del género *Adiantum*. La parte interna estaba recubierta de hojas secas de poáceas. Tenía un diámetro externo de 11.3 cm, un diámetro interno de 5.3 cm y una profundidad de 6.6 cm. Las paredes eran de 2.3 cm en el lado que se encontraba contra la pared y de 3.3 cm en el lado opuesto. Al igual que en el caso del nido anterior, la taza estaba cubierta en su totalidad por vegetación colgante (Fig. 3). En su interior se encontraron tres huevos (Fig. 4).

Luego de 10 días, al regresar al lugar, se observó al nido abandonado y uno de los huevos roto. Eran ovoides, blancos y con manchitas de color chocolate distribuidas en toda la superficie aunque más agrupadas en el polo obtuso. En uno de los huevos las manchitas formaban una corona bien definida en el polo obtuso, mientras que en el otro la corona no estaba bien definida. Uno de los huevos tenía una longitud de 17.48 mm y un ancho de 21.02 mm, mientras que el otro tenía 17.57 mm y 21.31 mm, respectivamente. La descripción de los huevos coincide con la de Auer et al. (2007).

Se capturó un juvenil en la localidad de La Merced (Paclín, Catamarca) el 4 de enero de 2006 y se fotografiaron otros dos juveniles, uno el 11 de noviembre de 2014 en el río Los Morados (San Antonio, Jujuy) y otro el 23 de noviembre de 2015 en el río Los Sosa (Monteros, Tucumán). Los tres presentaban un plumaje casi uniforme, aunque el individuo fotografiado en el río Los Sosa tenía una pequeña pluma de color rufo en su cabeza y otra amarilla en la garganta, casi imperceptibles. La frente, corona, nuca, cuello, mejillas, lorum, espalda, lomo y rabadilla eran de color gris plomo oscuro. La región dorsal de la cola era gris pero más negruzca, contrastando con las regiones dorsales del cuerpo y las timoneras externas blancas (ambos caracteres presentes en el plumaje adulto). La parte superior del párpado carecía del anillo ocular blanco que se extiende hacia adelante en el adulto, mientras que en la parte inferior del párpado se observaba un leve color blanco. La región malar tenía plumas blancas y amarillentas; la



Figura 1. Nido de Arañero Corona Rojiza (*Myioborus bruniceps*) con tres pichones encontrado en la sierra de San Javier, Tucumán, en octubre de 2015.



Figura 2. Nido en forma de taza de Arañero Corona Rojiza (*Myioborus bruniceps*) encontrado en Santa Lucía, Tucumán, en octubre de 2015.

barba, garganta y pecho eran pardo amarro-
nados con algunas plumitas amarillentas. El
vientre era amarillento, los flancos blanco
amarillentos, y el abdomen y las subcaudales
blancos. La punta de la maxila y la mandíbula
eran pardo-amarillentas, mientras que los
tarsos tenían un tono negruzco como en los
adultos, pero los dedos y uñas eran más claros.
La descripción es muy similar a la de Heredia
y Salvador (2014), excepto por el color
amarronado de las cubiertas alares, mejillas,
corona, cabeza, lomo y espalda (en lugar de
la tonalidad gris) reportado por estos autores.

En las aves, estructura y función son insepa-
rables de la arquitectura del nido (Hansell
2000). Los paseriformes poseen una arquitec-
tura muy diversa, encontrándose tres categorías
básicas: cavidades, copas abiertas y domos
(Collias 1997). Estos tres tipos aparecen tem-
pranamente en la evolución (Collias 1997) y
han sido una característica utilizada en las cla-
sificaciones de las aves (e.g., géneros que han
sido divididos por su tipo de nido, como en
las golondrinas; Sheldon y Winkler 1993). En
el género *Myioborus* algunas especies constru-
yen domos y otras nidos abiertos en forma de
copa. Greeney et al. (2008) y Morales-Rozo et
al. (2009) describen los nidos de *Myioborus*
flavivertex y *Myioborus melanocephalus* como
globulares. Esto coincide con las descripcio-
nes de *Myioborus torquatus* (Curson 2017a) y
Myioborus brunniceps (Auer et al. 2007, Heredia
y Salvador 2014, Curson y Kirwan 2017). Otras
especies construyen nidos abiertos: *Myioborus*
pictus (Curson 2017b), *Myioborus miniatus*

(Curson y de Juana 2017) y *Myioborus ornatus*
(Curson y Bonan 2017).

Si bien ya existe una descripción del nido de
Myioborus brunniceps para Argentina (Heredia
y Salvador 2014), ésta no coincide con la de
los nidos observados en este trabajo (i.e., en
forma de taza sobre paredes verticales). El
nido encontrado por Heredia y Salvador
(2014) en la provincia de Córdoba tenía forma
esférica con una entrada lateral y se encon-
traba en el suelo, descripción que coincide con
la de nidos encontrados en el Parque Nacio-
nal El Rey en Salta (Auer et al. 2007) y con otro
observado en Mallín (Punilla, Córdoba), tam-
bién reportado en Heredia y Salvador (2014).
En consecuencia, el género *Myioborus* muestra
una variabilidad importante en la forma del
nido (algunas especies construyen nidos abier-
tos y otras en domo) pero, más llamativa-
mente, dentro de una misma especie se
pueden encontrar nidos de diferente arqui-
tectura, incluso en poblaciones que no esta-
rían aisladas (e.g., Parque Nacional El Rey,
sierra de San Javier). Las innovaciones en el
diseño del nido o en los materiales utilizados
pueden surgir en poblaciones aisladas y la fija-



Figura 3. Ubicación (indicada por un círculo) del nido de Arañero Corona Rojiza (*Myioborus brunniceps*) encontrado en Santa Lucía, Tucumán, cubierto por completo por la vegetación.



Figura 4. Huevos en el interior del nido de Arañero Corona Rojiza (*Myioborus brunniceps*) encontrado en Santa Lucía, Tucumán.

ción de este nuevo diseño podría acelerar el cambio evolutivo, permitiendo nuevas modificaciones que eran anteriormente incompatibles con las especificaciones arquitectónicas originales (Hansell 2000). Es importante realizar nuevos estudios sobre la biología reproductiva de *Myioborus bruniceps* en toda su distribución y analizar qué variables ecológicas y ambientales pueden favorecer la variabilidad en la arquitectura de sus nidos.

AGRADECIMIENTOS

A los revisores por sus aportes para mejorar el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AUER SK, BASSAR RD, FONTAINE JJ Y MARTIN TE (2007) Breeding biology of passerines in a subtropical montane forest in Northwestern Argentina. *Condor* 109:321–333
- CAPLLONCH P, SORIA K Y ORTIZ D (2011) Un ejemplo de migración altitudinal: el araño corona roja *Myioborus bruniceps* (aves: Parulidae) en las yungas australes. *Kempffiana* 7:3–18
- COLLIAS NE (1997) On the origin and evolution of nest building by passerine birds. *Condor* 99:253–270
- CURSON J (2017a) Collared Whitestart (*Myioborus torquatus*). En: DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J, CHRISTIE DA Y DE JUANA E (eds) *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona (URL: <http://www.hbw.com/node/61534/>)
- CURSON J (2017b) Painted Whitestart (*Myioborus pictus*). En: DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J, CHRISTIE DA Y DE JUANA E (eds) *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona (URL: <http://www.hbw.com/node/61527/>)
- CURSON J Y BONAN A (2017) Yellow-fronted Whitestart (*Myioborus ornatus*). En: DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J, CHRISTIE DA Y DE JUANA E (eds) *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona (URL: <http://www.hbw.com/node/61536/>)
- CURSON J Y DE JUANA E (2017) Slate-throated Whitestart (*Myioborus miniatus*). En: DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J, CHRISTIE DA Y DE JUANA E (eds) *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona (URL: <http://www.hbw.com/node/61528/>)
- CURSON J Y KIRWAN GM (2017) Brown-capped Whitestart (*Myioborus bruniceps*). En: DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J, CHRISTIE DA Y DE JUANA E (eds) *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona (URL: <http://www.hbw.com/node/61529/>)
- GREENEY HF, MARTIN PR, DOBBS RC, GELIS RA, BÜCKER A Y MONTAG H (2008) Nesting ecology of the Spectacled Whitestart in Ecuador. *Ornitología Neotropical* 19:335–344
- HANSELL M (2000) *Bird nests and construction behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge
- HEREDIA J Y SALVADOR SA (2014) Comportamiento ecológico y primer descripción del nido del araño corona roja (*Myioborus bruniceps*) en el centro de Argentina. *Historia Natural. Tercera Serie* 4:55–62
- HERZOG KS Y KESSLER M (2002) Biogeography and composition of dry forest bird communities in Bolivia. *Journal of Ornithology* 143:171–204
- HERZOG KS, TARRELLI RS, JAHN AE, REMSER JV JR, MAILLARD OZ, GARCIA SOLIZ VH, MACLEOD R, MACCORMICK A Y VIDOZ JQ (2017) *Aves de Bolivia. Guía de campo*. Asociación Armonía, Santa Cruz de la Sierra
- MORALES-ROZO A, RODRÍGUEZ-ORTIZ A, FREEMAN B, OLACIREGUI CA Y CADENA CD (2009) Notas sobre el nido y los pichones del Abanico Colombiano (*Myioborus flavivertex*: Parulidae). *Ornitología Neotropical* 20:113–120
- ORTIZ D, CAPLLONCH P, AVELDAÑO S, MAMANÍ J, QUIROGA O Y MORENO TEN T (2013) Los passeriformes de Tucumán, Argentina. Lista, distribución y migración. *Biológica* 16:39–71
- DE LA PEÑA MR (2012) *Citas, observaciones y distribución de aves argentinas. Informe preliminar*. Ediciones Biológica, Santa Fe
- SHELDON FH Y WINKLER DW (1993) Intergeneric phylogenetic relationships of swallows estimated by DNA-DNA hybridization. *Auk* 110:798–824

CONTEO OPORTUNISTA DE INDIVIDUOS LEUCÍSTICOS DE CARANCHO (*CARACARA PLANCUS*) DENTRO DEL PARQUE PATAGONIA AUSTRAL (CHUBUT, ARGENTINA)

MARÍA LAURA AGÜERO¹, HEBE E. BERRIER² Y PEDRO J. MASSABIE³

¹ Centro para el Estudio de Sistemas Marinos – CONICET.
Boulevard Brown 2915, U9120ACF Puerto Madryn, Chubut, Argentina. laguero@cenpat-conicet.gob.ar

² Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco”.

Boulevard Brown 3150, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

³ Administración de Parques Nacionales. Urquiza esq. Costanera, Camarones, Chubut, Argentina.

RESUMEN.— En este trabajo se reporta el primer conteo parcial de individuos leucísticos de Carancho (*Caracara plancus*) dentro del Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral, Chubut, Argentina. Entre septiembre de 2016 y enero de 2017 se recorrieron 1325 km dentro del parque. Durante los recorridos se divisó, aproximadamente a 2 km de la costa de Bahía Melo, a un grupo de 66 individuos de Carancho asociados a los restos de caza de guanacos, de los cuales 36 eran de coloración clara (5 de coloración intermedia y 31 leucísticos). Estos registros incrementan la información disponible sobre esta particular población con aberraciones cromáticas.

PALABRAS CLAVE: *Caracara plancus*, *Carancho*, *leucismo*, *parque marino*, *Patagonia*.

ABSTRACT. OPPORTUNISTIC SURVEY OF LEUCISTIC INDIVIDUALS OF THE SOUTHERN CRESTED-CARACARA (*CARACARA PLANCUS*) IN THE PATAGONIA AUSTRAL PARK (CHUBUT, ARGENTINA).— In this work we report the first partial survey of leucistic individuals of the Southern Crested-Caracara (*Caracara plancus*) in the Interjurisdictional Marine Park of Patagonia Austral, Chubut, Argentina. Between September 2016 and January 2017, 1325 km were surveyed within the park. During the survey, we sighted a group of 66 individuals of the Southern Crested-Caracara, approximately 2 km from the coast of Bahía Melo, associated with the remains of guanaco hunting, of which 36 were lightly coloured (5 of intermediate coloration and 31 leucistic). These records increase the information available about this particular population with chromatic aberrations.

KEY WORDS: *Caracara plancus*, *leucism*, *marine park*, *Patagonia*, *Southern Crested-Caracara*.

Recibido 7 abril 2017, aceptado 26 diciembre 2017

El género *Caracara* se distribuye en el continente americano desde el sur de los Estados Unidos hasta el sur de Chile y Argentina, incluyendo las Islas Malvinas (Hellmayr y Conover 1949), y comprende tres especies: *Caracara lutosa* (extinta), *Caracara cheriway* y *Caracara plancus*. Esta última está presente en Argentina y otros países de América del Sur (Meyer de Schauensee 1970, Dove y Banks 1999, Narosky e Yzurieta 2003).

Las aberraciones cromáticas, como el albinismo y el leucismo, son conocidas en diferentes grupos de animales, incluidas las aves (Guevara et al. 2011, López González 2011, Ayala-Pérez et al. 2015). Suelen ser frecuentes en aves domésticas y poco comunes en organismos de vida silvestre, en los cuales pueden

estar seleccionadas negativamente (Ellegreen et al. 1997). Pese a ello, el leucismo y el albinismo han sido ampliamente registrados en cientos de especies de aves en todo el mundo (Gross 1965, Jehl 1985, van Grouw 2006, Tinajero y Rodríguez-Estrella 2010, Contreras y Ruiz-Campos 2011), aunque es raro encontrar poblaciones con una alta frecuencia de individuos con estas aberraciones cromáticas (Edelaar et al. 2011).

Para el Carancho (*Caracara plancus*) son escasos los registros de aberraciones cromáticas. Tinajero y Rodríguez-Estrella (2010) reportaron la presencia de un individuo con albinismo parcial en Baja California Sur, México. En la colección ornitológica del Museo de La Plata se encuentran depositados tres ejempla-

res con albinismo imperfecto, provenientes de la zona de Cabo Dos Bahías, Chubut, Argentina (Zapata y Novatti 1979). Otros hallazgos en Argentina corresponden a Del Blanco (1987) para Dolores, Buenos Aires, y de la Peña (1988) para Coronda, Santa Fe. Petracci et al. (2001) reportaron el avistaje de un individuo con albinismo incompleto en la Reserva Provincial Cabo Dos Bahías, Chubut. Finalmente, Urcola (2011) estudió los especímenes depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", registrando un individuo albino proveniente de Patagonia y dos con "dilución pastel" colectados en Camarones, Chubut.

A juzgar por estos reportes, la presencia de aberraciones cromáticas es escasa o ausente a lo largo de la distribución geográfica de esta especie. Sin embargo, Edelaar et al. (2011) han reportado la existencia de una inusual población de Carancho con una alta frecuencia de individuos leucísticos (o de "morfo blanco"), cuya distribución se superpone con el "morfo normal". No existe hasta el momento una estimación poblacional total (i.e., considerando ambos morfos) para la especie (IUCN 2016) y, aunque Edelaar et al. (2011) realizaron una primera estimación de la población de individuos leucísticos, esa información no está basada en censos sistemáticos. En este trabajo se reporta el primer conteo parcial de individuos leucísticos de Carancho dentro del Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral, Chubut, Argentina.

MÉTODOS

Entre septiembre de 2016 y enero de 2017 se recorrió sistemáticamente (36 veces) el trayecto comprendido entre la localidad de Camarones y Bahía Melo (36.81 km), en el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral, provincia de Chubut (Fig. 1). Se siguió siempre el mismo recorrido, contabilizando 1325 km totales. Los primeros 20.35 km se realizaron por la Ruta Provincial N°1, mientras que el resto del trayecto fue realizado por un camino vecinal alejado de la ruta.

Los recorridos se realizaron en un vehículo a una velocidad promedio de 50 km/h en la ruta y 30 km/h en el camino vecinal, con al menos tres observadores. Las observaciones

y los registros de los individuos con aberraciones cromáticas fueron efectuados de forma oportunista durante la realización de otro trabajo de investigación llevado a cabo en la zona.

RESULTADOS

A lo largo de todos los recorridos realizados solo se divisó un grupo numeroso de individuos de Carancho, asociados a los restos de caza de guanacos (*Lama guanicoe*) sobre el camino vecinal y a una distancia aproximada de 2 km de la costa de Bahía Melo (45°00'S, 65°53'O; Fig. 1). Se contabilizaron 66 individuos, de los cuales 36 presentaban una coloración clara (5 de coloración intermedia y 31 leucísticos) y el resto eran, en su mayoría, juveniles de coloración normal (siguiendo las descripciones en de la Peña 2016, Povedano 2016 y Povedano y Bisheimer 2016). Los individuos se encontraban en una intensa actividad de alimentación sobre los restos, lo cual ayudó a que no se realizaran conteos repetidos.

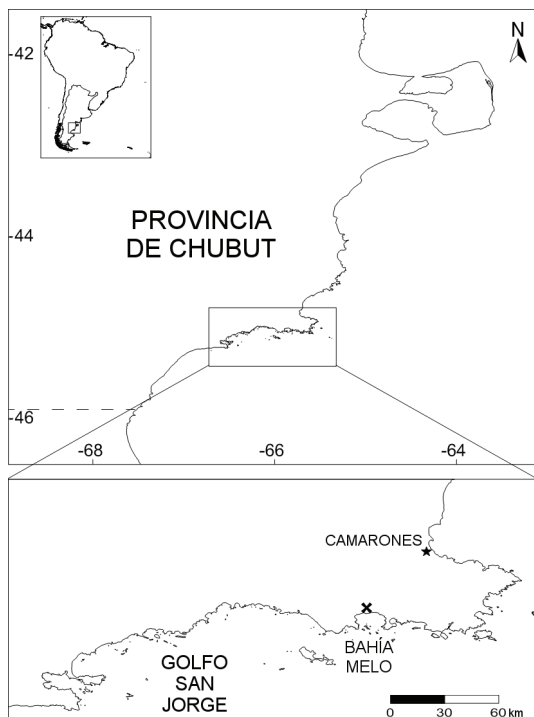


Figura 1. Mapa del sector norte del Golfo San Jorge indicando (con una cruz) el sitio en el que se registró el grupo de individuos leucísticos de Carancho (*Caracara plancus*).

DISCUSIÓN

Los registros de individuos de morfo blanco o leucísticos de Carancho han sido obtenidos en unos pocos lugares dentro del vasto rango de distribución de la especie, con frecuencias de ocurrencia muy bajas (Petracci et al. 2001, Tinajero y Rodríguez-Estrella 2010, Urcola 2011). Sin embargo, Edelaar et al. (2011) reportaron una llamativamente alta incidencia relativa de individuos leucísticos en la zona costera sur de la provincia de Chubut. Estos autores presentaron el primer mapa de distribución de individuos leucísticos en simpatria con individuos de morfo normal a lo largo de 250 km de costa, asociados a las islas y afloramientos rocosos típicos de la zona. La presencia de individuos leucísticos es frecuente en las localidades insulares de la zona. Sin embargo, los grupos isleños no han sido censados sistemáticamente.

A pesar de la naturaleza cualitativa de sus datos, Edelaar et al. (2011) estimaron que esta población de individuos con aberración cromática alcanzaría unos pocos cientos. Sin embargo, los resultados obtenidos en este trabajo, en el cual más del 50% de los individuos censados en un único evento presentaban algún tipo de coloración clara, sugieren que podría ser aún mayor de lo estimado anteriormente.

Edelaar et al. (2011) sugirieron que algún aspecto ecológico de este particular ambiente costero estaría determinando la presencia de individuos leucísticos, proponiendo que ese morfo tendría una ventaja selectiva. Es posible que estos individuos estén en mejores condiciones para utilizar las colonias de aves y otras especies marinas como recurso alimenticio con respecto a los de morfo normal: podrían ser más crípticos en las rocas cubiertas de excrementos blanquecinos o parecerse a las aves marinas comunes de plumaje claro como gaviotas, gaviotines y palomas antárticas.

Es importante destacar que la detección de este grupo de individuos al borde del camino probablemente haya sido favorecida por la baja frecuencia de tránsito, el menor disturbio humano y la baja velocidad de recorrido, sumado a la presencia de una fuente de alimento abundante y concentrada (carroña). En consecuencia, teniendo en cuenta el carácter

oportunista de los datos obtenidos, debe señalarse la necesidad de que futuros estudios se focalicen en un censo sistemático de ambos morfos en el área de superposición espacial a fin de obtener datos más precisos de la abundancia y frecuencia de individuos leucísticos en la zona. Documentar estos registros es importante para tratar de comprender el grado de presencia de estas variantes genéticas en las poblaciones silvestres (Ayala-Pérez et al. 2015). En particular, incrementar la información sobre esta población ayudaría a entender la estructura genética de la especie, la interacción con los individuos de morfo oscuro y los procesos ecológicos que operarían a distintos niveles, así como también posibles procesos evolutivos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las autoridades y personal de Parques Nacionales por su continuo apoyo y colaboración durante las tareas de campo. Agradecemos la cordialidad y amabilidad del Sr. Gonzalo Abril, Don Icasate y Don Calvo de la Estancia La Ernesta, localidad de Camarones. Finalmente, agradecemos la colaboración técnica de Ariel Agüi. El proyecto de investigación original fue parcialmente financiado con una Rufford Small Grant.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AYALA-PÉREZ V, ARCE N Y CARMONA R (2015) Registro de aves con leucismo en Baja California sur, México. *Acta Zoológica Mexicana* 31:309–312
- CONTRERAS BAJ Y RUIZ-CAMPOS G (2011) Primer informe de leucismo en la paloma de collar *Streptopelia decaocto* (Columbiformes), especie exótica en México. *Cuadernos de Investigación UNED* 3:85–88
- DEL BLANCO HS (1987) Un carancho albino. *Nuestras Aves* 13:19–20
- DOVE CJ Y BANKS RC (1999) A taxonomic study of Crested Caracaras (Falconidae). *Wilson Bulletin* 111:330–339
- EDELAAR P, DONÁZAR JA, SORIANO M, SANTILLÁN MA, GONZÁLEZ-ZEVALLOS D, GARCÍA P, LISNIZER N, GATTO AJ, AGÜERO ML, PASSERA CA, EBERT LA, BERTELOTTI M, BLANCO G, ABRIL M, ESCUDERO G Y QUINTANA F (2011) Apparent selective advantage of leucism in a coastal population of Southern caracaras (Falconidae). *Evolutionary Ecology Research* 13:187–196
- ELLEGREN H, LINDGREN G, PRIMMER CR Y MØLLER AP (1997) Fitness loss and germline mutations in barn swallows breeding in Chernobyl. *Nature* 389:593–596
- GROSS AO (1965) The incidence of albinism in North American birds. *Bird Banding* 36:67–71

- VAN GROUW H (2006) Not every white bird is an albino: sense and nonsense about color aberrations in birds. *Dutch Birding* 28:79–89
- GUEVARA L, RAMÍREZ-CHAVES HE Y CERVANTES FA (2011) Leucism in Mexican small-eared shrew *Cryptotis mexicana* (Mammalia: Soricomorpha), endemic to Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82:731–733
- HELLMAYR CE Y CONOVER B (1949) *Catalogue of birds of the Americas and the adjacent islands in Field Museum of Natural History. Volume XIII, Part 1, Number 4*. Zoological Series, Field Museum of Natural History, Chicago
- IUCN (2016) *The IUCN Red List of threatened species*. IUCN, Gland (URL: <http://www.iucnredlist.org/>)
- JEHL JR (1985) Leucism in Eared Grebes in western North America. *Condor* 87:439–441
- LÓPEZ-GONZÁLEZ CA (2011) Record of a White-colored coyote (*Canis latrans*) in the Chihuahuan Desert of Durango, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* 27:871–873
- MEYER DE SCHAUENSEE R (1970) *A guide to the birds of South America*. Livingston, Wynnewood
- NAROSKY T E YZURIETA D (2003) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Edición de oro. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- DE LA PEÑA MR (1988) Albinismo en aves de Santa Fe. *Nuestras Aves* 16:16
- DE LA PEÑA MR (2016) Aves Argentinas: descripción, comportamiento, reproducción y distribución. Trogonidae a Furnariidae. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino* 20:1–620
- PETRACCI PF, DELHEY KJ Y PÉREZ CHF (2001) Albinismo en carancho (*Caranca plancus*) y gaviota cocinera (*Larus dominicanus*). *Nuestras Aves* 42:28
- POVEDANO HE (2016) *Aves de la Provincia de Río Negro: identificación, distribución y estatus*. Edición Hernán Emilio Povedano, La Plata
- POVEDANO HE Y BISHEIMER MV (2016) *Aves terrestres de la Patagonia*. Edición María Victoria Bisheimer y Hernán Emilio Povedano, Neuquén
- TINAJERO R Y RODRÍGUEZ-ESTRELLA R (2010) Albinism in the crested caracara and other raptors in the Baja California Sur, Mexico. *Journal of Raptor Research* 44:325–328
- URCOLA MR (2011) Aberraciones cromáticas en aves de la colección ornitológica del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 13:221–228
- ZAPATA ARP Y NOVATTI R (1979) Aves albinas en la colección del Museo de La Plata. I. No Passeriformes. *Hornero* 12:1–10

LIBROS



REVISIÓN DE LIBROS

Hornero 32(2):285–286, 2017

EL ORIGEN DE LAS AVES: 225 MILLONES DE AÑOS DE EVOLUCIÓN

CHATTERJEE S (2015) *The rise of birds. 225 million years of evolution*. Segunda edición. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 370 pp. ISBN: 978-1-4214-1590-1. Precio: £ 44.50 (tapa dura)

El origen y evolución de las aves continúa hoy siendo un tema fascinante y de gran interés para la comunidad ornitológica y paleontológica. Representa un tópico de gran debate, especialmente cuando entran en escena los más recientes descubrimientos de taxa paraviares^{1,2} que incluso han cuestionado la naturaleza aviar del icónico *Archaeopteryx*¹. Siguiendo estas controversias y debates, el libro *The rise of birds. 225 million years of evolution* del Dr. Chatterjee representa una actualización de su primera edición de 1997, incorporando los más recientes descubrimientos de aves fósiles y de dinosaurios terópodos emplumados (con énfasis en los increíbles materiales de China), así como enfoques novedosos que contemplan, por ejemplo, procesos heterocrónicos y simulaciones computacionales del origen del vuelo.

El libro está constituido por 16 capítulos. Los primeros 3 capítulos son de naturaleza más general e introductoria. El primer capítulo nos presenta el ambiente y los fósiles de aves de las biotas mesozoicas de China (e.g., “Jehol biota”), ahondando en cuestiones sedimentológicas y tafonómicas que explican su exquisita preservación. El capítulo 2 brinda una descripción del esqueleto de un ave Neornithes (aunque algo básica e incompleta según mi criterio), comparando las diferencias con el esqueleto de un dinosaurio terópodo. El capítulo 3 trata sobre el origen de las aves, presentándonos aspectos tan diversos como la historia del debate de su origen o las diferentes hipótesis del origen (ahondando en descripciones y comparaciones con los dife-

rentes ancestros hipotéticos), cerrando con una útil sección dedicada a detallar las tendencias evolutivas en la transición terópodo–ave.

Los capítulos 4–9, ya de forma más específica, muestran la diversidad de aves del Mesozoico. El capítulo 4 trata sobre *Archaeopteryx*, abarcando aspectos filogenéticos y paleoautoecológicos. El capítulo 5 es el más controvertido de todo el libro: está dedicado a *Protoavis*, una presunta ave triásica. Este capítulo se focaliza en aspectos anatómicos (incluyendo descripciones del oído interno y el encéfalo) y en algunas inferencias acerca de la quinesis craneana de este animal. Sin embargo, dada la naturaleza polémica de *Protoavis*, es lamentable que no esté acompañado de fotografías del material que permitan a los lectores desarrollar una postura crítica acerca de esta asignación tan controvertida. El capítulo 6 enumera las formas basales de Avialae (según el autor, el grupo que incluye *Archaeopteryx* y la mayoría de las aves basales, excluyendo a “Aves”, las formas modernas), aunque se centra en *Jeholornis*. El capítulo 7 trata sobre la anatomía de los Pygostylia más basales (i.e., *Zhongornis*, *Sapeornis* y *Confuciusornis*). El capítulo 8 trata sobre la osteología y la paleoecología del grupo de Avialae más diverso del Mesozoico, las Enantiornithes, mientras que el 9 cubre los mismos aspectos, pero sobre los Ornithuromorpha, cerrando con un breve comentario sobre las aves cretácicas (centrándose en el controvertido *Polarornis gregorii*).

El capítulo 10 trata la extinción de fines del período Cretácico, ahondando en el modelo de impacto meteorítico. Los capítulos 11–15 son quizás los más interesantes del libro (al menos, a mi parecer), ya que tratan mediante distintos enfoques aspectos referidos al “bauplan” y a su evolución en las aves (y

Avialae) a lo largo de sus “225 millones de años” de evolución. El capítulo 11 hace referencia a los registros de Neornithes a lo largo del Cenozoico e incluye críticas a las propuestas filogenéticas basadas en datos morfológicos y moleculares. El capítulo 12 trata sobre el vuelo, comentando los mecanismos, tipos y requerimientos del vuelo, finalizando con su origen, presentando las distintas hipótesis, sus etapas y argumentando numerosas evidencias de porqué son factibles o no, poniendo a prueba mediante modelos biomecánicos las capacidades de vuelo de varios taxa fósiles. El capítulo 13 trata sobre los huevos y el comportamiento reproductivo de Avialae y sobre los procesos heterocrónicos que resultan en la transición Theropoda–Aves. El capítulo 14 describe la estructura de las plumas (registro, clasificación, origen y ontogenia) y el registro fósil de huellas de aves (y la locomoción terrestre). El capítulo 15 se expone sobre la estructura y evolución del aparato trófico, así como sobre la quinesis craneana, analizando las modificaciones del cráneo en la transición Theropoda–Aves. Por último, el capítulo 16 tiene una mirada conservacionista, ya que trata sobre la interacción de las aves y los humanos y el impacto que estos últimos hemos tenido sobre la diversidad actual de aves.

El libro brinda una mirada alternativa de algunos aspectos del origen de las aves y de su evolución, y presenta capítulos con descripciones detalladas (aunque, en general, sin acompañamiento de fotografías de los materiales fósiles). Sin embargo, recae en repeticiones innecesarias. No es mi intención desanimar al ornitólogo lector (ni a cualquier otro lector interesado!), pero sí advertirlo. El libro presenta un gran problema que se traduce en el tratamiento de varias de sus secciones. Este problema empieza con el título: quizás al lector le llame la atención los “225 millones de años de evolución” de las aves. Estos 225 millones de años (que corresponden al Noriano, Triásico superior) se inician con la aparición de la primer ave, según Chatterjee^{3,4}: *Protoavis texensis*. Este taxón no solo no corresponde a un ave (ni a un Avialae), sino que se trata de varios individuos de uno o más taxa

provenientes de dos localidades distintas⁵⁻⁹. Lamentablemente, el Dr. Chatterjee desestima estas discusiones, insiste con la naturaleza aviar de *Protoavis*¹⁰⁻¹² y discute siguiendo esta premisa aspectos evolutivos de las aves que, en varios casos, son difíciles de sostener.

¹ XU X, YOU H, DU K Y HAN F (2011) An *Archaeopteryx*-like theropod from China and the origin of Avialae. *Nature* 475:465–470

² GODEFROIT P, CAU A, DONG-YU H, ESCUILLIÉ F, WENHAO W Y DYKE G (2013) A Jurassic avialan dinosaur from China resolves the early phylogenetic history of birds. *Nature* 498:359–362

³ CHATTERJEE S (1987) Skull of *Protoavis* and early evolution of birds. *Journal of Vertebrate Paleontology* 7 (Suppl):14

⁴ CHATTERJEE S (1991) Cranial anatomy and relationships of a new Triassic bird from Texas. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 332:277–342

⁵ FEDUCCIA A (1999) *The origin and evolution of birds*. Yale University Press, New Haven

⁶ RENESTO S (2000) Bird-like head on a chameleon body: new specimens of the enigmatic diapsid reptile *Megalanosaurus* from the Late Triassic of Northern Italy. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 106:157–180

⁷ WITMER LM (2001) The role of *Protoavis* in the debate on avian origins. Pp. 537–548 en: GAUTHIER JA Y GALL LF (eds) *New perspectives on the origin and early evolution of birds. Proceedings of an international symposium in honor of John H. Ostrom*. Yale University Press, New Haven

⁸ CHIAPPE LM Y DYKE GJ (2002) The mesozoic radiation of birds. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33:91–124

⁹ PAUL GS (2002) *Dinosaurs of the air: the evolution and loss of flight in dinosaurs and birds*. Johns Hopkins University Press, Baltimore

¹⁰ CHATTERJEE S (1995) The Triassic bird *Protoavis*. *Archaeopteryx* 13:15–31

¹¹ CHATTERJEE S (1998) The avian status of *Protoavis*. *Archaeopteryx* 16:99–122

¹² CHATTERJEE S (1999) *Protoavis* and the early evolution of birds. *Palaeontographica, Abteilung A* 254:1–100

FEDERICO J. DEGRANGE

Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA), Universidad Nacional de Córdoba y CONICET. Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA Córdoba, Córdoba, Argentina.
fjdino@gmail.com

Hornero 32(2):287–289, 2017

BÚHOS DE LAS AMÉRICAS

ENRÍQUEZ PL (ed) (2015) *Los búhos neotropicales. Diversidad y conservación*. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas. 630 pp. ISBN: 978-607-8429-16-5. Disponible en: [http://biological-diversity.info/Downloads/Los Búhos Neotropicales. Diversidad y conservación.pdf](http://biological-diversity.info/Downloads/Los_Búhos_Neotropicales.Diversidad_y_conservación.pdf)

Los búhos son criaturas misteriosas que han evocado los más variados sentimientos entre los humanos a través de los tiempos y de las sociedades, y lo siguen haciendo en la actualidad. Como ornitólogo me he percatado de que hablar sobre búhos es siempre, para bien o para mal, un tema de gran interés para las personas. He trabajado hasta ahora directamente con perdices, halcones, gorriones y cuclillos, y con búhos. Estos últimos sobresalen por mucho entre estas aves en el interés popular. Hablar de búhos inclusive puede suavizar a las personas más duras involucradas en actividades cuestionables y que, junto con los búhos, habitan la noche (tengo algunas anécdotas al respecto). Los búhos son pues herramientas de educación ambiental que nos permiten a los profesionales de la naturaleza aproximarnos a la gente y comunidades dónde trabajamos. En este aspecto, mi trabajo científico con búhos se limita al Búho Llanero o Lechucita Vizcachera (*Athene cunicularia*), con el que trabajé durante mi doctorado por varios años. Proveo así esta revisión más como un usuario de información ornitológica que como un “experto” en búhos y lechuzas.

La publicación de obras como *Los búhos neotropicales. Diversidad y conservación*, aunando el esfuerzo de 68 especialistas (entre autores y revisores) es siempre un gran logro científico. La compilación de trabajo documentado y no documentado disperso en estos llamados “tiempos de la información” (cuando no es la existencia de la información, sino nuestra capacidad de sintetizarla lo que limita su uso integral) es tan relevante como la generación de los datos originales que se compilan. El reto y el esfuerzo de organizar todo ese conocimiento sobre los búhos han sido monumentales. Los autores de los capítulos han recurrido

a todo tipo de fuentes documentales (e.g., artículos, libros, reportes técnicos, tesis), especímenes de museos y conocimiento inédito. En este último aspecto, una obra de este tipo permite la oportunidad de publicar conocimiento muy valioso que de otra manera queda solamente en notas de campo.

Hay siempre múltiples maneras de organizar la información disponible para un grupo taxonómico. Es muy conocido el formato de incluir material introductorio sobre las generalidades del grupo y después la descripción de las especies de manera individual (“species accounts”) incluyendo ilustraciones en láminas. El libro sigue un formato muy distinto; básicamente, dedica un capítulo a cada uno de la mayoría de los países de la región neotropical (definida por los autores como “la región tropical del continente americano que va de los 20° latitud Norte hasta cerca de los 57° latitud Sur, y de 112° longitud Oeste a 35° longitud Oeste): Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana Francesa, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Surinam, Uruguay y Venezuela). Solo República Dominicana y Haití son incluidos en un mismo capítulo (“Los búhos de La Española”). Se omiten notoriamente Costa Rica, Cuba, Honduras, Guyana y Puerto Rico, que incluso cuentan con especies endémicas de búhos. La obra añade un prólogo y dos capítulos más al inicio: uno introductorio sobre las aves de la región neotropical y otro sobre la taxonomía y sistemática de los búhos en el Neotrópico. Cada uno de los capítulos fue elaborado de manera independiente por especialistas con trayectoria científica reconocida. La revisión de los capítulos también fue realizada por ornitólogos de renombre.

El prólogo del libro describe las peculiaridades de los búhos como objeto de estudio ornitológico y las virtudes de la obra, incluyendo su carácter de recopilación de información documental y complementaria a manuales de búhos publicados previamente¹⁻⁴. El primer capítulo (“Las aves en la región

neotropical”) es precisamente una introducción a las aves y a la región para conducir al lector, de una manera algo abrupta, hacia los búhos neotropicales, siguiendo con la evolución del taxón, su diversificación y sus características morfológicas, anatómicas y ecológicas. El segundo capítulo (“Revisión de la taxonomía y sistemática de los búhos neotropicales”) hace un recuento de las relaciones filogenéticas del grupo y de los retos que enfrenta la clasificación de los búhos debido a los numerosos desacuerdos en trabajos taxonómicos ampliamente aceptados. Estas discrepancias no son triviales, pues el número de especies de búhos reconocidas en la región puede ser de 44 o 80 dependiendo de la obra considerada. De esta forma, no se sigue un solo criterio taxonómico a través del libro dada la falta de consenso, aunque los autores discuten soluciones parciales a clasificaciones ambiguas, proponiendo algunos complejos de especies.

El formato (títulos y subtítulos) y la información incluida sobre los búhos en cada uno de los capítulos para los países varían considerablemente dadas las diferentes autorías. Sin embargo, se pueden identificar algunas temáticas básicas en común, incluyendo diversidad de especies o taxonómica (cuáles especies y subespecies están presentes en el país), distribución geográfica (dónde encontrarlas) y asociaciones de hábitat (en qué tipo de hábitat se las encuentra), amenazas, estado y medidas de conservación y estado del conocimiento biológico y ecológico (información disponible). La inclusión frecuente de tablas en la mayoría para sintetizar información resulta de gran utilidad.

Es notable también la heterogeneidad en el número de páginas de cada capítulo. Por ejemplo, el capítulo sobre Chile contiene 100 páginas (i.e., el 16% del libro) que incluyen a 7 especies de búhos, en contraste con el capítulo sobre México, que contiene 35 páginas incluyendo 34 especies. El número de páginas de cada capítulo está aparentemente relacionado con el número de autores más que con el número de especies que ocurren en el país tratado. De cualquier forma, merece mención el esfuerzo dedicado a los capítulos de Chile y Brasil, que compilan la información de una gran cantidad de estudios sobre Strigiformes. El capítulo de Chile se expande en explorar, entre muchos tópicos, los patrones biogeo-

gráficos (con un amplio gradiente latitudinal en el país) y la dinámica poblacional de estas especies.

Debo reconocer que este formato de presentación de la información, guiado por divisiones políticas, inicialmente me causó escepticismo sobre la eficacia de un libro de este tipo para transmitir el conocimiento sobre los búhos. Desde mi perspectiva de usuario de información ornitológica, me encuentro más frecuentemente involucrado en estudios autoecológicos y este formato no resulta de lo más conveniente. Por ejemplo, no se puede construir un mapa de distribución detallado para el Neotrópico de una especie en particular siguiendo los capítulos individuales, ya que solo unos cuantos capítulos incluyen esta información (e.g., el de Panamá). Además, el formato de presentación de información por país presenta retos importantes que hará necesario consultar alguno de los otros manuales conocidos para búhos. Otra desventaja de dividir esfuerzos por país es que puede existir redundancia en la presentación de información. Por ejemplo, que se apele frecuentemente a la falta de conocimiento existente sobre los búhos como justificación para estudiarlos y que la pérdida de hábitat es la principal amenaza de este grupo taxonómico. Además, en ocasiones se incluye información sobre áreas naturales protegidas que, aunque tiene relevancia para la conservación de la biodiversidad en general, no aborda con mayor detalle su importancia específica para búhos y lechuzas y puede incrementar innecesariamente el número de páginas del libro. Aunque la organización de la información por país me resulta poco conveniente, debe reconocerse que diversos aspectos del conocimiento, amenazas y aspectos de conservación de los búhos neotropicales (o cualquier otro grupo) sí siguen divisiones políticas (e.g., el marco legal de protección). La conformación de un libro de este tipo, como lo señala su prólogo, tiene la ventaja de producir una obra con la participación de expertos en trabajo independiente y el “expertise” de los autores de los capítulos normalmente también tiene límites políticos. Las listas de bibliografía al final de cada capítulo son un ejercicio de compilación de gran utilidad para el usuario de información ornitológica. La elaboración de estos listados ciertamente se facilita con el tratamiento de la información por país.

La presentación visual del libro es de muy buena calidad. Las ilustraciones de búhos son definitivamente una característica que por sí misma hace del libro una valiosa adquisición. El libro está finamente ilustrado con el trabajo artístico de Rina Pellizzari y Lynn Delvin, que incluye arte poli y monocromático. Una lámina con una ilustración a color es el preludivio para cada capítulo. Se incluyen, además, ilustraciones monocromáticas de búhos insertas a través del texto de los capítulos. Las fotografías de búhos también son una adición valiosa. Se incluyen fotografías de búhos en blanco y negro a través de los capítulos, la mayoría de ellas de excelente calidad. En este aspecto, destacan las fotografías del capítulo sobre Guatemala. Sin embargo, aunque la mayoría de los mapas tienen una calidad aceptable, en algunos casos no es satisfactoria; algunos problemas incluyen el uso de tonos de gris con poco contraste y el tamaño de letra demasiado pequeña. Los mapas, más que señalar distribuciones geográficas de las especies, suelen ilustrar ecorregiones, áreas naturales protegidas, topografía, entre otros. El capítulo sobre Chile no incluye la ayuda visual de los mapas.

El idioma de publicación es también un asunto sensible en América Latina. Afortunada o desafortunadamente, el inglés es definitivamente el lenguaje mundial de la ciencia. Así, considero que esta obra debería haber sido puesta a disposición del mundo entero en inglés, al abarcar una región tan grande e importante. En el libro no se expresa explícitamente a quiénes está dirigida la obra; sin embargo, se hace un esfuerzo en este frente respecto al idioma. El prólogo, así como el resumen de cada capítulo, están en español e inglés, excepto los capítulos correspondientes a Belice, Brasil, La Española, Guyana Francesa y Surinam.

Como nota curiosa al pasar, menciono que mi disertación doctoral⁵ sobre una de las especies más extendidas en México (*Athene*

cunicularia hypugaea) no fue citada en el capítulo "Los búhos de México", que incluye trabajos hasta 2014 y cita tesis de licenciatura, de maestría y reportes técnicos. Este trabajo incluye el primer estudio de genética de poblaciones de la especie, dinámica poblacional, patrones de dispersión reproductiva, nueva información sobre su distribución reproductiva y, además, el primer estudio de diversidad genética de la subespecie de *Athene cunicularia rostrata* de la Isla Clarión.

En resumen, este libro constituye una obra de consulta obligada para el estudio de los búhos en la región neotropical, especies que definitivamente son importantes indicadores ambientales. Fue producido por un grupo numeroso de especialistas, por lo que el lector puede esperar un contenido con los mayores estándares de contenido y arbitraje científico. Los detalles de la organización del material a los que he aludido en esta revisión pueden ser más un detalle de gusto personal que de propiedad.

¹ BURTON JA (1992) *Owls of the world. Their evolution, structure and ecology*. Tercera edición. Eurobook, Londres

² KÖNIG C Y WEICK F (2009) *Owls of the world*. Segunda edición. Yale University Press, New Haven

³ MIKKOLA H (2013) *Owls of the world. A photographic guide*. Christopher Helm, Londres

⁴ DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (1999) *Handbook of the birds of the world. Volume 5. Barn-owls to hummingbirds*. Lynx Edicions, Barcelona

⁵ MACÍAS-DUARTE A (2011) *Change in migratory behavior as a possible explanation for Burrowing Owl population declines in northern latitudes*. Tesis doctoral, University of Arizona, Tucson (URL: <http://hdl.handle.net/10150145395>)

ALBERTO MACÍAS DUARTE
Universidad Estatal de Sonora.
Ley Federal del Trabajo s/n, Colonia Apolo,
83100 Hermosillo, Sonora, México
alberto.macias@ues.mx

Hornero 32(2):290–291, 2017

PINGÜINOS: HISTORIA NATURAL Y CONSERVACIÓN

GARCÍA BORBOROGLU P Y BOERSMA PD (eds) (2013) *Penguins. Natural history and conservation*. University of Washington Press, Seattle. 328 pp. ISBN: 978-02-9599-284-6. Precio: US\$ \$39.95 (tapa dura)

Los pingüinos habitan en el Hemisferio Sur aunque enamoran a todo el planeta. Son numerosos los amantes de la naturaleza que visitan sus colonias. Este grupo se encuentra entre los más carismáticos, a su vez que entre los más amenazados. La mitad de las especies de pingüinos se encuentran en peligro. El cambio climático, las pesquerías, la contaminación, las especies introducidas, las enfermedades y la degradación del hábitat constituyen verdaderas amenazas para estas aves, tanto en el mar como en sus colonias. Las especies categorizadas como en peligro o vulnerables se encuentran principalmente en Nueva Zelanda, a lo largo de la costa sur de África, en las islas subantárticas y en las islas del Sudeste Atlántico.

En la literatura podemos encontrar cuantiosos libros sobre pingüinos pensados y escritos para niños. Solo unos pocos han sido orientados a un público más amplio, ávido en conocer más sobre la historia de estas aves no voladoras. A diferencia de todos ellos, *Penguins. Natural history and conservation* está pensado para niños y adultos curiosos, estudiantes e investigadores de las ciencias naturales, docentes y personas del ámbito público y privado con la responsabilidad de tomar decisiones de manejo. Decisiones que permitan el bienestar de las especies y el ecosistema marino y, de este modo, de la humanidad en su conjunto. Brindar herramientas de manejo es una de sus mayores fortalezas. El libro provee información valiosa sobre los actuales esfuerzos de conservación, recomienda las acciones prioritarias para la conservación de las especies, minimizar el impacto y las amenazas de manera de incrementar la resiliencia de las poblaciones.

El libro presenta lo más reciente del conocimiento científico de cada una de las 18 especies de pingüinos. Desde la Antártida hasta el

ecuador, desde las costas de América del Sur hasta las de Sudáfrica, Australia y Nueva Zelanda, y desde cada una de las remotas islas de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico se revelan los misterios de cada una de ellas, sus historias de vida, particularidades y características que las hacen únicas, así como los problemas de conservación y las amenazas que las afectan.

El libro presenta una breve introducción y conclusiones escritas por sus editores y un apartado dedicado a cada especie (hay un capítulo que trata dos especies). Cada uno de estos apartados está escrito por investigadores y estudiantes que han dedicado gran parte de su vida al estudio de cada una de estas magníficas aves. Detrás de cada uno de los capítulos hay muchos años de trabajo de campo por un gran número de investigadores, técnicos y estudiantes, horas de análisis y discusión, muchas tesis alrededor del mundo, muchos artículos y fructíferos intercambios de expertos en talleres y en las conferencias internacionales de pingüinos que se celebran ahora cada tres años.

En cada uno de los apartados encontramos una descripción general de la especie, se revisa su estado taxonómico y se detalla el rango de distribución, las tendencias poblacionales y su estado de conservación según la IUCN. La historia natural de cada una de ellas es relatada a partir del conocimiento de su ciclo reproductivo, su ecología de alimentación y presas, sus predadores y la descripción del ciclo anual. Se detallan sus amenazas conocidas y potenciales y, como se mencionó antes, las prioridades en materia de conservación. Hermosas fotografías a color ilustran el contenido para cada una de las especies, junto a mapas de su distribución actual y un esquema del ciclo de vida. Cada apartado cuenta, además, con diversas tablas que aportan mucha información sobre características morfológicas, reproductivas y de alimentación para todas las colonias conocidas de cada una de las especies.

Sus editores son Pablo (Popi) García Borboroglu, investigador de CONICET, presidente

de la Global Penguin Society y profesor afiliado en la Universidad de Washington, quien ha sido distinguido recientemente con el premio Whitley Gold Award (el "Oscar verde" de la ciencia y la conservación) en reconocimiento a sus esfuerzos en la conservación de los pingüinos, y P. Dee Boersma, pionera en el estudio de los pingüinos y formadora de investigadores argentinos dedicados a estas especies, profesora de biología y conservación en la Universidad de Washington, editora ejecutiva de la revista *Conservation* y miembro del Comité Editorial de *El Hornero*.

En síntesis, se trata de un libro que, por su contenido y formato, puede ayudar mucho a la conservación de los pingüinos. Los niños y adultos curiosos transmitirán a sus conocidos sobre lo interesante (y el peligro que corren)

estas especies, promoviendo su conservación y apuntando decisiones políticas. Los estudiantes e investigadores podrán delinear sus investigaciones en función de las amenazas y prioridades de conservación puntualizadas. Los docentes sumarán más adeptos para la conservación presente y futura. Los tomadores de decisión tendrán una herramienta para orientar acciones de manejo que tiendan a revertir la situación actual y promover la conservación de las especies, su ambiente y el ambiente de todos.

ANDREA RAYA REY

Centro Austral de Investigación Científica
(CADIC-CONICET). Bernardo Houssay 200,
9410 Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

Hornero 32(2):291–292, 2017

LISTADO ILUSTRADO DE LAS AVES DEL MUNDO

DEL HOYO J, COLLAR NJ, CHRISTIE DA, ELLIOTT A Y FISHPOOL LDC (eds) (2014) *Illustrated checklist of the birds of the world. Volume 1. Non-passerines*. Lynx Edicions, Barcelona. 904 pp. ISBN: 978-84-96553-94-1. Precio: € 140 (tapa dura)

DEL HOYO J, COLLAR NJ, CHRISTIE DA, ELLIOTT A Y FISHPOOL LDC (eds) (2016) *Illustrated checklist of the birds of the world. Volume 2. Passerines*. Lynx Edicions, Barcelona. 1014 pp. ISBN: 978-84-96553-98-9. Precio: € 170 (tapa dura)

Lynx Edicions y BirdLife International han finalizado su flamante *Illustrated checklist of the birds of the world*: al volumen 1, correspondiente a las aves no paseriformes publicado en 2014, le ha seguido en 2016 el volumen 2 que incluye todas las paseriformes. Los dos volúmenes son del mismo gran tamaño que los 17 volúmenes del *Handbook of the birds of the world* y están editados con la misma calidad de impresión, láminas y mapas, pero su contenido y estructura son bien distintos. El listado ("checklist") representa en cierto modo un resumen de todos los volúmenes del *Handbook of the birds*

of the world y constituye un gigantesco compendio de todas las especies de aves del mundo, cada una bellamente ilustrada y con su mapa de distribución correspondiente. Además, por si eso no fuera suficiente, incluye dos nuevos aportes con respecto a la obra original, como son una puesta al día de la taxonomía y nada menos que 884 nuevas ilustraciones de aves (242 en el primer volumen y 642 en el segundo) y 1991 ilustraciones mejoradas (783 y 1208, respectivamente). Así, el volumen 1 incluye 35 órdenes, 105 familias, 988 géneros, 4372 especies actuales y 99 extintas, mientras que el volumen 2 incluye 138 familias, 1358 géneros, 6592 especies actuales y 57 extintas. La estructura de los dos volúmenes es similar y al abrirlos el texto descriptivo aparece en la página izquierda y las ilustraciones y mapas en la derecha, de manera que resulta muy fácil acceder a la información, y extremadamente difícil dejar de pasar páginas.

A nivel taxonómico, la gran novedad del listado, en comparación con los anteriores¹⁻⁴, es

que los editores se han propuesto la titánica tarea de revisar el ordenamiento taxonómico aplicando una sola metodología a toda la clase Aves, de manera que, en lugar de esperar a que los expertos en cada familia o género publiquen sus revisiones en revistas especializadas (un proceso lento y basado en criterios variables), aquí se aplica la misma metodología taxonómica a todas las aves simultáneamente. En concreto, se aplica la propuesta de Tobias et al.⁵, la cual pretende integrar diversos tipos de caracteres fenotípicos como el color del plumaje, la morfometría, el canto o la conducta de cada taxón descrito (especies y subespecies) y determinar por un sistema de puntos si merecen el reconocimiento específico. Si una especie ya descrita no cumple los criterios se produce una fusión con su especie hermana ("lump", en inglés) y, por el contrario, si una subespecie cumple los criterios pasa a merecer el rango de especie y se produce una separación ("split"). Esto ha resultado en un cambio significativo en el número total de especies incluidas en este listado con respecto a tratamientos anteriores. De hecho, comparado con los volúmenes del *Handbook of the birds of the world*, para los no-paseriformes incluye 21 fusiones y 462 separaciones, y para los paseriformes 41 y 628, respectivamente, lo cual supone un total de 10964 especies (un aumento del 11% en el número total de especies con respecto a la obra anterior). Según el *Illustrated checklist of the birds of the world* hay ahora 46 nuevas especies de loros, 36 de colibríes y 26 de búhos. Entre los paseriformes neotropicales, las nuevas especies incluyen, por ejemplo, a *Thryophilus sernai* (Troglodytidae) del valle del Río Cauca en Colombia, a *Formicivora paludicola* (Thamnophilidae), descubierto en San Pablo en 2004, o *Geospiza septentrionalis* (Thraupidae), antes parte de *Geospiza difficilis*.

El uso de la metodología de Tobias et al.⁵ ha generado controversia y lo seguirá haciendo, principalmente por la misma razón que la hace atractiva: su aplicación a todos los grupos

taxonómicos de aves por igual, sean inambúes, albatros o colibríes. La controversia es inherente al campo de la taxonomía y afecta a todos sus niveles, desde la relevancia taxonómica de éste o aquel carácter en éste o aquel género, hasta la definición de especie en sí misma. La metodología y su aplicación es ciertamente criticable y su robustez y utilidad serán evaluadas a partir de ahora a medida que se pongan a prueba las interesantes hipótesis que plantea. De lo que no cabe duda es que esta impresionante nueva obra de la editorial Lynx ha sido elaborada con extrema dedicación, cuidado y esfuerzo, y ningún aficionado o profesional de la ornitología podrá resistirse a sus innumerables encantos. El *Illustrated checklist of the birds of the world* está destinado a jugar un papel fundamental en el presente y el futuro de la taxonomía de aves y en el de todas esas áreas de estudio que con ella interactúan, como la biología evolutiva, la ecología y, sobre todo, la conservación de esa fascinante diversidad mundial de aves, reflejada en esta obra quizá como en ninguna otra.

¹ DICKINSON EC Y REMSEN JV JR (2013) *The Howard and Moore complete checklist of the birds of the world. Volume 1. Non-Passerines*. Cuarta edición. Aves Press, Eastbourne

² DICKINSON EC Y CHRISTIDIS L (2014) *The Howard and Moore complete checklist of the birds of the world. Volume 2. Passerines*. Cuarta edición. Aves Press, Eastbourne

³ CLEMENTS JF (2007) *The Clements checklist of birds of the world*. Sexta edición. Cornell University Press, Ithaca

⁴ GILL F Y DONSKER D (2017) *IOC world bird list*. International Ornithologists' Union (URL: <https://www.worldbirdnames.org/>)

⁵ TOBIAS JA, SEDDON N, SPOTTISWOODE CN, PILGRIM JD, FISHPOOL LC Y COLLAR NJ (2010) Quantitative criteria for species delimitation. *Ibis* 152:724–746

BORJA MILÁ

Depto. Biología Evolutiva y Biodiversidad,
Museo Nacional de Ciencias Naturales.
José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid, España

LIBROS DE RECIENTE APARICIÓN

- TEN CATE C & HEALY SD (eds) (2017) *Avian cognition*. Cambridge University Press. 348 pp. US\$ 90 (tapa dura)
- CLARK WS & SCHMITT NJ (2017) *Raptors of Mexico and Central America*. Princeton University Press. 272 pp. US\$ 39.95 (d)
- CRAMER D (2015) *The narrow edge: a tiny bird, an ancient crab, and an epic journey*. Yale University Press. 304 pp. US\$ 28 (d)
- DEBUS S (2017) *Australasian eagles and eagle-like birds*. CSIRO Publishing. 192 pp. Au\$ 49.95 (rústica)
- FORSHAW JM (2017) *Vanished and vanishing parrots. Profiling extinct and endangered species*. CSIRO Publishing. 352 pp. US\$ 95 (d)
- FORSMAN D (2016) *Identificación en vuelo de aves rapaces de Europa, África del Norte y Oriente Medio*. Omega. 544 pp. £ 94.99 (d)
- GOMBOBAATAR S & LEAHY CW (2017) *Birds of Mongolia*. Christopher Helm. 224 pp. £ 50 (d)
- GREGORY P (2017) *Birds of New Guinea. Including Bismarck Archipelago and Bougainville*. Lynx Edicions. 464 pp. € 50 (d)
- HÖTKER H, KRONE O & NEHLS (eds) (2017) *Birds of prey and wind farms. Analysis of problems and possible solutions*. Springer. 332 pp. € 155.99 (d)
- JOHNSON EI & WOLFE JD (2017) *Molt in Neotropical birds. Life history and aging criteria*. Studies in Avian Biology N° 51. CRC Press. 412 pp. US\$ 143.96 (d)
- DE JUANA E & VARELA JM (2017) *Birds of Spain*. Lynx Edicions. 258 pp. € 25 (d)
- MCGHIE HA (2017) *Henry Dresser and Victorian ornithology: birds, books and business*. Manchester University Press. 366 pp. £ 25 (d)
- MENKHORST P, ROGERS D, CLARKE R, DAVIES J, MARSACK P & FRANKLIN K (2017) *The Australian bird guide*. CSIRO Publishing. 576 pp. Au\$ 49.95 (r)
- MITCHELL D (2017) *Birds of Europe, North Africa and the Middle East. An annotated checklist*. Lynx Edicions. 336 pp. US\$ 32 (d)
- MORELLI M & TRYJANOWSKI P (eds) (2017) *Birds as useful indicators of high nature value farmlands: using species distribution models as a tool for monitoring the health of agro-ecosystems*. Springer. 120 pp. US\$ 81.35 (d)
- UNWIN M & TIPLING D (2017) *The enigma of the owl. An illustrated natural history*. Yale University Press. 288 pp. US\$ 40 (d)
- WEBSTER MS (2017) *The extended specimen. Emerging frontiers in collections-based ornithological research*. Studies in Avian Biology N° 50. CRC Press. 240 pp. US\$ 111.96 (d)



100 AÑOS

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



ÍNDICES

VOLUMEN 32

2017

CONTENIDOS

VOLUMEN 32 NÚMERO 1, AGOSTO 2017

Número especial: Etno-ornitología

Special issue: Ethno-ornithology

Editorial

Etno-ornitología: una ciencia que todos saben

CELESTE MEDRANO, FERNANDO ZAMUDIO Y JAVIER LOPEZ DE CASENAVE 1–6

Artículos

“El Ñandú” en el cielo: etnoastronomía de gringos, criollos e indígenas y las representaciones celestes de *Rhea americana* en el sur del Chaco argentino

“El Ñandú” in the sky: gringos, criollos and Indians Ethnoastronomies, and the Rhea americana astronomical representations at southern Argentinean Chaco

ARMANDO MUDRIK 7–17

Reconocimiento y usos de *Rhea tarapacensis* por pobladores de la zona de influencia de la Reserva de Biosfera San Guillermo (San Juan, Argentina)

Recognition and uses of Rhea tarapacensis by residents in the catchment area of the San Guillermo Biosphere Reserve (San Juan, Argentina)

CARLOS E. BORCHI, JORGE HERNÁNDEZ Y CLAUDIA M. CAMPOS 19–28

El Cóndor Andino (*Vultur gryphus*): ¿predador o carroñero? Pluralidad de percepciones entre los saberes locales y el discurso académico en las sierras centrales de Argentina

The Andean Condor (Vultur gryphus): ¿predator or scavenger? Plurality of perceptions between local knowledge and academic discourse in the central hills of Argentina

JESSICA MANZANO-GARCÍA, N. DAVID JIMÉNEZ-ESCOBAR, REBECA LOBO ALLENDE Y VERÓNICA B. CAILLY-ARNULPHI 29–37

“Cara-a-cara con el Caracara”: una propuesta para reconectar a las personas con la naturaleza a través de la observación de aves

“Face-to-face with the Caracara”: a proposal to reconnect people and nature using birding

J. CRISTÓBAL PIZARRO, JAIME RAU Y CHRISTOPHER B. ANDERSON 39–53

Integrando el conocimiento ecológico local y el conocimiento académico sobre el Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) en Bahía Caulín, sur de Chile: un abordaje preliminar

Integrating local ecological knowledge and academic knowledge on the Chilean Flamingo (Phoenicopterus chilensis) in Caulín Bay, southern Chile: a preliminary approach

CLAUDIO N. TOBAR, JAIME R. RAU, ALEXIS SANTIBÁÑEZ, JAIME A. CURSACH Y JONNATHAN VILUGRÓN 55–61

Percepción y uso de la avifauna en ecosistemas rurales de Salta, Jujuy y sur de Bolivia

Perception and use of birds in rural ecosystems of Salta, Jujuy and southern Bolivia

FRANCISCO BARBARÁN 63–71

Ecología de las aves de acuerdo a los habitantes del poblado de Pedra Branca, Santa Teresinha (Bahía, noreste de Brasil)

Ecology of birds according to the inhabitants of Pedra Branca, Santa Teresinha (Bahia, northeastern Brazil)

ANA TERESA GALVAGNE-LOSS Y ERALDO M. COSTA-NETO 73–84

Keeping wild birds as pets in a semiarid region of Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil

Uso de aves silvestres como mascotas en una región semiárida del estado de Rio Grande do Norte, noreste de Brasil

DANDARA M. M. BEZERRA, HELDER F. P. ARAUJO AND RÔMULO R. N. ALVES 85–93

La caza y el trampeo de aves en la vida de los pobladores de Mar Chiquita, Córdoba, Argentina

The hunting and trapping of birds in the life of the inhabitants of Mar Chiquita, Córdoba, Argentina

BÁRBARA ARIAS TOLEDO Y CECILIA TRILLO 95–103

Las aves en las narraciones de los pobladores del norte de Córdoba: formas alternativas de pensar los valores augurales de las aves

Birds in the narratives of the inhabitants of northern Córdoba: alternative ways of thinking about the augural values of birds

JULIETA BADINI, MATÍAS WAJNER Y FERNANDO ZAMUDIO 105–121

Las aves en el patrimonio biocultural de los crianceros rurales del centro-norte de la Patagonia, Argentina

Birds in the biocultural heritage of rural crianceros of north-central Patagonia, Argentina

LUCÍA CASTILLO Y ANA LADIO 123–138

Percepciones humanas sobre las aves rapaces: una revisión sinóptica centrada en las costumbres y mitos de la zona sur-austral de Chile

Human perceptions towards birds of prey: a synoptic review centered in the customs and myths in the south-austral zone of Chile

VÍCTOR RAIMILLA Y JAIME RAU 139–149

Aves y mocovíes: una mirada a sus relaciones en el siglo XVIII en la región del Gran Chaco Meridional a partir de fuentes jesuitas

Birds and mocovíes: a look at their relations in the 18th century at the Meridional Gran Chaco region from Jesuit sources

CINTIA N. ROSSO Y ANDRÉS PAUTASSO 151–164

Ornito-sociocosmología qom o las aves en la vida de los tobas

Qom's ornitho-sociocosmology or the birds in the life of the tobas

CELESTE MEDRANO 165–178

Etno-ornitología maya tojolabal: orígenes, cantos y presagios de las aves

Tojolabal Mayan ethno-ornithology: origins, songs and omens of birds

FERNANDO GUERRERO MARTÍNEZ 179–192

VOLUMEN 32 NÚMERO 2, DICIEMBRE 2017

Editorial

Un *Hornero* de cien años

JAVIER LOPEZ DE CASENAVE 193–196

Artículos

Mortalidad de aves por colisión vehicular en la Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina

Mortality of birds due to vehicle collision in the Bañados del Río Dulce and Laguna Mar Chiquita Multiple Use Reserve, Córdoba, Argentina

ALVARO GONZÁLEZ-CALDERÓN 197–203

Asociación de la Escúa Parda (*Stercorarius antarcticus*) y la Escúa Común (*Stercorarius chilensis*) con operaciones de pesca en el Mar Argentino

*Attendance of the Brown Skua (*Stercorarius antarcticus*) and the Chilean Skua (*Stercorarius chilensis*) at fishing vessels operating in waters of the Argentine Sea*

JUAN PABLO SECO PON, LEANDRO TAMINI, NAHUEL CHAVEZ Y SOFÍA COPELLO 205–214

Variaciones anuales en la abundancia y en la distribución espacial del Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) y la Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) en el Sitio Ramsar Laguna Melincué, Argentina

*Annual variations in the abundance and the spatial distribution of the Chilean Flamingo (*Phoenicopterus chilensis*) and the Andean Flamingo (*Phoenicoparrus andinus*) at the Laguna Melincué Ramsar Site, Argentina*

MARCELO ROMANO, IGNACIO BARBERIS, FERNANDO PAGANO, PRISCILLA MINOTTI Y FELICITY ARENGO 215–225

The introduced Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*) in Patagonia: abundance, group structure, activity patterns and association to human disturbance

*El Faisán Plateado (*Lophura nycthemera*) introducido en la Patagonia: abundancia, estructura de los grupos, patrones de actividad y asociación con el disturbio humano*

VALERIA L. MARTIN-ALBARRACIN, GUILLERMO C. AMICO AND MARTÍN A. NUÑEZ 227–236

- An assessment of the effectiveness of walk-in traps to capture a Neotropical raptor, the Chimango Caracara (*Milvago chimango*), across different environments
Evaluación de la efectividad de las trampas de tipo "walk-in" para capturar una rapaz neotropical, el Chimango (Milvago chimango), en diferentes ambientes
 CLAUDINA SOLARO AND JOSÉ HERNÁN SARASOLA 237–244
- Regresión, expansión, distribución y notas de historia natural de *Psarocolius decumanus* en el límite meridional de su distribución
Regression, expansion, distribution and notes on the natural history of Psarocolius decumanus in the southern limits of its distribution
 ERNESTO R. KRAUCZUK, FREDDY BURGOS GALLARDO, ALEJANDRO R. GIRAUDO, FERNANDO BERNASCONI, LUIS KRAUSE, ROMÁN ITOIZ, SANDRA NICOSIA, PATRICIA HAYNES, FERNANDO CABRAL, ALEJANDRO FRANZOY, SEBASTIÁN A. NAVAJAS CANTALUPPI, RAÚL PETRUSZYNSKI, FERNANDO C. STRAUBE Y JORGE LUIS BALDO 245–255
- Landscape features influencing nesting-site selection of *Columba livia* and *Patagioenas maculosa* in a South American desert city
Características del paisaje que influyen en la selección de sitios de nidificación de Columba livia y Patagioenas maculosa en una ciudad de desierto en América del Sur
 VIVIANA N. FERNÁNDEZ-MALDONADO, DAVID E. GORLA AND CARLOS E. BORCHI 257–268

Comunicaciones

- Primeros registros de nidificación del Vencejo de Tormenta (*Chaetura meridionalis*) en Argentina
First breeding records of the Ashy-tailed Swift (Chaetura meridionalis) in Argentina
 GUILLERMO SFERCO 269–271
- Primer registro continental de Gaviotín Ártico (*Sterna paradisaea*) en Argentina: evidencia de su cruce del Océano Pacífico al Atlántico
First continental record of the Arctic Tern (Sterna paradisaea) in Patagonia, Argentina: evidence of its crossing from the Pacific Ocean to the Atlantic
 MAURO BIANCHINI Y GONZALO GONZÁLEZ C. 273–276
- Nido, huevos y juveniles del Arañero Corona Rojiza (*Myioborus brunniceps*): diferencias con descripciones previas
Description of the nest, eggs and juveniles of the Brown-capped Whitestart (Myioborus brunniceps): differences with previous descriptions
 RODRIGO ARÁOZ, DIEGO ORTIZ Y EXEQUIEL BARBOZA 277–280
- Conteo oportunista de individuos leucísticos de Carancho (*Caracara plancus*) dentro del Parque Patagonia Austral (Chubut, Argentina)
Opportunistic survey of leucistic individuals of the Southern Crested-Caracara (Caracara plancus) in the Patagonia Austral Park (Chubut, Argentina)
 MARÍA LAURA AGÜERO, HEBE E. BERRIER Y PEDRO J. MASSABIE 281–284

Libros

- El origen de las aves: 225 millones de años de evolución (CHATTERJEE: *The rise of birds. 225 million years of evolution*)
 FEDERICO J. DEGRANGE 285–286
- Búhos de las Américas (ENRÍQUEZ: *Los búhos neotropicales. Diversidad y conservación*)
 ALBERTO MACÍAS DUARTE 287–289
- Pingüinos: historia natural y conservación (GARCÍA BORBOROGLU Y BOERSMA: *Penguins. Natural history and conservation*)
 ANDREA RAYA REY 290–291
- Listado ilustrado de las aves del mundo (DEL HOYO ET AL.: *Illustrated checklist of the birds of the world*)
 BORJA MILÁ 291–292
- Libros de reciente aparición 293
- Índices del volumen 295–304

ÍNDICE DE ORGANISMOS

- Agelaioides badius* 70
Agriornis 68,69
Amazona aestiva 65,66,69,70,155,157,158,160–162
Amazonetta brasiliensis 155
Anas 67
Anser caerulescens 58
Anurolimnas viridis 77
Aramides cajaneus 79,81
Aramides ypecaha 4,155
Aramus guarauna 110,113,114
Archaeopteryx 285
Ardea 67
Ardea alba 65,78,110
Ardea cocoi 168
Ardenna grisea 40
Asio clamator 169
Athene cunicularia 77,145,146,156,173,186,199,201,287,289

Bolborhynchus 66,68,69
Bubo virginianus 126,128–130,145,146,156,174
Bubulcus ibis 78
Buteo brachyurus 78
Buteogallus urubitinga 70
Butorides striata 79

Cacicus 98
Cacicus solitarius 89
Cairina moschata 65,66,69,70,78,155
Callipepla californica 228
Campephilus leucopogon 107,111
Campephilus melanoleucos 69
Caracara cheriway 44,281
Caracara lutosa 281
Caracara plancus 44,46,47,78,110,113,114,117,144,146, 147,155,168,199,201,242,281–284
Cariama cristata 69,70,79,116,155
Cathartes aura 33,79,142,146,155,157,187,238,242
Cathartes burrovianus 155,157
Chaetura andrei (= *Chaetura vauxi*)
Chaetura meridionalis 269–271
Chaetura vauxi 269
Charadrius collaris 110
Chauna torquata 155,157–159
Chloephaga picta 128–131
Chlorostilbon lucidus 111,115,156
Chrysomus ruficapillus 77,201
Chunga burmeisteri 65,67,98,99,110–116
Ciccaba virgata 78
Ciconia maguari 98,155
Circus cinereus 70
Circus cyaneus 238
Coereba flaveola 77,80,89
Colaptes melanochloros 79,111,199
Colaptes rubiginosus 186
Colaptes rupicola 67
Columba livia 79,228,257–268

Columba palumbus 258
Columbina 170
Columbina minuta 79,89
Columbina picui 65,70,79,89,110,113,114,155
Columbina squammata 79,89
Columbina talpacoti 79,80,89
Confuciusornis 285
Coragyps atratus 79,80,142,146,147,155,157,182,183,187, 238,242
Coryphospingus cucullatus 98,111
Coryphospingus pileatus 78,89
Coscoroba coscoroba 98,99,155
Crotophaga ani 77,80
Crypturellus 81
Crypturellus noctivagus 79
Crypturellus parvirostris 78
Crypturellus tataupa 70,78
Cyanocorax chrysops 70
Cyanocorax cyanomelas 70
Cyanocorax cyanopogon 77,88,89
Cyanoliseus patagonus 66,67,128,129
Cyanoloxia brissonii 76,77,82,175
Cyclarhis gujanensis 173
Cygnus melancoryphus 128–130,155

Daptrius ater 45
Dendrocygna bicolor 155
Dendrocygna viduata 70,78,80,110,112,116,155
Dryocopus lineatus 79
Dryocopus schulzi 111

Ectopistes migratorius 193
Elaenia flavogaster 78
Elanus leucurus 78,142,146
Estrilda astrild 77
Eudromia elegans 98,110,112,113,126,128,129,131
Eudytes chrysocome 211
Eupetomena macroura 77
Euphonia chlorotica 78,174
Euphonia violacea 78
Eupsittula cactorum 79,88,89

Falco 67–69
Falco columbarius 238
Falco peregrinus 238
Falco sparverius 143,146
Florisuga fusca 77,80
Fluvicola nengeta 78
Formicivora paludicola (= *Stymphalornis acutirostris*)
Forpus xanthopterygius 78,81,89,155
Fulica 155,157
Furnarius rufus 78,80,82,111,113–115,153,156,157,159, 162,195

Galbula ruficauda 77
Gallinago paraguaiiae 77
Gallinago undulata 76,79,81

- Gallinula* 155,157
Gallus gallus 76,78,98,100,101,110,111,113,115,116, 128–132,134,155,160,171,188,199
Geospiza difficilis 292
Geospiza septentrionalis (= *Geospiza difficilis*)
Geranoaetus albicaudatus 78
Geranoaetus melanoleucus 67–70,128,129,131–134,143, 146,147
Geranoaetus polyosoma 125,126,128–130,133,141–143, 146,147
Geranoospiza caerulescens 78
Glaucidium 147
Glaucidium brasilianum 66,77,111–113,117,172
Glaucidium nana 145,146
Gnorimopsar chopi 78,82,89,175
Guira guira 77,98,100,110,199
Gyps africanus 239
Gyps coprotheres 239

Habia rubica 186
Haliaeetus leucocephalus 40
Herpetotheres cachinnans 76,77
Himantopus mexicanus 110
Hirundo rustica 67,68
Hydropsalis torquata 78
Hymenops perspicillatus 170

Ibycter americanus 45
Icterus jamaicai 79,88–90
Icterus pyrrhopterus 79,89

Jabiru mycteria 155,157,161,162
Jacana jacana 79,155
Jeholornis 285

Leptoptilos crumenifer 239
Leptotila verreauxi 78,182
Leuconotopicus villosus 187
Lophura diardi 229
Lophura ignita 229
Lophura nycthemera 227–236

Machetornis rixosa 111
Megaceryle torquata 78,80
Megarynchus pitangua 77
Megascops choliba 78
Megascops cooperi 185,186
Melanerpes aurifrons 186
Meleagris gallopavo 4,76,79,110,113
Milvago chimachima 45,78
Milvago chimango 39–53,141,143,144,146,147,233,237–244
Mimus gilvus 187,188
Mimus patagonicus 67,128,129
Mimus saturninus 79,89,111,113,117,199
Molothrus bonariensis 70,89
Molothrus oryzivorus 253
Mycteria americana 155,162
Myioborus bruniceps 277–280
Myioborus flavivertex 279
Myioborus melanocephalus 279
Myioborus miniatus 279
Myioborus ornatus 279
Myioborus pictus 279

Myioborus torquatus 279
Myiopsitta monachus 65,155,157,160,169,174,175,199
Myiozetetes similis 77

Nothoprocta cinerascens 70,98
Nothoprocta pentlandii 66,110,112
Nothura 81
Nothura boraquira 77
Nothura darwini 199
Nothura maculosa 77,98,100,110,112,113,115,117,155, 160,161,199,200
Numida meleagris 76,79
Nyctibius griseus 78,80,111,113,114
Nycticorax nycticorax 155,157,159
Nyctidromus albigollis 77,80
Nystalus maculatus 77

Oressochen melanopterus 66–68
Ortalis araucuan 77,79,81
Ortalis canicollis 65,66,98,99,110,155,169
Ortalis vetula 188
Oxyura jamaicensis 65,66

Pachyptila desolata 211
Parabuteo unicinctus 142,146,147
Paroaria coronata 98,156–158,199
Paroaria dominicana 76,77,82,88–91
Passer domesticus 78,199,228
Patagioenas maculosa 155,199,257–268
Patagioenas picazuro 65,66,69,70,79,89,199,200
Pavo cristatus 76,78,110
Penelope obscura 65,67,69,70
Penelope supercilialis 78,79,81
Phacellodomus rufifrons 77
Phaethornis pretrei 77,80
Phalacrocorax brasilianus 98,155–158
Phalcoboenus 45
Phalcoboenus australis 144,146
Phasianus colchicus 228,234
Phimosus infuscatus 155,157,161
Phoenicoparrus andinus 67,215–225
Phoenicoparrus jamesi 216
Phoenicopterus chilensis 55–61,67,98,126,128–130,215–225
Piaya cayana 70,77,80
Pionus maximiliani 70
Pipraeidea bonariensis 98
Pitangus sulphuratus 40,77,199
Plegadis chihi 155,157,161
Polarornis gregorii 285
Porphyrio martinica 78
Procnias nudicollis 77
Progne tapera 77
Psarocolius decumanus 245–255
Pseudoseisura cristata 77
Psilopsiagon aurifrons 67
Psittacara leucophthalmus 70
Pulsatrix koeniswaldiana 78
Pygoscelis papua 211
Pyrrhura molinae 70

Ramphastos 156,174
Ramphastos toco 69,70

- Ramphastos vitellinus* 79
Ramphocelus bresilius 79
Rhea americana 2,4,7–17,20,26,65,78,98,99,107,110–116,
 131,133,134,153,155–162,169,171,172,174,175
Rhea pennata 19–28,30,66–69,125,126,128–134
Rhea tarapacensis (= *Rhea pennata*)
Rhynchotus rufescens 79,81,98,155,157
Rollandia rolland 98
Rupornis magnirostris 78,80,169

Saltator aurantirostris 98
Saltator similis 76,78,82
Sapeornis 285
Sarcoramphus papa 79,81
Sarkidiornis melanotos 65,66,155,157,161
Scelorchilus rubecula 231,233,234
Schistochlamys ruficapillus 78
Serinus canaria 76,77,98
Sicalis flaveola 70,76,77,82,89,91,199
Sicalis luteola 77,89
Somateria mollissima 56
Spinus yarrellii 79
Sporophila albogularis 77,79,81,88–90
Sporophila angolensis 78
Sporophila bouvreuil 77,89
Sporophila leucoptera 77
Sporophila lineola 77,89
Sporophila nigricollis 76,78,80,81,89
Stercorarius antarcticus 205–214
Stercorarius chilensis 205–214
Stercorarius maccormicki 206,211
Sterna hirundinacea 274
Sterna hirundo 274
Sterna paradisaea 273–276
Sterna trudeaui 274
Sterna vittata 274
Streptopelia decaocto 258
Strix rufipes 141,145–147
Sturnella loyca 117,126,128,131
Sturnella supercilialis 67,78
Sturnus vulgaris 228

Stymphalornis acutirostris 292
Synallaxis frontalis 79
Syrnaticus humiae 229

Tachuris rubrigastra 98
Tachybaptus dominicus 78,80
Tangara cayana 77,80
Tapera naevia 79,98,100,110–116
Taraba major 77
Tersina viridis 77
Thamnophilus pelzelni 77
Thectocercus acuticaudatus 98
Theristicus melanopus 126,128–130,233
Thraupis 80
Thraupis episcopus 40
Thraupis palmarum 77
Thraupis sayaca 70,77
Thryophilus sernai 292
Tinamotis pentlandii 67,68
Tinamus solitarius 78
Todirostrum cinereum 77
Torgos tracheliotos 239
Trionocephus occipitalis 239
Troglodytes aedon 78
Turdus 80,81
Turdus amaurochalinus 70,79
Turdus leucomelas 79
Turdus rufiventris 79,89,175
Tyto alba 78,98,141,144,146,186,199,201

Vanellus 67
Vanellus chilensis 70,78,98,101,126,128,129,199
Vanellus resplendens 66
Veniliornis passerinus 79
Volatinia jacarina 79,89
Vultur gryphus 29–37,40,65–69,125,141,142,146,168

Xolmis irupero 79

Zenaida auriculata 65,110,126,128,129,131,155,199–202
Zhongornis 285
Zonotrichia capensis 40,78,126,128,129,131,169

ÍNDICE DE AUTORES

- Agüero ML 281–284
Alves RRN 85–93
Amico GC 227–236
Anderson CB 39–53
Aráoz R 277–280
Araujo HFP 85–93
Arengo F 215–225
Arias Toledo B 95–103
Badini J 105–121
Baldo JL 245–255
Barbarán F 63–71
Barberis I 215–225
Barboza E 277–280
Bernasconi F 245–255
Berrier HE 281–284
Bezerra DMM 85–93
Bianchini M 273–276
Borghi CE 19–28, 257–268
Burgos Gallardo F 245–255
Cabral F 245–255
Cailly-Arnulphi VB 29–37
Campos CM 19–28
Castillo L 123–138
Chavez N 205–214
Copello S 205–214
Costa-Neto EM 73–84
Cursach JA 55–61
Degrange FJ 285–286
Fernández-Maldonado VN 257–268
Franzoy A 245–255
Galvagne-Loss AT 73–84
Giraud AR 245–255
González C G 273–276
González-Calderón A 197–203
Gorla DE 257–268
Guerrero Martínez F 179–192
Haynes P 245–255
Hernández J 19–28
Itoiz R 245–255
Jiménez-Escobar ND 29–37
Krauczuk ER 245–255
Krause L 245–255
Ladio A 123–138
Lobo Allende R 29–37
Lopez de Casenave J 1–6, 193–196
Macías Duarte A 287–289
Manzano-García J 29–37
Martin-Albarracin VL 227–236
Massabie PJ 281–284
Medrano C 1–6, 165–178
Milá B 291–292
Minotti P 215–225
Mudrik A 7–17
Navajas Cantaluppi SA 245–255
Nicosia S 245–255
Nuñez MA 227–236
Ortiz D 277–280
Pagano F 215–225
Pautasso A 151–164
Petruszynski R 245–255
Pizarro JC 39–53
Raimilla V 139–149
Rau JR 39–53, 55–61, 139–149
Raya Rey A 290–291
Romano M 215–225
Rosso CN 151–164
Santibañez A 55–61
Sarasola JH 237–244
Seco Pon JP 205–214
Sferco G 269–271
Solaro C 237–244
Straube FC 245–255
Tamini L 205–214
Tobar CN 55–61
Trillo C 95–103
Vilugrón J 55–61
Wajner M 105–121
Zamudio F 1–6, 105–121

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. Los asteriscos señalan a aquellos revisores que evaluaron más de un manuscrito.

Juana Aigo
 Ghisselle Alvarado
 Rômulo R. N. Alves
 Bárbara Arias Toledo
 Julieta Badini
 Francisco Barbarán
 Fernando Barri
 Rodrigo Barros
 Dandara M. M. Bezerra
 Laura M. Biondi
 María Susana Bó
 Melissa M. Bobowski
 Carlos E. Borghi
 Esteban Botero D.
 Sonia B. Canavelli
 Betina Cardoso
 Andrea Caselli
 Lucía Castillo
 Marilyn Cebolla Badie
 Juan Pablo Contreras
 Armando Contreras Balderas
 Eraldo M. Costa-Neto
 Jaime A. Cursach
 Gabriela Díaz Insensath
 Alejandro G. Di Giacomo
 Laura Fasola
 Silvia Ferrari
 Rosendo M. Fraga
 Juan Freile
 Esteban Frere
 Julio C. Gallardo
 Ana Teresa Galvagne-Loss
 Mariela G. Gantchoff
 Cecilia Gómez
 André de Camargo Guaraldo
 Fernando Guerrero Martínez
 Paulo A. Hartmann
 Javier Heredia
 Iván Jácome-Negrete
 Alex E. Jahn
 Matías Juhant
 Héctor Keller
 Monika Kujawska
 Ana Ladio

Verónica Lema
 Lucas M. Leveau
 Ian MacGregor-Fors
 Jessica Manzano-García
 Manuel Marin
 Gedio Marin Espinoza
 Cristian Marinao
 Gustavo J. Martínez
 Celeste Medrano *
 Cecilia Montani
 Armando Mudrik
 María de Lourdes Navarizo Ornelas
 Juan José Negro
 José Luis Orgeira
 Andrés Pautasso
 Francisco Pazzarelli
 Martín de la Peña
 J. Cristóbal Pizarro
 Evelin Quilisque
 Jaime Rau
 Omar Rocha
 Cintia N. Rosso
 Rocío Sánchez
 Miguel Ángel Santillán
 José Hernán Sarasola
 Christian Savigny
 Gustavo Scarpa
 Susana Seijas
 Karina Soria
 María Eugenia Suárez
 Dante M. Teixeira
 José Luis Tellería
 Romeo Tinajero
 Claudio N. Tobar
 Ricardo Torres
 Cecilia Trillo
 Piotr Tryjanowski
 Consuelo Valdés Chadwick
 Myriam Velázquez
 Fernando Villaseñor Gómez
 Ana Wawrzyk
 Fernando Zamudio *
 Wei Zhou
 Carlos Zuleta Ramos

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

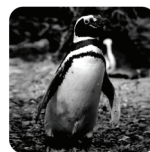
...sumate a la bandada de Aves Argentinas y **ayúdanos a ayudarlas.**

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

Fotos: C. del Águila, A. Di Giacomo, C. Benavise, E. Herra, R. Moller, J. Janssen, F. Eche, L. Petersen, S. Preiss, H. Rodríguez Goffi, R. Güller, C. D'Acunzio, C. Marigo, C. Salas, R. White, J. Lieberman, E. Cocchi, M. Ruda Vega, J. Martín, T. Leventis, A. Parera, R. Cal, P. Chamorro, J. y A. Calo, D. G. Zeballos, P. Hansboro / BirdLife. Diseño gráfico: M. Masariche



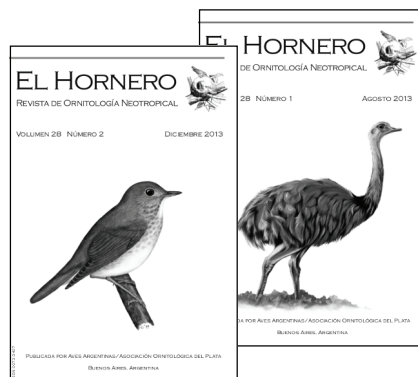


EL HORNERO

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*, *Ornithology Exchange*, *SciELO* y *SCImago*.

¡SUSCRÍBASE AHORA!

Suscripción anual:

Vol. 33, números 1 y 2 (2018)
(no incluye costos de envío)

- ☐ Socios AA/AOP: \$ 400
- ☐ No socios AA/AOP: \$ 600
- ☐ En el exterior : U\$S 20
(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,
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>



AVES ARGENTINAS



Pertenece a BirdLife
International, una alianza
global de organizaciones
conservacionistas.

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 provocativo 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*, *Wildlife & Ecology Studies Worldwide*, *Ornithology Exchange*, *SciELO* (*Scientific Electronic Library Online*) y *SCImago*.

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 32 NÚMERO 2

DICIEMBRE 2017

CONTENIDO / CONTENTS

Editorial

Un <i>Hornero</i> de cien años	
JAVIER LOPEZ DE CASENAVE	193–196

Artículos

Mortalidad de aves por colisión vehicular en la Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina	
ALVARO GONZÁLEZ-CALDERÓN	197–203
Asociación de la Escúa Parda (<i>Stercorarius antarcticus</i>) y la Escúa Común (<i>Stercorarius chilensis</i>) con operaciones de pesca en el Mar Argentino	
JUAN PABLO SECO PON, LEANDRO TAMINI, NAHUEL CHAVEZ Y SOFÍA COPELLO	205–214
Variaciones anuales en la abundancia y en la distribución espacial del Flamenco Austral (<i>Phoenicopiterus chilensis</i>) y la Parina Grande (<i>Phoenicoparrus andinus</i>) en el Sitio Ramsar Laguna Melincué, Argentina	
MARCELO ROMANO, IGNACIO BARBERIS, FERNANDO PAGANO, PRISCILLA MINOTTI Y FELICITY ARENGO ...	215–225
The introduced Silver Pheasant (<i>Lophura nycthemera</i>) in Patagonia: abundance, group structure, activity patterns and association to human disturbance	
VALERIA L. MARTIN-ALBARRACIN, GUILLERMO C. AMICO AND MARTÍN A. NUÑEZ	227–236
An assessment of the effectiveness of walk-in traps to capture a Neotropical raptor, the Chimango Caracara (<i>Milvago chimango</i>), across different environments	
CLAUDINA SOLARO AND JOSÉ HERNÁN SARASOLA	237–244
Regresión, expansión, distribución y notas de historia natural de <i>Psarocolius decumanus</i> en el límite meridional de su distribución	
ERNESTO R. KRAUCZUK, FREDDY BURGOS GALLARDO, ALEJANDRO R. GIRAUDO, FERNANDO BERNASCONI, LUIS KRAUSE, ROMÁN ITOIZ, SANDRA NICOSIA, PATRICIA HAYNES, FERNANDO CABRAL, ALEJANDRO FRANZOY, SEBASTIÁN A. NAVAJAS CANTALUPPI, RAÚL PETRUSZYNSKI, FERNANDO C. STRAUBE Y JORGE LUIS BALDO	245–255
Landscape features influencing nesting-site selection of <i>Columba livia</i> and <i>Patagioenas maculosa</i> in a South American desert city	
VIVIANA N. FERNÁNDEZ-MALDONADO, DAVID E. GORLA AND CARLOS E. BORCHI	257–268

Comunicaciones

Primeros registros de nidificación del Vencejo de Tormenta (<i>Chaetura meridionalis</i>) en Argentina	
GUILLERMO SFERCO	269–271
Primer registro continental de Gaviotín Ártico (<i>Sterna paradisaea</i>) en Argentina: evidencia de su cruce del Océano Pacífico al Atlántico	
MAURO BIANCHINI Y GONZALO GONZÁLEZ C.	273–276
Nido, huevos y juveniles del Arañero Corona Rojiza (<i>Myioborus brunniceps</i>): diferencias con descripciones previas	
RODRIGO ARÁOZ, DIEGO ORTIZ Y EXEQUIEL BARBOZA	277–280
Conteo oportunista de individuos leucísticos de Carancho (<i>Caracara plancus</i>) dentro del Parque Patagonia Austral (Chubut, Argentina)	
MARÍA LAURA AGÜERO, HEBE E. BERRIER Y PEDRO J. MASSABIE	281–284

Libros	285–293
--------------	---------

Índices del volumen	295–304
---------------------------	---------