

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



VOLUMEN 26 NÚMERO 2

DICIEMBRE 2011



PUBLICADA POR AVES ARGENTINAS/ASOCIACIÓN ORNITOLÓGICA DEL PLATA

BUENOS AIRES, ARGENTINA

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



Establecida en 1917

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



AVES ARGENTINAS
Asociación Ornitológica del Plata



Scientific Electronic Library Online

Disponible en línea
www.scielo.org.ar



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
Universidad de Buenos Aires

Comité Editorial

P. DEE BOERSMA
University of Washington

MANUEL NORES
Universidad Nacional de Córdoba

VÍCTOR R. CUETO
Universidad de Buenos Aires

JUAN CARLOS REBOREDA
Universidad de Buenos Aires

MARIO DÍAZ
Universidad de Castilla-La Mancha

CARLA RESTREPO
University of Puerto Rico

ROSENDO FRAGA
CICyTTP - Diamante

PABLO TUBARO
Museo Argentino de Cs. Naturales B. Rivadavia

PATRICIA GANDINI
Universidad Nacional de la Patagonia Austral

FRANCOIS VUILLEUMIER
American Museum of Natural History

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 electrónico: hornero@ege.fcen.uba.ar

Administración

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

PORTADA.— La Torcaza (*Zenaida auriculata*) es una paloma de amplia distribución (desde el Caribe por toda América del Sur) que se puede encontrar en grandes números en una gran variedad de ambientes, como lo demuestra su presencia común en áreas de influencia humana, bosques transicionales y bosques bajos en el sur de Bolivia (Martínez y colaboradores, pp. 111–128) y en agroecosistemas en la Pampa Austral (Leveau y Leveau, pp. 149–157), donde se la encuentra frecuentemente asociada a los ambientes de borde de cultivo. Ilustración: Irma Dariozzi.

CONTEOS LEUCOCITARIOS EN EL PLAYERO ROJIZO (*CALIDRIS CANUTUS RUFÁ*) EN PATAGONIA, ARGENTINA

VERÓNICA L. D'AMICO

Centro Nacional Patagónico, CONICET. Boulevard Brown 2915,
U9120ACF Puerto Madryn, Chubut, Argentina. damico@cenpat.edu.ar

RESUMEN.— El principal componente del sistema inmunitario de los vertebrados está mediado por los leucocitos. En aves existen cinco tipos: heterófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos. El objetivo de este trabajo es presentar los conteos leucocitarios obtenidos a partir del análisis de frotis sanguíneos para un ave migratoria de larga distancia, el Playero Rojizo (*Calidris canutus rufá*) en el sitio de invernada Río Grande, Tierra del Fuego, y durante la escala trófica en Bahía San Antonio, Río Negro, Argentina. Como se observa en general para las aves, los heterófilos y los linfocitos predominaron en ambos sitios, mientras que el resto de los leucocitos se observaron en menor proporción.

PALABRAS CLAVE: *conteo leucocitario, Playero Rojizo, sitio de invernada, sitio de parada.*

ABSTRACT. LEUKOCYTE PROFILE IN THE RED KNOT (*CALIDRIS CANUTUS RUFÁ*) IN PATAGONIA, ARGENTINA.— The immune response in vertebrates is primarily mediated by leukocytes. Types of leukocytes in birds are basophils, heterophils, eosinophils, lymphocytes and monocytes. The leukocyte profile obtained from blood smear analyses is reported for a long distance migrant, the Red Knot (*Calidris canutus rufá*) during its wintering at Río Grande, Tierra del Fuego, and its stopover site at San Antonio Bay, Río Negro, Argentina. Heterophils and lymphocytes were the most abundant leukocytes in both sites, while the other leukocytes showed lower proportions.

KEY WORDS: *leukocyte profile, Red Knot, stopover site, wintering site.*

Recibido 2 septiembre 2010, aceptado 4 mayo 2011

El sistema inmunitario protege al organismo mediante barreras de defensa sucesivas, cada una más potente que la anterior (Roitt et al. 2000). Ante la invasión de un agente extraño, los vertebrados producen dos respuestas inmunitarias mediadas por leucocitos: la respuesta innata no específica, en la cual intervienen las células fagocíticas (granulocitos y monocitos), y la respuesta adquirida, específica para un determinado agente patógeno, en la que actúan los linfocitos (Roitt et al. 2000). La función principal de los granulocitos es reconocer, fagocitar y degradar los agentes extraños. En aves existen tres tipos: los heterófilos, cuyo incremento puede indicar la presencia de enfermedades bacterianas o inflamaciones leves (Hawkey y Dennett 1989), los eosinófilos y los basófilos, que se encuentran en bajo número y se incrementan asociados a enfermedades crónicas, parasitarias, reacciones alérgicas y daños en los tejidos (Campbell 1994). Los linfocitos, junto con los heterófilos, son las células más numerosas en

las aves y su incremento puede indicar enfermedades parasitarias y crónicas, mientras que una disminución en su número puede indicar enfermedades virales (Hawkey y Dennett 1989, Eeva et al. 2005). Finalmente, los monocitos, las células de mayor tamaño, ocurren en bajo número y su incremento indica enfermedades crónicas o fúngicas (Campbell 1994). Las fórmulas leucocitarias (i.e., la cantidad de cada tipo de leucocito) proveen información del estado de salud en las aves (Campbell y Dein 1984, Davis et al. 2004, 2008). El aumento o la disminución de un determinado tipo de leucocito, además de reflejar enfermedades, también responden al grado de estrés a que está sometido un animal, incluyendo estrés por malnutrición y pérdida de peso significativa o un ejercicio físico extremo (Gershwin et al. 1985, Maxwell y Robertson 1998). Generalmente, los eventos que producen estrés incrementan los valores de heterófilos y disminuyen los valores de linfocitos, razón por la cual la proporción heterófilos/linfocitos es

aceptada como una medida de respuesta fisiológica al estrés (Davis et al. 2008).

En aves migratorias las diferencias en los conteos leucocitarios se pueden generar como consecuencia de los vuelos migratorios intensos y los intercambios energéticos que ellos conllevan (Piersma y Baker 2000). Estos intercambios determinan y optimizan las estrategias que modulan la historia de vida de las aves (Norris y Evans 2000). Además del costo energético que representan los vuelos, las aves migratorias deben afrontar desafíos relacionados con la variación en la calidad y disponibilidad de alimento (Moore et al. 1995), la competencia por los recursos (Moore y Yong 1991), el riesgo de predación, las condiciones climáticas desfavorables y la exposición a parásitos (Piersma y Baker 2000). Estos factores tienen efectos en la función inmunitaria (Buehler y Piersma 2007). En este sentido, la función inmunitaria podría suspenderse si los animales están comprometidos energéticamente con otras actividades (Raberg et al. 1998, Norris y Evans 2000). Por ello, conocer las fórmulas leucocitarias constituye una herramienta para la evaluación de la condición de salud de las aves aconsejable de ser incluida en los estudios ecológicos.

El Playero Rojizo (*Calidris canutus rufa*, Scolopacidae) es un ave playera migratoria de larga distancia que se reproduce en altas latitudes de la tundra ártica en Canadá y migra hacia América del Sur durante la temporada no reproductiva (Hayman et al. 1986). En los últimos años su población ha sufrido una drástica disminución: de 51 000 individuos estimados en Tierra del Fuego en 2000 a 14800 en 2008 (Niles et al. 2008). Consecuentemente, el Playero Rojizo ha sido incluido en el Apéndice I de la Convención de Especies Migratorias (Convención de Bonn): por el Consejo Científico en marzo de 2004 y por la Conferencia de las Partes en noviembre de 2005. En 2007 fue considerada por el COSEWIC (Committee on the Status of Endangered Wildlife of Canada) como especie amenazada y en 2008 se la consideró en esa misma categoría en Argentina (López-Lanús et al. 2008). Por esta razón, los estudios de la condición de salud en esta especie resultan de especial interés.

El objetivo de este trabajo es reportar conteos leucocitarios registrados para individuos de Playero Rojizo durante la temporada migratoria 2006-2007 en su estadía en la Patagonia

argentina, diferenciando entre un sitio de invernada y uno de parada trófica en migración hacia el norte. A su vez, este reporte complementa los valores obtenidos en la temporada previa en los mismos sitios (D'Amico et al. 2010).

MÉTODOS

Las muestras se obtuvieron en una misma temporada migratoria (2006-2007) en Río Grande, Tierra del Fuego (53°48'S, 67°43'O), el sitio de invernada más austral, y durante la escala trófica en Bahía San Antonio, Río Negro (40°43'S, 64°56'O). El Playero Rojizo arriba a Río Grande a principios de noviembre y la captura de individuos se realizó el 12 de noviembre de 2006. En San Antonio se encuentran aves entre fines de febrero y principios de mayo; la captura en este sitio se realizó el 28 de marzo de 2007.

Todas las aves muestreadas eran adultas (tres o más años) y ninguna de ellas mostraba signos de enfermedad al momento de ser capturadas. Se consideraron clínicamente sanas aquellas aves que presentaban buena condición física y de plumaje, peso adecuado para la especie en condiciones de migración, ausencia de trauma, serología negativa a las enfermedades influenza aviar, enfermedad de Newcastle, malaria aviar y encefalitis de San Luis (D'Amico et al. 2007), y valores hematológicos normales (D'Amico et al. 2010).

Se tomaron muestras de sangre de la vena braquial y se prepararon frotis sanguíneos sobre portaobjetos, se fijaron con alcohol absoluto y se tiñeron con Giemsa (Campbell 1994). Cada frotis fue observado bajo microscopio 1000×. El número total de leucocitos fue calculado contando todos los leucocitos en 50 campos de visualización (Hale y Briskie 2007, A Varisco, com. pers.). Se determinó la cantidad de cada tipo celular por cada 100 leucocitos (Campbell 1994, Hale y Briskie 2007), obteniéndose también la relación heterófilos/linfocitos (Maxwell y Robertson 1998). Los frotis fueron preparados, teñidos y analizados por la misma persona.

RESULTADOS

Los conteos totales de leucocitos no mostraron diferencias significativas entre sitios (Prueba de Mann-Whitney; $U = 159, P > 0.05$;

Tabla 1). Los heterófilos y los linfocitos fueron los leucocitos más abundantes en los individuos analizados en ambos sitios, mientras que los basófilos, los eosinófilos y los monocitos se observaron en menor proporción. En Río Grande el tipo leucocitario más abundante correspondió a los heterófilos, mientras que en Bahía San Antonio, por el contrario, predominaron los linfocitos. Consecuentemente, la relación heterófilos/linfocitos mostró valores significativamente mayores en Río Grande ($U = 28.5, P < 0.05$). Los otros tipos celulares no mostraron diferencias significativas entre sitios ($P > 0.05$).

DISCUSIÓN

En Patagonia, el Playero Rojizo mostró los patrones leucocitarios esperados normalmente para las aves (Campbell 1994), siendo los heterófilos y los linfocitos los leucocitos más abundantes. Por lo general, los conteos de basófilos, eosinófilos y monocitos suelen ser bajos, a no ser que las aves estén atravesando un proceso infeccioso específico (Grasman 2002, Nun et al. 2003). En este caso, no se pudo observar que las aves examinadas estuvieran pasando por un proceso patológico con manifestación en el conteo leucocitario.

Si bien la abundancia de leucocitos totales fue similar en ambos sitios, en Río Grande la contribución de los heterófilos respecto de la de los linfocitos fue mayor. Luego de la larga migración y de alcanzar las costas de Río Grande, es probable que las aves se encuentren energéticamente estresadas y su inmunología comprometida. En este sentido, Buehler et al. (2010) encontraron que los conteos de linfocitos en el Playero Rojizo eran más bajos al arribar a un sitio de reabastecimiento luego de su migración de larga distancia y aumentaban significativamente en la etapa posterior de almacenamiento de reservas e incremento de masa corporal. Buehler et al. (2010) concluyeron que las aves que se están recuperando podrían estar inmunológicamente comprometidas debido al esfuerzo físico durante el vuelo migratorio o bien como resultado del compromiso adaptativo entre la función inmune y la migración. Aunque es probable que esto mismo suceda en Río Grande y en San Antonio Oeste, en ambos sitios se realiza solo una captura de aves por temporada, por lo cual no es posible comparar la condición física de

Tabla 1. Perfil leucocitario del Playero Rojizo (*Calidris canutus rufa*) en el sitio de invernada Río Grande y en su escala trófica en Bahía San Antonio. Se muestra el promedio \pm EE con el rango (entre paréntesis).

	Río Grande	Bahía San Antonio
Leucocitos		
totales	42.5 \pm 4.2 (21–100)	32.6 \pm 2.8 (18–61)
Basófilos (%)	1.7 \pm 0.4 (0–9)	2.5 \pm 0.4 (0–6)
Heterófilos (%)	50.3 \pm 2.5 (17–69)	23.0 \pm 2.6 (8–49)
Eosinófilos (%)	0.8 \pm 0.2 (0–3)	0.8 \pm 0.2 (0–3)
Linfocitos (%)	41.1 \pm 2.5 (25–69)	69.3 \pm 2.8 (42–85)
Monocitos (%)	6.0 \pm 0.6 (1–12)	4.4 \pm 0.7 (1–13)
Heterófilos/ linfocitos	1.4 \pm 0.1 (0–3)	0.4 \pm 0.1 (0–1)
<i>n</i>	23	20

los individuos tanto a su arribo como a su partida. Además, el largo vuelo migratorio provoca que las células musculares se dañen considerablemente (Buehler y Piersma 2007). Esto genera una redistribución de células fagocíticas que invaden las células dañadas para removerlas (Smith 1991), lo cual también probablemente incrementa los valores de heterófilos en Río Grande. Los individuos comienzan a mudar sus plumas de vuelo en este sitio (González 2007), proceso energéticamente costoso que puede también contribuir a aumentar los valores de la proporción heterófilos/linfocitos. De todas formas, es importante considerar que una respuesta inmune, en este estudio determinada por los valores leucocitarios y la proporción heterófilos/linfocitos, se produce principalmente en defensa de agentes extraños, por lo cual siempre es posible que un aumento o disminución de un tipo leucocitario en particular sea consecuencia de que las aves están atravesando algún proceso infeccioso no determinado, o recuperándose de él (Tompkins 2007).

El estrés asociado a la captura puede alterar los valores leucocitarios (Buehler et al. 2008). Sin embargo, todos los muestreos sanguíneos de los individuos estudiados se efectuaron, en promedio, dentro de los 15 min de la captura y en ningún caso se superó las 3 h (Dietz et al. 2009). Por ello, se considera que los valores obtenidos en este trabajo se encuentran dentro de un rango de estrés de captura mínimo.

Los valores aquí presentados complementan a los reportados para los mismos sitios durante la temporada migratoria previa (2005-2006), cuando se encontró el mismo patrón leucocitario (D'Amico et al. 2010). En este caso no pudieron ser analizados otros parámetros hematológicos (e.g., la bioquímica sanguínea), que sí fue evaluada en la temporada anterior, resultando en valores esperados para la especie en cada uno de los sitios (D'Amico et al. 2010). Sin embargo, los datos proporcionados en este trabajo demuestran que los valores leucocitarios son diferentes en cada sitio y contribuyen un aporte sustancial al monitoreo sistemático de la condición física del Playero rojizo durante su migración en la Patagonia. Estos estudios de seguimiento sanitario de la especie se incluyen en el plan de recuperación de su población.

La literatura acerca de inmunidad de base celular en aves migratorias es escasa (Owen y Moore 2006) y es aún más limitada, particularmente, en aves playeras. Los valores celulares hematológicos dependen de factores que actúan a nivel individual (e.g., estado sanitario), del ambiente y su modificación y de las condiciones climáticas a las que están enfrentadas las aves. Por eso el análisis de estos valores puede resultar a veces difícil de interpretar. Si bien la mejor manera de estudiar la respuesta inmunitaria de un organismo es midiendo los diferentes componentes del sistema inmune (inmunidad mediada por células e inmunidad mediada por anticuerpos; Salvante 2006), la estimación leucocitaria a partir del análisis de frotis sanguíneos provee una buena medida del estado inmunitario general (Hale y Briskie 2007, Smits 2007) y es un método relativamente económico (Davis et al. 2008).

AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias especialmente a Allan Baker, Marcelo Bertelotti y Patricia González por el constante apoyo durante el trabajo. Las capturas fueron organizadas por el Museo Real de Ontario (Canadá), el Museo de Río Grande, Virginia Choquintel y la Fundación Inalafquen. Gracias a todas las personas que ayudaron en los muestreos de Playero Rojizo, especialmente a Alejandra Varisco y Luciana Gallo por su cooperación en el sangrado de aves. Al Gobierno de Tierra del Fuego y la Dirección de Fauna Silvestre de Río Negro por el asesoramiento local en los trámites de permisos biológicos. Muchas gracias a los revisores del manuscrito por sus valiosas sugerencias. Este trabajo estuvo finan-

ciado por el Museo Real de Ontario y por Fondos de Humedales para el Futuro (RAMSAR). Durante este trabajo, VLD poseía una beca de doctorado de CONICET.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BUEHLER DM, BHOLA N, BARJAKTAROV D, GOYMANN W, SCHWABL I, TIELEMAN BI Y PERSMA T (2008) Constitutive immune function responds more slowly to handling stress than corticosterone in a shorebird. *Physiological and Biochemical Zoology* 81:673–681
- BUEHLER DM Y PERSMA T (2007) Travelling on a budget: predictions and ecological evidence for bottlenecks in the annual cycle of long-distance migrants. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 363:247–266
- BUEHLER DM, TIELEMAN I Y PERSMA T (2010) Indices of immune function are lower in Red Knots (*Calidris canutus*) recovering protein than in those storing fat during stopover in Delaware Bay. *Auk* 127:394–401
- CAMPBELL T (1994) Hematology. Pp. 176–198 en: RITCHIE BW, HARRISON GJ Y HARRISON LR (eds) *Avian medicine: principles and application*. Wingers, Lake Worth
- CAMPBELL TW Y DEIN FJ (1984) Avian hematology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 14:223–248
- D'AMICO VL, BERTELLOTTI M, BAKER AJ Y DÍAZ LA (2007) Exposure of Red Knots (*Calidris canutus rufa*) to select avian pathogens; Patagonia, Argentina. *Journal of Wildlife Diseases* 43:794–797
- D'AMICO VL, BERTELLOTTI M, BAKER AJ Y GONZÁLEZ PM (2010) Hematological and plasma biochemistry values for endangered red knots (*Calidris canutus rufa*) at wintering and migratory sites in Argentina. *Journal of Wildlife Diseases* 46:644–648
- DAVIS AK, COOK KC Y ALTIZER S (2004) Leukocyte profiles in wild House Finches with and without mycoplasmal conjunctivitis, a recently emerged bacterial disease. *EcoHealth* 1:362–373
- DAVIS AK, MANEY DL Y MAERZ JC (2008) The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologists. *Functional Ecology* 22:760–777
- DIETZ MW, JENNI-EIERMANN S Y PERSMA T (2009) The use of plasma metabolites to predict weekly body-mass change in red knots. *Condor* 111:88–99
- EVA T, HASSELQUIST D, LANGEFORS Å, TUMMELEHT L, NIKINMAA M Y ILMONEN P (2005) Pollution related effects on immune function and stress in a free-living population of pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Journal of Avian Biology* 36:405–412
- GERSHWIN MER, BEACH RS Y HURLEY LS (1985) *Nutrition and immunity*. Academic Press, San Diego
- GONZÁLEZ PM (2007) Declinación poblacional del playero rojizo (*Calidris canutus rufa*) (Scolopaciidae): rol de la supervivencia específica por sexo y estrategias migratorias de larga distancia. Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires

- GRASMAN KA (2002) Assessing immunological function in toxicological studies of avian wildlife. *Integrative and Comparative Biology* 42:34–42
- HALE KA Y BRISKIE JV (2007) Decreased immunocompetence in severely bottlenecked population of an endemic New Zealand bird. *Animal Conservation* 10:2–10
- HAWKEY CM Y DENNETT PB (1989) *A colour atlas of comparative veterinary haematology*. Wolfe, Ipswich
- HAYMAN P, MARCHANT J Y PRATER T (1986) *Shorebirds. An identification guide to the waders of the world*. Christopher Helm, Londres
- 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 Argentina/AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires
- MAXWELL MH Y ROBERTSON GW (1998) The avian heterophil leukocyte: a review. *World's Poultry Science Journal* 54:155–178
- MOORE FR, GAUTHREUX SA JR, KERLINGER P Y SIMONS TR (1995) Habitat requirements during migration: important link in conservation. Pp 121–144 en: MARTIN TE Y FINCH DM (eds) *Ecology and management of Neotropical migratory birds*. Oxford University Press, Nueva York
- MOORE FR Y YONG W (1991) Evidence of food-based competition among passerine migrants during stopover. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 28:85–90
- NILES LJ, SITTERS HP, DEY AD, ATKINSON PW, BAKER AJ, CARMONA R, CLARK KE, CLARK NA, ESPOZ C, GONZÁLEZ PM, HARRINGTON BA, HERNÁNDEZ DE, KALASZ KS, MATUS R, MINTON CDT, MORRISON RIG, PECK MK, PITTS W, ROBINSON RA Y SERRANO I (2008) Status of the red knot (*Calidris canutus rufa*) in the Western Hemisphere. *Studies in Avian Biology* 36:1–185
- NORRIS K Y EVANS MR (2000) Ecological immunology: life history trade-offs and immune defense in birds. *Behavioral Ecology* 11:19–26
- NUN CL, GITTLEMAN JL Y ANTONOVICS J (2003) A comparative study of white blood cell counts and disease risk in carnivores. *Proceedings of the Royal Society of London B* 270:347–356
- OWEN JC Y MOORE FR (2006) Seasonal differences in immunological condition of three species of thrushes. *Condor* 108:389–398
- PIERSMA T Y BAKER AJ (2000) Life history characteristics and the conservation of migratory shorebirds. Pp. 105–124 en: GOSLINGS LM Y SUTHERLAND WJ (eds) *Behaviour and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge
- RABERG L, GRAHN M, HASSELQUIST D Y SVENSSON E (1998) On the adaptive significance of stress-induced immunosuppression. *Proceedings of the Royal Society of London B* 265:1637–1641
- ROITT I, BROSTOFF J Y MALE D (2001) *Immunology*. Mosby, Londres
- SALVANTE K (2006) Techniques for studying integrated immune function in birds. *Auk* 123:575–586
- SMITH LL (1991) Acute inflammation: the underlying mechanisms in delayed onset of muscle soreness? *Medicine and Science in Sports and Exercise* 23:542–551
- SMITS JE (2007) Are we enlightened about the immunocompetence of a severely inbred population of New Zealand robins? Challenges inherent in studies using immunological endpoints. *Animal Conservation* 10:14–16
- TOMPKINS DM (2007) Population bottlenecks and the avian immunity: implications for conservation. *Animal Conservation* 10:11–13



NUEVA INFORMACIÓN SOBRE LA NIDIFICACIÓN DEL TREPADOR PICOFUERTE (*XIPHOCOLAPTES PROMEROPIRHYNCHUS*) Y EL TREPADOR COLORADO (*DENDROCOLAPTES PICUMNUS*) A PARTIR DE OBSERVACIONES EN CAJAS NIDO

ESTEBAN BOTERO-DELGADILLO^{1,2} Y CHRISTIAN A. OLACIREGUI¹

¹ Fundación ProAves. Carrera 20 36-61, Bogotá, Colombia.

² Dirección actual: Selva—Investigación para la Conservación en el Neotrópico.
Calle 41 26B-58, Bogotá, Colombia. eboterod@gmail.com

RESUMEN.— Se realizan descripciones sobre la nidificación del Trepador Picofuerte (*Xiphocolaptes promeropirhynchus*) y el Trepador Colorado (*Dendrocolaptes picumnus*) a partir de observaciones en cajas nido en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Las dos especies tapizaron las cavidades con hojas secas o trozos de corteza, las nidadas constaron de dos o tres huevos en *Xiphocolaptes promeropirhynchus* y de uno solo en *Dendrocolaptes picumnus*, y los pichones de ambas especies fueron similares a los de otros trepadores. Aunque las cajas nido pueden ser útiles para obtener información de especies que nidifican en cavidades, se requiere información proveniente de nidos naturales que valide los datos aquí presentados.

PALABRAS CLAVE: *cajas nido*, *Dendrocolaptes picumnus*, *nidificación*, *trepadores*, *usuarios de cavidades*, *Xiphocolaptes promeropirhynchus*.

ABSTRACT. NEW INFORMATION ON THE NESTING OF THE STRONG-BILLED WOODCREEPER (*XIPHOCOLAPTES PROMEROPIRHYNCHUS*) AND THE BLACK-BANDED WOODCREEPER (*DENDROCOLAPTES PICUMNUS*) FROM OBSERVATIONS IN NEST BOXES.— We made descriptions on the nesting of the Strong-billed Woodcreeper (*Xiphocolaptes promeropirhynchus*) and the Black-banded Woodcreeper (*Dendrocolaptes picumnus*) from observations in nest boxes at the Santa Marta Mountains, Colombia. Both species lined their cavities with dry leaves or flakes of bark, clutch sizes were of two or three eggs for *Xiphocolaptes promeropirhynchus* and just one egg for *Dendrocolaptes picumnus*, and chicks were similar to other woodcreepers' chicks. Although nest boxes could be useful for obtaining information of cavity nesters, information on natural nests is required to validate our data.

KEY WORDS: *cavity nesters*, *Dendrocolaptes picumnus*, *nest boxes*, *nesting*, *woodcreepers*, *Xiphocolaptes promeropirhynchus*.

Recibido 6 septiembre 2010, versión corregida recibida 29 diciembre 2010, aceptado 17 mayo 2011

Los trepadores (Furnariidae: Dendrocolapinae) conforman un grupo de aves mayormente escansoriales, consideradas como usuarias secundarias de cavidades para nidificar, que dependen de oquedades pre-existentes (Skutch 1969, Marantz et al. 2003). Las descripciones de los hábitos reproductivos de algunas de sus especies revelan bastante semejanza (Oniki y Willis 1982, 1983, Willis 1992, Skutch 1996, Willis y Oniki 2001, Marantz et al. 2003, Cockle y Bodrati 2009), pero varios miembros de este grupo aún carecen de información básica sobre su biología reproductiva (Marantz et al. 2003). El Trepador Picofuerte (*Xiphocolaptes promeropirhynchus*), la especie de mayor tamaño del grupo (26–35 cm

de longitud), se distribuye desde el sur de México hasta la Amazonia de Brasil, encontrándose en bosques húmedos entre los 100–3000 msnm, pero principalmente desde los 1100 msnm (Marantz et al. 2003, Restall et al. 2007). El período reproductivo de esta especie ha sido poco documentado y el nido y los huevos no han sido descritos (Marantz et al. 2003). Por su parte, el Trepador Colorado (*Dendrocolaptes picumnus*), de tamaño ligeramente menor (24–30 cm de longitud), se distribuye desde México hasta Argentina, ocupando bosques y bordes de bosques húmedos entre 400–2800 msnm, siendo menos común por debajo de los 1500 msnm (Marantz et al. 2003, Restall et al. 2007). Además de su

período reproductivo, se ha documentado una nidada en una cavidad de un árbol, con una puesta de dos huevos blancos de 2.9×2.1 cm (Wetmore 1972, Marantz et al. 2003).

Teniendo presente la importancia de la información básica sobre biología reproductiva para entender la ecología y la evolución de estas aves (Cockle y Bodrati 2009), este trabajo tiene como propósito complementar la información existente sobre los hábitos reproductivos de *Xiphocolaptes promeropirhynchus* y *Dendrocolaptes picumnus*. Se realizan descripciones preliminares sobre la nidificación, tamaño de puesta, huevos y pichones de *Xiphocolaptes promeropirhynchus*, y la primera descripción de la eclosión y los pichones de *Dendrocolaptes picumnus* sobre la base de observaciones realizadas en cajas nido empleadas por estas aves en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

MÉTODOS

Las observaciones tuvieron lugar en la cuchilla de San Lorenzo, en la Sierra Nevada de Santa Marta, norte de Colombia. Las cajas nido empleadas por ambas especies se encontraban dentro de la Reserva Natural El Dorado, de la Fundación ProAves. Dicha fundación instaló en 2006 un total de 48 cajas como parte de una estrategia de conservación para *Pyrrhura viridicata*, un loro endémico amenazado de extinción (Botero-Delgadillo y Páez 2011). Desde 2006 los nidos fueron monitoreados para documentar eventos de nidificación de *Pyrrhura viridicata* y la revisión mensual para el mantenimiento de las cajas permitió registrar de manera fortuita la nidificación de los trepadores.

Las cajas fueron instaladas a distintas alturas en palmas de ramo (*Ceroxylon ceriferum*), ya que los individuos muertos de dicha planta son utilizados por *Pyrrhura viridicata* para nidificar (Botero-Delgadillo y Páez 2011). El material empleado para su construcción fue madera seca de *Pinus* sp. y *Cupressus* sp. obtenida de la extracción de plantaciones de estas especies (consideradas invasoras) como parte de un programa de restauración de la vegetación nativa en la reserva. Cada caja tenía 100 cm de largo por 20 cm de ancho y 20 cm de profundidad, paredes de 2 cm de ancho, una puerta con bisagra para su revisión y una abertura de unos 6.8×12.5 cm en promedio

para el ingreso de las aves; en su interior, disponían de una capa de aserrín de unos 20–30 cm de espesor como sustrato.

RESULTADOS

Nidificación de *Xiphocolaptes promeropirhynchus*

Las descripciones presentadas se basan en tres intentos de nidificación de la especie. En 2007, un primer nido se ubicó en una caja instalada a 7 m de altura en el borde de un bosque con escasa cobertura vegetal y dominancia de *Calypttranthes lozanoi* y *Ceroxylon ceriferum*. Un segundo nido se encontró el mismo año en un pequeño fragmento de bosque secundario cercano a una plantación de *Pinus patula* a 7.5 m del suelo. En 2008, una caja utilizada por la especie se ubicó en el interior de un extenso fragmento de bosque secundario con abundante cobertura del dosel y a 6 m de altura. En los tres casos los individuos tapizaron la cavidad con hojas secas completas o con trozos (Fig. 1A), principalmente de *Myrcia* sp., pero también de *Alchornea* sp., *Persea* sp. e *Ilex* sp. Los adultos fueron observados durante marzo y abril tomando las hojas del suelo del bosque.

El tamaño de puesta fue de 2–3 huevos completamente blancos (promedio: 2.3, $n = 3$). En la primera caja de 2007 se encontraron tres huevos el 3 de abril, cuya eclosión ocurrió durante los siguientes cuatro días a juzgar por el hallazgo de tres pichones el 7 de abril. La permanencia de los pichones en el nido se estimó en 21–24 días, ya que se observaron dos volantones fuera de la caja el 27 de abril. En la segunda caja de 2007 se encontraron dos huevos el 26 de marzo, los cuales eclosionaron durante los siguientes seis días. Los pichones permanecieron allí hasta la tercera semana de mayo. En la caja de 2008 se observaron dos huevos el 18 de marzo (Fig. 1A) y dos pichones el 13 de abril; el nido ya había sido abandonado en la segunda semana de mayo.

A los pocos días de la eclosión en las dos cajas de 2007 los pichones presentaban plumón grisáceo oscuro sobre la cabeza, dorso y patas, mientras que el resto del cuerpo mostraba la piel rosada desprovista de plumón. Las comisuras, de gran tamaño, tenían un color blanquecino. Una semana después de la eclosión aún permanecían con los ojos cerrados.

Durante las siguientes visitas, se observaron los pichones con los ojos abiertos y con crecimiento del plumaje corporal en las regiones que inicialmente estaban cubiertas de plumón. El plumaje del cuerpo y el de vuelo se empezaron a desarrollar al mismo tiempo, aunque este último mostró un crecimiento más acelerado y las remiges crecieron con sus respectivas cobertoras. Además del evidente crecimiento del pico, se notó un oscurecimiento de las comisuras, las cuales mostraron un color amarillo intenso (Fig. 1B). Durante la revisión del 13 de abril de la caja ocupada en 2008 se encontraron pichones cubiertos de plumas en casi todo el cuerpo (Fig. 1B) y con todas las plumas de vuelo emergidas (Figs. 1C y 1D).

Se observó a ambos padres participar de la alimentación de los pichones. Los eventos de

alimentación en el primer nido de 2007 fueron registrados cerca de la caja, cuando la pareja se alimentaba entre las frondas de una palma de *Ceroxylon ceriferum*. La presa era un coleóptero de tamaño mediano.

Nidificación de Dendrocolaptes picumnus

Solo se registró un intento de nidificación en 2007 (Fig. 2A), aunque para finales de mayo de ese año se observó un individuo inspeccionando otra caja e incorporando material vegetal. El nido usado se ubicó a unos 5.7 m de altura en el interior de un bosque secundario cerca de un claro, con escasa cobertura del dosel pero con un espeso estrato arbustivo. Los padres añadieron sobre el aserrín un tapizado de hojas secas, pero también emplearon trozos de corteza de árboles (Figs. 2B, 2C y 2D).

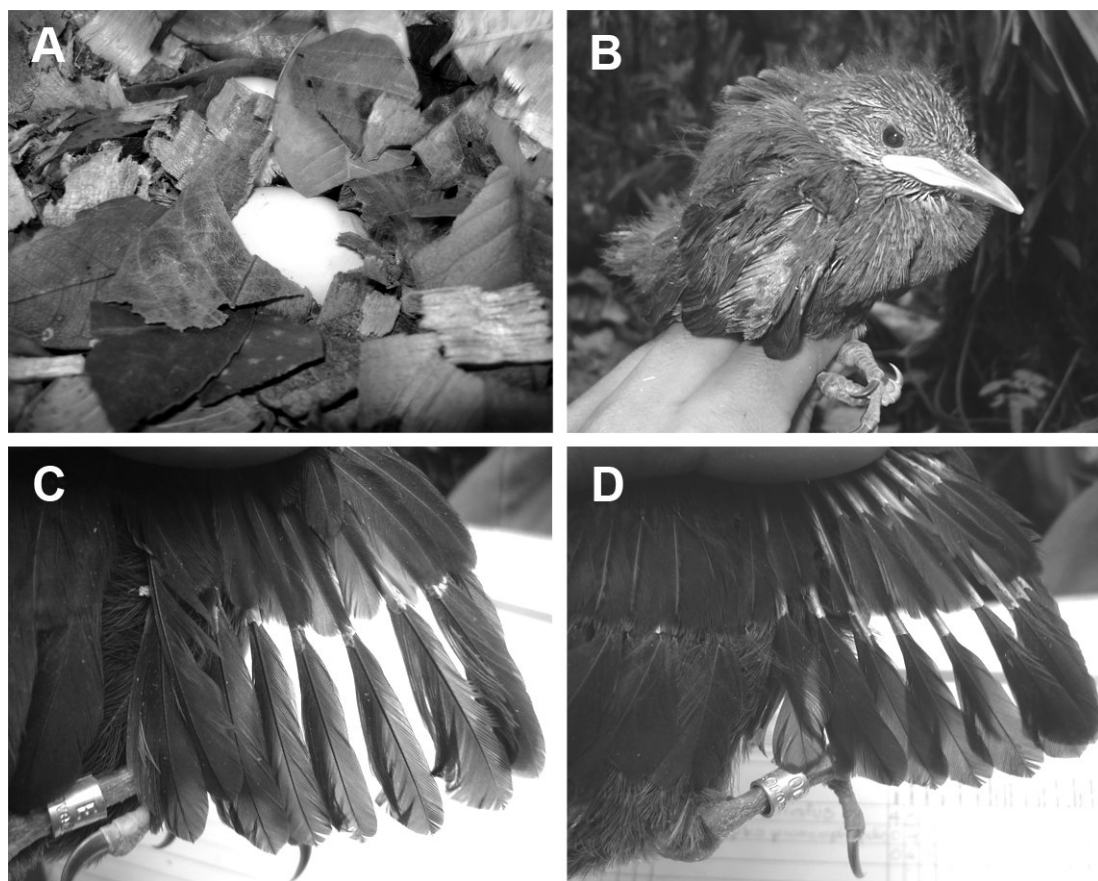


Figura 1. Nidificación de *Xiphocolaptes promeropirhynchus* en una caja nido en la Reserva Natural El Dorado, San Lorenzo, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. (A) Primer huevo de una puesta de tres huevos (18 de marzo de 2008). (B) Uno de los dos pichones que abandonó exitosamente el nido (13 de abril de 2008). (C) Cañones en las primarias del primer pichón, con cobertoras emergidas casi por completo (13 de abril de 2008). (D) Cañones en primarias, secundarias y cobertoras del segundo pichón (13 de abril de 2008).

Se observó un solo huevo completamente blanco en el interior de la caja (Fig. 2B). La puesta ocurrió durante la primera semana de mayo y la incubación duró, como mínimo, unos 18 días. Durante la eclosión, ocurrida el 25 de mayo, el pichón emitía suaves quejidos en el interior del huevo, el cual presentaba un pequeño agujero (Fig. 2B). Este agujero fue ampliado poco a poco por el pichón mientras removía trozos del cascarón, al tiempo que emitía los quejidos. El pichón fue observado nuevamente el 28 y el 31 de mayo de 2007, y hacia el inicio de la segunda semana de junio la caja se encontró vacía.

Entre el 25 y el 28 de mayo el pichón tenía la piel de tono rosado, cubierta por un plumón largo, denso y de tono negruzco en su cabeza, patas y a lo largo del dorso; las comisuras presentaban un color blanco amarillento similar

al de las patas (Fig. 2C). El pichón encontrado el 31 de mayo de 2007, más cubierto por plumón, permanecía con los ojos cerrados y el oscurecimiento de las comisuras aún no era evidente (Fig. 2D).

DISCUSIÓN

Dos de las tres especies de trepadores que habitan los bosques montanos de la cuchilla de San Lorenzo usaron las cajas nido; la que no las utilizó fue *Lepidocolaptes lacrymiger*, la más pequeña de las tres. Las dos especies que emplearon las cajas ubicaron sus nidos a distintas alturas sobre el suelo y en áreas con cobertura vegetal variable. Aunque hubo una ligera diferencia en el material de recubrimiento de la caja, el aspecto de los huevos y pichones fue bastante similar.

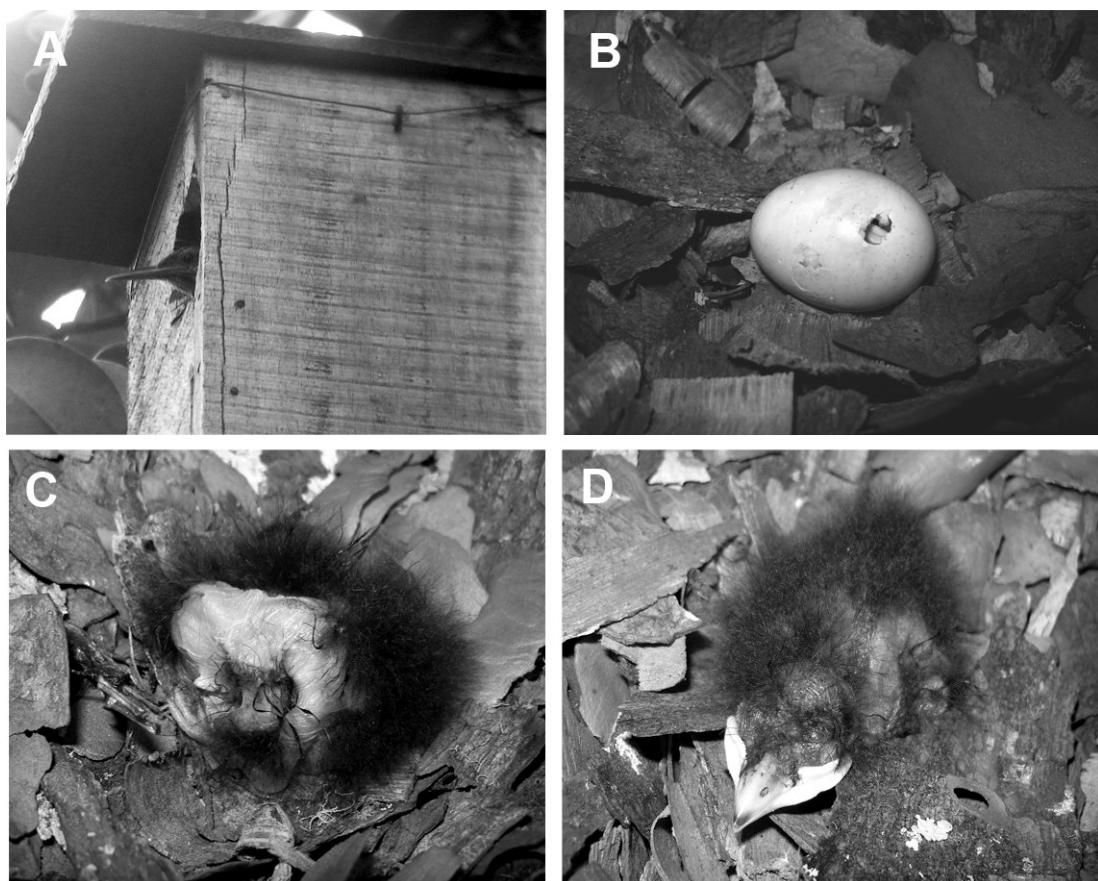


Figura 2. Nidificación de *Dendrocolaptes picumnus* en una caja nido en la Reserva Natural El Dorado, San Lorenzo, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. (A) Adulto asomado por la abertura de la caja nido durante la incubación (23 de mayo de 2007). (B) Único huevo del nido durante el proceso de eclosión (25 de mayo de 2007). (C) Pichón (28 de mayo de 2007). (D) Pichón (31 de mayo de 2007).

Las dos especies utilizaron material vegetal para recubrir la cavidad, aunque de distinta composición. Al igual que sus congéneres, *Xiphocolaptes promeropirhynchus* colocó sus huevos sobre una cubierta de hojas secas (Willis 1992, Marantz et al. 2003), mientras que *Dendrocolaptes picumnus* utilizó en su mayoría trozos de corteza acompañados de algunas hojas, tal como se reportó para *Dendrocolaptes sanctithomae*, *Dendrocolaptes hoffmannsi* y *Dendrocolaptes platyrostris*, e incluso para miembros de los géneros *Lepidocolaptes* y *Xiphorhynchus* (Skutch 1969, 1996, Marantz et al. 2003, Cockle y Bodrati 2009, Whittaker et al. 2010).

Las fechas de las observaciones de *Xiphocolaptes promeropirhynchus* coincidieron con registros previos que documentan la presencia de adultos en condiciones reproductivas a fines de marzo en el noroeste de Colombia y de aves cargando hojas secas a finales de febrero en el sudeste (Marantz et al. 2003). Una observación de juveniles durante febrero en el norte de Colombia (Marantz et al. 2003) sugiere que algunos adultos pueden estar iniciando la cópula y la puesta a fines de diciembre, y los registros obtenidos en este estudio indican que algunos individuos pueden tardar en hacerlo incluso hasta marzo y abril. En conjunto, los datos disponibles muestran que el período reproductivo de esta ave abarca hasta seis meses y que su cronología puede variar entre localidades. Los registros existentes para *Dendrocolaptes picumnus* sugieren un período reproductivo restringido al primer semestre del año (Marantz et al. 2003), similar a lo encontrado en este trabajo. Un reporte de juveniles en Colombia entre noviembre y diciembre indicaría que la reproducción ocurre durante todo el año, aunque la observación podría corresponder a juveniles de una nidada tardía; en algunos casos, estos individuos pueden permanecer con los padres hasta cuatro meses después de abandonar el nido (Marantz et al. 2003).

El tamaño de puesta de *Xiphocolaptes promeropirhynchus* fue semejante al reportado para *Xiphocolaptes albicollis* y *Xiphocolaptes major*; como en este último, la nidada puede llegar a contener hasta tres huevos (Marantz et al. 2003). En cuanto a *Dendrocolaptes picumnus*, se ha descrito una puesta de dos huevos, lo cual difiere del registro obtenido en este estudio.

Sin embargo, esto no resulta atípico si se tiene presente que el tamaño de puesta más común en los trepadores suele encontrarse entre 1–2 huevos (Skutch 1969, Marantz et al. 2003). De cualquier modo, no se puede descartar la posibilidad de que alguno de los huevos hubiese desaparecido previo al hallazgo.

Los pichones de las dos especies fueron similares entre sí y también con los de las pocas especies para las que se cuenta con información, como *Dendrocolaptes platyrostris* (Cockle y Bodrati 2009, Norris et al. 2010), *Lepidocolaptes lacrymiger*, *Xiphorhynchus susurrans* y *Glyphorhynchus spirurus* (Skutch 1969). A pesar de los contrastes observados en la coloración del plumón de los pichones encontrados, no se puede concluir que éstas sean diferencias definitivas entre ambas especies, ya que podrían ser un reflejo de diferencias en la edad de los pichones. En cuanto al proceso de eclosión de *Dendrocolaptes picumnus*, un evento previamente indocumentado, se encontró una similitud con las descripciones del inicio de dicho proceso en *Dendrocolaptes platyrostris*: una emisión constante de quejidos del pichón en el interior del huevo cuando éste presentaba un agujero de aproximadamente 1 mm de diámetro, que posteriormente fue ampliado (Cockle y Bodrati 2009).

Aunque se trata de descripciones preliminares, este trabajo ofrece los primeros datos sobre la reproducción de *Xiphocolaptes promeropirhynchus*, una especie que, al igual que *Xiphocolaptes falcistrostris*, carecía de datos básicos sobre este aspecto (Marantz et al. 2003). Para *Dendrocolaptes picumnus* este trabajo es un aporte que complementa datos ya disponibles, por demás escasos (Marantz et al. 2003). Este primer acercamiento a la biología de estas aves resalta que las cajas nido, además de ser una estrategia de conservación, constituyen una interesante herramienta para indagar aspectos reproductivos de aves de hábitos crípticos y cuyo uso de cavidades es obligatorio, como los trepadores (Marantz et al. 2003). No obstante su valor, la información provista por estos nidos debe ser interpretada con cautela, pues su validez sigue siendo objeto de debate (e.g., Wesolowski y Stanska 2001, Evans et al. 2002). Los próximos esfuerzos deberán centrarse en obtener esta información en nidos naturales, cuya comparación con los de cajas nido facilitará una aproximación más certera.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Fundación ProAves de Colombia y al personal de la Reserva Natural de las Aves El Dorado por las facilidades logísticas durante la ejecución del programa de monitoreo y mantenimiento de cajas nido en 2007 y 2008. Los datos tomados y la manipulación de las aves fueron realizadas en el marco del Programa de Monitoreo de Aves Migratorias y el Programa Loros Amenazados de Fundación ProAves, mediante permiso de investigación concedido por la autoridad ambiental local CORPAMAG. De igual modo, agradecemos a Carlos Andrés Páez y a Sandra Escudero por sus comentarios a versiones iniciales del manuscrito, y a cinco revisores anónimos por sus aportes para la sustancial mejora del contenido.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BOTERO-DELGADILLO E Y PÁEZ CA (2011) Estado actual del conocimiento y conservación de los loros amenazados de Colombia. *Conservación Colombiana* 14:86–151
- COCKLE KL Y BODRATI AA (2009) Nesting of the Planalto Woodcreeper (*Dendrocolaptes platyrostris*). *Wilson Journal of Ornithology* 121:789–795
- EVANS MR, LANK DB, BOYD WS Y COOKE F (2002) A comparison of the characteristics and fate of Barrow's Goldeneye and Bufflehead nests in nest boxes and natural cavities. *Condor* 104:610–619
- MARANTZ CA, ALEIXO A, BEVIER LR Y PATTEN MA (2003) Family Dendrocolaptidae (woodcreepers). Pp. 358–447 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y CHRISTIE DA (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 8. Broadbills to tapaculos*. Lynx Edicions, Barcelona
- NORRIS AR, COCKLE KL Y MARTIN K (2010) Evidence for tolerance of parasitism in a tropical cavity-nesting bird, Planalto Woodcreeper (*Dendrocolaptes platyrostris*), in northern Argentina. *Journal of Tropical Ecology* 26:619–626
- ONIKI Y Y WILLIS EO (1982) Breeding records of birds from Manaus, Brazil. II: Apodidae to Furnariidae. *Revista Brasileira de Biologia* 42:745–752
- ONIKI Y Y WILLIS EO (1983) A study of breeding birds of the Belém area, Brazil. III: Trogonidae to Furnariidae. *Ciência e Cultura* 35:1320–1324
- RESTALL R, RODNER C Y LENTINO M (2007) *Birds of Northern South America. Volume 1*. Yale University Press, New Haven y Londres
- SKUTCH AF (1969) Life histories of Central American birds III: families Cotingidae, Pipridae, Formicariidae, Furnariidae, Dendrocolaptidae, and Picidae. *Pacific Coast Avifauna* 35:1–580
- SKUTCH AF (1996) Nesting of the Buff-throated Woodcreeper (*Xiphorhynchus guttatus*). *Auk* 113:236–239
- WESOLOWSKI T Y STANSKA M (2001) High ectoparasite loads in hole-nesting birds -a nestbox bias? *Journal of Avian Biology* 32:281–285
- WETMORE A (1972) *The birds of the Republic of Panamá. Part 3*. Smithsonian Institution Press, Washington DC
- WHITTAKER A, KIRWAN GM Y THOMPSON JC (2010) First nest descriptions for Hoffmann's Woodcreeper *Dendrocolaptes hoffmannsi* and Snow-capped Manakin *Lepodothrix nattereri*. *Cotinga* 32:123–124
- WILLIS EO (1992) Comportamento e ecologia do arapaçu barrado *Dendrocolaptes certhia* (Aves, Dendrocolaptidae). *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Série Zoologia* 8:151–216
- WILLIS EO Y ONIKI Y (2001) On a nest of the Planalto Woodcreeper, *Dendrocolaptes platyrostris*, with taxonomic and conservation notes. *Wilson Bulletin* 113:231–233

DIFERENCIAS EN EL CANTO DE LA RATONA COMÚN (*TROGLODYTES MUSCULUS*) EN AMBIENTES CON DISTINTOS NIVELES DE INFLUENCIA HUMANA

SOLANGE MENDES^{1,2}, VÍCTOR J. COLINO-RABANAL¹ Y SALVADOR J. PERIS¹

¹ Departamento de Biología Animal-Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca.
Campus Miguel de Unamuno s/n, 37071 Salamanca, España.

² solangemendes@usal.es

RESUMEN.— Se ha demostrado que algunas especies de aves son capaces de modificar sus cantos para evitar ser enmascarados por el ruido de fondo, un hecho particular que se enmarca dentro de la hipótesis de adaptación acústica al ambiente circundante. En este estudio se realizó un análisis de los parámetros físicos y temporales del canto de la Ratona Común (*Troglodytes musculus*) en tres ambientes acústicos diferentes (áreas urbana, periurbana y rural) dentro de la zona metropolitana de Belém (Brasil). Para evaluar el impacto acústico sobre el canto de la especie no se consideró el espectro completo del ruido ambiental sino solo aquel que se encuentra en el rango de vocalización de la especie, que es el que potencialmente puede interferir en el canto. Algunos de los parámetros del canto, como la concentración de energía en relación a las frecuencias o la duración de las notas, se correlacionaron con los niveles de ruido ambiental. Las discrepancias entre los resultados obtenidos a partir de los niveles de ruido y de la zonificación urbana pueden ser una consecuencia de diferencias en la vegetación o en las características propias del planeamiento urbanístico de la ciudad de Belém. Tales correlaciones pueden ser un indicio de la adaptación acústica pero también puede haber otros factores que las expliquen. Si estos cambios se explicaran por los niveles de ruido ambiental, se requeriría una investigación orientada a demostrar que tales cambios contribuyen a una mejora efectiva de la transmisión del canto.

PALABRAS CLAVE: *ajuste vocal, contaminación acústica, hipótesis de adaptación acústica, Troglodytes musculus.*

ABSTRACT. CHANGES IN THE VOCALIZATION OF THE SOUTHERN HOUSE WREN (*TROGLODYTES MUSCULUS*) IN ENVIRONMENTS WITH DIFFERENT LEVELS OF HUMAN DISTURBANCE.— It has been shown that some bird species are able to modify their songs in order to avoid being masked by ambient noise, a particular case of the more general acoustic adaptation hypothesis to the surrounding environment. We analyzed physical and temporal parameters of the song of the Southern House Wren (*Troglodytes musculus*) in three different acoustic environments (urban, periurban and rural zones) in the metropolitan area of Belém (Brazil). To evaluate the acoustic impact on the song, we did not consider the complete spectrum of ambient noise but only included that within the range of vocalization of the species, which is the one that could potentially interfere with the song. Some song parameters as the concentration of energy within the range of frequencies and note duration were correlated with noise levels. Discrepancies between results from noise levels and urban zoning can be a consequence of differences in vegetation or due to the own characteristics of Belém's urban planning. These correlations could be an evidence of acoustic adaptation, but other factors could also explain them. Were noise levels the explanation for those changes, more research would be needed to demonstrate that they contribute to an effective improvement of song transmission.

KEY WORDS: *acoustic adaptation hypothesis, acoustic pollution, Troglodytes musculus, vocal adjustment.*

Recibido 12 mayo 2010, aceptado 19 mayo 2011

El estudio de los efectos del ruido originado por las actividades humanas sobre la conservación de las especies silvestres ha concentrado un importante esfuerzo de investigación en las últimas décadas, orientándose principalmente a la identificación y cuantificación de

los impactos que pueden llegar a alterar la dinámica poblacional de ciertas especies, interfiriendo en la conducta, la comunicación o en los procesos de socialización (Slabbekoorn y den Boer-Visser 2006, Wood y Yezerinac 2006). En este sentido, los medios urbanos constitu-

yen ambientes que suponen un reto para cualquier especie, puesto que se trata de nuevos hábitats para los cuales no están adaptadas. Así, la capacidad para desenvolverse en el entorno urbano está ligada en buena medida al grado de adaptabilidad de la especie a nuevos hábitats (McKinney 2006, Bonier et al. 2007). Sin embargo, las características que permiten a ciertas especies sobrevivir en hábitats perturbados no son completamente conocidas.

Para las aves, los medios urbanos constituyen entornos acústicos que dificultan su comunicación mediante el canto debido al elevado ruido de origen humano. Las densidades poblacionales y la diversidad específica de aves pueden ser menores en zonas típicamente ruidosas y, en ciertos casos, esta disminución está directamente relacionada con los niveles de ruido ambiental (Stone 2000, Habib et al. 2007, Slabbekoorn y Ripmeester 2008). Sin embargo, hay especies que son capaces de colonizar y desenvolverse en estos entornos acústicos. Para explicar este éxito, se ha sugerido que la plasticidad ecológica en el canto facilita un ajuste vocal que contribuye a reducir el enmascaramiento por el ruido de fondo, favoreciendo una mejor comunicación entre individuos en estos entornos (Miller 1982, Endler 1993, Wiley 1994, Brumm y Slabbekoorn 2005) y, posiblemente, acelerando un proceso de divergencia evolutiva hacia una especiación urbana (Slabbekoorn y Smith 2002). Este ajuste vocal ha sido estudiado por diversos autores (e.g., Cynx et al. 1998, Slabbekoorn y Peet 2003, Brumm 2004, Fernández-Juricic et al. 2005, Fuller et al. 2007, Parris y Schneider 2009), quienes sugieren que implica un cierto costo energético (Oberweger y Goller 2001, Thomas 2002, Ward et al. 2003).

El hecho específico de adaptación a un entorno urbano sería un caso particular de una problemática más general relacionada con la adaptación de las vocalizaciones al ambiente. Los cambios observados en la vocalización de diferentes especies en relación con las características acústicas del ambiente donde se producen se han tratado de explicar mediante la hipótesis de adaptación acústica. Esta hipótesis sostiene que, por presión selectiva ambiental, los cantos presentan una estructuración que favorece la maximización de la transmisión bajo las condiciones ambientales en las que estas señales se generan (Morton 1975, Brown y Handford 2000, Slabbekoorn 2004).

La adaptación del canto a las características acústicas podría aparecer y mantenerse en el tiempo mediante el aprendizaje de los cantos si los individuos juveniles copian aquellos cantos de sus conespecíficos que mejor perciben, esto es, los que no son filtrados por el ambiente (Nottebohm 1985). Así, se ha observado para la Ratona de Carolina (*Thryothorus ludovicianus*) que los individuos juveniles tienden a incorporar los sonidos menos modificados a su repertorio (Morton et al. 1986).

En este estudio se pretende analizar cómo varían ciertos parámetros físicos del canto en un ave de amplia distribución neotropical: la Ratona Común (*Troglodytes musculus*). Una descripción del canto de esta especie puede encontrarse en Kroodsmá (1977) y Tubaro (1990). Durante la búsqueda de pareja los machos emiten cantos a elevada intensidad sonora. Además, parece que no emplean el canto para comunicarse con individuos cercanos pero sí para defender su territorio (Johnson y Kermott 1991). Son capaces de variar sus respuestas vocales cualitativa y cuantitativamente de acuerdo a los estímulos externos y el contexto ambiental (Fasanella y Fernández 2009) e incluso tienen la capacidad de imitar el canto de otras especies (Tubaro 1991). Un ejemplo de audioespectrograma propio de la especie aparece en la figura 1. Se quiere comprobar, dentro del contexto de la hipótesis de adaptación acústica, si la Ratona Común, al igual que ha sido demostrado para otras especies, varía sus parámetros de canto a lo largo de los diferentes entornos acústicos en un gradiente urbano de un área metropolitana emplazada en un entorno tropical. Dichas variaciones podrían ser un indicio de adaptación a las condiciones ambientales de cada zona.

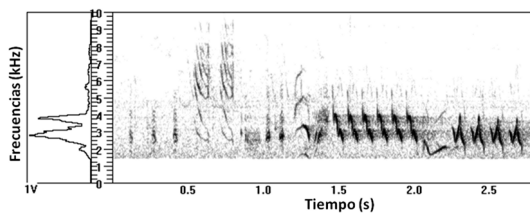


Figura 1. Audioespectrograma del canto de un individuo de *Troglodytes musculus* grabado en el área metropolitana de Belém de Pará, Brasil.

MÉTODOS

Área de estudio

Las grabaciones de cantos de la Ratona Común se efectuaron en el gradiente urbano del área metropolitana de Belém de Pará (Brasil), ciudad situada a orillas del río Guamá. Los puntos de muestreo se emplazaron en un radio de 100 km en torno a la ciudad. Se considera como área urbana a las zonas verdes dentro del casco urbano que soportan elevadas intensidades de ruido de fondo y que están comprendidas dentro de un radio de 20 km en torno al centro de la ciudad. Las áreas periurbanas, con un menor tráfico de vehículos, se sitúan en un espacio comprendido entre los 20–30 km desde el centro de la ciudad. Por último, las áreas rurales se emplazan fuera del área metropolitana, entre los 50–100 km del centro urbano, donde la actividad humana es mucho más restringida y, por lo tanto, también lo son los niveles de ruido de origen humano.

La ciudad cuenta con varios parques urbanos que constituyen extensas zonas verdes con vegetación propia del bosque amazónico, a la que se unen especies exóticas que producen frutos carnosos que forman parte de la dieta de la Ratona Común, especialmente los mangos (*Mangifera indica*). Los mayores niveles de ruido se registran en el centro urbano, que cuenta con los edificios más grandes y los mayores volúmenes de tráfico. La zona periurbana cuenta también con numerosos jardines y remanentes de vegetación natural, viviendas unifamiliares más espaciadas entre sí, con predominancia de tráfico local. La zona rural presenta características similares a los bosquetes urbanos, con un mosaico de plantaciones de frutales y palmeras de distintas especies junto a parches de bosque tropical húmedo. Se trata de zonas alejadas de la contaminación acústica urbana.

Grabación de cantos

Las grabaciones se realizaron entre septiembre y noviembre de 2008, coincidiendo con la estación reproductiva de la Ratona Común. Para registrar los cantos se empleó un micrófono unidireccional Sennheiser ME66 (con un adaptador K6 Sennheiser) y una grabadora digital Marantz PMD 671, configurada en formato PCM-48kHz-24bits con una velocidad de bits de 768 kbps con el fin de obtener una señal de audio de alta calidad. Esta grabadora

tiene una especificación técnica del rango dinámico equivalente al rango dinámico del medidor de nivel sonoro utilizado (94 dB) y baja distorsión armónica total (apenas 0.03% de pérdida por entrada del micrófono XLR). El equipo de grabación se completó con un protector de viento MZW 415 y un auricular Sennheiser para comprobar la entrada de señales de audio.

Los datos se tomaron en los horarios de mayor actividad de canto para la especie, entre las 5:00 y las 7:00. Otras grabaciones fueron realizadas al final de la tarde, de 17:00 a 19:00. En total, se realizaron 400 h de trabajo de campo, obteniéndose 58 grabaciones individuales. Para evitar un exceso de ruido de fondo que pudiera interferir en el posterior análisis, solo se realizaron grabaciones en días sin lluvia y cuando la velocidad del viento era inferior a 3 m/s. Las grabaciones se tomaron a 8–50 m del individuo, ajustando el receptor de señal de la grabadora a la distancia. Se seleccionaron para el análisis las de mayor calidad y tiempo de duración, sin interferencias con otros tipos de ruido o superposición de cantos con otras especies de aves. Las condiciones de grabación fueron similares para todos los tipos de hábitat y no se encontraron indicios para sospechar de posibles diferencias entre sitios en cuanto a la calidad de la grabación. Se seleccionaron 36 grabaciones para hacer los análisis, 12 por cada área del gradiente urbano (urbana, periurbana y rural).

Como los parámetros del canto pueden verse influidos por la densidad de individuos presentes (Bibby y Burgess 2000), también se realizó para cada punto de muestreo una estimación de dicha densidad. Desde el punto fijo desde el cual se grababa, se censó el número de individuos vistos u oídos que estaban presentes en el mismo momento, teniendo cuidado de no realizar dobles conteos. Posteriormente, se calculó el tamaño del área prospectada, estimando el número de individuos por hectárea. Este sistema no sigue un método usual de registro de densidad poblacional de aves, aunque se acerca al método de punto fijo de conteo (Ralph et al. 1996).

Medición de los niveles de presión sonora

Para poder analizar la relación entre los niveles de ruido ambiental y los parámetros del canto, en cada punto de muestreo se cuantificó el ruido de fondo. Las mediciones se rea-

lizaron con un sonómetro de clase I, modelo Brüel y Kjaer 2238E, dotado de un micrófono capacitivo de 1/2", modelo ByK 4188 y filtros de 1/1 y 1/3 de octavas. El micrófono capacitivo utilizado tiene una curva de respuesta casi plana para el intervalo del rango de frecuencias de 20 Hz a 12.5 kHz. Para el ajuste del medidor se utilizó un calibrador sonoro modelo ByK 4231 de clase 1 capaz de producir una señal de 1000 Hz a 94 dB, con una exactitud de ± 0.2 dB, equivalente a 1 Pa o 1 N/m². Todo el sistema de medición sonora se calibró en conformidad con las normativas internacionales IEC 61672.

Como el sonómetro utiliza filtros seriales, el tiempo de medición y el número de barridos de todo el espectro fue ajustado en cada uno de los ambientes evaluados, para garantizar el mayor número posible de barridos completos sin comprometer la caracterización de todos los puntos de muestreo que tuvieran las mismas características. Así, el tiempo de medición fue de alrededor de 10 min en cada uno de los puntos de muestreo. El medidor se montó sobre un trípode a una altura de 1.5 m del suelo y a >2 m de distancia de cualquier obstáculo que pudiera proyectar sombra acústica o reflejar energía sonora.

Como nivel de ruido no se consideró el nivel de presión sonora en su conjunto sino solo el que se sitúa dentro del rango de frecuencia de vocalización de la Ratona Común, que es el que puede causar mayores interferencias en la comunicación de la especie (Cavalcante et al. 2008). En este sentido, el sonómetro permite el análisis del espectro de frecuencias por bandas de tercio de octava, de tal forma que registra en ponderación lineal el nivel promedio de ruido equivalente (L_{eq}) y los niveles máximos y mínimos para cada banda de tercio de octava. Los analizadores espectrales dividen el rango de frecuencias en bandas de octava o tercio de octava de ancho. Por octava se entiende al intervalo de frecuencia entre dos frecuencias cuya relación es de 2:1. Cada banda de octavas tiene un ancho de banda de alrededor del 70% de su frecuencia central, lo que hace que las bandas de análisis se hagan más anchas en proporción a sus frecuencias. Se trabaja con niveles de ruido equivalente porque se necesita un valor que sea representativo del punto de muestreo. Así, a partir de medidas puntuales en un mismo lugar se obtiene el nivel de ruido equivalente, que

representa un ruido constante con la misma energía que el ruido variable medido en el periodo de tiempo estudiado. Ese valor del nivel de ruido es lineal porque no tiene ningún tipo de ponderación en frecuencia, esto es, representa la presión sonora real presente en el ambiente y no la percepción subjetiva de la propia audición de los humanos o de cualquier otra especie. Entonces, para las mediciones del ruido ambiental se utilizó el analizador de tercio de octavas para el rango de frecuencias entre 20 Hz y 12.5 kHz. A partir de estas mediciones se elaboró el descriptor acústico $L_{eq(Tmu)}$ que expresa los niveles sonoros equivalentes en el rango de vocalización de la especie para cada punto de muestreo (Cavalcante 2009):

$$L_{eq(Tmu)} = 10 \cdot \log \left\{ \frac{1}{n} \cdot \left[10^{\frac{L_{eq(N1)}}{10}} + 10^{\frac{L_{eq(N2)}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{eq(Nn)}}{10}} \right] \right\}$$

donde $L_{eq(Tmu)}$ es el nivel de presión sonora equivalente y lineal (sin ponderación en frecuencia) en el rango de vocalización de la Ratona Común, medido en bandas de tercio de octavas en el rango 1.6–8 kHz (se emplea una ponderación lineal porque no se conoce la curva de audición para la especie), N es el valor de presión sonora dentro del rango de vocalizaciones de la Ratona Común registrado en cada medición individual y n es el número de mediciones realizadas a intervalos regulares de tiempo para obtener el nivel de presión sonora equivalente.

Análisis bioacústico y estadístico

Para la obtención de los parámetros del canto de los individuos de Ratona Común grabados a lo largo del gradiente urbano se utilizó el programa Avisoft-SASLab Pro versión 4.40 (Specht 1998). Los sonogramas para el análisis bioacústico se crearon con ventana Hamming, transformación rápida de Fourier (FFT) de 1024 bits, con señal de 24 bits de resolución y tasa de muestreo de 48 kHz. El ruido de fondo de las grabaciones se eliminó usando filtros FFT (Baker y Logue 2007). En los cálculos con el nivel de presión sonora se consideró la naturaleza logarítmica de la escala de dBs, por lo que se realizaron las oportunas transformaciones lineales de los valores para la obtención, por ejemplo, del promedio aritmético de los niveles en los puntos de muestreo en cada una de las tres áreas del gradiente urbano.

En cuanto a los parámetros del canto, se cuantificaron la duración y el número de notas, las frecuencias mínimas y máximas, la distribución de energía en el canto y la entropía del mismo. No se pretendió analizar la energía del canto en términos absolutos, sino cómo se distribuía ésta dentro del rango de frecuencias del canto de cada individuo. Para la entropía, que pretende cuantificar la versatilidad o complejidad del canto, se utilizó el método desarrollado por Silva et al. (2000) y Silva (2001), teniendo como base la teoría de la información (Shannon y Weaver 1949, Beecher 1982, 1988, 1989). Se designó un alfabeto para cada individuo, compuesto por N símbolos, y se consideró la probabilidad p_i asignada a cada símbolo como un número calculado en función de su frecuencia relativa. Después de obtener el repertorio para el canto de cada individuo, se calculó la frecuencia de aparición de cada uno de los tipos de notas de su repertorio. En estas condiciones, se pudo calcular la información individual de cada símbolo (Shannon y Weaver 1949), teniendo en cuenta todos los símbolos N emitidos, como:

$$I_i = \log_2 \left(\frac{1}{p_i} \right)$$

A partir de estos datos, se calculó la entropía para cada individuo:

$$E = \sum_{i=1}^N p_i I_i$$

Las diferencias en los parámetros del canto en relación a las tres áreas del gradiente urbano se analizaron mediante ANOVA ya que las pruebas de Levene y de Kolmogorov-Smirnov apoyaron los supuestos de homogeneidad de varianza y normalidad de los datos. Las comparaciones *a posteriori* se realizaron con la Prueba de Scheffé. Los datos de los niveles de presión sonora entre las distintas áreas fueron comparados usando también un ANOVA (Fowler y Cohen 1999). El coeficiente de correlación de Pearson se empleó para determinar la relación entre los niveles de ruido de fondo y los parámetros de los cantos. El nivel de significación fue de 0.05. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS 17.0.

RESULTADOS

El ruido ambiental disminuyó desde el ambiente urbano hasta el rural, siendo la dife-

rencia de los valores promedio de L_{eq} entre el área urbana y la rural de 21 dB (Fig. 2). Al considerar solo las frecuencias dentro del rango de vocalización de la Ratona Común ($L_{eq(Tmu)}$), esta diferencia fue de 17.6 dB. Las áreas urbanas fueron más ruidosas que las periurbanas y las rurales (Fig. 2). Las diferencias en los valores de $L_{eq(Tmu)}$ fueron significativas ($F_{2,35} = 71.98, P < 0.001$). Las comparaciones múltiples mostraron diferencias entre las tres áreas. Una vez definida la existencia de diferencias en los niveles de ruido ambiental entre las diferentes áreas del gradiente urbano, se analizó cómo varían los parámetros del canto entre esos ambientes con entornos acústicos diferenciados.

El promedio de frecuencias de vocalización de la Ratona Común está comprendido entre 1500–8000 Hz. No se encontraron diferencias significativas entre áreas en las frecuencias máximas ($F_{2,35} = 1.84, P = 0.17$) ni en las mínimas ($F_{2,35} = 1.33, P = 0.28$), aunque se observó una ligera tendencia en las frecuencias máximas con valores decrecientes desde el área urbana hasta la rural (Fig. 3a).

El 75% de la concentración de energía del canto de la Ratona Común mostró diferencias significativas entre áreas ($F_{2,35} = 3.33, P = 0.048$; Fig. 3b). Las comparaciones múltiples indicaron diferencias entre el área urbana

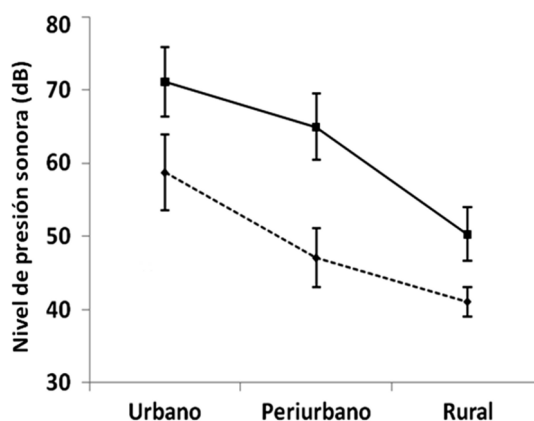


Figura 2. Niveles promedio (\pm DE) de presión sonora ambiental (L_{eq}) en el espectro de frecuencias medido en escala lineal (línea llena) y considerando solo el rango de vocalización de la Ratona Común (*Troglodytes musculus*) ($L_{eq(Tmu)}$), línea discontinua) en tres áreas (urbana, periurbana y rural) a lo largo de un gradiente urbano en el área metropolitana de Belém de Pará, Brasil.

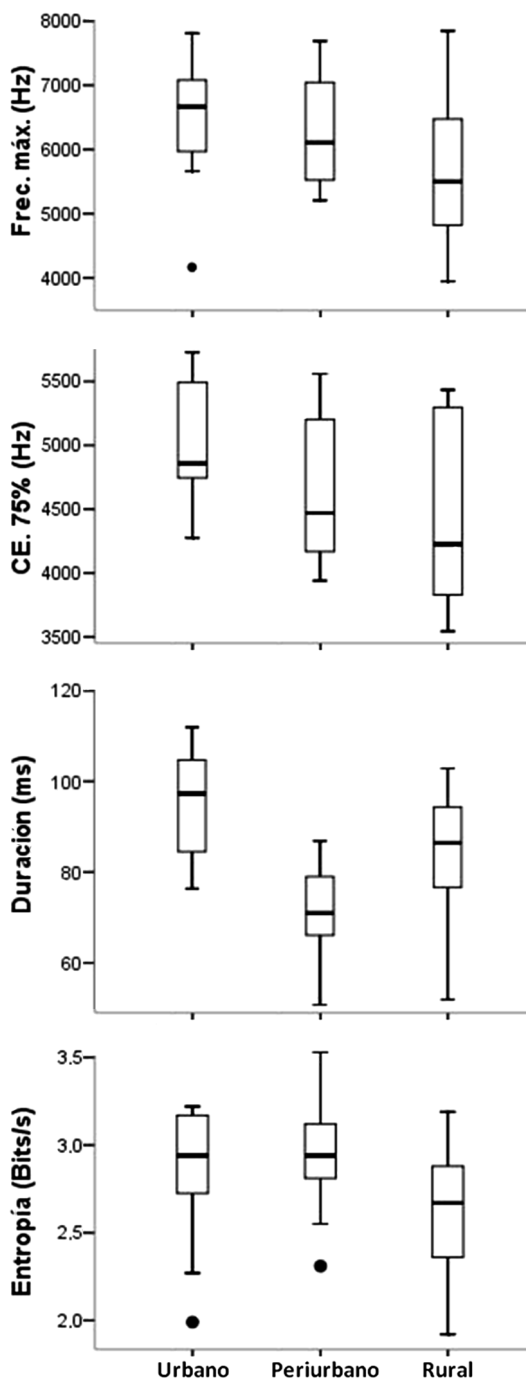


Figura 3. (a) Frecuencias máximas medidas, (b) frecuencias para las que se obtiene el 75% de la concentración de energía, (c) duración de las notas, y (d) valores de entropía, en el canto de la Ratona Común (*Troglodytes musculus*) en tres áreas (urbana, periurbana y rural) a lo largo de un gradiente urbano en el área metropolitana de Belém de Pará, Brasil. Las cajas indican la mediana, y primer y tercer cuartil. Las líneas son valores máximos y mínimos. Los puntos son observaciones atípicas.

y la rural. Se detectó una relación significativa entre el nivel de presión sonora y la concentración de energía del canto ($r = 0.454$, $n = 36$, $P = 0.005$).

La duración de las notas varió entre las tres áreas del gradiente ($F_{2,35} = 11.67$, $P < 0.001$; Fig. 3c). Se encontraron diferencias entre el área urbana y la periurbana ($P < 0.001$) y entre ésta y la rural ($P = 0.04$). Las notas fueron más largas en el área urbana, intermedias en la rural y más cortas en la periurbana (Fig. 3c). La correlación entre los niveles de ruido y la duración promedio de las notas fue significativa ($r = 0.336$, $n = 36$, $P = 0.04$).

Se encontraron diferencias significativas en los valores de entropía entre las áreas del gradiente urbano ($F_{2,35} = 3.46$, $P = 0.04$; Fig. 3d). Las comparaciones múltiples mostraron que los cantos de los individuos procedentes de áreas rurales tienen una entropía menor que los de las áreas periurbanas. Aunque los valores registrados en el área urbana fueron más altos que lo del área rural, las diferencias no fueron significativamente diferentes (Fig. 3d). No se encontró una correlación entre los valores de entropía del canto y los niveles de presión sonora en los puntos de muestreo ($r = 0.202$, $n = 36$, $P = 0.23$), aunque la entropía más baja se haya observado en los ambientes de menor nivel de ruido ambiental (Fig. 3d).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la densidad de aves observadas entre las tres áreas ($F_{2,35} = 0.211$, $P = 0.81$). El número promedio (\pm DE) de individuos por hectárea registrado en el área urbana (4.25 ± 2.63) fue similar al de la periurbana (3.83 ± 1.80) y rural (4.33 ± 1.43).

DISCUSIÓN

En este estudio se encontraron cambios en la estructura del canto de la Ratona Común entre ambientes con distintos niveles de influencia humana (áreas urbana, periurbana y rural) en una zona metropolitana emplazada en un ambiente tropical. Se observaron diferencias en cuanto a la duración de las notas, la entropía y en la concentración de energía del canto.

A diferencia de otros estudios en los cuales se ha demostrado que algunas especies incrementan las bajas frecuencias en zonas

con elevado ruido de tráfico, lo que minimizaría el enmascaramiento (Fernández-Juricic et al. 2005, Slabbekoorn y den Boer-Visser 2006, Wood y Yezerinac 2006), en este caso no se ha encontrado ese patrón. Quizá esto se deba a que la Ratona Común posee un canto con frecuencias elevadas (1500–8000 Hz). Al ser los ruidos de origen humano preferentemente de frecuencias bajas, las aves que emplean frecuencias más altas en sus vocalizaciones tendrían una mayor facilidad para desenvolverse en el entorno urbano desde un punto de vista acústico y sufrirían menos costos energéticos como el de contracción de los músculos de la siringe (Hu y Cardoso 2009, Parris y Schneider 2009). Sin embargo, se ha detectado una tendencia a que la energía se concentre en frecuencias cada vez más altas a lo largo del gradiente urbano. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Wood y Yezerinac (2006) para el Gorrión Cantor (*Melospiza melodia*), quienes encontraron, además del aumento de las frecuencias más bajas, una menor energía en el canto para el rango de 1–4 kHz en lugares ruidosos. En este sentido, cualquier variación o aumento en las frecuencias, aunque pequeño, supone un posible gasto de energía relacionado con el consumo de oxígeno y el aumento de la intensidad vocal (Oberweger y Goller 2001, Brumm y Todt 2002).

En este estudio se encontró que los individuos de áreas urbanas tienen cantos con notas más largas. Esto podría relacionarse no solo con el ruido ambiental, sino también con el hecho de que los puntos de muestreo dentro de la ciudad eran pequeños remanentes de bosques con jardines, con una estructura más cerrada que en las áreas rurales, donde el cultivo de frutales propicia hábitats más abiertos. Tubaro y Lijtmaer (2006) encontraron, para varias especies de Cardinalidae, que los cantos en los ambientes abiertos tienen notas más cortas, aunque en mayor número.

No hubo grandes diferencias en los valores de entropía entre los individuos de las áreas urbanas y periurbanas de Belém, quizá porque el entorno urbano en estas dos zonas no se diferencia mucho entre sí al tratarse de una región rica en vegetación y por la propia estructura urbana. Sin embargo, estas diferencias sí se observan del gradiente urbano al rural. Esto lleva a pensar que en ambientes en los cuales el nivel de ruido es más alto, la

especie se ve obligada a diversificar su canto para lograr que sus mensajes sean recibidos por sus congéneres. Lo mismo fue comprobado para la Ballena Jorobada (*Megaptera novaeangliae*) al comparar la capacidad de transmisión de señales en ambientes ruidosos: la entropía promedio en condiciones de altos niveles de ruido fue significativamente mayor que en ambientes con niveles de ruido más bajos. En las ballenas, el ruido de los buques se asocia con un aumento en la tasa y repetitividad de la señal de utilización secuencial de las llamadas de alimentación (Doyle et al. 2008).

Retomando la hipótesis de adaptación acústica al entorno, una correlación entre el ruido de origen humano y los parámetros del canto podrían ser indicio de una adaptación a las condiciones ambientales. Para la concentración de la energía del canto o la duración de las notas esta correlación fue significativa, lo que estaría en consonancia con la hipótesis. Esto, sin embargo, no tuvo equivalencia en el área urbana, posiblemente por las propias características del planeamiento urbanístico de la ciudad, en la cual, a diferencia del esquema europeo de ciudad concentrada, existe un centro financiero y comercial con hábitats apenas disponibles para la especie y luego zonas residenciales con viviendas unifamiliares donde la frontera entre lo urbano y lo periurbano es, a veces, difusa. Las zonas periurbanas podrían calificarse de ecotonos, con características intermedias entre las urbanas y las rurales.

En relación a la posible influencia de la densidad poblacional, de acuerdo a los índices de abundancia registrados, los cambios detectados en los cantos no podrían explicarse por la existencia de diferencias en la misma, dado que fue similar en las tres áreas consideradas. La eficiencia del canto de la Ratona Común puede verse afectada por otros tipos de ruido de fondo. Los ruidos de alta frecuencia y los ruidos naturales, como los emitidos por otras especies de aves simpátricas, pueden disminuir la recepción de las señales territoriales. En este sentido, algunas especies de aves pueden modificar la estructura de su canto para reducir la competencia con especies coexistentes. Otras hipótesis plantean la existencia de dialectos o efectos de vecindario (efectos locales) que generaría diferencias en el canto entre poblaciones.

Otro factor diferenciado respecto a estudios similares es el de las características del área de estudio, con vegetación exuberante propia de una zona tropical tanto en el área metropolitana como en la rural. Así, el tipo y el grado de cobertura vegetal pueden modificar parcialmente los parámetros del canto, especialmente la duración de las notas, pero también las frecuencias máximas y mínimas y el rango de frecuencias. Esto es extensible a cualquier estructura que pueda generar eco. La no inclusión de las características de la vegetación en cada punto de muestreo en este estudio supone una limitación a la hora de interpretar los resultados.

Aunque se haya encontrado una correlación entre algunos parámetros del canto y los niveles de ruido ambiental, no es posible inferir si estas variaciones suponen realmente una transmisión más efectiva de la información. La comprobación de dicha mejora en la transmisión sería el paso complementario que habría que dar para concluir que existe una adaptación al entorno acústico donde se emite el canto.

Aunque algunas especies de aves canoras pueden superar las dificultades de comunicación en ambientes ruidosos mediante la modificación de los parámetros del canto en consonancia con la hipótesis de adaptación acústica, ello supone un gasto extra de energía para vocalizar (Brumm y Todt 2002). En su estudio comparativo sobre los costos metabólicos de la vocalización en passeriformes, Oberweger y Goller (2001) mostraron que un incremento de 16 dB en el nivel del canto en el Estornino Pinto (*Sturnus vulgaris*) condujo a un aumento del 16% en la tasa de consumo de oxígeno. Por ello, para minimizar el ruido humano deben adoptarse distintas estrategias, tanto en entornos urbanos como rurales, de modo de evitar los efectos indeseados de la contaminación acústica en las poblaciones de aves silvestres.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Raimund Specht por la donación del programa Avisoft. Al Prof. Dr. Gustavo S. V. de Melo, por el préstamo del equipo de medición de ruido y a los profesores Dr. Jacques Vielliard y Dra. María Luisa Silva por las orientaciones y opiniones respecto a la especie elegida. Agradecemos la ayuda parcial provista por el proyecto FS/7-2011 de la Fundación Samuel Solórzano Barruso. Quere-

mos agradecer también las recomendaciones de tres revisores anónimos que contribuyeron a mejorar notablemente la calidad del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BAKER MC Y LOGUE DM (2007) A comparison of three noise reduction procedures applied to bird vocal signals. *Journal of Field Ornithology* 78:240–253
- BEECHER MD (1982) Signature systems and kin recognition. *Integrative and Comparative Biology* 22:477–490
- BEECHER MD (1988) Kin recognition in birds. *Behaviour Genetics* 18:465–482
- BEECHER MD (1989) Signalling systems for individual recognition: an information theory approach. *Animal Behaviour* 38:248–261
- BIBBY CJ Y BURGESS ND (2000) *Bird census techniques*. Academic Press, Londres
- BONIER F, MARTIN PR, SHELDON KS, JENSEN JP, FOLTZ SL Y WINGFIELD JC (2007) Sex-specific consequences of life in the city. *Behavioral Ecology* 18:121–129
- BROWN TJ Y HANDFORD P (2000) Sound design for vocalizations: quality in the woods, consistency in the fields. *Condor* 102:81–92
- BRUMM H (2004) The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. *Journal of Animal Ecology* 73:434–440
- BRUMM H Y SLABBEKOORN H (2005) Acoustic communication in noise. *Advances in the Study of Behavior* 35:151–209
- BRUMM H Y TODT D (2002) Noise-dependent song amplitude regulation in a territorial songbird. *Animal Behaviour* 63:891–897
- CAVALCANTE KV (2009) *Avaliação acústica ambiental de habitats de passeriformes expostos a ruídos antrópicos em Minas Gerais e São Paulo*. Tesis de maestría, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte
- CAVALCANTE KV, MENDES S, CORBO M Y SCHWABE WK (2008) Avaliação acústica ambiental de um habitat urbano do pássaro *Troglodytes aedon* exposto ao ruído de tráfego em Campinas. Pp. 1–7 en: *Anais do XXII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica*. Sociedade Brasileira de Acústica, Belo Horizonte
- CYNX J, LEWIS R, TAVEL B Y TSE H (1998) Amplitude regulation of vocalizations in noise by a songbird *Taeniopygia guttata*. *Animal Behaviour* 56:107–113
- DOYLE RL, MCCOWAN B, HANSER SF, CHYBA C, BUCCI T Y BLUE JE (2008) Applicability of information theory to the quantification of responses to anthropogenic noise by Southeast Alaskan Humpback Whales. *Entropy* 10:33–46
- ENDLER JA (1993) The color of light in forests and its implications. *Ecological Monographs* 63:1–27
- FASANELLA M Y FERNÁNDEZ GJ (2009) Alarm calls of the Southern House Wren *Troglodytes musculus*: variation with nesting stage and predator model. *Journal of Ornithology* 150:853–863

- FERNÁNDEZ-JURICIC E, POSTON R, COLLIBUS K, MORGAN T, BASTIAN B, MARTIN C, JONES K Y TREMINIO R (2005) Microhabitat selection and singing behavior patterns of male house finches (*Carpodacus mexicanus*) in urban parks in a heavily urbanized landscape in the western U.S. *Urban Habitats* 3:49–69
- FOWLER J Y COHEN L (1999) *Estadística básica en Ornitología*. SEO-BirdLife, Madrid
- FULLER RA, WARREN PH Y GASTON KJ (2007) Daytime noise predicts nocturnal singing in urban robins. *Biological Letters* 3:368–370
- HABIB L, BAYNE EM Y BOUTIN S (2007) Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology* 44:176–184
- HU Y CARDOSO GC (2009) Are bird species that vocalize at higher frequencies preadapted to inhabit noisy urban areas? *Behavioral Ecology* 20:1268–1273
- JOHNSON LS Y KERMOTT H (1991) The functions of song in male house wrens (*Troglodytes aedon*). *Behaviour* 116:190–209
- KROODSMA DE (1977) Correlates of song organization among North American wrens. *American Naturalist* 111:995–1008
- MCKINNEY ML (2006) Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation* 27:247–260
- MILLER EH (1982) Character and variance shift in acoustic signals of birds. Pp. 253–295 en: KROODSMA DE Y MILLER EH (eds) *Acoustic communication in birds*. Academic Press, Nueva York
- MORTON ES (1975) Ecological sources of selection on avian sounds. *American Naturalist* 109:17–34
- MORTON ES, GISH SL Y VAN DER VOORT M (1986) On the learning of degraded and undegraded songs in the Carolina wren. *Animal Behaviour* 34:815–820
- NOTTEBOHM F (1985) Sound transmission, signal salience, and song dialects. *Behavioral and Brain Sciences* 8:112–113
- OBERWEGER K Y GOLLER F (2001) The metabolic cost of birdsong production. *Journal of Experimental Biology* 204:3379–3388
- PARRIS KM Y SCHNEIDER A (2009) Impacts of traffic noise and traffic volume on birds on roadside habitat. *Ecology and Society* 14:art29
- RALPH JC, GEUPEL GR, PYLE P, MARTIN TE, DESANTE DF Y MILA B (1996) *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-159, Albany
- SHANNON CE Y WEAVER W (1949) *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Chicago
- SILVA ML (2001) Estructura e organização de sinais de comunicação complexos: o caso do sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris* (Aves Passeriformes Turdidae). Tesis doctoral, Universidad de San Pablo, San Pablo
- SILVA ML, PIQUEIRA JC Y VIELLIARD JME (2000) Using Shannon entropy on measuring the individual variability in the rufous-bellied thrush *Turdus rufiventris* vocal communication. *Journal of Theoretical Biology* 207:57–64
- SLABBEKOORN H (2004) Singing in the wild: the ecology of birdsong. Pp. 178–205 en: MARLER P Y SLABBEKOORN H (eds) *Nature's music: the science of birdsong*. Elsevier, San Diego
- SLABBEKOORN H Y DEN BOER-VISSER A (2006) Cities change the songs of birds. *Current Biology* 16:2326–2331
- SLABBEKOORN H Y PEET M (2003) Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature* 424:267
- SLABBEKOORN H Y RIPMEESTER EAP (2008) Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. *Molecular Ecology* 17:72–83
- SLABBEKOORN H Y SMITH TB (2002) Bird song, ecology, and speciation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 357:493–503
- SPECHT R (1998) *Avisoft-SASLab Pro. Sound analysis and synthesis laboratory*. Avisoft Bioacoustics, Berlín
- STONE E (2000) Separating the noise from the noise: a finding in support of the “Niche Hypothesis” that birds are influenced by human-induced noise in natural habitats. *Anthrozoos* 13:225–231
- THOMAS RJ (2002) The costs of singing in nightingales. *Animal Behaviour* 63:959–966
- TUBARO PL (1990) Song descriptions of the house wren (*Troglodytes aedon*) in two populations of eastern Argentina, and some indirect evidences of imitative vocal learning. *Hornero* 13:111–116
- TUBARO PL (1991) Can *Troglodytes aedon* in Argentina “mimic” the song of *Thryomanes bewickii*? *Condor* 93:443–445
- TUBARO PL Y LIJTMAER DA (2006) Environmental correlates of song structure in forest grosbeaks and saltators. *Condor* 108:120–129
- WARD S, SPEAKMAN JR Y SLATER PJB (2003) The energy cost of song in the canary *Serinus canaria*. *Animal Behaviour* 66:893–902
- WILEY RH (1994) Errors exaggeration and deception in animal communication. Pp. 157–189 en: REAL L (ed) *Behavioral mechanisms in ecology*. University of Chicago Press, Chicago
- WOOD WE Y YEZERINAC SM (2006) Song sparrow (*Melospiza melodia*) song varies with urban noise. *Auk* 123:650–659



¿PUEDE EL PISOTEO DE LOS CAUQUENES (*CHLOEPHAGA* SPP.) OCASIONAR COMPACTACIÓN DEL SUELO EN CULTIVOS DE TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM*)?

PABLO F. PETRACCI^{1,2}

¹ Cátedra Zoología III Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

² Patricios 712, 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. pablopetracci@yahoo.com.ar

RESUMEN.— En Argentina los cauquenes (*Chloephaga picta*, *Chloephaga poliocephala* y *Chloephaga rubidiceps*) fueron declarados plaga nacional de la agricultura en 1931, impulsándose planes de control tendientes a reducir su abundancia. Sin embargo, debido a las declinaciones poblacionales documentadas, en la actualidad están declaradas a nivel nacional como Vulnerable, Amenazada y En Peligro de Extinción, respectivamente. Se cree que los cauquenes ocasionan pérdidas económicas por competir con el ganado doméstico por el recurso forrajero y por causar daños sobre cultivos de cereales, principalmente trigo. Además de sus efectos directos, el pastoreo por cauquenes podría tener efectos indirectos a través de la compactación del suelo. Este último efecto se evaluó midiendo la resistencia a la penetración en un cultivo de trigo con áreas pastoreadas por el Cauquén Común (*Chloephaga picta*) y sin pastoreo. La resistencia aumentó con la profundidad pero no mostró diferencias entre las áreas pastoreadas y las no pastoreadas. Bajo las condiciones estudiadas, el pisoteo por cauquenes no incrementó la compactación del suelo, indicando que no representaría un problema que justifique la implementación de medidas de control de estas especies en declinación numérica.

PALABRAS CLAVE: *cauquenes*, *Chloephaga picta*, *compactación*, *pisoteo*, *trigo*.

ABSTRACT. DOES TRAMPLING BY SHELDGEESE (*CHLOEPHAGA* SPP.) CAUSE SOIL COMPACTION IN WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM*) FIELDS?— Sheldgeese (*Chloephaga picta*, *Chloephaga poliocephala* y *Chloephaga rubidiceps*) have been considered a pest of agricultural croplands in Argentina since 1931, and different measures have been implemented to control their populations. However, these species have been listed as Vulnerable, Threatened, and Endangered, respectively, because of their reductions in population numbers. It has been suggested that they can impact the economy through grazing and the associated crop losses, especially on wheat. Beyond their potential direct effects, sheldgeese have also been traditionally held responsible for soil compaction through trampling. This idea was tested by comparing soil resistance to penetration in a wheat field in areas grazed and ungrazed by the Upland Goose (*Chloephaga picta*). Soil resistance increased with depth but no differences were found between grazed and ungrazed areas. Trampling by sheldgeese was not associated with soil compaction under the studied conditions, thus it would not represent a problem warranting the implementation of management strategies to control their population numbers.

KEY WORDS: *Chloephaga picta*, *sheldgeese*, *soil compaction*, *trampling*, *wheat*.

Recibido 14 septiembre 2010, aceptado 28 octubre 2011

El género *Chloephaga* agrupa a cinco especies endémicas de América del Sur erróneamente conocidas como “gansos sudamericanos” o “avutardas” (Canevari 1996). Tres de ellas se reproducen en la región patagónica y luego migran hacia el centro de Argentina. El sur y sudoeste de la provincia de Buenos Aires, y en menor medida el noreste de Río Negro y los valles medio e inferior del río homónimo y el este de La Pampa, representa el área principal de invernada de las poblaciones migra-

torias del Cauquén Común (*Chloephaga picta*), el Cauquén Real o Cauquén de Cabeza Gris (*Chloephaga poliocephala*) y el Cauquén Colorado (*Chloephaga rubidiceps*) (Rumboll 1975, 1979, Canevari 1996, Blanco et al. 2003, 2006, 2008, Petracci et al. 2008, 2009). Las tres especies han evidenciado declinaciones numéricas de diversa magnitud y fueron recientemente categorizadas a nivel nacional por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación como Vulnerable, Amenazada y En

Peligro de Extinción, respectivamente (Resolución N° 348/10). El estatus de conservación del Cauquén Colorado es muy preocupante; las estimaciones poblacionales más recientes arrojan un valor de 900–1178 individuos (Blanco et al. 2006) y durante los últimos años no manifestó signos de recuperación (Vuilleumier 1994, Canevari 1996, de la Balze y Blanco 2002, Blanco et al. 2003, Madsen et al. 2003, Petracci et al. 2008).

Los cauquenes arriban al área de invernada en abril y mayo, permaneciendo hasta agosto, cuando inician la migración hacia las zonas de cría en la Patagonia. Durante la invernada son gregarios y forman bandadas mixtas de tamaño variable, siendo más frecuentes aquellas de menos de 200 individuos (Martin y Tracanna 1983, Martin et al. 1986, Petracci et al. 2008, 2009). Esta área está dominada por un mosaico de agroecosistemas y es una de las zonas productoras de trigo (*Triticum aestivum*) más importante de Argentina (Canevari 1996, Martin et al. 1986, Petracci et al. 2008). Los cauquenes interactúan con los cultivos de trigo por un periodo de tiempo acotado, principalmente sobre el final de su estadía, durante la etapa previa a la migración (Petracci et al. 2008). Por más de siete décadas estas aves fueron percibidas como problemáticas por los productores rurales, creencia que se arraigó y transmitió a lo largo de las generaciones (Martin y Tracanna 1983, Blanco y de la Balze 2006, Petracci et al. 2008). En 1931 las tres especies fueron declaradas plaga nacional por el Decreto N° 1302, sin la existencia de estudios científicos que lo avalaran (Pergolani de Costa 1958, Plotnick 1961, Bucher 1984). En la provincia de Buenos Aires esto fue ratificado por el Decreto N° 8996/86, modificatorio del Decreto N° 110/81, incluyendo como especies plaga de la provincia a las “avutardas” (el Cauquén común y el Cauquén real). Como resultado se impulsaron planes de control en las áreas de cría e invernada tendientes a la reducción sistemática de la abundancia de individuos y no a su manejo conservacionista. La caza plaguicida o de control es una de las mayores presiones que enfrentan en las áreas de invernada (Blanco y de la Balze 2006). Actualmente las tres especies de cauquenes que invernán en la provincia de Buenos Aires están protegidas por la Ley 14038; sin embargo, la caza se sigue desarrollando de forma clandestina (Petracci et al. 2008, 2009). Enmar-

cado en estos antecedentes se originó un conflicto de intereses entre los productores rurales y los cauquenes que se prolongó hasta el presente. Desde el inicio del conflicto se atribuyeron a estas especies pérdidas económicas por competir con el ganado doméstico por el recurso forrajero en las áreas de cría de la precordillera patagónica y por causar daños sobre cultivos de cereales, principalmente el trigo, en las áreas de invernada (Pergolani de Costa 1958, Plotnick 1961, Bucher 1984). En este último caso, los efectos percibidos como negativos son tanto directos (consumo de área foliar y desarraigo de plántulas debido al pastoreo) como indirectos (“quemadura” de los cultivos por el bosteo, el volteo de plántulas y la compactación del suelo por pisoteo) (Martin y Tracanna 1983, Martin 1984, Petracci et al. 2008). Según Martin (1984), la magnitud de la compactación del suelo por pisoteo variaría con el anegamiento del suelo, la condición inicial de las plantas y el clima (e.g., heladas).

La compactación del suelo ocasiona una pérdida de volumen debido al efecto repetitivo y acumulativo producido por las fuerzas externas. Reduce la velocidad de infiltración del agua, disminuye el drenaje, el aire y el oxígeno utilizado por las raíces. Afecta el desarrollo de las plantas de distintas formas: disminuye la biomasa radical (Bowen 1981), genera una menor longitud y superficie de las hojas, retrasa el momento de su aparición (Cook et al. 1996) y produce menor número de macollos y espigas por unidad de superficie (Oussible et al. 1993). En la actividad agropecuaria, estas fuerzas externas pueden ser ocasionadas por implementos de labranza del suelo, cargas producidas por neumáticos de tractores e implementos de arrastre y pisoteo de animales domésticos (Krüger et al. 2005). En suelos arenosos, en los que existe una alta porosidad estructural, la trayectoria de las raíces se dirige a través de los espacios entre las partículas (Micucci y Menardi 2004). Estudios recientes indican que el efecto a corto plazo del pisoteo animal (en el ciclo de crecimiento de un verdeo invernal) tiene implicancias en las capas más superficiales del suelo, disminuyendo la cantidad de macroporos (los encargados de conducir el agua de lluvia hacia las capas más profundas). Dicha pérdida parece ser más importante en la labranza convencional que en la siembra directa (Kießling et al., datos no publicados). De esta forma, se modi-

fican las condiciones originales propicias para el crecimiento radicular de las plántulas. Superados ciertos niveles críticos sumarían una complicación adicional al asentamiento natural de la superficie del suelo, perjudicando el desarrollo de los cultivos ocasionando una menor producción (Krüger et al. 2005).

La resistencia a la penetración o resistencia mecánica está relacionada con el crecimiento de las raíces y la productividad de los cultivos (Cerana et al. 2004). Está definida como la fuerza necesaria aplicada por unidad de superficie para introducir una punta cónica hasta una cierta profundidad del suelo (Bradford 1986). El umbral de penetración de las raíces está muy ligado a una baja resistencia y resulta inversamente proporcional a la producción de los cultivos (Micucci y Menardi 2004). La resistencia a la penetración ha sido ampliamente utilizada para la identificación y caracterización de capas densificadas por efectos de laboreo (Cerana et al. 2004).

El efecto del pisoteo por gansos o especies afines sobre suelos cultivados ha sido escasamente estudiado. Los pocos estudios indican que el pisoteo ocasionado por estas aves no produciría cambios estructurales, de compactación o en la capacidad de infiltración (Groot Bruinderink 1989, Summers 1990). Hasta el momento no se ha cuantificado la magnitud de los efectos del pisoteo de los cauquenes

sobre el suelo pese a que se les atribuye un impacto negativo. El objetivo de este estudio es evaluar la resistencia mecánica del suelo a la compresión debida al efecto del pisoteo de los cauquenes y verificar la existencia de compactación como efecto derivado de la actividad de alimentación de los mismos en un cultivo de trigo sembrado mediante labranza convencional. También se pretende generar información de base, establecer lineamientos generales para la realización de estudios más complejos y sentar un primer precedente tendiente a revertir la percepción actual del sector rural sobre estas aves.

MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo durante el invierno de 2007 en el Establecimiento Lonco-Hue (38°46'S, 61°39'O), ubicado en el partido de Coronel Dorrego, provincia de Buenos Aires (Fig. 1). Coronel Dorrego se localiza al sudoeste de la provincia y su principal actividad económica es la producción agrícola con predominio de cultivos de cereales y, en menor medida, la cría de ganado vacuno. Es un área de topografía llana, con una suave ondulación hacia el oeste y pendiente moderada hacia al mar, determinando una red hidrográfica exorreica que asegura el normal escurrimiento de los excesos de agua. Según Burgos y Vidal (1951) el clima es templado subhúmedo seco a subhúmedo húmedo con influencia marítima. El total de precipitaciones ocurridas en agosto de 2007 fue extremadamente bajo, con 21 mm los días 1, 10, 15 y 26, con valores que oscilaron entre 1–26 mm (Barriolo 2007). Las precipitaciones acumuladas durante el período enero–agosto de 2007 fueron un 17% inferiores al promedio de los últimos 30 años. La temperatura promedio anual es de 14 °C, con una marcada oscilación entre los valores máximos (41.5 °C en verano) y mínimos (-7 °C en invierno). Las heladas se extienden desde fines de marzo hasta principios de noviembre. Según Van Wambeke y Scoppa (1977) el área de estudio se encuentra en una transición de régimen de humedad ústico a údico. En rasgos generales el suelo de la zona se clasifica como un complejo de Argiustol típico (Salazar Lea Plaza y Moscatelli 1989) con una textura franco-arenosa (L Landa, com. pers.).

Para evaluar el efecto del pisoteo se escogió un potrero de 36.9 ha sembrado con trigo can-



Figura 1. Ubicación geográfica aproximada del área de estudio en el partido de Coronel Dorrego, provincia de Buenos Aires.

deal durante los primeros días de julio de 2007 mediante labranza convencional. En ese momento los sectores pastoreados evidenciaban una marcada pérdida de área foliar y suelo desnudo. Cuando se hicieron las mediciones había malezas, principalmente *Polygonum* sp. y *Bowlesia incana*, que fueron posteriormente controladas con herbicidas. A comienzos de agosto, en el potrero había bandadas de Cauquén Común alimentándose y ya se podían observar indicios del pastoreo. El peso de los individuos adultos de esta especie varía tanto entre sexos como entre regiones geográficas (Martin 1984). Hasta el momento se desconoce con exactitud la procedencia de las aves que arriban a Buenos Aires (Plotnick 1961). Los pesos promedio (\pm DE) registrados en tres localidades de la Patagonia para machos y hembras, respectivamente, son los siguientes: (1) 3344 g y 2532 g (San Carlos de Bariloche, Río Negro), (2) 3094.0 \pm 50.5 g y 2619 \pm 20 g (Esquel, Chubut), y (3) 3236.3 g y 2821.5 g (Tierra del Fuego) (Martin 1984).

Se midió la compactación del suelo en áreas pisoteadas y no pisoteadas, seleccionados al azar dentro del potrero. El 5 de agosto de 2007 se marcaron con estacas de madera de sección cuadrangular 20 áreas o unidades experimentales de 1.5 \times 1.5 m (2.25 m²), 10 que presentaban signos de pastoreo y que habían sido pisoteadas intensamente por cauquenes y 10 controles que fueron clausurados con alambre tejido al inicio del crecimiento del cultivo para impedir el acceso de las aves (Tracanna y Ferreira 1984). En las áreas pisoteadas no se colocó alambre tejido para permitir que las aves siguieran con su actividad normal. Las unidades experimentales se instalaron con posterioridad a la aparición de las aves y al momento de hacer las mediciones los sectores pisoteados tenían huellas en toda la superficie.

Como indicador de la intensidad de la actividad de los cauquenes en las áreas pisoteadas se utilizó el número de fecas (Summers y Critchley 1990, Patterson 1991). Durante el periodo de estudio se visitó el área con una frecuencia promedio de tres días, se recolectaron y removieron las fecas producidas por las aves y se calculó la densidad acumulada (fecas/m²). Este valor fue convertido a "horas cauquén" (tiempo de alimentación de las aves) usando una tasa de defecación de una feca cada 4 min (Summers y Grieve 1982, Summers y McAdam 1993).

En cada una de las unidades experimentales se midió la resistencia a la penetración con un penetrómetro de cono (CN-970 SOILTEST Inc., Lake Bluff, Illinois) accionado en forma manual, de 17 pulgadas de varilla graduada, 30° de cono y punta de tamaño pequeño (12.83 mm de diámetro) (Bradford 1986). La penetrometría es una de las herramientas más utilizadas como diagnóstico inicial en estudios sobre la calidad física del suelo (Breune et al. 1996). El penetrómetro es fácil de usar, permite realizar múltiples mediciones de forma rápida y económica, y compensar la elevada variabilidad horizontal que tienen los suelos agrícolas en relación a este parámetro (Cerana et al. 2004, Jorajuría 2004). Las mediciones de resistencia se realizaron a profundidades de 0–2.5 cm, 2.5–5.0 cm, 5.0–7.5 cm, 7.5–10.0 cm y 10.0–12.5 cm durante la etapa de inicio del macollaje, el 24 de agosto de 2007. La velocidad con la que se introdujo el penetrómetro siguió los lineamientos generales y normas de la American Society of Agricultural Engineers, teniendo en consideración además el trabajo de Turnage (1973). Para los tratamientos con pisoteo el penetrómetro fue colocado en el centro de la huella de los cauquenes. En cada caso se hicieron cinco repeticiones al azar (Summers 1990). Los valores medidos fueron multiplicados por un factor de conversión (0.0094), transformados a unidades de presión (megapascuales, MPa) y promediados, obteniéndose así un índice de cono. Los promedios de estos valores para cada una de las profundidades obtenidos en ambos tratamientos se compararon mediante la Prueba t de Student.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio solo se registró la presencia del Cauquén Común alimentándose en el área de estudio, con un máximo de 119 individuos el 6 de agosto de 2007. El diseño del estudio no representó un obstáculo para las aves y no se observaron alteraciones en el comportamiento de alimentación ni en el uso del potrero una vez colocadas las estacas y clausuras de alambre tejido. El trigo fue pastoreado y pisoteado por los cauquenes desde la etapa previa al macollaje hasta que migraron; el 22 de agosto de 2007 no quedaba ningún individuo en el área de estudio. En rasgos generales, la actividad diaria de los cauquenes estuvo caracterizada por un patrón de com-

Tabla 1. Valores promedio (\pm DE) de resistencia a la penetración (en MPa) para cinco profundidades en suelos de áreas pisoteadas por cauquenes y sin pisoteo en un cultivo de trigo en el partido de Coronel Dorrego, provincia de Buenos Aires.

Profundidad (cm)	Pisoteado	Sin pisoteo	<i>t</i>	<i>P</i>
0–2.5	0.24 \pm 0.08	0.24 \pm 0.05	$t_{15,6} = -0.13$	0.9
2.5–5.0	0.42 \pm 0.13	0.46 \pm 0.06	$t_{12,2} = 1.00$	0.3
5.0–7.5	0.59 \pm 0.17	0.66 \pm 0.11	$t_{15,5} = 1.13$	0.3
7.5–10.0	0.98 \pm 0.25	1.01 \pm 0.23	$t_{17,9} = 0.30$	0.7
10.0–12.5	1.45 \pm 0.36	1.55 \pm 0.33	$t_{17,9} = 0.70$	0.5

portamiento repetitivo: el arribo de los individuos al potrero con las primeras luces del amanecer y la partida hacia los dormideros al atardecer. Mientras permanecieron en el potrero, las aves no se alimentaron durante todo el día sino que alternaron períodos de alimentación con otros comportamientos como el descanso y el acicalamiento. Tampoco frecuentaron el mismo potrero durante todo el periodo de estudio, sino que alternaron con visitas a un potrero vecino, también sembrado con trigo. Las bandadas se alimentaron principalmente en el centro del potrero, evitando aproximarse a los alambrados y caminos de tierra cercanos, quedando así una franja de varios metros sin pastorear. El número de fecas acumuladas en las áreas pisoteadas varió entre 5–10, con una densidad acumulada promedio de 30.9 fecas/m², que corresponde a un total de 2 "horas cauquén"/m².

Los valores mínimos de resistencia a la penetración se presentaron en las capas superficiales del suelo (0–2.5 cm); estos se fueron incrementando progresivamente con la profundidad hasta alcanzar los mayores valores a la profundidad máxima analizada (Tabla 1). Estos resultados están dentro de los parámetros esperados para un tipo de suelo con estas características. No se observaron diferencias significativas en los valores promedio de resistencia a la penetración entre las áreas pisoteadas y sin pisoteo para ninguna de las cinco profundidades estudiadas (Tabla 1).

DISCUSIÓN

La actividad de los cauquenes no estuvo asociada a valores de compactación del suelo que generen algún tipo de complicación extra al

normal desarrollo del cultivo de trigo bajo la influencia de las condiciones edáficas y de manejo propias del lote. El valor crítico o limitante de resistencia a la penetración que detiene la elongación radical de los cultivos es discutido. Se ubica en un rango entre 0.8–5.0 MPa, dependiendo del tipo de suelo y cultivo, aceptándose en general un valor de 2 MPa (Eavis et al. 1969). Este valor indicaría una posible afectación del crecimiento radicular, ya que para un amplio rango de especies de plantas el valor promedio de la máxima presión de crecimiento fluctúa entre 0.9–1.3 MPa. Cuando la resistencia mecánica en el suelo supera este punto, el crecimiento radicular puede verse afectado en las etapas tempranas del desarrollo del cultivo. Los valores encontrados no afectarían este desarrollo al estado de planta adulta, ya que en etapas más avanzadas el umbral de resistencia a la penetración se extiende hasta valores de 2.0–2.5 MPa (Grant y Lafond 1993).

El mes de agosto de 2007 se caracterizó por las escasas precipitaciones y la baja humedad en el suelo. La resistencia mecánica se relaciona inversamente con la humedad del suelo y afecta tanto a la penetración de la sembradora como a la emergencia de las plántulas y el desarrollo de las raíces del cultivo (Krüger et al. 2005). Generalmente se recomienda realizar las mediciones de esta variable a capacidad de campo (Carter 1992), algo que no fue considerado en este trabajo. No obstante, en los suelos arenosos la resistencia no dependería del contenido de humedad sino que estaría directamente relacionada con su densidad aparente (la relación entre una masa de suelo y el volumen que ocupa) (Cerisola 2004). En general, la resistencia aumenta con la densi-

dad aparente y disminuye con el contenido de humedad. Según Jorajuría (2004), la resistencia a la penetración como único dato no es suficiente para definir las propiedades mecánicas del suelo. El índice de cono es un parámetro compuesto que refleja características combinadas de presión y corte del suelo, y la contribución de cada uno de ellos no es fácilmente diferenciable (Mc Kyes 1985). Además, estos últimos factores varían con el porcentaje de humedad, de manera tal que a medida que ésta aumenta es más complicado interpretar los resultados (Jorajuría 2004). La densidad aparente, a su vez, guarda relación con la porosidad del suelo y con la posibilidad de los cultivos de desarrollar sus raíces. Esta última variable tampoco fue considerada ya que suele medirse en suelos con porcentajes de humedad intermedios a elevados, debido a que bajo esas condiciones es cuando se generan los mayores problemas de compactación (Jorajuría 2004). Este tipo de estudios debería replicarse bajo condiciones de mayor humedad en el suelo, considerando además su densidad aparente.

Según la opinión de productores rurales encuestados en la provincia de Buenos Aires (Petracci, datos no publicados), los cauquenes no frecuentan los potreros cultivados con trigo cuando las plántulas están emergiendo (i.e., cuando son más vulnerables a la compactación y al desarraigo). El trigo es pastoreado cuando se encuentra en el estado previo al macollaje, pero el tiempo de interacción entre los cauquenes y el trigo es relativamente corto ya que estas aves comienzan a migrar en agosto (Petracci et al. 2008). Martin y Tracanna (1983) mencionan que la compactación del suelo ocurriría en aquellos lotes en los cuales se acumula cierta cantidad de agua debido al escurrimiento deficiente. Estos casos aislados representan porcentajes despreciables y no revisten mayor importancia, ya que pueden revertirse con labranzas profundas localizadas. En estas situaciones no se justificaría la implementación de medidas de manejo del cultivo y, en particular, de control de los cauquenes. El valor promedio de la superficie de presión de los cauquenes es de 54 g/cm² (Martin 1984), mucho menor comparado con el de una oveja (740–950 g/cm²) o una vaca (1280–1600 g/cm²), especies domésticas que son utilizadas ocasionalmente para el pastoreo del trigo doble propósito. El peso de los

cauquenes no sería lo suficientemente elevado como para producir algún efecto de compactación sobre el cultivo de trigo sembrado bajo labranza convencional con las características edáficas descritas. Este estudio se realizó con la especie de cauquén de mayor biomasa, por lo que es probable que las otras dos especies, de menor tamaño, se comporten de la misma forma con respecto a la compactación del suelo.

Summers (1990) evaluó la compactación y la capacidad de infiltración producida por *Branta bernicla* en cultivos de trigo en sectores con y sin pastoreo. En dos de los tres sectores hubo un incremento en la resistencia al corte del suelo en relación a la intensidad de pastoreo, con un incremento leve en la compactación. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la capacidad de infiltración, indicando que el pisoteo no produjo sellado superficial del suelo. Resultados similares fueron hallados por Groot Bruinderink (1989) para diferentes especies de gansos silvestres.

El efecto del pastoreo del trigo por parte de los cauquenes es percibido como un problema de mayor relevancia que el pisoteo. Petracci et al. (datos no publicados) estudiaron el efecto del pastoreo del trigo candeal en dos tratamientos (con y sin pastoreo) midiendo el rinde final de granos, el peso de los granos y el número de espigas. Los resultados no arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos. Estas observaciones, aunque preliminares, fueron coincidentes en parte con el estudio de Tracanna y Ferreira (1984). En otras especies de gansos estos estudios suelen mostrar resultados diversos, habiéndose registrado pérdidas, efectos nulos e incluso positivos (Owen 1990, Summers 1990, Patterson 1991, Teunissen 1991). En lo que se refiere al consumo de especies de plantas en pastizales del norte de la Patagonia, Martin et al. (1996) llegaron a la conclusión de que el Cauquén Común es un competidor de escasa importancia para el ganado doméstico.

Este estudio es el primero que se realiza para evaluar el efecto del pisoteo producido por los cauquenes. Su principal limitación está relacionada con el diseño experimental, debido a la falta de réplicas espaciales y temporales de los muestreos, aspectos que deberán ser tenidos en cuenta en estudios futuros. Los resultados obtenidos sugieren la necesidad de un mayor y mejor conocimiento de los efectos

derivados de la actividad de alimentación de los cauquenes en los agroecosistemas de la región bonaerense. En el esquema actual de manejo, seguir considerando a estas especies como plaga solo contribuirá a empeorar su ya delicado estado de conservación, situación agravada por la transmisión de conceptos y creencias erróneas entre el sector rural e, incluso, la comunidad en general. El concepto tradicional de plaga debería reemplazarse por un concepto de "situación", separando el efecto o daño (en caso de demostrarse) de la especie que lo ocasiona, más aún en el caso de aves endémicas y migratorias amenazadas. A dicha "situación" habría que arribar con datos científicos que sustenten la toma de decisiones acordes con los criterios conservacionistas, promoviendo el manejo integrado de los cauquenes, los cultivos y los productores rurales.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi profunda gratitud al Ing. Ricardo Bergh, investigador de la Chacra Experimental Integrada (CEI) Barrow del INTA. Su colaboración desinteresada y generosidad hicieron que este trabajo pudiera concretarse. Dedico este estudio a su memoria. Además, agradezco al Director de la CEI Barrow, Ing. Carlos Bertucci, por facilitarme los canales de diálogo con los técnicos del INTA y también por el uso del penetrómetro. A Leandro Castelli y Martín Carrizo por su ayuda invaluable durante las tareas de medición a campo, al Dr. Kaspar Delhey por sus aportes en el análisis estadístico de los datos y al Dr. Luciano La Sala por sus comentarios generales. A los Sres. Guillermo García y Leonardo Landa por permitirme el acceso al Establecimiento Lonco-Hue. Un especial agradecimiento al Dr. Rolf Delhey por la determinación de las malezas. Al Ing. Martín Zamora de la CEI Barrow por el aporte de información relevante para el desarrollo del trabajo. Este trabajo fue financiado parcialmente por la Beca de Entrenamiento para Alumnos Universitarios de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC) otorgada al autor en el período 2006–2007.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

DE LA BALZE V Y BLANCO DE (2002) El cauquén Colorado (*Chloephaga rubidiceps*): una especie amenazada por la caza de avutardas. Pp. 119–122 en: BLANCO DE, BELTRÁN J Y DE LA BALZE V (eds) *Primer Taller sobre la Caza de Aves Acuáticas: hacia una estrategia para el uso sustentable de los recursos de los humedales*. Wetlands International, Buenos Aires

BARRIOLO MJ (2007) *Informe mensual RIAP*. Chacra Experimental Integrada Barrow, Centro Regional Buenos Aires Sur, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires

BLANCO DE Y DE LA BALZE VM (2006) Harvest of migratory geese (*Chloephaga* spp.) in Argentina: an overview of the present situation. Pp. 870–873 en: BOERE GC, GALBRAITH CA Y STROUD DA (eds) *Waterbirds around the world. A global overview of the conservation, management and research of the world's waterbird flyways*. The Stationery Office, Edimburgo

BLANCO DE, DE LA BALZE VM Y LÓPEZ-LANÚS B (2008) *Situación actual y propuesta de acciones para la conservación del Cauquén Colorado y otras especies de cauquenes o "avutardas" en el sur de la provincia de Buenos Aires*. Wetlands International/Fundación Humedales, Buenos Aires

BLANCO DE, MATUS R, BLANK O, DE LA BALZE VM Y ZALBA SM (2006) The Ruddy-headed Goose *Chloephaga rubidiceps* mainland population: a flyway perspective. Pp. 195–196 en: BOERE GC, GALBRAITH CA Y STROUD DA (eds) *Waterbirds around the world. A global overview of the conservation, management and research of the world's waterbird flyways*. The Stationery Office, Edimburgo

BLANCO DE, ZALBA SM, BELENGUER CJ, PUGNALI G Y RODRÍGUEZ GOÑI H (2003) Status and conservation of the ruddy-headed goose *Chloephaga rubidiceps* Sclater (Aves, Anatidae) in its wintering ground (Province of Buenos Aires, Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 76:47–55

BOWEN H (1981) Alleviating mechanical impedance. Pp. 21–57 en: ARKIN CE Y TAYLOR HM (eds) *Modifying the root environment to reduce crop stress*. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph

BRADFORD JL (1986) Penetrability. Pp. 463–478 en: KLUTE A (ed) *Methods of soil analysis. Part 1*. Segunda edición. American Society of Agronomy y Soil Science Society of America, Madison

BREUNE I, NOLIN MC, CARON J Y TESSIER S (1996) La pénétrométrie et son utilisation dans la caractérisation de la qualité des sols. *Agrosol* 9:13–21

BUCHER EH (1984) *Las aves como plaga en la Argentina*. Centro de Zoología Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba

BURGOS J Y VIDAL A (1951) Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thorntwaite. *Meteoros* 1:3–32

CANEVARI P (1996) The Austral Geese (*Chloephaga* spp.) of southern Argentina and Chile: a review of its current status. *Gibier, Faune Sauvage* 13:335–366

CARTER MR (1992) Characterizing the soil physical condition in reduced tillage systems for winter wheat on a fine sandy loam using small cores. *Canadian Journal of Soil Science* 72:395–402

CERANA J, POZZOLO O, BENAVÍDEZ R, RIVAROLA S, WILSON M Y DE BATTISTA JJ (2004) La determinación de la resistencia mecánica a la penetración, para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas

- productivos. Pp. 55–73 en: FILGUEIRA RR Y MICUCCI FG (eds) *Metodologías físicas para la investigación del suelo: penetrometría e infiltrometría*. Editorial de la Universidad de La Plata, La Plata
- CERISOLA C (2004) Uso del penetrómetro en un modelo lineal para estimar la densidad aparente seca de un suelo. Pp. 75–82 en: FILGUEIRA RR Y MICUCCI FG (eds) *Metodologías físicas para la investigación del suelo: penetrometría e infiltrometría*. Editorial de la Universidad de La Plata, La Plata
- COOK A, MARRIOT C, SEEL W Y MULLINS C (1996) Effect of soil mechanical impedance on root and shoot growth of *Lolium perenne* L., *Agrostis capillaris* and *Trifolium repens* L. *Journal of Experimental Botany* 47:1075–1084
- EAVIS BW, RATCLIFF LE Y TAYLOR HM (1969) Use of dead load technique to determine axial root growth pressure. *Agronomy Journal* 61:640–643
- GRANT CA Y LAFOND GP (1993) The effects of tillage systems and crop sequences on soil bulk density and penetration resistance on clay soil in southern Saskatchewan. *Canadian Journal of Soil Science* 73:223–232
- GROOT BRUINDERINK GWTA (1989) The impact of wild geese visiting improved grasslands in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology* 26:131–146
- JORAJURÍA D (2004) La resistencia a la penetración como parámetro mecánico del suelo. Pp. 43–53 en: FILGUEIRA RR Y MICUCCI FG (eds) *Metodologías físicas para la investigación del suelo: penetrometría e infiltrometría*. Editorial de la Universidad de La Plata, La Plata
- KRÜGER HR, VENANZI S Y DE SA PEREIRA E (2005) Efecto del pisoteo por animales en planteos de siembra directa. Pp. 27–30 en: INTA (ed) *Indicadores de calidad física de suelos*. Estación Experimental Agropecuaria General Villegas, Centro Regional Buenos Aires Norte, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires
- MADSEN J, MATUS R, BLANK O, BENEGAS L, MATEAZZI G Y BLANCO DE (2003) Population status of the Ruddy-headed Goose (*Chloephaga rubidiceps*) in Tierra del Fuego and mainland Patagonia (Chile and Argentina). *Ornitología Neotropical* 14:15–28
- MARTIN SI (1984) La avutarda magallánica (*Chloephaga picta*) en la Patagonia: su ecología, alimentación, densidad y control. *IDIA* 429–432:6–24
- MARTIN S, DURAÑONA G Y BONINO N (1996) Ingestión y eficiencia digestiva del Cauquén común *Chloephaga picta* (Anseriformes: Anatidae) en la Patagonia, Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 5:40–44
- MARTIN SI Y TRACANNA NA (1983) *Plan de estudios y control de avutardas*. Departamento de Sanidad Vegetal, Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, La Plata
- MARTIN SI, TRACANNA NA Y SUMMERS R (1986) Distribution and habitat use by Sheldgeese populations wintering in Buenos Aires province, Argentina. *Wildfowl* 37:55–62
- MC KYES E (1985) *Soil cutting and tillage*. Elsevier, Amsterdam
- MICUCCI CA Y MENARDI RL (2004) Propuesta tentativa para un sacamuestras dinámico de uso extendido (S.U.E.). Pp. 17–28 en: FILGUEIRA RR Y MICUCCI FG (eds) *Metodologías físicas para la investigación del suelo: penetrometría e infiltrometría*. Editorial de la Universidad de La Plata, La Plata
- OUSSIBLE M, ALLMARAS R, WYCH R Y CROCKSTON R (1993) Subsurface compaction effects on tillering and nitrogen accumulation in wheat. *Agronomy Journal* 85:619–625
- OWEN M (1990) The damage-conservation interface illustrated by geese. *Ibis* 132:238–252
- PATTERSON IJ (1991) Conflict between geese and agriculture—does goose grazing cause damage to crops? *Ardea* 79:179–186
- PERGOLANI DE COSTA MJI (1958) Las avutardas: especies que dañan los cereales y las pasturas. *IDIA* 88:1–8
- PETRACCI PF, IBÁÑEZ H, SCOROLLI A, COZZANI N, BLANCO D, DE LA BALZE V, FORCELLI D, GOLDFEDER S, MAC LEAN D, CARRIZO M, ZAMORANO M, CEREGHETTI J, SARRIÁ R Y VEIGA J (2008) *Monitoreo poblacional de cauquenes (Chloephaga spp.) migratorios en las provincias de Buenos Aires y Río Negro. Una actualización sobre su estado crítico de conservación*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires
- PETRACCI PF, IBÁÑEZ H, SCOROLLI A, FAILLÁ M, BLANCO D, FORCELLI D, COZZANI N, DE LA BALZE V, MAC-LEAN D, LÓPEZ-LANÚS B, CARRIZO M, SARRIA R, BOGDAS-CHEWSKY R, CEREGHETTI J, LEÓN M, DÍAZ L, ARECO A, GIOVINE P, BUSTAMANTE C, VEIGA J, SOTELLO M, URIOSTE M Y DELARADA S (2009) *Monitoreo poblacional de cauquenes migratorios (Chloephaga spp.) en las provincias de Buenos Aires y Río Negro, julio de 2008*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires
- PLOTNICK R (1961) La avutarda de pecho rayado. Zoogeografía, sistemática y control. *IDIA* 157:9–22
- RUMBOLL MAE (1975) Notas sobre Anseriformes. *Hornero* 11:315–317
- RUMBOLL MAE (1979) El estado actual de *Chloephaga rubidiceps*. *Acta Zoológica Lilloana* 34:153–154
- SALAZAR LEA PLAZA JC Y MOSCATELLI G (1989) *Mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires*. Editorial Edipubli, Buenos Aires
- SUMMERS RW (1990) The effect on winter wheat of grazing by Brent Geese *Branta bernicla*. *Journal of Applied Ecology* 27:821–833
- SUMMERS RW Y CRITCHLEY CN (1990) Use of grassland and field selection by Brent Geese *Branta bernicla*. *Journal of Applied Ecology* 27:834–846
- SUMMERS R Y GRIEVE A (1982) Diet, feeding behavior and food intake of the Upland goose (*Chloephaga picta*) and Ruddy-headed goose (*C. rubidiceps*) in the Falkland Islands. *Journal of Applied Ecology* 19:783–804
- SUMMERS RW Y MCADAM J (1993) *The Upland Goose. A study of the interaction between geese, sheep and man in the Falkland Islands*. Bluntisham Books, Bluntisham

- TEUNISSEN WA (1991) Type, assessment and extent of damage to crops by geese. Pp. 37–46 en: VAN ROOMEN M Y MADSEN J (eds) *Waterfowl and agriculture: review and future perspective of the crop damage conflict in Europe*. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge
- TRACANNA NA Y FERREIRA L (1984) *Evaluación de los efectos sobre el rendimiento en grano de cultivos de trigo pastoreados por avutardas (Chloëphaga sp.)*. Departamento de Sanidad Vegetal, Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, La Plata
- TURNAGE GW (1973) *Measuring soil properties in vehicle mobility research. Report 5. Resistance of fine grained soils to high-speed penetration*. US Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg
- VAN WAMBEKE A Y SCOPPA CO (1977) *Las taxas climáticas de los suelos argentinos*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires
- VUILLEUMIER F (1994) Status of the Ruddy-headed Goose *Chloephaga rubidiceps* (Aves, Anatidae): a species in serious danger of extinction in Fuego-Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural* 67:341–349



THE OLOG'S GULL (*LARUS ATLANTICUS*) ATTENDING HIGH-SEAS TRAWLERS DURING THE BREEDING SEASON

JUAN PABLO SECO PON^{1,2} AND MARCO FAVERO¹

¹Grupo Vertebrados, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas–Universidad Nacional de Mar del Plata.

Funes 3250, B7602AYJ Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

²secopon@mdp.edu.ar

ABSTRACT.— We report sightings of the Olog's Gull (*Larus atlanticus*) obtained during observations of the interaction between commercial high-seas trawl fisheries and seabirds off Argentina. In late spring 2009, up to eight individuals (both adult and sub-adult birds) were noted feeding on fishery discard of an ice-trawler operating in waters relative close to the El Rincón estuary, southeast Buenos Aires Province. This is the first record of Olog's Gull exploiting discards from high-seas fisheries 120 nautical miles off the coastline during the breeding season.

KEY WORDS: *El Rincón estuary, fishery discards, high-seas trawlers, Larus atlanticus, Olog's Gull.*

RESUMEN. LA GAVIOTA CANGREJERA (*LARUS ATLANTICUS*) ASOCIADA A ARRASTREROS DE ALTURA DURANTE LA TEMPORADA REPRODUCTIVA.— En este trabajo se dan a conocer avistajes de la Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*) obtenidos durante el desarrollo de un proyecto de evaluación de la interacción entre pesquerías de arrastre de altura y aves marinas en aguas argentinas. A fines de la primavera de 2009, ocho individuos (incluyendo aves adultas y subadultas) fueron registrados alimentándose del descarte pesquero de un buque arrastrero fresquero en aguas cercanas al área del frente costero de El Rincón, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Este es el primer registro de la Gaviota Cangrejera haciendo uso del descarte proveniente de pesquerías de altura a una distancia de 120 millas náuticas de la línea de costa durante la etapa reproductiva.

PALABRAS CLAVE: *arrastreros, descartes, El Rincón, Gaviota Cangrejera, Larus atlanticus.*

Received 17 December 2010, accepted 2 November 2011

The Olog's Gull (*Larus atlanticus*) is a species endemic to the Atlantic coast of Argentina (Olog 1967, Harrison 1983, Yorio et al. 1997). Its breeding range is restricted to only two nesting areas and six breeding colonies along 2500 km of the central Argentinean coast between 39°12'–45°11'S (García Borboroglu and Yorio 2007). The main breeding area of the species is situated in the Bahía Blanca estuary (Delhey and Petracci 2004). The entire breeding population has been estimated in approximately 4000–5000 pairs (BirdLife International 2010). The species is listed as Vulnerable by the International Union for the Conservation of Nature (IUCN) (BirdLife International 2010) and is included in Appendix I of the Convention on Migratory Species given its restricted distributional range, low population size, specialized food requirements, and conservation threats (Yorio and Harris 1992, Yorio et al. 1997, 2005). Hatching occurs in early November and

early December in southern Buenos Aires Province and northern Patagonia, respectively (Yorio et al. 2005). Previous studies of the Olog's Gull diet revealed that breeding individuals feed almost exclusively on grapsid crabs (Olog 1967, Devillers 1977, Delhey et al. 2001, Herrera et al. 2005). Over 70% of the total breeding population is concentrated in the Bahía Blanca estuary, an area subject to intense human pressures from urban development, industry, agriculture, recreation, fishing, pollution and even egging (Yorio et al. 1997, 2005, García Borboroglu and Yorio 2007). Habitat degradation and human activities such as sports fishing were reported to affect individuals in wintering grounds of southern Buenos Aires Province (Berón et al. 2007, Berón 2009). The species is suspected to be experiencing a gradual declining, but no assessment of the trends of the population exists (BirdLife International 2010).

To date there are few records of *Larus atlanticus* interacting with commercial fishing activities in Argentina. Individuals were observed to feed on fishery discards at the mouth of the Mar del Plata harbour and near the unloading area (Martínez et al. 2000). Large numbers of individuals were also reported feeding in association with fish-meal plants within the harbour (Berón et al. 2007, Berón 2009). However, until now the species has not been recorded in association with coastal and high-seas trawl fisheries (González-Zeballos and Yorío 2006, Favero et al. 2011). Here we report for the first time the Olrog's Gull interacting with commercial fishing vessels in offshore Argentinean waters. These observations were part of an ongoing survey aimed to assess seabird-fisheries interactions in the trawl fishery off Argentina.

METHODS

Seabird occurrence and abundance were systematically recorded onboard the *F/V Virgen María*, a commercial high-seas ice-trawler targeting Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) and operating chiefly between 40°33'S, 60°00'W and 41°59'S, 61°15'W from 13 October to 8 November 2009. In general terms, fishers do not process the catch onboard and preserve it in ice within plastic cubes, trips last 4–15 days, vessels operate a minimum of 130–150 days per year and performs some 600 hauls per year. Fishing effort is distributed in the Patagonian Shelf and shelf break between 37–48°S, particularly concentrated between 42–46°S (see Favero et al. 2011). Observations were conducted primarily over the continental shelf (<200 m deep). Overall, 51 hauls were monitored in 15 fishing days.

Species composition and abundance estimations were performed during trawl operations during daylight hours. The counts were made from either the port or starboard side astern of the vessel covering a 200 m radius sampling area (200 m astern and 200 m on the starboard and port sides) (Favero et al. 2011). This provided the least obstructed view of the active fishing activity at the stern of the trawler and also minimized disturbance to fishing operations. At each survey we collect data on seabirds' attendance by means of the strip transect method (see Tasker et al. 1984). All seabirds that entered the designated area

(200 m) were counted during 10 min. The 200-m radius was calibrated periodically throughout the day using a range finder.

Autocorrelation between consecutive counts within a species within a day ranged between 0.28–0.63 (all $P < 0.05$). To eliminate this temporal autocorrelation, we calculated the mean count of each species within each haul within each fishing day (where a haul was defined as a complete sequence of trawling followed by haulback and discarding). Although summary tables are based on the complete data set, we used calculated mean values (210 means; without transformation) for analyses that include count data.

The species was identified by its banded bill, the white tail with black sub-terminal band, and the outer primaries that lack the white spots or "mirrors" of those of the Kelp Gull (*Larus dominicanus*) with which it is sometimes confused (see descriptions in Harrison 1983, and Narosky and Yzurieta 2003). For other seabirds, particularly albatrosses (Diomedidae), we followed the revised taxonomy in Robertson and Nunn (1998).

RESULTS

A total of 15 species were identified attending the vessel during the 131 trawl counts sampled. Adult and sub-adult individuals of the Olrog's Gull were sighted on five different occasions (Table 1). The sightings were concentrated between 16 October and 5 November 2009. Three single gulls were seen but on 3 and 4 November three and two birds were noted, respectively. Individuals that were conspicuous because of distinct plumage were seen only on single days, confirming a high turnover of birds.

The mean distance between the closest colony in the Bahía Blanca estuary and gulls sighted attending the vessel was 120 nautical miles (range: 64–133).

Olrog's Gull individuals were sighted mainly in association with other seabirds, being the Black-browed Albatross (*Thalassarche melanophris*) (frequency of occurrence: 100%, median: 150 individuals, range: 1–278), the Southern Giant Petrel (*Macronectes giganteus*) (76%, 3, 0–30), the White-chinned Petrel (*Procellaria aequinoctialis*) (91%, 18, 0–96), the Cape Petrel (*Daption capense*) (91%, 16, 0–90), the South American Tern (*Sterna hirundinacea*)

Table 1. Date, location, and number of adult and sub-adult individuals of Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) sighted in association with a high-seas ice-trawler operating within Argentine jurisdictional waters.

Date	Location	Adults	Sub-adults	Total
16 October 2009	41°29'S, 60°00'W	1		1
25 October 2009	40°47'S, 61°05'W		1	1
3 November 2009	41°21'S, 60°04'W	2	1	3
4 November 2009	41°23'S, 60°00'W	1	1	2
5 November 2009	41°56'S, 60°47'W	1		1

(36%, 4, 0–55) and the Kelp Gull (8%, 19, 0–94), the most common species.

All seabirds were attracted by the discards originated by the fishing operations and were seen to feed on the refuse. In general, Olrog's Gull individuals remained either resting in different sections of the vessel (e.g., wire cable, handrail) or landed on the sea surface astern of the vessel in the vicinity of the discarding area. Although these individuals were often observed feeding upon fishery discards, no bird was ever observed interacting (e.g., colliding) with fishing gear or was incidentally captured.

DISCUSSION

According to our observations, both adult and sub-adult individuals of the Olrog's Gull appear to attend trawlers and exploit fishery discards over 100 nautical miles (or 185 km) away from their colony off the Argentine coastline during the breeding season. This is novel information considering that literature generally refers the species as nearshore and coastal forager during the breeding season. However, Olrog's Gull was seen only infrequently in comparison with other (mostly pelagic) seabird species sighted around the vessel. These low densities may be the result of the small population, but it is also possible that the species could be showing during recent times a shift in its foraging behaviour, taking advantage of an abundant and spatio-temporal predictable food resource such as fishery discards. Currently there is few data with regard to the offshore distribution of the Olrog's Gull, with the only record consisting of a small number of birds observed 10 nautical miles off the Mar del Plata harbour during

winter (Olrog 1958). All individuals observed in our study were concentrated in a restricted marine region of the South West Atlantic Ocean (waters close to El Rincón estuary, see Acha et al. 2004), suggesting that at least some individuals may concentrate in this area during the breeding season. Although it has been referred as a seabird specialized in the consumption of crabs, recent observations in line with this study suggest that the Olrog's Gull regularly attend coastal fisheries in wintering grounds of southeast Buenos Aires Province. Between May 2007 and May 2008 Olrog's Gull was the second most frequent and abundant top predator associated with the coastal fleet fishing within 25 nautical miles of Mar del Plata harbour, with up to 78 gulls attending the vessels (Seco Pon, unpublished data).

Several authors suggested that individuals breeding in estuarine habitats feed primarily on crabs (Olrog 1967, Devillers 1977, Delhey et al. 2001, Herrera et al. 2005). Moreover, breeding birds were observed to forage over a very restricted area located within 2–4 nautical miles of the colony in intertidal habitats where they feed on grapsid crabs (Yorio et al. 2004). Thus, the foraging range of breeding gulls could be defined by the spatial extension of these intertidal habitats at least in Patagonia (Yorio et al. 2004). Accordingly, this seems to be one of the few species of gulls with relatively specialized feeding habits in its breeding grounds (Burger and Gochfeld 1996, Yorio et al. 2005). Previous diet studies conducted in wintering grounds of southern Buenos Aires Province also reinforce the relatively high feeding specialization of the Olrog's Gull outside the breeding season (Spivak and Sánchez 1992, Copello and Favero 2001, Berón

2003, 2009, Berón and Favero 2010). However, gulls are not limited to estuarine habitats in winter. During the non-breeding season, the species appears to be a more generalist forager, at least in Buenos Aires Province, than during the breeding season. Previous studies have pointed mussels (*Mytilus* spp.) (Escalante 1966), fish (Olrog 1967, Spivak and Sánchez 1992, Berón et al. 2007), insects (Spivak and Sánchez 1992), grains (Pettracci et al. 2007), sewage (Martínez et al. 2000), and fishery-related items such as discarded offal from fishing vessels (Martínez et al. 2000) and factories, and bait abandoned by sport fishermen (Berón 2009) as occasional prey. Hence, the species may show certain ecological plasticity in its wintering grounds, placing the Olrog's Gull closer to the generalist pattern of the majority of larids (Pettracci et al. 2007).

In general, the interactions between marine wildlife and fisheries have been classified into direct or indirect and either positive or negative (Tasker et al. 2000, Montevecchi 2002). The provision of food in the form of fishery waste and discards by commercial harbours and other fishing-related activities (Bertellotti et al. 2001, Giaccardi and Yorio 2004, Gandini et al. 2008) can be regarded as a direct positive effect of fisheries on local seabirds. For instance, several colonies of another larid, the Kelp Gull, have grown considerably in Argentina in the last few decades, at least partly as a result of increased human food resources provided by coastal fisheries and urban and fishery waste tips (Yorio and Giaccardi 2002, Yorio and Caille 2004, Giaccardi and Yorio 2004, Yorio et al. 2005). Discards of the Argentine commercial high-seas fleet directed to the hake fishery varied annually 15 563–46 113 tonnes during the 1990–1997 period (Dato et al. 2003). Fishers do not process the catch onboard, hence the bulk of the discards are comprised by whole fish of unwanted commercial size (in the case of the target species) or non targeted species (by-catch fraction). Although such use of discards could be understood as beneficial for the conservation prospects of the Olrog's Gull (Martínez et al. 2000), changes in the population size have not been noted among the species. Besides the increase of risk of mortality due to collisions and entanglements, species such as the Olrog's Gull could also be affected by the expansion in the population of larger and more aggressive species such as

the Kelp Gull (Yorio et al. 2005). Moreover, the Olrog's Gull has been reported to exploit sport fishing by-products with detrimental outcomes as the ingestion of fishing discards and baits containing hooks or severe entanglement with fishing lines which leads to an increase in adult mortality that is unsustainable (Berón et al. 2007). It is concerning that the Olrog's Gull could be regularly attending high-seas fisheries, since this vulnerable species may be affected by fishing operations during the sensitive period of chick rearing. Further studies that monitor and give more precisions about these interactions with coastal and high-seas fishing vessels should be encouraged, along with further training programmes to upgrade the skills of fisheries' observers for the identification and the estimation of abundance of seabirds attending trawlers in Argentine waters.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Paula Berón (CONICET, Argentina) for improving a draft of the manuscript and Gabriel Blanco (INIDEP, Argentina) for logistic assistance. Two anonymous referees greatly improved an early version of the manuscript. JPSP was supported by a doctoral scholarship by CONICET (Argentina).

LITERATURE CITED

- ACHA EM, MIANZAN HW, GUERRERO RA, FAVERO M AND BAVA J (2004) Marine fronts at the continental shelves of austral South America: physical and ecological processes. *Journal of Marine Systems* 24:83–105
- BERÓN MP (2003) Dieta de juveniles de Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*) en estuarios de la provincia de Buenos Aires. *Hornero* 18:113–117
- BERÓN MP (2009) *Ecología trófica de la Gaviota de Olrog (Larus atlanticus) en ambientes naturales y antropizados del este y sudeste bonaerense*. Doctoral thesis, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata
- BERÓN MP AND FAVERO M (2010) Monitoreo de la dieta de la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) en la Laguna Mar Chiquita (Buenos Aires, Argentina) durante el período no reproductivo. *Ornitología Neotropical* 21:215–224
- BERÓN MP, FAVERO M AND GÓMEZ-LAICH A (2007) Use of natural and anthropogenic resources by the Olrog's Gull *Larus atlanticus*: implications for the conservation of the species in nonbreeding habitats. *Bird Conservation International* 17:351–357
- BTELLOTTI M, YORIO P, BLANCO G AND GIACCARDI M (2001) Use of tips by nesting Kelp gulls at a growing colony in Patagonia. *Journal of Field Ornithology* 72:338–348

- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2010) *Species factsheet: Larus atlanticus*. BirdLife International, Cambridge (URL: <http://www.birdlife.org/>)
- BURGER J AND GOCHFELD M (1996) Family Laridae (gulls). Pp. 572–623 in: DEL HOYO J, ELLIOTT A AND SARTAGAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 3. Hoatzin to auks*. Lynx Edicions, Barcelona
- COPELLO S AND FAVERO M (2001) Foraging ecology of Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Mar Chiquita Lagoon (Buenos Aires, Argentina): are there age-related differences? *Bird Conservation International* 11:175–188
- DATO CV, VILLARINO MF AND CAÑETE GR (2003) El descarte en la flota comercial argentina dirigida a la pesquería de merluza. Período 1990–1997. *INIDEP Informe Técnico* 51:97–110
- DELHEY JKV, CARRETE M AND MARTÍNEZ M (2001) Diet and feeding behaviour of Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Bahía Blanca, Argentina. *Ardea* 89:319–329
- DELHEY JKV AND PETRACCI P (2004) Aves marinas y costeras del estuario de Bahía Blanca. Pp. 203–220 in: PÍCCOLO MC AND HOFFMEYER MS (eds) *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca
- DEVILLERS P (1977) Observations at a breeding colony of *Larus (belcheri) atlanticus*. *Gerfaut* 67:22–43
- ESCALANTE R (1966) Notes on the Uruguayan population of *Larus belcheri*. *Condor* 68:507–510
- FAVERO M, BLANCO G, GARCÍA G, COPELLO S, SECO PON JP, FRERE E, QUINTANA F, YORIO P, RABUFFETTI F, CAÑETE G AND GANDINI P (2011) Seabird mortality associated to ice trawlers in the Patagonian Shelf: effect of discards in the occurrence of interactions with fishing gear. *Animal Conservation* 14:131–139
- GANDINI P, SECO PON JP AND FRERE E (2008) Composición de la dieta de la Gaviota Austral (*Larus scoresbii*) en Patagonia, Argentina. *Ornitología Neotropical* 19:109–116
- GARCÍA BORBOROGLU P AND YORIO P (2007) Breeding habitat requirements and selection by the threatened Olrog's Gull *Larus atlanticus*. *Auk* 124:1201–1212
- GIACCARDI M AND YORIO P (2004) Temporal patterns of abundance and waste use by Kelp Gulls at an urban and fishery waste tip in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitología Neotropical* 15:93–102
- GONZÁLEZ-ZEBALLOS D AND 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
- HARRISON P (1983) *Seabirds: an identification guide*. Houghton Mifflin, Boston
- HERRERA G, PUNTA G AND YORIO P (2005) Diet specialization of the threatened Olrog's gull *Larus atlanticus* during the breeding season at Golfo San Jorge, Argentina. *Bird Conservation International* 15:89–97
- MARTÍNEZ MM, ISAACH JP AND ROJAS M (2000) Olrog's Gull *Larus atlanticus*: specialist or generalist? *Bird Conservation International* 10:89–92
- MONTEVECCHI WA (2002) Interactions between fisheries and seabirds. Pp. 527–557 in: SCHREIBER EA AND BURGER J (eds) *Biology of marine birds*. CRC Press, Boca Raton
- NAROSKY T AND YZURIETA D (2003) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Edición de oro. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- OLROG CC (1958) Notas ornitológicas sobre la colección del Instituto Miguel Lillo, Tucumán. *Acta Zoológica Lilloana* 15:5–18
- PETRACCI P, DELHEY JKV AND SOTELO M (2007) Hábitos granívoros en la Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*): implicancias sobre su estatus de especialista. *Hornero* 22:51–54
- ROBERTSON CJR AND NUNN GB (1998) Towards a new taxonomy for albatrosses. Pp. 13–19 in: ROBERTSON G AND GALES R (eds) *Albatross: biology and conservation*. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton
- SPIVAK E AND SÁNCHEZ N (1992) Prey selection by *Larus belcheri atlanticus* in Mar Chiquita lagoon, Buenos Aires, Argentina: a possible explanation for its discontinuous distribution. *Revista Chilena de Historia Natural* 65:209–220
- TASKER ML, CAMPHUYSEN CJ, COOPER J, GARTHE S, MONTEVECCHI WA AND BLABER SJM (2000) The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science* 57:531–547
- TASKER ML, HOPE JONES P, DIXON T AND BLAKE BF (1984) Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101:567–577
- YORIO P, BERTELLOTTI M AND GARCÍA BORBOROGLU P (2005) Estado poblacional y de conservación de gaviotas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. *Hornero* 20:53–74
- YORIO P AND CAILLE G (2004) Fish waste as an alternative resource for gulls along the Patagonian coast: availability, use, and potential consequences. *Marine Pollution Bulletin* 43:778–783
- YORIO P AND GIACCARDI M (2002) Urban and fishery waste tips as food sources for birds in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitología Neotropical* 13:283–292
- YORIO P AND HARRIS G (1992) Actualización de la distribución reproductiva, estado poblacional y de conservación de la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*). *Hornero* 13:200–202
- YORIO P, PUNTA G, RÁBANO D, RABUFFETTI F, HERRERA G, SARAVIA J AND FRIEDRICH P (1997) Newly discovered breeding sites of Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Argentina. *Bird Conservation International* 7:161–165
- YORIO P, QUINTANA F, GATTO A, LISNIZER N AND SUÁREZ N (2004) Foraging patterns of breeding Olrog's Gull at Golfo San Jorge, Argentina. *Waterbirds* 27:193–199



RIQUEZA ESPECÍFICA Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA AVIFAUNA DEL ÁREA PROTEGIDA SERRANÍA DEL AGUARAGÜE (SUR DE BOLIVIA)

OMAR MARTÍNEZ¹, OSWALDO MAILLARD Z.^{2,3}, JAVIER VEDIA-KENNEDY⁴,
MAURICIO HERRERA³, THIBEAULT MESILI⁵ Y ABRAHAM ROJAS³

¹Museo Nacional de Historia Natural, Universidad Mayor de San Andrés. Casilla 8706, La Paz, Bolivia.
marte13fenix@yahoo.com

²Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.
Casilla 2489, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

³Asociación Armonía/BirdLife International. Av. Lomas de Arena 400, Casilla 3566, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

⁴Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP). Tarija, Bolivia.

⁵École National de Ski et Alpinisme de Chamonix (L'ENSA), Francia.

RESUMEN.— Se relevó la avifauna de 11 localidades en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguarağüe, provincia Gran Chaco, departamento de Tarija, Bolivia. Fueron registradas en total 272 especies de aves, 5 de ellas amenazadas (*Buteogallus coronatus*, *Ara militaris*, *Amazona tucumana*, *Vultur gryphus* y *Buteogallus solitarius*). Se incluye el registro de 11 especies nuevas para el departamento de Tarija y de 14 que eran conocidas por pocos registros. Se registraron 29 especies endémicas zoogeográficas, 20 pertenecientes a la región Centro de América del Sur y 9 a la región Centro de los Andes. El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguarağüe es un área importante donde convergen elementos avifaunísticos propios de las selvas de montaña provenientes del oeste y del Chaco por el este, con el aporte de grupos de aves migrantes, principalmente australes.

PALABRAS CLAVE: Bolivia, Bosque Tropical Estacionalmente Seco, conservación, especies amenazadas, riqueza específica, Selva Montana, Serranía del Aguarağüe.

ABSTRACT. BIRD SPECIES RICHNESS AND SPECIES OF CONSERVATION CONCERN OF THE SERRANÍA DEL AGUARAGÜE PROTECTED AREA (SOUTHERN BOLIVIA).— We studied the avifauna of 11 localities of the Serranía del Aguarağüe National Park and Natural Area of Integrated Management, Gran Chaco Province, Tarija Department, Bolivia. A total of 272 species were recorded, 6 of which were threatened (*Buteogallus coronatus*, *Ara militaris*, *Amazona tucumana*, *Vultur gryphus* y *Buteogallus solitarius*). This study includes 11 new species records for Tarija Department and 14 that were previously known by a few records. Twenty-nine species were zoogeographical endemisms: 20 for Central South America region and 9 for Central Andes region. The Serranía del Aguarağüe National Park and Natural Area of Integrated Management is an important area with convergent avifaunistic elements belonging to western mountain forests and eastern Chaco, along with several migrant species, especially austral ones.

KEY WORDS: Bolivia, conservation, Dry Seasonal Tropical Forest, Mountain Forest, Serranía del Aguarağüe, species richness, threatened species.

12 enero 2010, versión corregida recibida 3 febrero 2011, aceptado 25 noviembre 2011

Los bosques que se extienden a lo largo de 1500 km desde el sur de Santa Cruz (Bolivia), pasando por Tucumán hasta las sierras del este de Catamarca (Argentina), comprenden áreas de piedemonte de las sierras del subandino, conocidas como selvas de transición (Hueck 1978). Su composición florística ha sido considerada intermedia entre el Bosque Tropical Estacionalmente Seco típico del bioma del Chaco y la Selva Subtropical Húmeda de Mon-

taña (Yungas), con especies de árboles típicas como *Anadenanthera colubrina*, *Tipuana tipu*, *Enterolobium contortisiliquum* y *Calycophyllum multiflorum* (Prado y Gibbs 1993). En esta región se encuentra la Serranía del Aguarağüe, que forma parte de un área protegida, el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguarağüe, ubicada al sur de Bolivia. Esta área protegida tiene una superficie total de 108307 ha, de las cuales

45822 ha corresponden a la categoría de Parque Nacional y el resto a la de Área Natural de Manejo Integrado (SERNAP 2001). El área de Parque Nacional corresponde a las cotas más altas, por encima de los 900 msnm, donde no se puede desarrollar ningún tipo de actividad económica, como extracción forestal y actividades agropecuarias. Por debajo de esa cota, en áreas de piedemonte que coinciden con los asentamientos humanos, se zonifica el Área Natural de Manejo Integrado.

En Bolivia se han registrado 1423 especies de aves (Herzog y Maillard 2010). Sin embargo, la avifauna de una extensa región del sur del país, en los departamentos de Chuquisaca y Tarija, es poco conocida (Fjeldså y Mayer 1996, Martínez 2000, Tobias y Seddon 2007, Martínez et al. 2010b). Además, las áreas protegidas de Bolivia han sido relativamente poco evaluadas en términos de biodiversidad y pocas presentan información publicada. Hennessey et al. (2003) compilaron los datos de la diversidad de aves presentes en 19 áreas protegidas de las 22 actualmente reconocidas por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas, sin incluir datos para el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguarañe.

La Serranía del Aguarañe es una región de estudio interesante desde el punto de vista de la conservación por, al menos, cuatro razones. Primero, se trata un Área de Endemismo de Aves denominada Yungas de Bolivia y Argentina (EBA 057; Stattersfield et al. 1998), una región de prioridad urgente donde habitan especies de distribución restringida (e.g., *Penelope dabbeni*, *Amazona tucumana*). Segundo, en ella convergen avifaunas de ambientes chaqueños y de selvas de montaña. Tercero, la composición de su avifauna es poco conocida: ni siquiera para la Reserva Nacional de Flora y Fauna de Tariquía (Área Importante para Aves BO042), ubicada al sudoeste del Aguarañe, existe información suficiente sobre diversidad de aves. Por último, esta área protegida incluye una porción significativa del subandino boliviano, que no está incluido en el sistema nacional de áreas protegidas de Bolivia.

Los objetivos de este estudio fueron: (1) determinar la riqueza de especies de aves de la región, (2) identificar las especies amenazadas de aves y los endemismos zoogeográficos presentes en el área de estudio para determinar especies de interés para la conser-

vación, (3) caracterizar a las especies en términos de migración y movimientos estacionales, y (4) comparar la avifauna del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguarañe con la de otras áreas protegidas cercanas.

MÉTODOS

La Serranía del Aguarañe, de 10 km de ancho y 111 km de largo, se encuentra en el centro del departamento de Tarija, Bolivia (Fig. 1), en la provincia Gran Chaco, abarcando los municipios de Villa Montes, Caraparí y Yacuiba (SERNAP 2001). El estudio se llevó a cabo en 11 localidades de la serranía (Fig. 1, Tabla 1): 5 localizadas en la parte norte del parque (Caigua, Caiguami, Los Monos, La Anta e Itacuami), 5 en la parte central (Puesto Nuevo, Yatebute, Palmar Grande, Aguarañcito y Timboy, en donde se muestrearon tres sitios) y una en la parte sur (Itaperenda). Se cubrió un gradiente altitudinal de 400–1600 msnm; las cotas más altas en el flanco oeste corres-

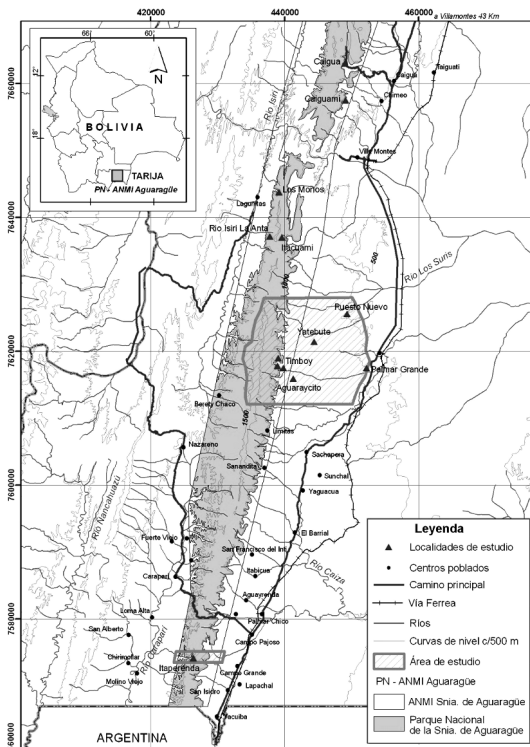


Figura 1. Mapa de ubicación de las localidades de estudio en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguarañe, provincia Gran Chaco, departamento de Tarija, Bolivia.

Tabla 1. Localidades de estudio en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaraquí, provincia Gran Chaco, departamento de Tarija, Bolivia.

Localidad	Ubicación	Altitud (msnm)	Árboles dominantes
Caigua	21°08'S, 63°29'O	700–950	<i>Anadenanthera colubrina</i> , <i>Calycophyllum multiflorum</i>
Caiguami	21°11'S, 63°29'O	500–700	<i>Anadenanthera colubrina</i> , <i>Loxopterigium</i> sp.
Los Monos	21°18'S, 63°35'O	700–1500	<i>Amburana cearensis</i> , <i>Prosopis</i> sp.
La Anta	21°21'S, 63°37'O	600–800	<i>Prosopis</i> sp., <i>Acacia</i> sp.
Itacuami	21°22'S, 63°34'O	900–1200	<i>Astronium urundeuwa</i> , <i>Cedrela angustifolia</i>
Puesto Nuevo	21°29'S, 63°45'O	400	<i>Astronium urundeuwa</i> , <i>Cedrela angustifolia</i>
Yatebute	21°30'S, 63°32'O	460–800	<i>Astronium urundeuwa</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Palmar Grande	21°32'S, 63°27'O	450	<i>Copernicia alba</i> , <i>Prosopis</i> sp.
Aguaraycito	21°33'S, 63°34'O	450	<i>Copernicia alba</i> , <i>Prosopis</i> sp.
Timboy	21°32'S, 63°35'O	450–1600	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Calycophyllum multiflorum</i>
Itaperenda	21°35'S, 63°55'O	460–1600	<i>Calycophyllum multiflorum</i> , <i>Anadenanthera colubrina</i>

ponden a selvas de montaña y las más bajas a selvas de transición en piedemonte (Cabrera 1976, Cabrera y Willink 1980), mientras que las cotas bajas hacia el este presentan hábitats de Bosque Tropical Estacionalmente Seco típicos del bioma Chaco (Prado y Gibbs 1993).

El clima de la Serranía del Aguaraquí se caracteriza por la heterogeneidad que se produce en una distancia relativamente corta, ya que pasa de áreas con clima subtropical húmedo sobre la vertiente oriental a subtropical seco en el valle de los ríos Caraparí, Isiri y Caipipendi. Esto se debe a la topografía, porque la serranía constituye una barrera orográfica para los vientos húmedos provenientes del este. El periodo lluvioso se extiende de noviembre a marzo, con lluvias de hasta 230 mm en un día, con una humedad relativa de 65–73% y precipitaciones anuales de 850–1000 mm (Martínez et al. 2008). Durante junio, julio y agosto la precipitación es escasa o nula. Se cuenta con registros climatológicos para las localidades de Villa Montes (precipitaciones anuales promedio: 1164 mm) y Yacuiba (1144 mm), ambas ubicadas al pie oriental de la serranía. Estos datos no son representativos de la zona alta, que no cuenta con estaciones climatológicas; por consiguiente, se carece de información para el valle occidental. Tomando en cuenta las localidades mencionadas, las temperaturas promedio son de 22–25 °C, con máximas de 35–45 °C entre octubre y noviembre, mientras que las temperaturas de invierno son de 15–20 °C, con heladas entre julio y agosto, y con mínimas extremas de hasta 7 °C (Martínez et al. 2008).

El trabajo se llevó a cabo mediante búsqueda intensiva y observaciones con binoculares, captura con redes de niebla, grabaciones de cantos y colectas científicas. Las identificaciones de las aves fueron corroboradas con guías de campo (e.g., Narosky e Yzurieta 2003) y grabaciones de cantos (Mayer 2000).

Las observaciones y los registros fueron realizados caminando a lo largo de cinco sendas de 5 km que se muestrearon sistemáticamente durante todo el periodo de estudio en las cinco localidades de la parte central del área protegida. Los muestreos se realizaron durante 20 días cada mes a lo largo de 16 meses (desde noviembre de 2003 hasta febrero de 2005), con un esfuerzo total de 320 días. En la localidad de Itaperenda, ubicada en el sur del parque, se muestreó en dos periodos de 15 días en septiembre de 2005 y abril de 2006, cruzando a pie la serranía en 14 oportunidades (7 en cada periodo de estudio) a lo largo de una senda de 8.5 km. En la parte norte se realizaron observaciones en cuatro periodos: entre el 25 y el 30 de octubre de 2001 en Los Monos, entre el 20 de febrero y el 6 de marzo de 2003 en Caiguami y Caigua, entre el 8 y el 21 de marzo de 2003 en Caigua, Caiguami, Itacuami y La Anta, y entre el 21 y el 28 de junio de 2011 en Caigua. Las caminatas en hábitats poco accesibles como los farallones con afloramientos rocosos en pendientes abruptas fueron realizadas con ayuda de equipo de montañismo.

En las localidades de la zona central se utilizaron ocho redes de niebla (36 mm, 12×2 m) dispuestas en dos líneas paralelas con cuatro redes en cada línea y separadas una de otra

por una distancia de 50 m. Diez días de trabajo de campo fueron empleados en cada periodo de muestreo y dos días por localidad, totalizando 160 días de trabajo de campo durante los 16 meses de estudio. Las redes fueron abiertas desde las 06:00 hasta las 18:00 h y las localidades fueron visitadas cada mes. El esfuerzo de muestreo total fue de 15360 horas-red igualmente distribuidas entre localidades. En Itaperenda se utilizaron ocho redes, también dispuestas en dos líneas paralelas con cuatro redes, pero con siete días de trabajo de campo por período, totalizando 1344 horas-red. Los especímenes colectados de aves fueron depositados en el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado de Santa Cruz de la Sierra.

La abundancia relativa fue estimada de acuerdo a la acumulación de las observaciones diarias, siguiendo los criterios de Martínez y Rechberger (2007). Excepto para las aves nocturnas, los cantos no fueron tomados en cuenta para la estimación de la abundancia. Se realizó un análisis de la similitud cualitativa de las comunidades de aves entre distintas áreas protegidas usando el Índice de Similitud de Sørensen (Krebs 1985).

La secuencia del orden taxonómico y sistemático de la lista de familias y especies (Tabla 2) fue basada en la clasificación propuesta por Remsen et al. (2011). Los criterios utilizados para determinar el estatus de residencia, migración y los movimientos estacionales de las especies siguen a Stotz et al. (1996), Jahn et al. (2002) y Hennessey et al. (2003). Los grupos tróficos fueron definidos de acuerdo

a Powell (1989), Karr et al. (1990), Stouffer y Bierregaard (1995) y Borges y Stouffer (1999). Se distinguieron los siguientes hábitats: selva montana (550–1600 msnm) con roble (*Amburana cearensis*), cedro (*Cedrela angustifolia*), timboy (*Enterolobium contortisiliquum*) y laurel (*Phoebe porphyria*), bosque transicional (450–500 msnm) de palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*), tipa (*Tipuana tipu*) y urundel (*Astronium urundeuva*), palmar de *Copernicia alba* (400 msnm), bosque bajo caducifolio y espinoso (400–450 msnm) con *Prosopis* sp. y caraguatá (*Bromelia serra*), pastizal de altura, farallones y afloramientos rocosos con payú (*Bromelia* sp.) y vegetación saxícola, borde de bosque, bosque ribereño, espacio aéreo (aves observadas volando), ambientes acuáticos (ríos, lagunas) y ambientes humanos (potreros, cultivos).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza específica

Combinando los datos de capturas, observaciones y colectas de todas las localidades de estudio, fueron registradas en total 272 especies de aves, distribuidas en 51 familias, de las cuales 57 (22%) fueron capturadas en redes (con un total de 741 capturas), aunque también fueron identificadas por otros métodos como vocalización y, principalmente, por observación directa (Tabla 2).

Las curvas acumulativas de especies capturadas y observadas indican que el muestreo no fue completo (Figs. 2 y 3). En el análisis de las especies observadas, la localidad con

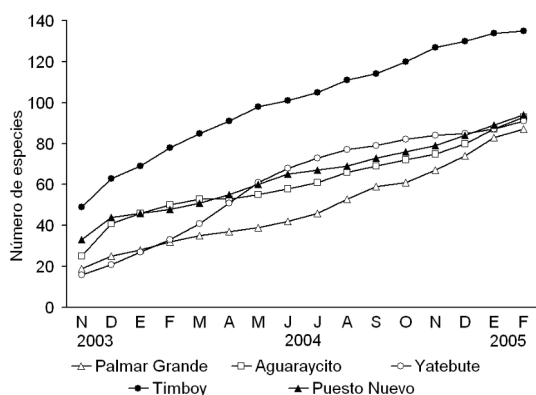


Figura 2. Curvas acumulativas del número de especies de aves observadas en las localidades de estudio en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaragüe, provincia Gran Chaco, departamento de Tarija, Bolivia.

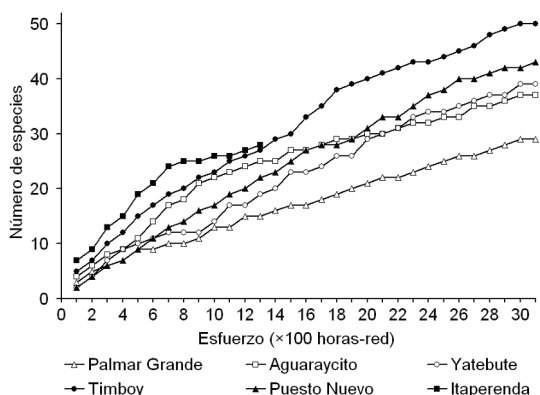


Figura 3. Curvas acumulativas del número de especies de aves capturadas en redes de niebla en las localidades de estudio en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaragüe, provincia Gran Chaco, departamento de Tarija, Bolivia.

Tabla 2. Lista de las especies de aves registradas en las localidades de estudio en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguara Güe, provincia Gran Chaco, departamento de Tarija, Bolivia. La nomenclatura científica utilizada sigue la clasificación de Remsen et al. (2011). EM: estatus migratorio; GT: grupo trófico; Ab.: abundancia.

Especie	EM ^a	GT ^b	Hábitat ^c	Ab. ^d	Localidad ^e	Evidencia ^f
Tinamidae						
<i>Crypturellus tataupa</i>		Gra	Sm, Bt, Bb, An	C	1, 3–11	Ca, O, Fo
<i>Rhynchotus maculicollis</i>		Gra	Ps	Nc	11	O
<i>Nothoprocta cinerascens</i>		Gra	Sm	Nc	4, 6	O, G
Anatidae						
<i>Amazonetta brasiliensis</i>		Oab	Aa	R	6	O, Fo
<i>Cairina moschata</i>	ME?	Oab	Aa	R	11	O
<i>Callonetta leucophrys</i>	Ma	Oab	Aa	Nc	11	O
Cracidae						
<i>Ortalis canicollis</i>		Fdo	Bb, Pa	C	1, 3, 5, 11	O, Fo, Fi
<i>Penelope dabbeni</i>		Fso	Sm, Bt	Nc	11	O
<i>Penelope obscura</i>		Fdo	Sm, Br	C	4, 6–9	O, G
Podicipedidae						
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mb	Pis	Aa	V	11	O
<i>Podilymbus podiceps</i>	ME	Pis	Aa	V	11	O
Phalacrocoracidae						
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Ma?	Pis	Aa	Nc	4, 11	O
Ardeidae						
<i>Tigrisoma lineatum</i>	ME?	Pis	Br, Aa	Nc	4, 6, 7, 11	O, Fo, Fi
<i>Bubulcus ibis</i>	Ma, Mb?	Pis	Bb, Aa	V	1, 2, 4, 6, 11	O
<i>Ardea cocoi</i>	ME	Pis	Aa	V	2, 6, 11	O, Fo
<i>Ardea alba</i>	M?	Pis	Aa	V	2	O
<i>Butorides striata</i>	Ma?	Pis	Br	Nc	4, 6, 11	O
<i>Syrigma sibilatrix</i>		Pis	Aa, An	Nc	4, 6, 11	O, Fo, Fi
<i>Egretta thula</i>	M?	Pis	Aa	V	1, 2, 10	O
Threskiornithidae						
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>		Osu	Aa	V	2	O
<i>Theristicus caudatus</i>	ME	Osu	Aa, An	V	2, 11	O
<i>Platalea ajaja</i>	ME	Osu	Aa	V	2, 6	R
Cathartidae						
<i>Cathartes aura</i>	Mb, Ma?	Pre	Ea	C	1–11	O
<i>Cathartes burrovianus</i>	Ma?	Pre	Br	R	2	O, Fo, Fi
<i>Coragyps atratus</i>	ME	Pre	Ea, Br	C	1–9, 11	O, Fo, Fi
<i>Sarcoramphus papa</i>		Pre	Ea, Br	Pc	4, 6, 9, 11	O
<i>Vultur gryphus</i>		Pre	Ea, Fa	Nc	4, 6–9, 11	O, Fo, Fi
Accipitridae						
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	M?	Pre	Bt	V	5, 6	O
<i>Elanoides forficatus</i>	Ma, Mb	Pre	Ea	Nc	4, 6, 11	O
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Ma	Pre	Sm	R	7	O
<i>Elanus leucurus</i>	Ma?	Pre	Sm, Bt	R	11	O
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Ma?	Pre	Sm	V	4	O, Fo, Fi
<i>Ictinia plumbea</i>	Mc	Pre	Sm, Bt, Ea	V	4, 6, 7, 11	O, Fo
<i>Accipiter striatus</i>	Ma?	Pre	Sm, Ea	V	3, 4, 6, 8	O
<i>Accipiter bicolor</i>	Ma?	Pre	Sm	V	3	O
<i>Geranospiza caerulescens</i>		Pre	Sm, Ea	Nc	2, 5, 6	O

^a Ma: migrante austral, Mb: migrante boreal, Mc: migrante centroamericano, Mt: migrante altitudinal, ME: movimientos estacionales, MT: movimientos altitudinales, N: nómada (vagante sin rumbo fijo), M?: migrante?

^b Gra: granívoro, Pis: piscívoro, Pre: predador, Nec: nectarívoro-insectívoro, Oab: omnívoro de áreas abiertas, Osu: omnívoro de suelo, Oso: omnívoro de sotobosque, Odo: omnívoro de dosel, Fdo: frugívoro de dosel, Fso: frugívoro de sotobosque, Fab: frugívoro de áreas abiertas, Fsu: frugívoro de suelo, Fbm: frugívoro de bandadas mixtas, Iso: insectívoro de sotobosque, Isu: insectívoro de suelo, Iab: insectívoro de áreas abiertas, Ico: insectívoro de corteza, Ish: insectívoro seguidor de hormigas, Ido: insectívoro de dosel, Ibm: insectívoro de bandadas mixtas.

^c Sm: selva de montaña, Bt: bosque transicional, Bb: bosque bajo, Br: bosque ribereño, An: ambientes humanos, Aa: ambientes acuáticos, Ps: pastizal de altura, Pa: palmar, Ea: espacio aéreo, Fa: farallones, Bo: borde.

^d C: común (>10 observaciones/día), Pc: poco común (3–10 obs./día), Nc: no común (1–2 obs./día), R: rara (<1 obs./día), V: visitante (no es parte de la avifauna residente).

^e 1: Palmar Grande, 2: Aguaraycito, 3: Yatebute, 4: Timboy, 5: Puesto Nuevo, 6: Itaperenda, 7: Caigua, 8: Caiguami, 9: Itacuami, 10: La Anta, 11: Los Monos.

^f Ca: capturado, Co: colectado, Fi: filmado, Fo: fotografiado, G: vocalización grabada, O: observado, R: referencia local.

Tabla 2. Continuación (EM: estatus migratorio; GT: grupo trófico; Ab.: abundancia).

Especie	EM ^a	GT ^b	Hábitat ^c	Ab. ^d	Localidad ^e	Evidencia ^f
Accipitridae (cont.)						
<i>Buteogallus urubitinga</i>		Pre	Aa, Br	Nc	4, 6	O, Fo
<i>Buteogallus meridionalis</i>		Pre	Bb	R	11	O
<i>Buteogallus solitarius</i>		Pre	Ea	R	9, 11	O
<i>Buteogallus coronatus</i>		Pre	Sm	V	4	O
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	ME?	Pre	Ea	V	1, 6, 7, 11	O, Fo, Fi
<i>Rupornis magnirostris</i>		Pre	Sm, Br, Bt, Aa	C	1–11	O
<i>Buteo swainsoni</i>	Mb	Pre	Ea, Sm	V	5	O
<i>Buteo albicaudatus</i>	Ma?	Pre	Bt, Ea	V	3, 5	O
<i>Spizaetus melanoleucus</i>		Pre	Sm	R	4, 8	
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i>		Pre	An, Bb, Bt	C	1–6, 8, 11	O, Fo
<i>Milvago chimachina</i>	ME?	Pre	Bb	R	11	O
<i>Herpetheres cachinnans</i>		Pre	Bt, Bb	R	7, 9, 11	O
<i>Micrastur semitorquatus</i>	ME?	Pre	Sm, Ea	V	4	O
<i>Falco sparverius</i>	Mb?	Pre	Bt, Br, An, Pa	C	1, 3, 4, 6, 8, 11	O, Ca, Fo
<i>Falco rufigularis</i>		Pre	Bt	V	3, 4, 6	O
<i>Falco femoralis</i>	Ma?	Pre	Bb, An	Pc	3, 4, 6, 8	O
<i>Falco peregrinus</i>	Ma, Mb?	Pre	Bt	Nc	7	O
Aramidae						
<i>Aramus guarauna</i>		Oab	Br	R	11	O
Rallidae						
<i>Aramides cajaneus</i>		Osu	An, Br	C	3–7, 9	O
<i>Gallinula galeata</i>	Ma?	Osu	Aa	Nc	2, 5	O
<i>Fulica leucoptera</i>	Ma	Osu	Aa	V	1	O
Cariamidae						
<i>Cariama cristata</i>		Osu	Bb, Bt	C	1, 2, 3, 5, 6, 8	O, G
<i>Chunga burmeisteri</i>		Osu	Bb	R	5, 11	O, R
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	Ma?	Osu	Aa	V	1, 2, 4, 6, 11	O, Fo, Fi
<i>Charadrius collaris</i>		Osu	Aa	V	2	O, Fo, Fi
Recurvirostridae						
<i>Himantopus mexicanus</i>	Ma?	Osu	Aa	V	2	O
Scolopacidae						
<i>Tringa solitaria</i>	Mb	Osu	Aa	V	2	O, Fo, Fi
<i>Actitis macularia</i>	Mb	Osu	Aa	V	5	O
<i>Calidris melanotos</i>	Mb	Osu	Aa	V	2	O
Jacaniidae						
<i>Jacana jacana</i>		Osu	Aa	Nc	1, 2, 11	O
Columbidae						
<i>Columbina talpacoti</i>	ME	Gra	An, Bb	Nc	1, 2, 4–6, 10	O
<i>Columbina picui</i>	Ma	Gra	An, Bb	C	1–3, 5, 6, 8–10	O, Ca, Fo
<i>Claravis pretiosa</i>	ME	Gra	Sm	Pc	2–4, 6, 11	O, Ca, Fo
<i>Patagioenas picazuro</i>	Ma?	Gra	Bb, Bt	Pc	1–6, 11	O
<i>Patagioenas maculosa</i>	M?	Gra	Bt	Pc	2, 3	O
<i>Patagioenas cayennensis</i>		Gra	Bt, An	C	1, 4, 6, 11	O, Ca, Fo
<i>Zenaidura macroura</i>	Ma	Gra	An, Bb, Bt	C	1–7, 10, 11	O

^a Ma: migrante austral, Mb: migrante boreal, Mc: migrante centroamericano, Mt: migrante altitudinal, ME: movimientos estacionales, MT: movimientos altitudinales, N: nómada (vagante sin rumbo fijo), M?: migrante?

^b Gra: granívoro, Pis: piscívoro, Pre: predador, Nec: nectarívoro-insectívoro, Oab: omnívoro de áreas abiertas, Osu: omnívoro de suelo, Oso: omnívoro de sotobosque, Odo: omnívoro de dosel, Fdo: frugívoro de dosel, Fso: frugívoro de sotobosque, Fab: frugívoro de áreas abiertas, Fsu: frugívoro de suelo, Fbm: frugívoro de bandadas mixtas, Iso: insectívoro de sotobosque, Isu: insectívoro de suelo, Iab: insectívoro de áreas abiertas, Ico: insectívoro de corteza, Ish: insectívoro seguidor de hormigas, Ido: insectívoro de dosel, Ibm: insectívoro de bandadas mixtas.

^c Sm: selva de montaña, Bt: bosque transicional, Bb: bosque bajo, Br: bosque ribereño, An: ambientes humanos, Aa: ambientes acuáticos, Ps: pastizal de altura, Pa: palmar, Ea: espacio aéreo, Fa: farallones, Bo: borde.

^d C: común (>10 observaciones/día), Pc: poco común (3–10 obs./día), Nc: no común (1–2 obs./día), R: rara (<1 obs./día), V: visitante (no es parte de la avifauna residente).

^e 1: Palmar Grande, 2: Aguaraycito, 3: Yatebute, 4: Timboy, 5: Puesto Nuevo, 6: Itaperenda, 7: Caigua, 8: Caiguami, 9: Itacuami, 10: La Anta, 11: Los Monos.

^f Ca: capturado, Co: colectado, Fi: filmado, Fo: fotografiado, G: vocalización grabada, O: observado, R: referencia local.

Tabla 2. Continuación (EM: estatus migratorio; GT: grupo trófico; Ab.: abundancia).

Especie	EM ^a	GT ^b	Hábitat ^c	Ab. ^d	Localidad ^e	Evidencia ^f
Columbidae (cont.)						
<i>Leptotila verreauxi</i>	Ma?	Gra	Sm, An, Bt	Pc	1–11	O
<i>Leptotila megalura</i>		Gra	Sm	Nc	6, 9	O
Psittacidae						
<i>Ara militaris</i>		Fdo	Sm, Fa, Ea	Pc	4, 6–9, 11	O, G, Fo, Fi
<i>Primolius auricollis</i>	ME	Fdo	Sm, Bt, Pa	Pc	3, 4, 6–11	O, Fo, Fi
<i>Aratinga acuticaudata</i>	N	Fso	Pa, Bb	V	1, 2, 11	O, Fo, Fi
<i>Aratinga mitrata</i>	ME	Fdo	Sm, Ea	V	4, 6, 8–11	O
<i>Aratinga leucophthalma</i>		Fdo	Sm	R	1, 3, 5, 11	O
<i>Pyrrhura molinae</i>	ME	Fso	Sm, An, Bt, Fa	C	1, 3–11	O, G
<i>Myiopsitta monachus</i>	ME	Fso	Pa	C	1–3	O, Fo, Fi
<i>Brotogeris chiriri</i>	Ma?	Fso	Sm, Bt, Bb	V	3, 5, 8, 11	O
<i>Pionus maximiliani</i>	ME?	Fso	Bt, Bb, An	C	1, 4, 6–11	O
<i>Amazona aestiva</i>		Fdo	Ea, Bt, Bb	Pc	1, 6, 8, 9, 11	O, G
<i>Amazona tucumana</i>	MT	Fso	Sm	R	4, 7, 11	O
Cuculidae						
<i>Coccyzus americanus</i>	Mb	Iso	Sm	V	4, 6	O
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Ma	Iso	Sm	V	4, 6, 8	O
<i>Piaya cayana</i>		Oso	Sm, Br, Bt	C	3–11	O
<i>Crotophaga ani</i>	Ma?	Isu	An, Bt	Pc	1, 3, 11	O
<i>Guira guira</i>		Osu	An, Bt	C	1, 3–6, 11	O, Fo
<i>Tapera naevia</i>	Ma?	Osu	Sm	R	4, 8, 11	O
Tytonidae						
<i>Tyto alba</i>		Pre	An	Nc	1, 6, 8, 9, 11	O
Strigidae						
<i>Megascops choliba</i>		Pre	Sm, An, Bt	C	4, 6, 8–11	O, G, Fo
<i>Pulsatrix perspicillata</i>		Pre	Sm, Br	Nc	4, 6, 9, 11	G
<i>Bubo virginianus</i>		Pre	Sm	Pc	4, 6, 9	G
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Ma?	Pre	Bt	Nc	7–9, 11	O
<i>Athene cunicularia</i>		Pre	An	C	1, 2, 6	O, Fo, Fi
Nyctibiidae						
<i>Nyctibius griseus</i>		Iab	Sm, Bt, Bb	Nc	4, 6, 7, 9, 10	O, G
Caprimulgidae						
<i>Nyctidromus albicollis</i>		Iab	Bt, Br	R	11	O
<i>Antrostomus rufus</i>	Ma?	Iab	Sm, An	C	3, 4, 6, 8, 9, 11	O, Ca
<i>Caprimulgus parvulus</i>	Ma	Iab	Sm	C	4, 6	O, Co
<i>Hydropsalis torquata</i>	Ma?	Iab	Sm	Nc	4	O
Apodidae						
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Mt?, Ma?	Iab	Ea	V	6	O
<i>Chaetura meridionalis</i>	Ma	Iab	Ea	V	1, 2	O
Trochilidae						
<i>Phaethornis pretrei</i>	M?	Nec	Br, Bt	C	4, 6–11	O, G, Ca, Fo, Co
<i>Colibri serrirostris</i>	M?, Mt?	Nec	Sm, Bo	R	4	O, G
<i>Adelomyia melanogenys</i>		Nec	Sm, Bo	Pc	1, 6, 7, 10	O
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Ma?	Nec	Sm, An, Bt, Bb	Pc	1, 3, 5, 6, 8–11	O, Ca, Fo
<i>Eriocnemis glaucopoides</i>	Mt?	Nec	Sm	R	4	O
<i>Helimaster furcifer</i>	Ma?	Nec	Bb	V	11	O

^a Ma: migrante austral, Mb: migrante boreal, Mc: migrante centroamericano, Mt: migrante altitudinal, ME: movimientos estacionales, MT: movimientos altitudinales, N: nómade (vagante sin rumbo fijo), M?: migrante?

^b Gra: granívoro, Pis: piscívoro, Pre: predador, Nec: nectarívoro-insectívoro, Oab: omnívoro de áreas abiertas, Osu: omnívoro de suelo, Oso: omnívoro de sotobosque, Odo: omnívoro de dosel, Fdo: frugívoro de dosel, Fso: frugívoro de sotobosque, Fab: frugívoro de áreas abiertas, Fsu: frugívoro de suelo, Fbm: frugívoro de bandadas mixtas, Iso: insectívoro de sotobosque, Isu: insectívoro de suelo, Iab: insectívoro de áreas abiertas, Ico: insectívoro de corteza, Ish: insectívoro seguidor de hormigas, Ido: insectívoro de dosel, Ibm: insectívoro de bandadas mixtas.

^c Sm: selva de montaña, Bt: bosque transicional, Bb: bosque bajo, Br: bosque ribereño, An: ambientes humanos, Aa: ambientes acuáticos, Ps: pastizal de altura, Pa: palmar, Ea: espacio aéreo, Fa: farallones, Bo: borde.

^d C: común (>10 observaciones/día), Pc: poco común (3–10 obs./día), Nc: no común (1–2 obs./día), R: rara (<1 obs./día), V: visitante (no es parte de la avifauna residente).

^e 1: Palmar Grande, 2: Aguaraycito, 3: Yatebute, 4: Timboy, 5: Puesto Nuevo, 6: Itaperenda, 7: Caigua, 8: Caiguami, 9: Itacuami, 10: La Anta, 11: Los Monos.

^f Ca: capturado, Co: colectado, Fi: filmado, Fo: fotografiado, G: vocalización grabada, O: observado, R: referencia local.

Tabla 2. Continuación (EM: estatus migratorio; GT: grupo trófico; Ab.: abundancia).

Especie	EM ^a	GT ^b	Hábitat ^c	Ab. ^d	Localidad ^e	Evidencia ^f
Trochilidae (cont.)						
<i>Taphrosphilus hypostictus</i>		Nec	Bo	R	6	O, Fo
<i>Amazilia chionogaster</i>	Ma?	Nec	Sm, Bo	C	1, 2, 4-6, 8, 9	O, Ca, Fo
<i>Hylocharis chrysura</i>	Ma?	Nec	Bt	R	2, 4, 5, 7, 11	O
Trogonidae						
<i>Trogon curucui</i>		Fso	Br, Sm, Bb, Bt	Pc	3-7, 9-11	O, Fo, Co
Alcedinidae						
<i>Megaceryle torquata</i>	Ma?	Pis	Br, Aa	C	4, 6-8	O
<i>Chloroceryle amazona</i>		Pis	Br, Aa	C	4, 6	O, Fo, Fi
<i>Chloroceryle americana</i>		Pis	Br, Aa	c	4, 6	O, Fo
Momotidae						
<i>Momotus momota</i>		Iso	Br, Bt, Sm	Pc	4, 6-11	O, Ca
Bucconidae						
<i>Nystalus maculatus</i>		Iso	Bo, Sm, Bt	Pc	3, 4, 6, 7	O, Fo
Ramphastidae						
<i>Ramphastos toco</i>		Fdo	Sm, Bt, An	C	2-4, 6-9, 11	O, Fo, G
<i>Pteroglossus castanotis</i>		Fdo	An, Bb, Bt	R	7	O
Picidae						
<i>Picumnus cirratus</i>		Ico	Sm, Bt	Pc	3, 5-7	O, Ca, Fo, Co
<i>Melanerpes candidus</i>	Ma?	Ico	Sm, Pa	C	1, 2, 6	O, Fo
<i>Melanerpes cactorum</i>		Ico	Pa	V	1, 5	O, Fo
<i>Veniliornis passerinus</i>		Ico	Bb	Pc	3, 4, 6, 7, 9	O, Ca, Fo
<i>Piculus chrysochloros</i>		Ico	Bt	Nc	4, 6	O
<i>Colaptes rubiginosus</i>		Ico	Bt	V	1, 4	O
<i>Dryocopus lineatus</i>		Ico	Sm	Nc	3, 4, 7	O, Fo
<i>Campephilus melanoleucos</i>		Ico	Sm, Bb	V?	3, 7-9	O, Fo, Co
<i>Campephilus leucopogon</i>		Ico	Sm, Bt	C	2, 3, 5, 6, 9, 11	O, Fo, G
Furnariidae						
<i>Furnarius rufus</i>		Isu	An, Bb	Pc	1, 2, 5, 6, 11	O
<i>Furnarius cristatus</i>		Isu	An, Bb	Nc	1, 2	O, Ca, Fo
<i>Synallaxis azarae</i>		Ico	Sm, Bb, Bt, Br	R	11	O
<i>Synallaxis frontalis</i>	Ma?	Ico	Sm	V	2, 3, 5, 6	O, Ca, Fo
<i>Synallaxis albescens</i>	Ma?	Ico	Sm, Bt	Nc	1, 4	O
<i>Synallaxis scutata</i>		Ico	Sm, Br, Bt, Bo	R	4, 6-11	O, Ca, Fo, Co
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>		Iso	Bt	Pc	5	O, Ca, Fo
<i>Phacellodomus rufifrons</i>		Iso	Bb	Nc	6, 11	O
<i>Coryphistera alaudina</i>		Isu	Bb	R	2	O
<i>Asthenes baeri</i>		Isu	Br, Bt	C	2-6	O, Ca, Fo
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>		Iso	Sm, Br, Bt	Pc	4, 8, 9, 11	O
<i>Xenops rutilans</i>		Iso	Sm, Bt, Br	C	4, 6, 7	O, Ca, Fo, G
<i>Sittasomus griseicapillus</i>		Ico	Sm, Bt, Bb	C	1-6, 8, 9, 11	O, G, Ca, Fo
<i>Drymornis bridgesii</i>		Ico	Bb	R	5	O, Ca, Fo
<i>Xiphocolaptes major</i>		Ico	Sm, Bt, Br, Bb	C	2-4, 6, 8, 9	O, Fo, G
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>		Ico	Sm	Pc	3, 4, 6, 11	O, Ca, Fo
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>		Ico	Sm, Bt	R	11	O
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>		Ico	Sm, Bt, Bb	C	1-11	O, Ca, Fo
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>		Ico	Bt	R	7	O

^a Ma: migrante austral, Mb: migrante boreal, Mc: migrante centroamericano, Mt: migrante altitudinal, ME: movimientos estacionales, MT: movimientos altitudinales, N: nómade (vagante sin rumbo fijo), M?: migrante?

^b Gra: granívoro, Pis: piscívoro, Pre: predador, Nec: nectarívoro-insectívoro, Oab: omnívoro de áreas abiertas, Osu: omnívoro de suelo, Oso: omnívoro de sotobosque, Odo: omnívoro de dosel, Fdo: frugívoro de dosel, Fso: frugívoro de sotobosque, Fab: frugívoro de áreas abiertas, Fsu: frugívoro de suelo, Fbm: frugívoro de bandadas mixtas, Iso: insectívoro de sotobosque, Isu: insectívoro de suelo, lab: insectívoro de áreas abiertas, Ico: insectívoro de corteza, Ish: insectívoro seguidor de hormigas, Ido: insectívoro de dosel, Ibm: insectívoro de bandadas mixtas.

^c Sm: selva de montaña, Bt: bosque transicional, Bb: bosque bajo, Br: bosque ribereño, An: ambientes humanos, Aa: ambientes acuáticos, Ps: pastizal de altura, Pa: palmar, Ea: espacio aéreo, Fa: farallones, Bo: borde.

^d C: común (>10 observaciones/día), Pc: poco común (3-10 obs./día), Nc: no común (1-2 obs./día), R: rara (<1 obs./día), V: visitante (no es parte de la avifauna residente).

^e 1: Palmar Grande, 2: Aguaraycito, 3: Yatebute, 4: Timboy, 5: Puesto Nuevo, 6: Itaperenda, 7: Caigua, 8: Caiguami, 9: Itacuami, 10: La Anta, 11: Los Monos.

^f Ca: capturado, Co: colectado, Fi: filmado, Fo: fotografiado, G: vocalización grabada, O: observado, R: referencia local.

Tabla 2. Continuación (EM: estatus migratorio; GT: grupo trófico; Ab.: abundancia).

Especie	EM ^a	GT ^b	Hábitat ^c	Ab. ^d	Localidad ^e	Evidencia ^f
Thamnophilidae						
<i>Batara cinerea</i>		Ish	Bt	Pc	4, 7, 9–11	O
<i>Taraba major</i>		Ish	Bt, Bb, Br	Pc	5, 6, 8–11	O
<i>Thamnophilus doliatus</i>		Ish	Bt, Bb, Br	Pc	5, 11	O
<i>Thamnophilus caerulescens</i>		Ish	Sm, Bt	C	4, 6, 8–11	O, Ca, Fo
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>		Ish	Sm	R	5	O, Ca, Fo
<i>Dysithamnus mentalis</i>		Ish	Sm	R	7, 9	O
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>		Iso	Bb	R	5	O
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>		Iso	Bb	R	5	O
Tyrannidae						
<i>Myiopagis viridicata</i>	Ma, Mt	Iso	Sm, Bt, Bb, Br	C	3, 4, 6, 8, 9	O, Ca, Fo
<i>Elaenia albiceps</i>	Ma, Mt	Ido	Sm, Bt, Bb	C	1, 2, 4–7	O, Ca, Fo
<i>Elaenia parvirostris</i>	Ma, Mt	Ibm	Bb	R	6, 8, 11	O
<i>Elaenia strepera</i>	Ma	Ibm	Sm, Bb	Nc	3, 5	O, Ca, Fo
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Ma	Ido	Sm, Bb	C	1, 3, 6–9, 11	O
<i>Mecocerculus hellmayri</i>		Ibm	Sm, Bt	Pc	4, 5	O
<i>Mecocerculus leucophrys</i>		Ibm	Sm, Bt	C	4, 6	O, Ca, Fo
<i>Serpophaga subcristata</i>	Ma	Iab	Bt, Bb	Nc	4	O, Ca, Fo
<i>Serpophaga munda</i>	Ma	Iab	Sm, Bt, Br	V	11	O, Ca
<i>Phaeomyias murina</i>	Ma, Mt	Iso	Sm	Pc	4, 6, 11	O, Ca, Fo
<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Ma, Mt	Ido	Sm, Bt	C	2, 5, 6	O, Ca, Fo
<i>Stigmaturota budytoides</i>	Ma	Iso	Sm, Bt, Bb	Pc	2, 5–7, 10	O
<i>Phylloscartes ventralis</i>		Ibm	Sm, Bt	Nc	3, 6, 7	O
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Ma?	Iso	Sm, Bt	C	3–6, 8, 9, 11	O, Ca, Fo
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>		Iso	Sm, Bb	Nc	5, 7	O
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	ME	Iso	Sm	-	5, 8, 9, 11	O
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Ma, Mt	Iso	Sm	Nc	4, 6, 11	O, Ca, Fo
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Ma?	Iab	Fa, Br	Nc	4–6, 9, 11	O, Fo
<i>Lathrotriccus euleroi</i>	Ma	Ido	Sm	V	3, 5	O
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Ma	Iso	Sm, Bt	V	2–4, 11	O
<i>Contopus fumigatus</i>		Iab	Bb, Bo	-	1, 2, 5	O
<i>Contopus cinereus</i>	Ma?	Iab	Bb, Bo	V	2, 6	O
<i>Sayornis nigricans</i>		Iab	Br, Aa	C	4, 6–11	O, Ca, Fo
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Ma	Iab	Br, An, Bb	Pc	1, 2, 5, 6, 9	O
<i>Knipolegus striaticeps</i>	Ma	Iab	Bb	Nc	5	O
<i>Knipolegus signatus</i>	Mt	Iab	An, Bb	V	5	O
<i>Knipolegus aterrimus</i>	Ma, Mt	Ido	Bb, Bt	Pc	1, 11	O, Ca, Fo
<i>Satrapa icterophrys</i>	Ma	Iab	Sm, Bt, Bo	Pc	1, 5	O, Ca, Fo
<i>Xolmis cinereus</i>	ME	Iab	Pa, An, Bo	V	1	O
<i>Xolmis irupero</i>	ME?	Iab	Bo, An, Pa	V	1, 2, 5, 6	O, Fo
<i>Machetornis rixosa</i>	Ma?	Isu	Bb, Pa, An	C	1, 2, 6, 11	O
<i>Legatus leucophaius</i>	Ma, Mt	Ido	Sm, Bb	V	2, 3, 5, 6	O
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Ma?	Oab	Br, An, Aa	C	1, 3, 4	O, Fo
<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>		Ido	Bt, Bb	Nc	2, 3, 5, 6	O
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Ma	Ido	Sm, Bt, Bb	C	1–3, 5	O, Fo
<i>Megarynchus pitangua</i>	Ma?	Iab	Bb	Nc	2	O, Fo
<i>Empidonomus varius</i>	Ma	Ido	Bb	C	1, 2, 11	O

^a Ma: migrante austral, Mb: migrante boreal, Mc: migrante centroamericano, Mt: migrante altitudinal, ME: movimientos estacionales, MT: movimientos altitudinales, N: nómade (vagante sin rumbo fijo), M?: migrante?

^b Gra: granívoro, Pis: piscívoro, Pre: predador, Nec: nectarívoro-insectívoro, Oab: omnívoro de áreas abiertas, Osu: omnívoro de suelo, Oso: omnívoro de sotobosque, Odo: omnívoro de dosel, Fdo: frugívoro de dosel, Fso: frugívoro de sotobosque, Fab: frugívoro de áreas abiertas, Fsu: frugívoro de suelo, Fbm: frugívoro de bandadas mixtas, Iso: insectívoro de sotobosque, Isu: insectívoro de suelo, Iab: insectívoro de áreas abiertas, Ico: insectívoro de corteza, Ish: insectívoro seguidor de hormigas, Ido: insectívoro de dosel, Ibm: insectívoro de bandadas mixtas.

^c Sm: selva de montaña, Bt: bosque transicional, Bb: bosque bajo, Br: bosque ribereño, An: ambientes humanos, Aa: ambientes acuáticos, Ps: pastizal de altura, Pa: palmar, Ea: espacio aéreo, Fa: farallones, Bo: borde.

^d C: común (>10 observaciones/día), Pc: poco común (3–10 obs./día), Nc: no común (1–2 obs./día), R: rara (<1 obs./día), V: visitante (no es parte de la avifauna residente).

^e 1: Palmar Grande, 2: Aguaraycito, 3: Yatebute, 4: Timboy, 5: Puesto Nuevo, 6: Itaperenda, 7: Caigua, 8: Caiguami, 9: Itacuami, 10: La Anta, 11: Los Monos.

^f Ca: capturado, Co: colectado, Fi: filmado, Fo: fotografiado, G: vocalización grabada, O: observado, R: referencia local.

Tabla 2. Continuación (EM: estatus migratorio; GT: grupo trófico; Ab.: abundancia).

Especie	EM ^a	GT ^b	Hábitat ^c	Ab. ^d	Localidad ^e	Evidencia ^f
Tyrannidae (cont.)						
<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	Ma, Mt	Ido	Sm, Bt, Bb	V	1, 2, 6, 11	O, Fo
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Ma	Ido	Bt, Bb, Pa	V	2, 5	O
<i>Tyrannus savana</i>	Ma	Iab	Bt, An	V	1-6, 10, 11	O
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Mb	Ido	Bt	V	1, 3, 5	O
<i>Casiornis rufus</i>	Ma, Mt	Iso	Bb, Bt	C	3-5, 8	O, Ca, Fo
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Ma	Iab	Br, Bb	C	1, 3, 5, 7, 9-11	O, Ca, Fo
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Ma, Mt	Iso	Br, Bb	Pc	1, 2, 4, 11	O, G
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Ma	Iab	Br, Bb	V	1, 4	O
Cotingidae						
<i>Phytotoma rutila</i>	Ma?	Oab	Bb, An, Br	C	2, 3, 5, 6, 8-11	O
Tityridae						
<i>Pachyramphus viridis</i>		Fab	Bt	Pc	1, 3, 4, 11	O, Ca, Fo
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Ma, Mt	Fab	Bt, Bb	Pc	2, 3, 5, 6, 11	O
<i>Pachyramphus validus</i>	Ma, Mt?	Fab	Sm	V	1-5, 7-9, 11	O
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Ma	Iso	Bt, Bb	Pc	1, 8	O, Fo, Fi
<i>Vireo olivaceus</i>	Ma, Mb?	Fso	Sm, Bt, Bb	C, V?	4, 6, 11	O, Ca, Fo
Corvidae						
<i>Cyanocorax chrysops</i>		Odo	Sm, Bt, Br, An	C	1-11	O, Fo, Fi
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>		Odo	Sm, Bt, Br, An	C	3-11	O, Fo, Fi
Hirundinidae						
<i>Progne tapera</i>	Ma	Iab	Ea	V	1, 2, 5, 6, 11	O
<i>Progne chalybea</i>	Mb, Ma?	Iab	Ea	V	2	O
<i>Progne elegans</i>	Ma	Iab	Ea	V	11	O
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Ma	Iab	Ea	C	1, 3, 6, 11	O
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Ma?	Iab	Ea, Br	C	2	O
Troglodytidae						
<i>Troglodytes aedon</i>		Ico	Sm, Bb, An, Br	C	1-11	O, Ca, Fo
Poliophtilidae						
<i>Poliophtila dumicola</i>		Iab	Bb, Bt	Nc	1-4, 9, 10	O, Fo, Fi
Turdidae						
<i>Catharus ustulatus</i>	Mb	Fdo	Sm, Bt	V	3-5, 11	O
<i>Turdus chiguanco</i>		Osu	Sm	R	11	O
<i>Turdus serranus</i>		Fdo	Sm	R	11	O
<i>Turdus rufiventris</i>	ME	Oso	Br, Bt, Bb, An	C	1-7, 9, 11	O
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Ma	Osu	Bb, Br, An	C	1, 3, 4, 6, 8, 9, 11	O, Ca, Fo
<i>Turdus albicollis</i>	ME?	Oab	Sm	R	4, 8, 11	O, Fo, Fi
Mimidae						
<i>Mimus triurus</i>	Ma	Iab	An, Bb	Pc	1	O, Fo, Fi
Motacilidae						
<i>Anthus lutescens</i>	Ma?	Isu	An	V	2, 6	O
<i>Anthus hellmayri</i>	Ma?	Isu	Br, Bb	V	4, 5	O, Fo
Thraupidae						
<i>Nemosia pileata</i>		Ido	Sm, Bb	Nc	4, 7-11	O, G
<i>Thlypopsis sordida</i>	Ma?	Ido	Sm, Bb	Nc	4-11	O
<i>Thlypopsis ruficeps</i>	Ma?	Iso	Sm	C	3, 4	O

^a Ma: migrante austral, Mb: migrante boreal, Mc: migrante centroamericano, Mt: migrante altitudinal, ME: movimientos estacionales, MT: movimientos altitudinales, N: nómada (vagante sin rumbo fijo), M?: migrante?
^b Gra: granívoro, Pis: piscívoro, Pre: predador, Nec: nectarívoro-insectívoro, Oab: omnívoro de áreas abiertas, Osu: omnívoro de suelo, Oso: omnívoro de sotobosque, Odo: omnívoro de dosel, Fdo: frugívoro de dosel, Fso: frugívoro de sotobosque, Fab: frugívoro de áreas abiertas, Fsu: frugívoro de suelo, Fbm: frugívoro de bandadas mixtas, Iso: insectívoro de sotobosque, Isu: insectívoro de suelo, Iab: insectívoro de áreas abiertas, Ico: insectívoro de corteza, Ish: insectívoro seguidor de hormigas, Ido: insectívoro de dosel, Ibm: insectívoro de bandadas mixtas.
^c Sm: selva de montaña, Bt: bosque transicional, Bb: bosque bajo, Br: bosque ribereño, An: ambientes humanos, Aa: ambientes acuáticos, Ps: pastizal de altura, Pa: palmar, Ea: espacio aéreo, Fa: farallones, Bo: borde.
^d C: común (>10 observaciones/día), Pc: poco común (3-10 obs./día), Nc: no común (1-2 obs./día), R: rara (<1 obs./día), V: visitante (no es parte de la avifauna residente).
^e 1: Palmar Grande, 2: Aguaraycito, 3: Yatebute, 4: Timboy, 5: Puesto Nuevo, 6: Itaperenda, 7: Caigua, 8: Caiguami, 9: Itacuami, 10: La Anta, 11: Los Monos.
^f Ca: capturado, Co: colectado, Fi: filmado, Fo: fotografiado, G: vocalización grabada, O: observado, R: referencia local.

Tabla 2. Continuación (EM: estatus migratorio; GT: grupo trófico; Ab.: abundancia).

Especie	EM ^a	GT ^b	Hábitat ^c	Ab. ^d	Localidad ^e	Evidencia ^f
Thraupidae (cont.)						
<i>Trichothraupis melanops</i>		Ibm	Sm, Bb	Nc	1-4, 6-9	O, G, Co
<i>Thraupis bonariensis</i>	Ma	Fdo	Sm, Bt, Bb, Pa	C	1, 2, 4, 6, 10, 11	O, Ca, Fo
<i>Thraupis sayaca</i>	Ma?	Fdo	Sm, Bt, An	C	1-6, 8, 9, 11	O, Ca, Fo
<i>Pipraeidea melanonota</i>	ME	Ido	Sm	Nc	4	O
<i>Hemithraupis guira</i>	ME	Ibm	Sm, Bb	C	4, 6-10	O, G
<i>Conirostrum speciosum</i>		Iso	Sm, Bt, Bb	C	3, 4, 6, 9	O, Ca
Incertae sedis						
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>		Ibm	Sm, Bb	C	4, 6, 9-11	O, Ca, Fo
<i>Piranga flava</i>	Ma	Ido	Sm	Pc	4, 6, 8, 9	O
Emberizidae						
<i>Zonotrichia capensis</i>	Ma	Oab	An, Bb, Bt	C	1-6, 10, 11	O, Ca
<i>Lophospingus griseocristatus</i>		Gra	Bt, Bb	Pc	6	O
<i>Pospiza melanoleuca</i>		Gra	Sm, Bt, Bb, Ps	C	1-9, 11	O
<i>Sicalis flaveola</i>	ME	Gra	An, Bb	C	6, 10	O
<i>Sicalis luteola</i>	Ma	Gra	An	C	2, 3	O
<i>Volatinia jacarina</i>	Ma	Gra	Bb, An	C	1, 2, 4, 6-11	O, Ca, Fo
<i>Sporophila lineola</i>	Ma	Gra	An	C	2, 4	O
<i>Sporophila caerulescens</i>	Ma	Gra	An	V	1, 5	O
<i>Arremon flavirostris</i>		Gra	Sm, Bt, Bb	C	1-6	O, Ca, Fo
<i>Buarremon torquatus</i>		Gra	Sm	Nc	10	O, Ca, Fo
<i>Saltatricula multicolor</i>	Ma?	Gra	Bb	R, V?	3, 5	O
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Ma	Gra	Sm, Bb, Bt, An	C	1-6, 9, 10	O, Ca, Fo
<i>Paroaria coronata</i>		Gra	Bb, Bt, An	R	5, 6, 10	O
Cardinalidae						
<i>Pheucticus aureoventris</i>	Ma	Fdo	Sm, Bt	C	2, 4, 6, 8-11	O
<i>Saltator coerulescens</i>		Fso	Bb, An	Pc	1, 3, 6, 11	O
<i>Saltator aurantirostris</i>		Fsu	Bb, An	C	1-3, 5, 6, 10, 11	O, Ca, Fo
<i>Cyanocompsa brissonii</i>		Fso	Bt, Bb	C	3, 4, 9, 11	O
Parulidae						
<i>Parula pitaiayumi</i>	ME	Ibm	Sm, Bt, Bb	C	1-6, 8-10	O
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Ma?	Isu	Sm	Pc	4, 6, 11	O, Fo, Ca
<i>Myioborus brunniceps</i>	Ma?, Mt?	Iso	Sm, Bt	C	4-9	O, Ca, Fo
<i>Basileuterus bivittatus</i>		Ibm	Sm, Br, Bt, Bb	C	3, 4, 6-9, 11	O, Ca, Fo, Co
<i>Basileuterus culicivorus</i>		Isu	Sm	R	7	O
Icteridae						
<i>Psarocolius decumanus</i>	ME?	Odo	Br, Bt, An, Pa	C	2-4, 6-11	O, Fo, Fi
<i>Cacicus chrysopterus</i>		Odo	Sm	Nc	4	O, Fo, Fi
<i>Icterus icterus</i>		Oab	Bb	R	11	O
<i>Icterus cayanensis</i>		Oso	Sm, Bt, Bb	Pc	1, 4	O, Ca, Fo
<i>Gnorimopsar chopi</i>	ME?	Oab	Bb, An	Pc	3, 4	O
<i>Agelaioides badius</i>	ME	Oab	An	C	2-4, 6, 11	O, Fo, Fi
<i>Molothrus bonariensis</i>	Ma?	Oab	Br, An	C	1-6, 11	O
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Mb	Oab	An	V	3	O, Fo, Fi
Fringillidae						
<i>Sporagra magellanica</i>	Mt, N	Gra	Bb, An	Pc	1, 2, 4, 5	O, Fo, Fi
<i>Euphonia chlorotica</i>	ME	Fbm	Sm, Bt, Bb	C	1, 2, 4-11	O, G

^a Ma: migrante austral, Mb: migrante boreal, Mc: migrante centroamericano, Mt: migrante altitudinal, ME: movimientos estacionales, MT: movimientos altitudinales, N: nómada (vagante sin rumbo fijo), M?: migrante?
^b Gra: granívoro, Pis: piscívoro, Pre: predador, Nec: nectarívoro-insectívoro, Oab: omnívoro de áreas abiertas, Osu: omnívoro de suelo, Oso: omnívoro de sotobosque, Odo: omnívoro de dosel, Fdo: frugívoro de dosel, Fso: frugívoro de sotobosque, Fab: frugívoro de áreas abiertas, Fsu: frugívoro de suelo, Fbm: frugívoro de bandadas mixtas, Iso: insectívoro de sotobosque, Isu: insectívoro de suelo, Iab: insectívoro de áreas abiertas, Ico: insectívoro de corteza, Ish: insectívoro seguidor de hormigas, Ido: insectívoro de dosel, Ibm: insectívoro de bandadas mixtas.
^c Sm: selva de montaña, Bt: bosque transicional, Bb: bosque bajo, Br: bosque ribereño, An: ambientes humanos, Aa: ambientes acuáticos, Ps: pastizal de altura, Pa: palmar, Ea: espacio aéreo, Fa: farallones, Bo: borde.
^d C: común (>10 observaciones/día), Pc: poco común (3-10 obs./día), Nc: no común (1-2 obs./día), R: rara (<1 obs./día), V: visitante (no es parte de la avifauna residente).
^e 1: Palmar Grande, 2: Aguaraycito, 3: Yatebute, 4: Timboy, 5: Puesto Nuevo, 6: Itaperenda, 7: Caigua, 8: Caiguami, 9: Itacuami, 10: La Anta, 11: Los Monos.
^f Ca: capturado, Co: colectado, Fi: filmado, Fo: fotografiado, G: vocalización grabada, O: observado, R: referencia local.

Tabla 3. Número total de especies de aves registradas y número de especies de aves típicas de las zonas de vida Selva Montana y Bosque Tropical Estacionalmente Seco en las localidades de estudio en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaraquí, provincia Gran Chaco, departamento de Tarija, Bolivia. Entre paréntesis se muestra el número de especies exclusivas de cada zona de vida (i.e., que fueron mencionadas solamente para una de estas dos zonas de vida; Hennessey et al. 2003).

Localidad	Número de especies	Selva Montana	Bosque Tropical Estacionalmente Seco
Palmar Grande	88	76 (5)	81 (11)
Aguaraycito	91	78 (8)	82 (12)
Yatebute	91	76 (9)	84 (16)
Timboy	137	118 (16)	121 (19)
Puesto Nuevo	97	78 (11)	80 (12)
Itaperenda	144	137 (17)	127 (17)
Caigua	69	56 (10)	54 (7)
Caiguami	71	66 (8)	63 (5)
Itacuami	79	70 (10)	66 (6)
La Anta	49	48 (6)	43 (2)
Los Monos	133	115 (14)	118 (17)
Total	270	206 (35)	228 (47)

mayor riqueza fue Timboy, con 135 especies (Fig. 2). Esta misma localidad tuvo el mayor número de especies capturadas, con 50 especies (Fig. 3). Las localidades en las que se registraron los mayores números totales de especies fueron Itaperenda, Timboy y Los Monos (144, 137 y 133 especies, respectivamente), mientras que La Anta, con 49 especies, fue la de menor riqueza (Tabla 3). Sin embargo, en Itaperenda se observaron 144 especies en solo 30 días de muestreo, constituyéndose así en la de mayor riqueza de especies entre todas las localidades de estudio. De manera similar, en Itaperenda se capturaron 28 especies con un esfuerzo de solo 1344 horas-red (Fig. 3).

La riqueza de especies fue similar a las registradas por Herzog y Kessler (2002) en algunos sitios denominados por estos autores como valles del sur (Puente Azero y Río Itacua) y tierras bajas (Proyecto Abapó-Izozog y Estancia Perforación), ubicadas al sur del paralelo 19°, hacia el norte de las localidades de estudio. En Puente Azero y Río Itacua (900–1000 msnm) se registraron 111 y 110 especies, respectivamente, mientras que en Abapó-Izozog y Estancia Perforación se encontraron 73 y 131 especies, respectivamente. Jahn et al. (2002) registraron 202 especies de aves en dos tipos de bosque del Chaco boliviano; 141 de estas especies (74%) fueron registradas en la Serranía del Aguaraquí.

Las diferencias en la riqueza específica registrada entre las localidades ubicadas en el centro de la Serranía del Aguaraquí e Itaperenda podrían deberse a que el muestreo en las primeras fue realizado mientras se efectuaban operaciones petroleras. En general, la serranía tiene actividad hidrocarbúrica desde hace décadas. Durante el periodo de estudio (2004–2005) se explotaba el pozo Timboy y el muestreo fue realizado en tres sitios cercanos al área de operaciones (aproximadamente 1 km adentro del bosque). En Itaperenda hubo intervenciones con fines similares hace más de 15 años (un ducto atraviesa la serranía a lo largo de unos 8 km), pero durante el estudio no se observaron impactos mayores. Caigua y Caiguami tienen antiguos pozos (de más de 20 años) actualmente sin actividad, mientras que en las localidades de menor altitud como Palmar Grande, Puesto Nuevo y Aguaraycito las intervenciones humanas se relacionan con la agricultura y la ganadería.

La captura de aves con redes fue selectiva principalmente para especies del sotobosque, como lo demuestran las que mostraron mayor número de capturas en todas las localidades combinadas: *Arremon flavirostris* (81 capturas), *Basileuterus bivittatus* (77), *Turdus amaurochalinus* (75), *Sittasomus griseicapillus* (58) y *Lepidocolaptes angustirostris* (43). Estas cinco especies representaron el 45% del total de las capturas. Al considerar las observaciones, las

detecciones difirieron notablemente, en particular entre las rapaces y las passeriformes. Las rapaces fueron detectadas mayormente en vuelo, mientras que las segundas fueron observadas alimentándose en los diferentes estratos del bosque. Esto incidió en las abundancias relativas registradas de las especies: las aves rapaces tendieron a ser submuestreadas en fragmentos de bosque denso y alto en selvas de montaña, con un denso follaje en el dosel que dificulta la detección de las especies en vuelo, a diferencia de los hábitats de áreas abiertas.

Un total de 11 especies (*Mesembrinibis cayennensis*, *Cathartes burrovianus*, *Chondrohierax uncinatus*, *Buteogallus coronatus*, *Milvago chimachima*, *Pteroglossus castanotis*, *Xiphorhynchus guttatus*, *Dysithamnus mentalis*, *Megarynchus pitangua*, *Icterus icterus* y *Dolichonyx oryzivorus*) representan nuevos registros para el departamento de Tarija (Bolivia). Todas estas especies, excepto *Chondrohierax uncinatus*, *Buteogallus coronatus*, *Milvago chimachima* y *Megarynchus pitangua*, amplían significativamente (cerca a 100 km) su distribución en dirección sudoeste en Bolivia. Para otras 14 especies (*Rhynchotus maculicollis*, *Egretta thula*, *Buteogallus solitarius*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Spizaetus melanoleucus*, *Nyctidromus albicollis*, *Streptoprocne zonaris*, *Colibri serrirostris*, *Campephilus melanoleucus*, *Drymornis bridgesii*, *Campylorhamphus trochilirostris*, *Legatus leucophaeus*, *Trichothraupis melanops* y *Basileuterus culicivorus*) solo se conocían unos pocos registros para este departamento (Hennessey et al. 2003).

De acuerdo a la información provista por Hennessey et al. (2003), 206 especies se encuentran en la zona de vida Bosque Boliviano Tucumano (aquí denominada como Selva Montana) y 228 en la zona de vida Chaco (aquí denominada como Bosque Tropical Estacionalmente Seco) (Tabla 3). Del total, 35 especies (13%) y 47 especies (18%) fueron exclusivas para estas dos zonas de vida, respectivamente, mientras que 179 especies (67%) fueron registradas en ambas. Cuatro especies (*Rhynchotus maculicollis*, *Dysithamnus mentalis*, *Progne elegans* y *Anthus hellmayri*) no habían sido mencionadas para Selva Montana y Bosque Tropical Estacionalmente Seco en Hennessey et al. (2003). De las 403 especies conocidas para Selva Montana y 402 para Bosque Tropical Estacionalmente Seco (Herzog et

al. 2005), los datos obtenidos para el Aguara-güe representan el 51% (204 especies) y el 57% (227), respectivamente. La avifauna del Bosque Tropical Estacionalmente Seco parece estar relativamente mejor representada en las localidades de estudio. Sin embargo, la avifauna del Chaco está compuesta por especies de afinidades biogeográficas múltiples (Short 1975, Herzog y Kessler 2002), puesto que el 57% de las aves del Chaco habitan en más de cinco zonas de vida en Bolivia (Herzog 2003).

Especies de interés para la conservación

Para Bolivia se han reportado 25 especies de aves de interés para la conservación en la zona de vida Selva Montana y 11 especies en Bosque Tropical Estacionalmente Seco (Herzog et al. 2005). En la Serranía del Aguara-güe fueron registradas para esta categoría 11 especies en Selva Montana (*Penelope dabbenei*, *Vultur gryphus*, *Buteogallus solitarius*, *B. coronatus*, *Ara militaris*, *Amazona tucumana*, *Synallaxis azarae*, *Elaenia strepera*, *Mecocerculus hellmayri*, *Knipolegus signatus* y *Lophospingus griseocristatus*) y 7 en Bosque Tropical Estacionalmente Seco (*Nothoprocta cinerascens*, *Ortalis canicollis*, *Chunga burmeisteri*, *Furnarius cristatus*, *Drymornis bridgesii*, *Knipolegus striaticeps* y *Saltatricula multicolor*). Entre ellas, *Furnarius cristatus* era conocida solo para una localidad en el departamento de Chuquisaca (30 km al sudeste de Carandayti), dos en el departamento de Tarija y otra en el departamento de Santa Cruz, en Misión Yanahigua, dentro del Parque Nacional Kaa-Iya del Gran Chaco (Remsen y Traylor 1983, Guerrero y Arambiza 2001). Según la base de datos de Armonía (Bolivia), existen al menos otros cuatro registros más para Tarija: dos en Villamontes, uno en Capirenda y otro en Corvalán (O Maillard, com. pers.). Los registros obtenidos en este estudio para los bosques estacionalmente secos de Palmar Grande y Aguara-ycito son nuevos para el departamento de Tarija. Otra especie chaqueña, *Saltatricula multicolor*, fue observada en dos ocasiones en el bosque bajo caducifolio y espinoso en Aguara-ycito.

Utilizando el estatus de conservación propuesto en BirdLife International (2011), se encontraron en las localidades de estudio varias especies amenazadas a nivel global: una en la categoría En Peligro (*Buteogallus coronatus*), dos en la categoría Vulnerable (*Ara*

militaris y *Amazona tucumana*) y dos en la categoría Casi Amenazada (*Vultur gryphus*, *Buteogallus solitarius*).

El Águila Coronada (*Buteogallus coronatus*) fue observada en una sola ocasión en el bosque transicional ribereño en las cotas más bajas de Timboy. Este único registro (16 de julio de 2004) es el primero para Tarija. En Argentina, el Águila Coronada es una especie Vulnerable (Chebez 1994, García et al. 1997), aunque recientemente ha sido considerada como En Peligro sobre la base de estimaciones que sugieren una población global inferior a los 1000 individuos (Maceda 2007, IUCN 2011).

El Guacamayo Verde (*Ara militaris*) fue registrado en 88 oportunidades en todo el estudio, principalmente en selvas de montaña. La mayoría de los registros fueron de parejas en vuelo, ocasionalmente de grupos familiares de tres individuos (la pareja de adultos y una cría juvenil) y rara vez de cuatro individuos. En ocasiones se observaron grupos de alimentación de 5–12 individuos. Las mayores amenazas a nivel global para esta especie son la pérdida de hábitat, la captura en jaulas para comercio y la protección inefectiva que proveen muchos parques nacionales a través de su distribución, factores que han hecho declinar rápidamente su población (IUCN 2011). Las amenazas locales son la caza por indígenas Weenhayek y campesinos, y la extracción de madera. El cedro (*Cedrela angustifolia*), árbol que forma parte ocasional del hábitat de nidificación de esta especie, ha sido ampliamente extraído en el pasado. El Guacamayo Verde prefiere los huecos y grietas de las peñas para realizar sus nidos. Se considera que las poblaciones de esta especie en el noroeste argentino fueron muy afectadas por la pérdida de hábitat (Vides-Almonacid et al. 1998).

El Loro Alisero (*Amazona tucumana*) fue observado en 14 ocasiones en selvas de montaña a 700–1600 msnm. Los registros fueron de parejas en vuelo (8) y de grupos pequeños de 5–7 individuos (6). Esta especie es considerada visitante en la parte central del Aguara-güe. En Argentina, el tamaño poblacional de esta especie se ha reducido considerablemente, registrándose en 14 sitios (Rivera et al. 2007). Recientemente se ha realizado un estudio en la parte norte de su distribución, estimándose un total de 2000 individuos en sitios que sustentan las poblaciones más importantes de la especie en Bolivia (Rivera

et al. 2009). Su población se habría reducido en una proporción mayor al 30%, por lo que se ha sugerido su categorización como Vulnerable en Bolivia (Rivera et al. 2009). Recientemente ha sido considerada como Vulnerable en el Libro Rojo de Vertebrados de Bolivia (Rojas et al. 2009).

El Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) fue registrado en 17 oportunidades, en la mayoría de los casos parejas en vuelo durante la época seca, en las cotas más altas (1600 msnm) de la meseta de la Serranía del Aguara-güe. El último registro (24 de junio de 2011) fue obtenido en Caigua y es nuevo para la serranía en relación a lo reportado en Martínez et al. (2010a). En esa ocasión se observaron dos machos en vuelo que luego se posaron en acantilados rocosos y farallones. En el mismo lugar se encontraron rocas y repisas con deposiciones fecales que indican que son utilizados como dormitorios comunales, tal como fue confirmado por el guía local (Vidal Bautista, com. pers.).

El Águila Solitaria (*Buteogallus solitarius*) fue observada solo en tres oportunidades, una en Itacuami y dos en Los Monos. El Águila Solitaria es poco conocida en el departamento de Tarija (Hennessey et al. 2003).

En relación a las áreas de endemismos de aves, Stotz et al. (1996) dividieron el Neotrópico en regiones zoogeográficas y las especies que se encuentran en una sola región son consideradas endémicas zoogeográficas. En esta categoría se registraron 29 especies, 20 de ellas pertenecientes a la región Centro de América del Sur y 9 a la región Centro de los Andes (Tabla 4). Ocho especies endémicas del Centro de América del Sur fueron registradas solo en bosques tropicales estacionalmente secos en las cotas más bajas (*Ortalis canicollis*, *Chunga burmeisteri*, *Furnarius cristatus*, *Drymornis bridgesii*, *Myrmorchilus strigilatus*, *Herpsilochmus atricapillus*, *Knipolegus striaticeps* y *Saltatricula multicolor*), mientras que ocho especies endémicas del Centro de los Andes fueron observadas solamente en selvas de montaña (*Penelope dabbeni*, *Leptotila megalura*, *Amazona tucumana*, *Eriocnemis glaucopoides*, *Synallaxis azarae*, *Mecocerculus hellmayri*, *Thlypopsis ruficeps* y *Lophospingus griseocristatus*). Entre los endemismos de la región Centro de los Andes se destaca *Amazona tucumana*, una especie con prioridad de conservación urgente (ver más arriba).

Tabla 4. Endemismos zoogeográficos registrados en la avifauna de las localidades de estudio en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaraçüe, provincia Gran Chaco, departamento de Tarija, Bolivia. Se muestran las especies consideradas endémicas de las regiones Centro de América del Sur y Centro de los Andes (Stotz et al. 1996).

Centro de América del Sur	Centro de los Andes
<i>Nothoprocta cinerascens</i>	<i>Penelope dabbeni</i>
<i>Ortalis canicollis</i>	<i>Leptotila megalura</i>
<i>Buteogallus coronatus</i>	<i>Amazona tucumana</i>
<i>Chunga burmeisteri</i>	<i>Eriocnemis glaucopoides</i>
<i>Primolius auricollis</i>	<i>Synallaxis azarae</i>
<i>Brotogeris chiriri</i>	<i>Mecocerculus hellmayri</i>
<i>Helimaster furcifer</i>	<i>Knipolegus signatus</i>
<i>Campephilus leucopogon</i>	<i>Thlypopsis ruficeps</i>
<i>Furnarius cristatus</i>	<i>Lophospingus griseocristatus</i>
<i>Synallaxis scutata</i>	
<i>Drymornis bridgesii</i>	
<i>Xiphocolaptes major</i>	
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	
<i>Stigmatura budytoides</i>	
<i>Knipolegus striaticeps</i>	
<i>Casiornis rufus</i>	
<i>Poospiza melanoleuca</i>	
<i>Sporophila lineola</i>	
<i>Saltatricula multicolor</i>	

Finalmente, fueron registradas cinco especies de interés para la conservación por su distribución restringida. Cuatro de ellas (*Penelope dabbeni*, *Amazona tucumana*, *Eriocnemis glaucopoides* y *Elaenia strepera*) son propias del Área de Endemismo de Aves EBA 057 y una (*Lophospingus griseocristatus*) del Área de Endemismo de Aves EBA 056, ubicadas en la ladera este de los Andes del sudeste de Perú y Bolivia (Stotz et al. 1996, Stattersfield et al. 1998, Soria y Hennessey 2005). La Pava de Monte Alisera (*Penelope dabbeni*) fue registrada solo en la localidad de Los Monos en cuatro oportunidades, en dos de ellas en pareja y en las otras dos en grupos de 5 y 4 individuos, respectivamente. El Picaflor Frente Azul (*Eriocnemis glaucopoides*) fue observado solamente en Timboy en dos ocasiones (en ambos casos, individuos machos solitarios) y fue considerado raro en este estudio. El Fiofío Plumizo (*Elaenia strepera*), considerado también raro, fue registrado en Yatebute y en Puesto Nuevo; en esta última localidad fue capturado en

redes. Del Soldadito Gris (*Lophospingus griseocristatus*) solo fue observado un individuo solitario en Itaperenda, en fragmentos de bosque abierto con plantas espinosas.

Especies migrantes y de movimientos estacionales

Se registraron 112 especies de aves consideradas migratorias siguiendo los criterios de Stotz et al. (1996) y Hennessey et al. (2003), 95 de las cuales fueron migrantes australes, 10 migrantes boreales, 6 tuvieron doble categoría (australes y boreales) y 1 migrante centroamericana (Tabla 2). Dos especies migrantes, *Megarynchus pitangua* (austral) y *Dolichonyx oryzivorus* (boreal), son especies nuevas para el departamento de Tarija. *Megarynchus pitangua* fue registrado en dos oportunidades en áreas inundadas y en canales de irrigación en palmares de *Copernicia alba* en Aguaraçüto, donde también fue conspicuo *Pitangus sulphuratus*. Biogeográficamente, *Megarynchus pitangua* es atípica en la región. Se conocen dos registros en el norte de Argentina, uno en la provincia de Jujuy y otro en Salta, cerca de Yacuiba, Bolivia (Baldo y Burgos 2009). *Dolichonyx oryzivorus* es rara en el Chaco boliviano y los primeros registros para la región fueron brindados por Jahn et al. (2002), quienes observaron más de 700 individuos en vuelo y alimentándose en campos de maíz en verano e invierno de 1999 y 2001. En este estudio, se observó un grupo de tres individuos el 13 de enero de 2004 en áreas de cultivos (maíz) y en potreros de Timboy, acompañado por una bandada de 12 individuos de *Molothrus bonariensis*.

Según los criterios de Hennessey et al. (2003), 6 de las especies registradas son simplemente "migrantes", otras 18 son migrantes altitudinales, 28 tienen movimientos estacionales y 2 son consideradas nómadas (Tabla 2). De estas aves, *Phaethornis pretrei* fue el nectarívoro más conspicuo de la serranía y considerado residente. *Myiopsitta monachus*, que frecuenta palmares (nidifica sobre *Copernicia alba*), fue considerado residente en Aguaraçüto y Palmar Grande, mientras que *Aratinga acuticaudata* fue visitante estacional en la época seca, registrándose en bandadas de 7–15 individuos en palmares.

Jahn et al. (2002) capturaron 44 especies de aves migrantes en dos tipos de bosque del Chaco boliviano; 36 de las 44 fueron registra-

das en la Serranía del Aguara-güe, de las cuales 19 fueron también capturadas. Las aves introducidas *Columba livia* y *Passer domesticus* fueron consideradas comunes en ciudades cercanas como Yacuiba y Villamontes, pero no fueron registradas en las localidades de estudio, por lo cual no fueron incluidas en el listado (Tabla 2).

Comparación con otras áreas protegidas

Considerando la continuidad de la vegetación del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguara-güe con dos áreas protegidas adyacentes, así como la distribución de las especies de aves, se realizó un análisis comparativo de sus avifaunas. Las áreas protegidas más cercanas a la Serranía del Aguara-güe son la Reserva Nacional de Flora y Fauna de Tariquía y el Parque Nacional Kaa-Iya del Gran Chaco, ubicadas al sudoeste y noreste, respectivamente. Tariquía se caracteriza por sus selvas de montaña (Apaza y Cabrera 2004), las cuales son predominantes a lo largo de toda la faja occidental de la Serranía del Aguara-güe. Kaa-Iya presenta hábitats de Bosque Tropical Estacionalmente Seco típicos del bioma Chaco (Guerrero y Arambiza 2001), que también ocupan el flanco oriental de Aguara-güe, desde las últimas estribaciones del subandino hasta la llanura chaqueña en las localidades de Yatebute y Puesto Nuevo.

El análisis comparativo entre las tres áreas protegidas a partir del Índice de Sørensen mostró que Aguara-güe y Kaa-Iya fueron las dos áreas con mayor similitud (71%) en su composición específica (Tabla 5). Aguara-güe y Tariquía mostraron una similitud del 60%, mientras que Kaa-Iya y Tariquía presentaron el valor más bajo de similitud (49%). La alta similitud entre Aguara-güe y Kaa-Iya puede explicarse por la continuidad de la vegetación. A pesar de estar separados por unos 150 km de distancia, las cotas más bajas de la Serranía del Aguara-güe son áreas de ecotono hacia la llanura de bosques estacionalmente secos y achaparrados típicos del Chaco. Entre Aguara-güe y Tariquía existe una menor distancia (cerca de 50 km), pero hay barreras orográficas como la Serranía del Ñiguazu y varios sistemas hídricos que las dividen, además de la presencia de extensas áreas intervenidas para agricultura (principalmente monocultivos de caña de azúcar), una de las razones por las

Tabla 5. Número total de especies de aves registradas en las áreas protegidas Aguara-güe, Tariquía y Kaa-Iya del sur de Bolivia (en la diagonal), y número de especies compartidas y valores del Índice de Similitud de Sørensen (C_s) entre cada par de áreas protegidas. Los datos para Tariquía fueron tomados de Apaza y Cabrera (2004) y los datos para Kaa-Iya de Guerrero y Arambiza (2001).

	Aguara-güe	Tariquía	Kaa-Iya
Aguara-güe	270	130 (0.60)	213 (0.71)
Tariquía		159	121 (0.49)
Kaa-Iya			330

cuales en Bolivia estos bosques son considerados como seriamente amenazados (Soria y Hennessey 2005). El valor de similitud entre estas dos áreas protegidas debe ser tomado con cautela, puesto que hacen falta más investigaciones en Tariquía (Soria y Hennessey 2005) y es de esperar que si se llevan a cabo más estudios la similitud se incremente. Finalmente, la baja similitud entre Kaa-Iya y Tariquía se debe a la distancia (aproximadamente 250 km) y a que poseen distinta vegetación.

Un análisis comparativo de este estudio con los datos reportados para todo el Corredor Biológico Tariquía-Baritú indica un 69% de similitud, con 185 especies de aves compartidas. Este corredor permite el flujo de las poblaciones de aves entre el sudeste de Bolivia y el noroeste de Argentina, ocupado principalmente por formaciones de selvas de montaña. Se sugiere incluir dentro de las prioridades de conservación para la avifauna a la Serranía del Aguara-güe a lo largo de toda su extensión. Por un lado, la Serranía del Aguara-güe se constituye en un área importante donde convergen elementos avifaunísticos propios de las selvas de montaña provenientes del oeste y del Chaco por el este, con el aporte de grupos de aves migrantes, principalmente australes. Por otro lado, el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguara-güe se constituiría en un corredor biológico intermedio entre las áreas protegidas adyacentes (Tariquía por el sudoeste y Kaa-Iya por el noreste), que además se uniría al sudoeste con el Corredor Biológico Tariquía-Baritú hacia la Argentina, ampliando su superficie de 579550 a 687857 ha.

Herzog et al. (2005) realizaron un análisis de las prioridades de conservación para aves en 10 ecorregiones bolivianas, indicando que el Bosque Tucumano Boliviano (aquí denominado como Selva Montaña) y el Chaco (aquí denominado como Bosque Tropical Estacionalmente Seco) ocupan el sexto y el último lugar en las prioridades, respectivamente. Sin embargo, este análisis no tomó en cuenta datos del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguara Güe. En su estudio, Herzog et al. (2005) mencionaron, por ejemplo, que para las selvas de montaña solo dos especies estaban ecorregionalmente restringidas, y para los bosques estacionalmente secos solamente una. En este estudio se registraron dos para las selvas de montaña (*Penelope dabbeni*, *Amazona tucumana*) y tres para los bosques estacionalmente secos (*Chunga burmeisteri*, *Furnarius cristatus* y *Drymornis bridgesii*). Se espera que este trabajo represente un aporte para la reestructuración de las prioridades de conservación y la planificación ecorregional en Bolivia.

AGRADECIMIENTOS

A Bertinha Paiva y José Coello del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) de Bolivia, quienes supervisaron el monitoreo ambiental y de la avifauna en el área protegida. A la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), por su apoyo financiero y técnico para la evaluación de la avifauna en Itaperenda, en especial a Natalia Araujo, Dennisse Quiroga, Catalina Rivadeneira y Teresa Gutiérrez por su apoyo incondicional. Omar Martínez agradece a José María Chávez y a Juan Fuertes por su apoyo de campo en Itaperenda. Oswaldo Maillard agradece a Rosa Ana Vespa y Nelson Rodríguez por el apoyo logístico, también a Plácido Coro, Karina Osinaga, Luis Acosta, Huáscar Azurduy, Juan Carlos Catari y Humberto Saavedra por su apoyo en el campo. Abraham Rojas agradece a Rosa Strem, Aída Torrico, Luis Rea y Miguel del Águila. Mauricio Herrera agradece a María Ester Montaña y Nelson Vaca. Un reconocimiento sincero a Javier Lopez de Casenave por su apoyo para que el manuscrito fuera cada vez más preciso. Dos revisores anónimos aportaron importantes sugerencias al manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- APAZA L Y CABRERA R (2004) *Guía de aves del corredor ecológico Tariquíá-Baritú*. Protección del Medio Ambiente Tarija, Tarija
- BALDO JL Y BURGOS F (2009) Confirmación de la presencia del Tataupá Chico (*Crypturellus parvirostris*) y el Pitanguá (*Megarhynchus pitangua*) en Jujuy y Salta, Argentina. *Nuestras Aves* 54:62–65
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2011) *Species*. BirdLife International, Cambridge (URL: <http://www.birdlife.org/datazone/species>)
- BORGES SH Y STOFFER PC (1999) Bird communities in two types of anthropogenic successional vegetation in Central Amazonia. *Condor* 101:529–536
- CABRERA AL (1976) Regiones fitogeográficas argentinas. Pp. 1–85 en: *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*. Tomo II. Fascículo 1. ACME, Buenos Aires
- CABRERA AL Y WILLINK A (1980) *Biogeografía de América Latina*. OEA, Washington DC
- CHEBEZ JC (1994) *Los que se van. Especies argentinas en peligro*. Editorial Albatros, Buenos Aires
- FJELDSÅ J Y MAYER S (1996) *Recent ornithological surveys in the Valles region, southern Bolivia, and the possible role of Valles for the evolution of the Andean avifauna*. Centre for Research on the Cultural and the Biological Diversity of Andean Rainforest, Copenhagen
- GARCÍA JJ, OJEDA RR, FRAGA RM, DÍAZ GB Y BAIGÚN JM (1997) *Libro Rojo. Mamíferos y aves amenazados de la Argentina*. FUCEMA y APN, Buenos Aires
- GUERRERO J Y ARAMBIZA A (2001) *Lista preliminar de las aves del Parque Nacional Kaa-Iya del Gran Chaco e Izoog*. WCS y CABI, Santa Cruz de la Sierra
- HENNESSEY AB, HERZOG SK Y SAGOT F (2003) *Lista anotada de las aves de Bolivia*. Asociación Armonía, Santa Cruz de la Sierra
- HERZOG SK (2003) Aves. Pp. 141–145 en: IBISCH PL Y MÉRIDA G (eds) *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia*. Estado de conocimiento y conservación. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra
- HERZOG SK Y KESSLER M (2002) Composition and biogeography of dry forest bird communities in Bolivia. *Journal für Ornithologie* 143:171–204
- HERZOG SK Y MAILLARD O (2010) *Species lists of birds for South American countries and territories: Bolivia*. American Ornithologists' Union, Baton Rouge (URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.html>)
- HERZOG SK, SORIA AUZA RW Y HENNESSEY AB (2005) Patrones ecoregionales de riqueza, endemismo y amenaza de la avifauna boliviana: prioridades para la planificación ecorregional. *Ecología en Bolivia* 40:27–40
- HUECK K (1978) *Los bosques de Sudamérica. Ecología, composición e importancia económica*. GTZ, Munich
- IUCN (2011) *The IUCN Red List of threatened species*. IUCN, Gland (URL: <http://www.iucnredlist.org/>)
- JAHN AE, DAVIS SE Y SAAVEDRA ZANKYS AM (2002) Patrones en la migración austral de aves entre temporadas y hábitats en el Chaco boliviano, con notas de observaciones y una lista de especies. *Ecología en Bolivia* 37:31–50
- KARR J, ROBINSON S, BLAKE JG Y BIERREGAARD RO JR (1990) Birds of four Neotropical forests. Pp. 237–269 en: GENTRY AH (ed) *Four Neotropical rainforests*. Yale University Press, New Haven

- KREBS C (1985) *Ecología: estudio de la distribución y abundancia*. Harper & Row Latinoamericana, México DF
- MACEDA JJ (2007) Biología y conservación del Águila Coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*) en la Argentina. *Hornero* 22:159–171
- MARTÍNEZ O (2000) Avifauna de los bosques montanos de El Palmar (Provincia Zudañez, Departamento de Chuquisaca). *Documentos Ecología en Bolivia* 6:1–14
- MARTÍNEZ O, NAOKI K Y VEDIA-KENNEDY J (2010a) Registros del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en el sur de Bolivia y comentarios sobre su estado de conservación. *Kemppfiana* 6:54–60
- MARTÍNEZ O Y RECHBERGER J (2007) Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Revista Peruana de Biología* 14:225–236
- MARTÍNEZ O, RECHBERGER J, VEDIA-KENNEDY J Y MESILI T (2008) Mamíferos medianos y grandes de la Serranía del Aguaraquí, Tarija (Bolivia). *Mastozoología Neotropical* 15:335–348
- MARTÍNEZ O, VILLARTE F Y CHÁVEZ U (2010b) El Cardonal: una representación biótica de la Prepuna y Puna en el departamento de Tarija, Bolivia. Pp. 77–104 en: BECK S, PANIAGUA-ZAMBRANA N, LÓPEZ RP Y NAGASHIRO N (eds) *Biodiversidad y ecología en Bolivia*. Simposio XXX Aniversario del Instituto de Ecología. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz
- MAYER S (2000) *Aves de Bolivia 2.0*. Bird Songs International, Enschede
- NAROSKY T E YZURIETA D (2003) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Edición de oro. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- POWELL GVN (1989) On the possible contribution of mixed species flocks to species richness in Neotropical avifaunas. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 24:387–393
- PRADO DE Y GIBBS PE (1993) Patterns of species distributions in the dry seasonal forest of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80:902–927
- REMSEN JV JR, CADENA CD, JARAMILLO A, NORES M, PACHECO JF, ROBBINS MB, SCHULENBERG TS, STILES FG, DA SILVA JMC, STOTZ DF Y ZIMMER KJ (2011) *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union, Baton Rouge (URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>)
- REMSEN JV JR Y TRAYLOR MA (1983) Additions to the avifauna of Bolivia, part 2. *Condor* 85:95–98
- RIVERA L, POLITI N Y BUCHER EH (2007) Decline of the Tucuman Parrot *Amazona tucumana* in Argentina: present status and conservation needs. *Oryx* 41:101–105
- RIVERA L, ROJAS LLANOS R, POLITI N, HENNESSEY B Y BUCHER EH (2009) The Near Threatened Tucuman Parrot *Amazona tucumana* in Bolivia: insights for a global assessment. *Oryx* 44:110–113
- ROJAS R, MONTENEGRO PY Y RIVERA L (2009) *Amazona tucumana*. Pp. 387–388 en: AGUIRRE LF, AGUAYO R, BALDERRAMA J, CORTEZ C Y TARIFA T (eds) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz
- SERNAP (2001) Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaraquí. Pp. 208–215 en: SERNAP (eds) *Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia*. Servicio Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, La Paz
- SHORT LL (1975) A zoogeographic analysis of the South American Chaco avifauna. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 154:163–352
- SORIA RW Y HENNESSEY AB (2005) Áreas importantes para la conservación de las aves en Bolivia. Pp. 57–116 en: BIRDLIFE INTERNATIONAL Y CONSERVATION INTERNATIONAL (eds) *Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes tropicales*. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. BirdLife International, Quito
- STATTERSFIELD AJ, CROSBY MJ, LONG AJ Y WEGE DC (1998) *Endemic bird areas of the world: priorities for biodiversity conservation*. BirdLife International, Cambridge
- STOTZ DF, FITZPATRICK JW, PARKER TA Y MOSKOVITS DK (1996) *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press, Chicago
- STOUFFER PC Y BIERREGAARD RO (1995) Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. *Ecology* 76:2429–2445
- TOBIAS JA Y SEDDON N (2007) Ornithological notes from southern Bolivia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 127:293–300
- VIDES-ALMONACID R, AYARDE HR, SCROCCHI GJ, ROMERO F, BOERO C Y CHANI JM (1998) Biodiversidad de Tucumán y el Noroeste Argentino. Aportes de la Fundación Miguel Lillo a su conocimiento, manejo y conservación. *Opera Lilloana* 43:1–89

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PASSERIFORMES DEL NOROESTE PATAGÓNICO EN BASE A LA OSTEOLÓGÍA CRANEAL

SUSANA SEIJAS¹ Y ANA TREJO²

¹ CENAC, Parque Nacional Nahuel Huapi, Administración de Parques Nacionales. Av. San Martín 24, 8400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. seijas.susana@gmail.com

² Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue. Quintral 1250, 8400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina

RESUMEN.— En la Patagonia, los restos óseos de aves constituyen un material frecuente en estudios biológicos, paleontológicos y arqueológicos, pero su identificación taxonómica es problemática debido a la falta de trabajos específicos y a la escasez de colecciones de referencia en Argentina. A partir de aves adultas halladas muertas en el noroeste de la Patagonia se elaboró una clave dicotómica para la identificación de las 13 familias del orden Passeriformes presentes en esa región en base a los caracteres osteológicos del cráneo. Se tuvieron en cuenta distintos rasgos y estructuras, principalmente aquellas que permanecen y se conservan en buen estado aún después de superar las barreras tafonómicas y los procesos digestivos, de descomposición y de limpieza. Los caracteres morfológicos seleccionados permiten la identificación de material inadecuadamente preservado, así como de restos óseos relacionados a yacimientos paleontológicos y arqueológicos, lo que potencia el campo de aplicación de la clave.

PALABRAS CLAVE: *clave dicotómica, cráneo, estudio osteológico, passeriformes patagónicos.*

ABSTRACT. IDENTIFICATION KEY FOR PASSERIFORMES FROM NORTHWESTERN PATAGONIA BASED ON THE OSTEOLOGY OF THE SKULL.— Bird bone remains represent a common material for biological, paleontological and archaeological studies in Patagonia, although their taxonomical identification is problematic due to the lack of specific studies and the scarcity of reference collections in Argentina. A dichotomous key for the identification of 13 families of the order Passeriformes from northwestern Patagonia was elaborated using skull osteological characters from dead adult birds. For key elaboration, different features and structures were considered, especially those preserved in good conditions after overcoming taphonomic barriers and digestive processes, decomposition and cleaning processes. The selected morphological characters allow the identification of poorly preserved material, as well as bone remains related to paleontological and archaeological sites, which potentiates the scope of the key.

KEY WORDS: *dichotomous key, osteological study, Patagonian passeriformes, skull.*

Recibido 2 mayo 2011, aceptado 27 diciembre 2011

El orden Passeriformes en Argentina está representado por 472 especies, de las cuales 64 son habitantes del noroeste patagónico (Christie et al. 2004). Tanto en esa región como en el resto de la Patagonia, los restos óseos de aves constituyen un material frecuente en estudios biológicos referidos principalmente a la dieta de vertebrados (Trejo et al. 2005, 2006, Muzzio 2006) y a la mortalidad (Trejo y Seijas 2003), aunque también suelen ser abundantes en yacimientos arqueológicos y paleontológicos (Scheinsohn et al. 1991, Agnolin et al. 2006, Cruz 2006). Sin embargo, la determinación de estos restos óseos es problemática

debido a la escasez de trabajos que permitan su identificación y de colecciones de referencia, las que suelen ser incompletas. Por ello resulta de gran interés el conocimiento de los distintos caracteres y estructuras del esqueleto de las aves cuyo análisis permite la asignación taxonómica de los restos óseos.

La literatura sobre osteología craneal en aves es particularmente escasa (Raikow 1982, Lanyon 1984, 1988, Zusi 1993) y la referida a osteología en general es tratada y descripta para responder a planteos filogenéticos, taxonómicos y ecomorfológicos (Jollie 1958, Noriega 1991, Morbley y Prum 1995, Cal-

maestra y Moreno 1998, Barbosa y Moreno 1999, Tonni y Noriega 2001, Leisler y Winkler 2003). En lo que se refiere específicamente al orden Passeriformes, la clave dicotómica para la identificación de las especies ibéricas de Moreno (1985, 1986, 1987) es útil pero no incluye a las familias de distribución neotropical, para las cuales no han sido publicadas claves de identificación. Por lo tanto, resulta relevante la elaboración de nuevas claves que permitan la identificación de otras familias de passeriformes que pueda ser extrapolable a distintos escenarios sudamericanos. El objetivo de este trabajo es proponer una clave dicotómica para la identificación de las 13 familias del orden Passeriformes presentes en el noroeste patagónico en base al análisis de los caracteres osteológicos del cráneo, a partir de material recuperado en la región. Además, se incluyen para cada familia la caracterización y diagnóstico del cráneo y de la mandíbula, así como algunos caracteres que contribuyen al reconocimiento de varias especies presentes en esta zona.

MÉTODOS

El área de la cual proviene el material de estudio se encuentra ubicada en el noroeste de la Patagonia, desde el sur de la provincia de Neuquén hasta el noroeste de la provincia de Chubut (Fig. 1), abarcando las ecorregiones subantártica y patagónica (Burkart et al. 1999). El área incluye seis áreas protegidas: los parques nacionales Laguna Blanca ($39^{\circ}00'S$, $70^{\circ}25'O$), Lanín ($39^{\circ}56'S$, $71^{\circ}28'O$), Los Arrayanes ($40^{\circ}50'S$, $71^{\circ}38'O$), Nahuel Huapi ($41^{\circ}03'S$, $71^{\circ}35'O$), Lago Puelo ($42^{\circ}11'S$, $71^{\circ}42'O$) y Los Alerces ($42^{\circ}55'S$, $71^{\circ}52'O$).

En este trabajo no se contempló el sacrificio de aves, por lo cual el material de estudio corresponde en su mayoría a individuos hallados muertos en 2000–2010. Esto reduce notablemente el número potencial de observaciones. Los ejemplares fueron preparados y determinados en el CENAC (Administración de Parques Nacionales) y en el Departamento de Zoología del Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue, donde fueron depositados. Como material de referencia se revisaron ejemplares de la Fundación Miguel Lillo, del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y de dos colecciones privadas. En total se analizaron 146 ejemplares adultos (Tabla 1).

La determinación de las clases de edad se efectuó en base a los criterios propuestos por Ralph et al. (1996). Para designar y poder identificar las distintas estructuras óseas se siguió a Howard (1929), Baumel et al. (1993) y Moreno (1985). Como la clave está basada solo en caracteres morfológicos, se incluye la escala (en cm) solamente para las ilustraciones de las distintas vistas del cráneo, a modo de referencia; en el caso de algunas estructuras particulares y de la mandíbula los esquemas no se encuentran a escala.

Para la elaboración de la clave se tuvieron en cuenta los siguientes caracteres y estructuras del cráneo (Figs. 2 y 3): pico (robusto o no robusto), anchura maxilar (se refiere al ancho de la base del pico), narinas (presencia de uno o dos pares y condición holorrinal o pseudoesquizzorrinal), proceso postorbital y proceso cigomático (grado de desarrollo, forma y ubicación en el borde de la órbita), región escamosal (abombada o no abombada), fontícula orbital (una o dos), tabique internasal (in-

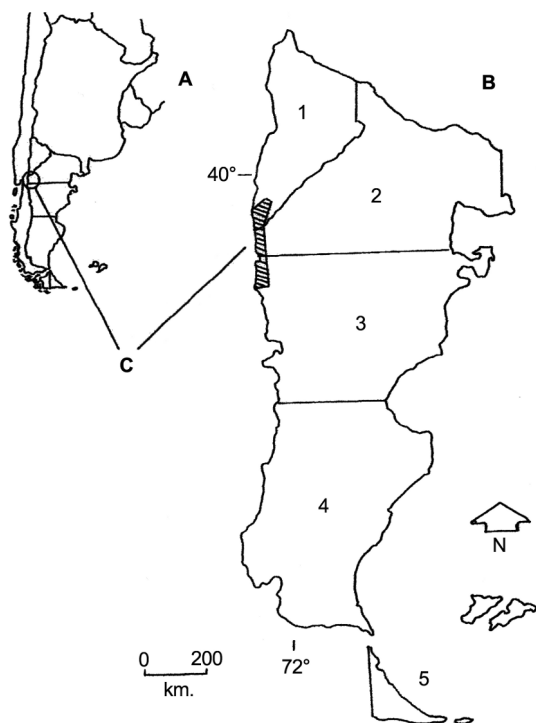


Figura 1. Ubicación del área de estudio (noroeste de la Patagonia, C) en Argentina (A) y en la Patagonia (B). 1: Provincia de Neuquén, 2: Provincia de Río Negro, 3: Provincia de Chubut, 4: Provincia de Santa Cruz, 5: Provincia de Tierra del Fuego.

Tabla 1. Número de ejemplares analizados de las especies de aves del noroeste patagónico incluidas en este estudio. M: macho; H: hembra; I: indeterminado.

	M	H	I	Total
<i>Phytotoma rara</i>	3	2		5
<i>Passer domesticus</i>	2	2	3	7
<i>Carduelis barbata</i>	4	2		6
<i>Sturnella loyca</i>	3	2		5
<i>Curaeus curaeus</i>			2	2
<i>Molothrus bonariensis</i>			5	5
<i>Agelasticus thilius</i>			1	1
<i>Sicalis luteola</i>	1			1
<i>Diuca diuca</i>			3	3
<i>Phrygilus patagonicus</i>	4	1		5
<i>Phrygilus unicolor</i>			2	2
<i>Phrygilus gayi</i>			1	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>		1		1
<i>Zonotrichia capensis</i>			13	13
<i>Turdus falcklandii</i>	2		5	7
<i>Troglodytes musculus</i>			6	6
<i>Cistothorus platensis</i>			2	2
<i>Mimus patagonicus</i>			5	5
<i>Mimus triurus</i>			1	1
<i>Anthus hellmayri</i>			1	1
<i>Tachycineta meyeri</i>			5	5
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>			4	4
<i>Hirundo rustica</i>			3	3
<i>Agriornis lividus</i>			1	1
<i>Xolmis pyrope</i>			4	4
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>			3	3
<i>Lessonia rufa</i>			2	2
<i>Hymenops perspicillatus</i>	1		2	3
<i>Colorhamphus parvirostris</i>			2	2
<i>Elaenia albiceps</i>	1		5	6
<i>Anairetes parulus</i>			3	3
<i>Upucerthia dumetaria</i>			3	3
<i>Cinclodes patagonicus</i>			2	2
<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>			2	2
<i>Aphrastura spinicauda</i>			4	4
<i>Phleocryptes melanops</i>			2	2
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>			2	2
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>			2	2
<i>Pygarrhichas albogularis</i>			3	3
<i>Geositta rufipennis</i>			2	2
<i>Pteroptochos tarnii</i>			5	5
<i>Scelorchilus rubecula</i>			5	5
<i>Scytalopus magellanicus</i>			1	1

completo o completo), casco óseo (con o sin presencia sobre el arco de las narinas), ubicación de los orificios para la vena occipital externa respecto del foramen magnum, proceso maxilo-palatino (visible o no visible

dorsalmente a través de las narinas), características del vómer y foramen órbito-nasal (conformado por uno o dos orificios). Estos caracteres fueron elegidos debido a que se preservan en buen estado y superan la degradación provocada por los procesos digestivos y otras barreras tafonómicas tales como la descomposición y la manipulación relacionada a las tareas de limpieza, lo que fue corroborado analizando restos de aves provenientes de la colección de egagrópilas y afines "Elio Massoia" del Centro Nacional Patagónico y del CENAC. Además, estos caracteres morfológicos fueron seleccionados ya que se consideran particularmente importantes porque permiten la identificación de material inadecuadamente preservado, así como de los restos óseos relacionados a yacimientos paleontológicos y arqueológicos, lo que potencia el campo de aplicación de esta clave. Otros caracteres adicionales son mencionados al describirse cada familia; entre ellos se encuentran el lagrimal libre o fusionado al ectetmoides (el lagrimal fusionado es denominado también "lagrimal ausente"), el cuadrado, el pterigoides y el palatino.

RESULTADOS

El material colectado permitió el reconocimiento de 43 especies (Tabla 1) del total de 64 del orden Passeriformes descriptas hasta el momento en el área de estudio y cuya categoría es "regular" y "marginal", estando representadas las 13 familias previamente reconocidas: Cotingidae, Passeridae, Fringillidae, Icteridae, Emberizidae, Troglodytidae, Mimidae, Motacillidae, Hirundinidae, Turdidae, Tyrannidae, Furnariidae y Rhinocryptidae (Christie et al. 2004, Gelain 2010). La clave dicotómica propuesta más abajo, basada en el análisis de los caracteres osteológicos del cráneo, permite la identificación de todas ellas.

Un aspecto importante para la utilización de esta clave es identificar previamente el cráneo de un passeriforme, para lo cual se puede utilizar la configuración del paladar, que en este orden de aves corresponde al tipo aegithognathae (Fig. 2A). Se caracteriza por el vómer ancho, truncado anteriormente y bifurcado hacia atrás, abrazando el rostro del esfenoideas. Los palatinos se expanden hacia atrás y lateralmente en dos prolongaciones terminadas generalmente en punta. Los maxilopalatinos

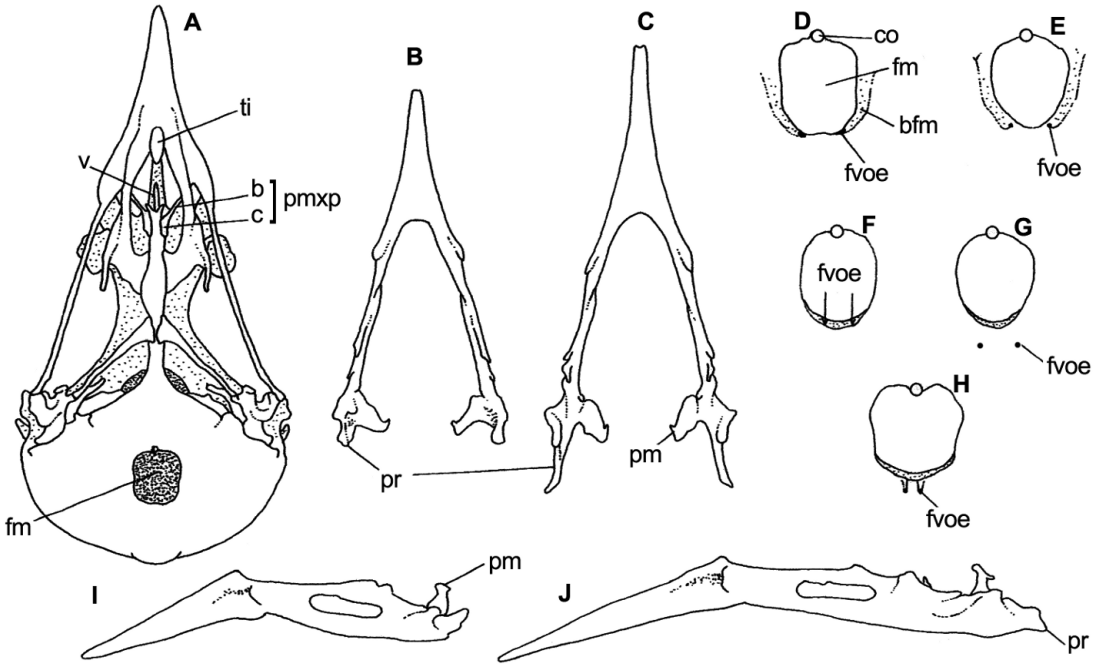


Figura 2. Caracteres y estructuras del cráneo utilizados para la elaboración de la clave y la descripción de la mandíbula. (A) *Molothrus bonariensis* (Icteridae): cráneo, vista ventral. (B) *Molothrus bonariensis* (Icteridae): mandíbula, vista dorsal. (C) *Sturnella loyca* (Icteridae): mandíbula, vista dorsal. (D-F) Forámenes para la vena occipital externa localizados en el borde del foramen magnum: Icteridae (D), Passeridae, Fringillidae y Emberizidae (E) y Troglodytidae, Mimidae y Motacillidae (F). (G-H) Forámenes para la vena occipital externa dorsales al foramen magnum: Cotingidae, Hirundinidae, Tyrannidae, Furnariidae y Rhinocryptidae (G) y Turdidae (H). (I) *Molothrus bonariensis* (Icteridae): mandíbula, vista lateral. (J) *Sturnella loyca* (Icteridae): mandíbula, vista lateral. b: brazo del proceso maxilo-palatino, bfm: borde del foramen magnum, c: cuerpo del proceso maxilo-palatino, co: cóndilo occipital, fm: foramen magnum, fvoe: foramen para la vena occipital externa, pm: proceso mandibular, pmxp: proceso maxilo-palatino, pr: proceso retroarticular, ti: tabique interno, v: vómer.

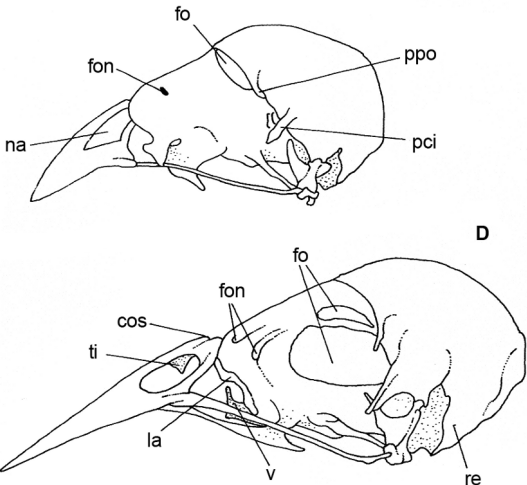
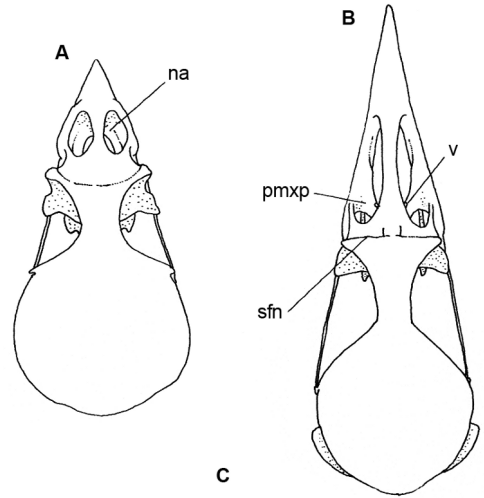


Figura 3. Caracteres y estructuras del cráneo utilizados para la elaboración de la clave. (A) *Phrygilus fruticeti* (Emberizidae): cráneo, vista dorsal. (B) *Agriornis lividus* (Tyrannidae): cráneo, vista dorsal. (C) *Carduelis barbata* (Fringillidae): cráneo, vista lateral. (D) *Sturnella loyca* (Icteridae): cráneo, vista lateral. cos: casco óseo, fo: fontícula orbital, fon: foramen orbito-nasal, la: lagrimal, na: narina, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, re: región escamosal, sfn: sutura fronto-nasal, ti: tabique interno, v: vómer.



son delgados en su nacimiento y se extienden internamente y hacia atrás sobre los palatinos (Dabbene 1910, Ziswiler 1980). Cabe destacar que la identificación de algunos caracteres de la mandíbula (e.g., procesos coronoideos y tu-

bérculo pseudotemporal) es dificultosa, por lo cual la descripción de este elemento se basa en los caracteres que resultan de identificación más sencilla (e.g., procesos mandibular y retroarticular) y a su morfología general (Fig. 2).

Clave general de familias

1. Presencia de un par de narinas (Figs. 3A y 3C) 2
- 1'. Presencia de, en apariencia, "dos pares de narinas" (condición anfirrínica)(Figs. 4B y 4C) Cotingidae
2. Pico no robusto. Procesos postorbital y cigomático moderadamente desarrollados (Figs. 9–16) 3
- 2'. Pico robusto y grueso, de perfil angular. Procesos postorbital y cigomático muy desarrollados (Figs. 5–8)..... Grupo A (Passeridae, Fringillidae, Icteridae, Emberizidae)
3. El proceso cigomático se manifiesta como una proyección rostroventral del ala timpánica (Fig. 9D). Región escamosal abombada (Fig. 9D). Foramen órbito-nasal formado por 2 orificios (Fig. 9D) Turdidae
- 3'. El proceso cigomático se manifiesta como una proyección del borde inferior de la órbita (Fig. 3C). Región escamosal no abombada (Fig. 3D). Foramen órbito-nasal formado por 1 o 2 orificios (Figs. 3C y 3D) 4
4. Forámenes para la vena occipital externa dorsales al foramen magnum (Figs. 2G y 2H) . . 5
- 4'. Forámenes para la vena occipital externa en el borde del foramen magnum (Figs. 2D, 2E y 2F) Grupo B (Troglodytidae, Mimidae, Motacillidae)
5. Anchura maxilar apenas menor, igual o mayor que la longitud del pico (Figs. 13A y 13 C) Hirundinidae
- 5'. Anchura maxilar notablemente menor que la longitud del pico (Figs. 14–16) Grupo C (Tyrannidae, Furnariidae, Rhinocryptidae)

Grupo A (Passeridae, Fringillidae, Icteridae, Emberizidae).— Las especies incluidas en este grupo de familias poseen cráneos con picos fuertes y robustos en los cuales el premaxilar y el maxilar forman una amplia lámina trituradora (Moreno 1985) (Figs. 5A y 5C), apropiada para una dieta granívora, aunque también se alimentan de insectos y frutos.

Además, el proceso orbital del cuadrado y los dos pares de crestas órbito-esfenoidales están bien desarrollados (Fig. 6C). Todas las características mencionadas y la presencia de una mandíbula robusta y una amplia fenestra en cada hemimandíbula están relacionadas con el régimen alimentario de estas aves. Para este grupo de especies se propone la siguiente clave:

- A1. Una fontícula orbital (Fig. 3C). Narinas circulares (Figs. 5B y 6B). Lagrimal fusionado (Fig. 3C) A2
- A1'. Dos fontículas orbitales (Fig. 3D). Narinas elipsoidales (Figs. 7B y 8E). Lagrimal libre o fusionado (Figs. 3C y 3D) A3
- A2. Cuerpo del proceso maxilo-palatino amplio, casi tan largo como ancho (Fig. 5A). Con tabique internasal (Figs. 5A y 5C) Passeridae
- A2'. Cuerpo del proceso maxilo-palatino alargado y fino, marcadamente más largo que ancho (Fig. 6A). Sin tabique internasal (Figs. 6A y 6C) Fringillidae
- A3. Casco óseo sobre el arco de las narinas (Figs. 7B y 7C). Foramen órbito-nasal formado por dos orificios (Fig. 7C) Icteridae
- A3'. Sin casco óseo sobre el arco de las narinas (Figs. 8D y 8E). Foramen órbito-nasal formado por un solo orificio alargado (Fig. 8D) Emberizidae

Grupo B (Troglodytidae, Mimidae, Motacillidae).— Se incluye en este grupo a tres familias cuyos cráneos son de aspecto muy semejante y, por lo tanto, fácilmente confundibles. Se caracteriza por poseer picos largos y amplias narinas que ocupan casi enteramente la mitad posterior del pico. El septo interorbital se reduce a una

varilla delgada que separa dos amplias fontículas orbitales. Los procesos postorbital y cigomático están poco desarrollados y los orificios para la vena occipital externa son angostos, alargados y se sitúan en el borde del foramen magnum (Fig. 2F). Las mandíbulas son delgadas. Para este grupo se propone la siguiente clave:

- B1. Proceso maxilo-palatino no visible dorsalmente a través de las narinas (Fig. 10C). Proceso postorbital mayor que el proceso cigomático (Fig. 10D) Troglodytidae
 B1'. Proceso maxilo-palatino visible dorsalmente a través de las narinas (Figs. 11B y 12B). Proceso cigomático mayor que el proceso postorbital (Figs. 11D y 12D) B2
 B2. Foramen órbito-nasal formado por dos orificios, el externo en el borde de la órbita (Figs. 11B y 11D) Mimidae
 B2'. Foramen órbito-nasal formado por un solo orificio (Fig. 12D) Motacillidae

Grupo C (Tyrannidae, Furnariidae, Rhinocryptidae).— Las especies de las familias incluidas en este grupo poseen picos con narinas amplias, prolongaciones rostrales en el vómer de tamaño moderado a muy desarrolladas y el foramen órbito-nasal formado por una

amplia cavidad. Es frecuente también la presencia de una depresión en la zona de la unión del proceso maxilo-palatino con el maxilar (Fig. 14A). Para este grupo de especies se propone la siguiente clave:

- C1. Tabique internasal totalmente desarrollado (Fig. 14E) Tyrannidae
 C1'. Tabique internasal moderadamente desarrollado o ausente (Figs. 15I y 16 E) C2
 C2. Tabique internasal moderadamente desarrollado (Figs. 15F, 15I). Narinas pseudo-esquizzorrinales: el borde posterior de las narinas supera caudalmente la sutura fronto-nasal (Fig. 15E) Furnariidae
 C2'. Sin tabique internasal (Fig. 16E). Narinas holorrinales: el borde posterior de la narina no supera caudalmente la sutura fronto-nasal (Fig. 16B) Rhinocryptidae

Descripción de la osteología craneal

Familia Cotingidae.— Los rasgos más conspicuos hallados en el robusto cráneo de *Phytotoma rara* (única especie de esta familia presente en el área de estudio) es la presencia de dos pares de aperturas nasales, que aparentan ser dos pares de "narinas" (condición anfirrínica) y la importante reducción del proceso orbital del cuadrado (Figs. 4B y 4C). El pico es corto, fuerte y sus bordes aserrados se expanden ventralmente formando una lámina "cortadora" (Figs. 4A y 4C), carácter que estaría asociado a la particular dieta de esta especie que se alimenta de hojas, brotes y frutos (Feduccia 1967). Además posee una sola fontícula orbital y el lagrimal libre (Fig. 4C). El foramen órbito-nasal es un orificio alargado, amplio y profundo (Fig. 4C). Los procesos postorbital y cigomático están presentes, el primero de ellos reducido a una pequeña prominencia y el

segundo bien desarrollado (Fig. 4C). La región del paladar es compacta debido a que los elementos que lo forman son más anchos que largos: el proceso maxilo-palatino es una lámina plana y muy corta, la porción rostral del palatino es corta y ancha y la lamela caudolateral se prolonga en punta (Fig. 4A). Los forámenes para la vena occipital externa son dorsales al foramen magnum (Fig. 2 G). En la mandíbula, el ángulo mandibular se proyecta lateralmente y el borde es aserrado (Figs. 4D y 4E).

Familia Passeridae.— Los caracteres de esta familia referidos por Moreno (1985) para las especies ibéricas también han sido identificados en el material analizado de *Passer domesticus*: narinas redondeadas y cortas (Fig. 5B), tabique internasal (Figs. 5A y 5C), una sola fontícula orbital (Fig. 5C), foramen órbito-nasal formado por un solo orificio moderadamente alargado (Fig. 5C), procesos cigomático

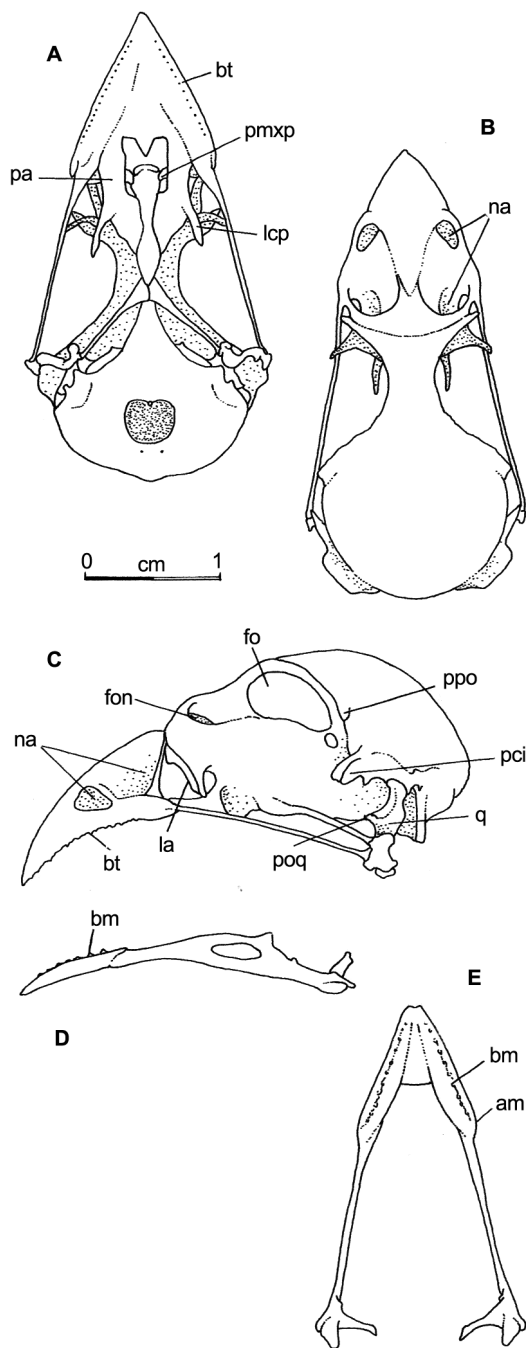


Figura 4. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Phytotoma rara* (Cotingidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D) Mandíbula, vista lateral. (E) Mandíbula, vista dorsal. am: ángulo mandibular, bm: borde mandibular, bt: borde tomial, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, la: lagrimal, lcp: lamela caudolateral palatina, na: narina, pa: palatino, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, poq: proceso orbital del cuadrado, ppo: proceso postorbital, q: cuadrado.

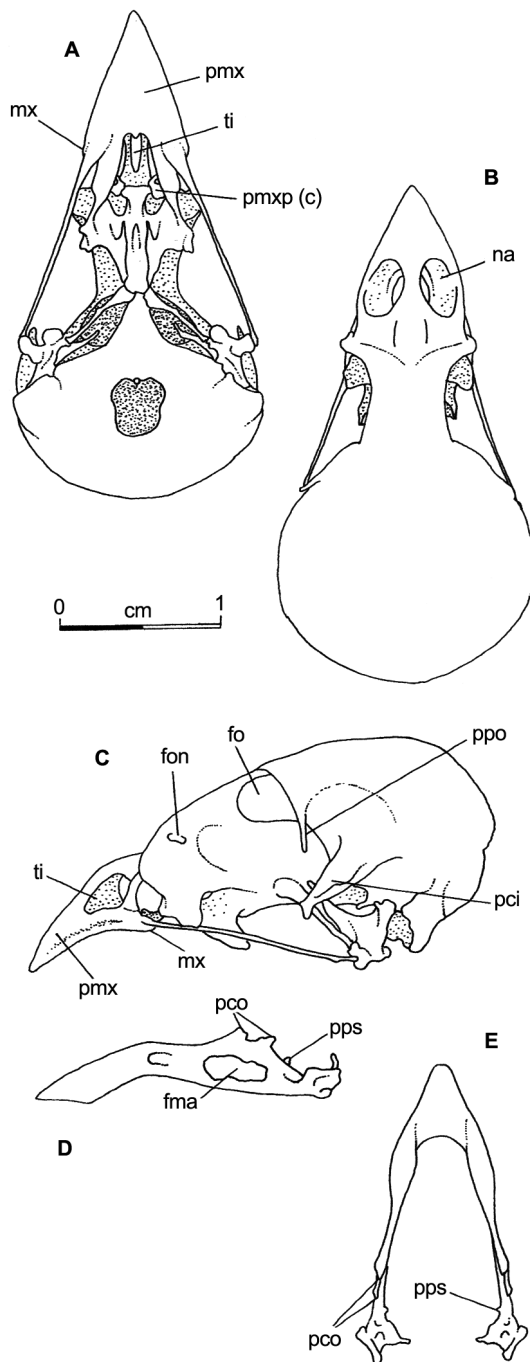


Figura 5. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Passer domesticus* (Passeridae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D) Mandíbula, vista lateral. (E) Mandíbula, vista dorsal. fma: fenestra mandibular, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, mx: maxilar, na: narinas, pci: proceso cigomático, pco: proceso coronoideo, pmx: premaxilar, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pps: proceso pseudotemporal, ti: tabique internasal.

y postorbital muy desarrollados (el primero más que el segundo) (Fig. 5C), brazo recto en el proceso maxilo-palatino, sin orificio en su punto de unión con el maxilar, y con el cuerpo casi tan ancho como largo (Fig. 5A), forámenes para la vena occipital externa situados en el borde posterior del foramen magnum (Fig. 2E). Además de lo mencionado para la generalidad del grupo, *Passer domesticus* presenta en cada hemimandíbula dos procesos coronoideos aproximadamente del mismo tamaño y el tubérculo pseudotemporal bien desarrollado (Moreno 1985; Fig. 5D).

Familia Fringillidae.— En el cráneo de *Carduelis barbata* (única especie de la familia en el área de estudio) se identificaron los siguientes caracteres morfológicos mencionados por Moreno (1985) para las especies ibéricas del género *Carduelis*: narinas circulares (Fig. 6B), una sola fontícula orbital (Fig. 6C), foramen órbito-nasal más o menos alargado (Fig. 6C), procesos cigomático y postorbital bien desarrollados (Fig. 6C). El brazo del proceso maxilo-palatino es recto y el cuerpo es alargado (Fig. 6A). Los forámenes para la vena occipital externa se ubican en el borde posterior del foramen magnum (Fig. 2E). El proceso retroarticular de la mandíbula es corto y no supera la longitud total de la mandíbula (Figs. 6D y 6E); este rasgo ayuda a diferenciar la mandíbula de *Carduelis barbata* de la de los granívoros de tamaño pequeño pertenecientes a la familia Emberizidae (e.g., *Sicalis luteola*; Fig. 8J).

Familia Icteridae.— El aspecto general del cráneo de los miembros de esta familia, en especial de las especies de menor tamaño (e.g., *Molothrus bonariensis*), es superficialmente similar al de otros granívoros (e.g., los de la familia Emberizidae), pero morfológicamente posee importantes diferencias. El rasgo más distintivo es su perfil, definido por la presencia de un casco óseo sobre el arco de las narinas (Webster 2003; Figs. 7B y 7C). Las narinas son alargadas, elipsoidales y amplias (Fig. 7B), y presenta dos fontículas orbitales (Fig. 7C). Los procesos cigomático y postorbital están bien desarrollados y el primero es aplanado en sentido anteroposterior (Figs. 3D y 7C). El foramen órbito-nasal está formado por dos orificios bien separados (Fig. 7C). El brazo del proceso maxilo-palatino es largo, fino y sin orificios en la unión con el maxilar, y el cuerpo es particularmente alargado y de forma ova-

lada e irregular (Fig. 7A). Los forámenes para la vena occipital externa se sitúan en el borde del foramen magnum (Fig. 2D). El tabique internasal puede ser incompleto (Fig. 3D) o completo (Fig. 7C). El único rasgo del cráneo que varía entre las cuatro especies presentes en el área de estudio es la condición libre (*Sturnella loyca*, *Curaeus curaeus*; Fig. 3D) o fusionada (*Molothrus bonariensis*, *Agelasticus thilius*; Fig. 7C) del lagrimal (Webster 2003). La mandíbula presenta un perfil netamente angular (Figs. 7D y 7F) y, en vista dorsal, describe una forma característica debido a que sus ramas cóncavas se unen en una larga sínfisis (Figs. 2B y 7F). En algunas especies (e.g., *Sturnella loyca*, *Curaeus curaeus* y *Agelasticus thilius*) el proceso retroarticular puede alcanzar gran tamaño (Figs. 7E y 7F) debido al notable desarrollo del músculo depresor de la mandíbula que permite abrir considerablemente el pico (Beecher 1951); en *Molothrus bonariensis*, por el contrario, no excede el tamaño habitual de cualquier otro passeriforme (Figs. 2B y 7D).

Familia Emberizidae.— En el material analizado de esta familia se pudieron identificar los siguientes caracteres, también mencionados por Moreno (1985): narinas elipsoidales (Fig. 8E), dos fontículas orbitales (Fig. 8D), procesos cigomático y postorbital muy desarrollados, el primero aplanado en sentido anteroposterior (Fig. 8D), foramen órbito-nasal alargado (Fig. 8D), brazo del proceso maxilo-palatino recto o algo curvo, sin orificio en su punto de unión con el premaxilar, y cuerpo alargado y fino, que en algunas especies puede ser hueco y con una amplia abertura lateral (Figs. 8A y 8B). Los forámenes para la vena occipital externa, redondeados y pequeños, se sitúan en el borde posterior del foramen magnum (Fig. 2E). Algunos caracteres pueden potencialmente permitir la diferenciación de las distintas especies, como los señalados por Moreno (1985) para las especies ibéricas, tales como la convexidad de la región escamosal (Figs. 8D, 8F y 8G) y la forma del cuerpo del proceso maxilo-palatino (Fig. 8B). La región escamosal puede ser abombada (e.g., *Phrygilus patagonicus*, *Phrygilus gayi*, *Phrygilus unicolor*; Fig. 8G) como consecuencia del elevamiento del ala timpánica, o bien seguir la curvatura normal del cráneo (e.g., *Sicalis luteola*, *Diuca diuca*, *Phrygilus fruticeti*; Fig. 8F). Solo en *Zonotrichia capensis* el abomba-

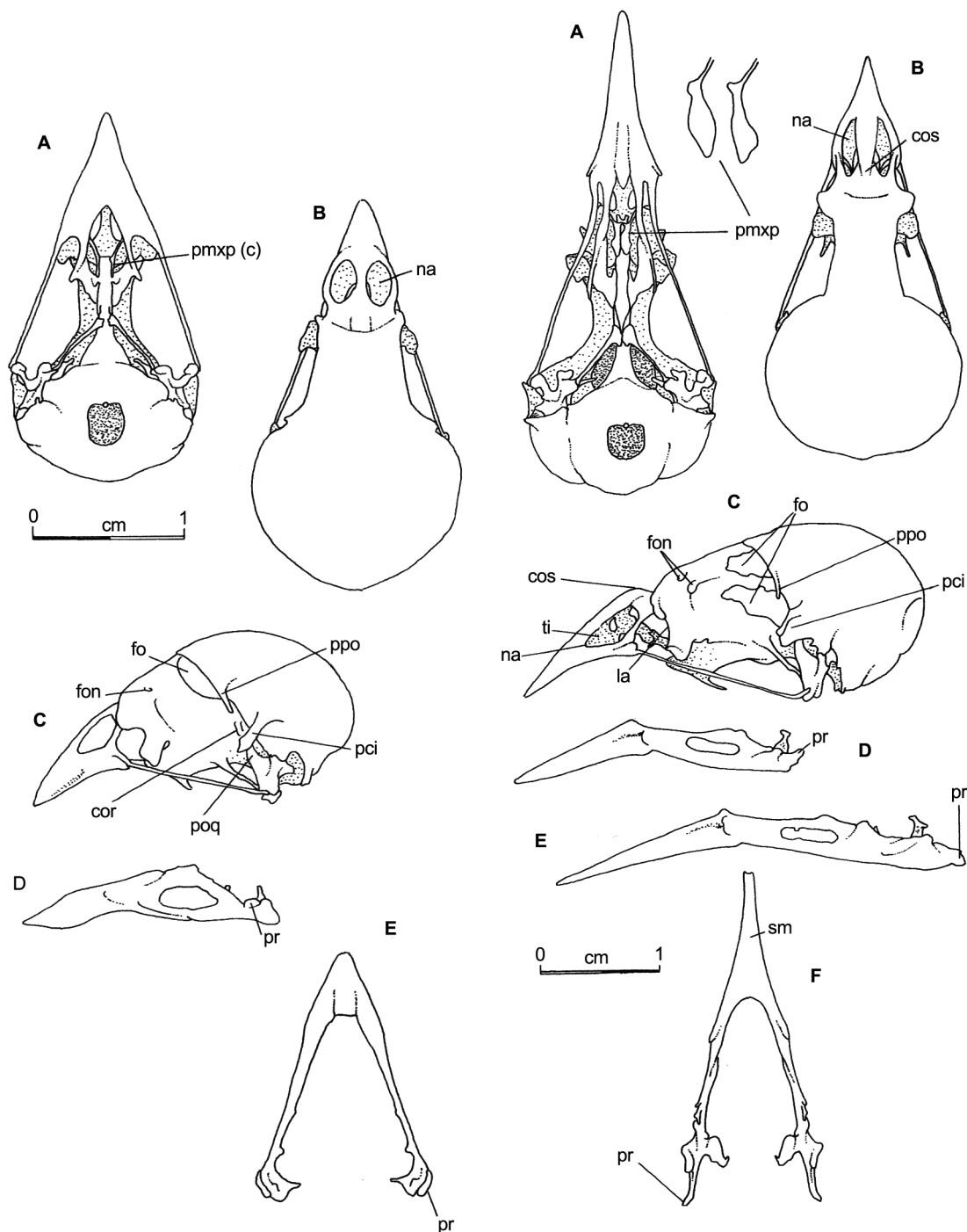


Figura 6. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Carduelis barbata* (Fringillidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D) Mandíbula, vista lateral. (E) Mandíbula, vista dorsal. cor: crestas órbito-esfenoidales, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, na: narinas, pci: proceso cigomático, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, poq: proceso orbital del cuadrado, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular.

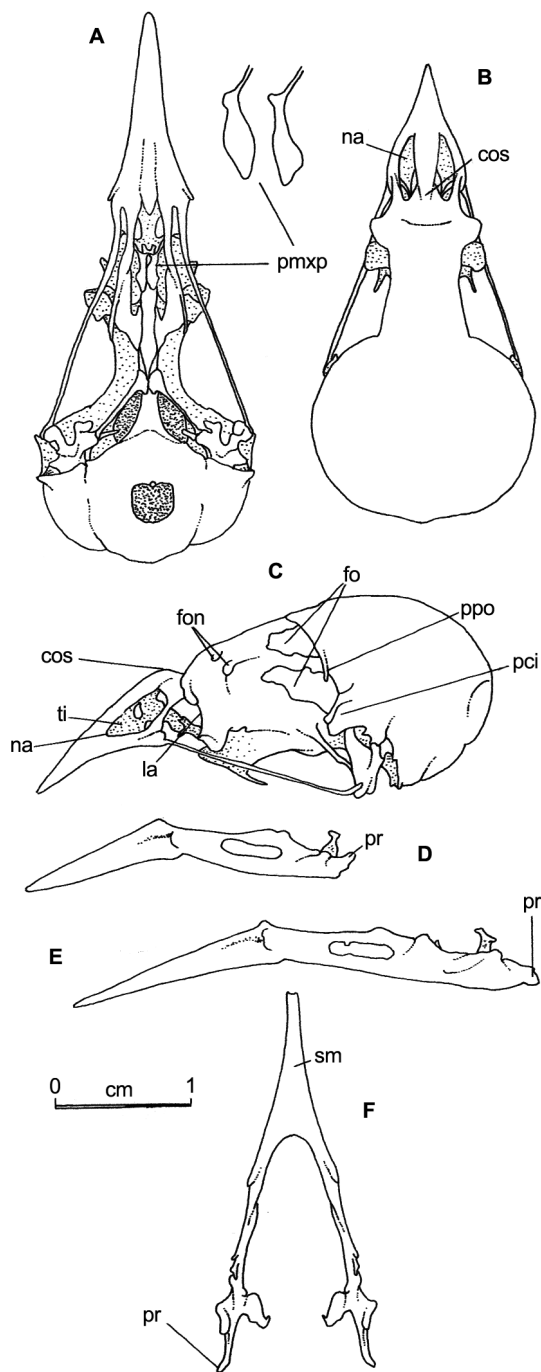


Figura 7. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Sturnella loyca* (A, E, F) y *Molothrus bonariensis* (B, C, D) (Icteridae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D, E) Mandíbula, vista lateral. (F) Mandíbula, vista dorsal. cos: casco óseo, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, la: lagrimal, na: narina, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular, sm: sínfisis mandibular, ti: tabique internasal.

miento es marcadamente manifiesto (Paynter 1964; Fig. 8D). De acuerdo a Moreno (1985), el ala timpánica, que es la parte del neurocráneo que sufre este abombamiento, delimita siempre una cavidad (la cavidad timpánica) de mayor o menor tamaño; en casi todas las especies del orden Passeriformes esta cavidad no está abombada y la curvatura lateral del neurocráneo sigue normalmente su trayectoria sin que se aprecie ningún elevamiento pronunciado al llegar a dicha ala. El cuerpo del proceso maxilo-palatino es alargado y fino en *Zonotrichia capensis* (Fig. 8B1), *Sicalis luteola* (Fig. 8B2) y *Phrygilus unicolor* (Fig. 8B3), y hueco y con una amplia abertura lateral en *Diuca diuca*, *Phrygilus patagonicus*, *Phrygilus gayi* y *Phrygilus fruticeti* (Figs. 8B4 y 8B5). A los caracteres mencionados anteriormente se suman la presencia de un lagrimal libre en *Diuca diuca*, *Phrygilus patagonicus*, *Phrygilus gayi* y *Phrygilus unicolor* (Fig. 8E) y fusionado en *Zonotrichia capensis*, *Sicalis luteola* y *Phrygilus fruticeti* (Fig. 8D) (Webster y Webster 1999). La forma y el grado de desarrollo de la lamela

caudolateral palatina es corta en *Phrygilus unicolor* (Fig. 8C4), *Phrygilus fruticeti* y *Sicalis luteola* (Fig. 8C5) y terminada en una punta de tamaño variable en *Phrygilus patagonicus* (Fig. 8C1), *Zonotrichia capensis* (Fig. 8C2) y *Diuca diuca* (Fig. 8C3). El extraordinario desarrollo de la cresta orbito-esfenoidal interna también permite diferenciar a *Zonotrichia capensis* del resto las especies analizadas (Fig. 8D). Sin embargo, debido al escaso número de individuos que fueron analizados, estos caracteres deben ser utilizados con precaución a los fines de la identificación de especies, hasta que se confirme su especificidad. En la mandíbula es característico el ángulo mandibular muy marcado (Fig. 8J). En la hemimandíbula de algunas especies se observó un elevamiento del borde (Fig. 8H), de ubicación anterior al proceso coronoideo (en esta familia existe solo uno), rasgo también señalado por Moreno (1985) para las especies ibéricas; entre los emberízidos del área de estudio este rasgo es especialmente notorio en *Phrygilus patagonicus* y *Phrygilus gayi*.

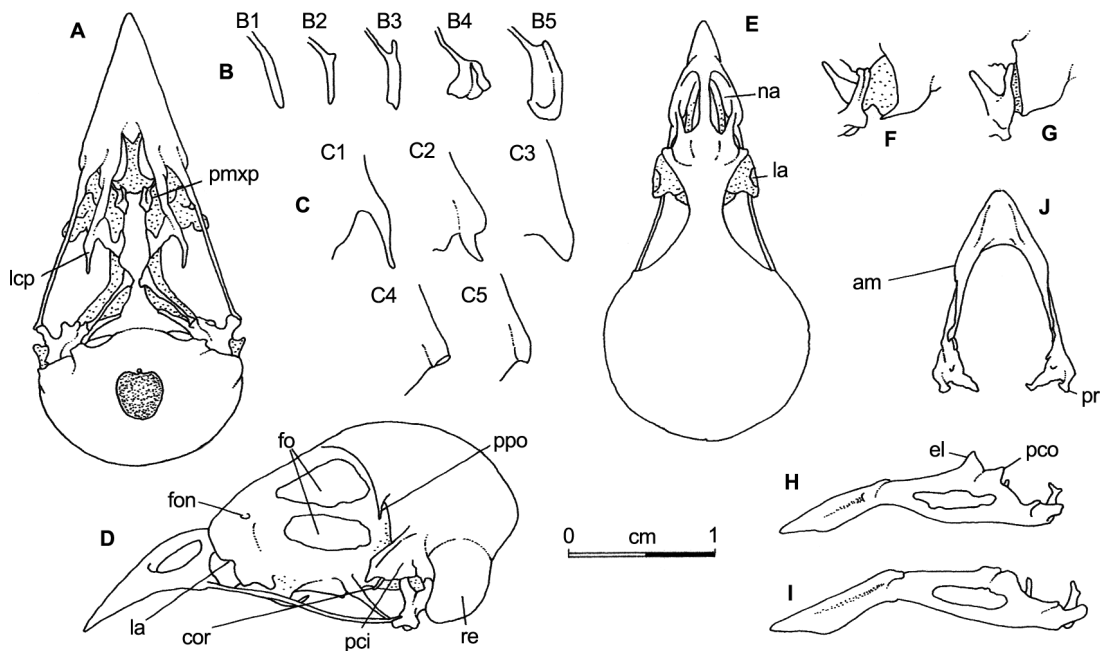


Figura 8. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Phrygilus patagonicus* (A, H), *Zonotrichia capensis* (D, I), *Phrygilus unicolor* (E) y *Sicalis luteola* (J) (Emberizidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Proceso maxilo-palatino. (C) Lamela caudolateral palatina. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Cráneo, vista dorsal. (F) Región escamosal no abombada. (G) Región escamosal abombada. (H-I) Mandíbula, vista lateral. (J) Mandíbula, vista dorsal. am: ángulo mandibular, cor: cresta orbito-esfenoidal interna, el: elevación, fo: fontícula orbital, fon: foramen orbito-nasal, la: lagrimal, lcp: lamela caudolateral palatina, na: narina, pci: proceso cigomático, pco: proceso coronoideo, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular; re: región escamosal.

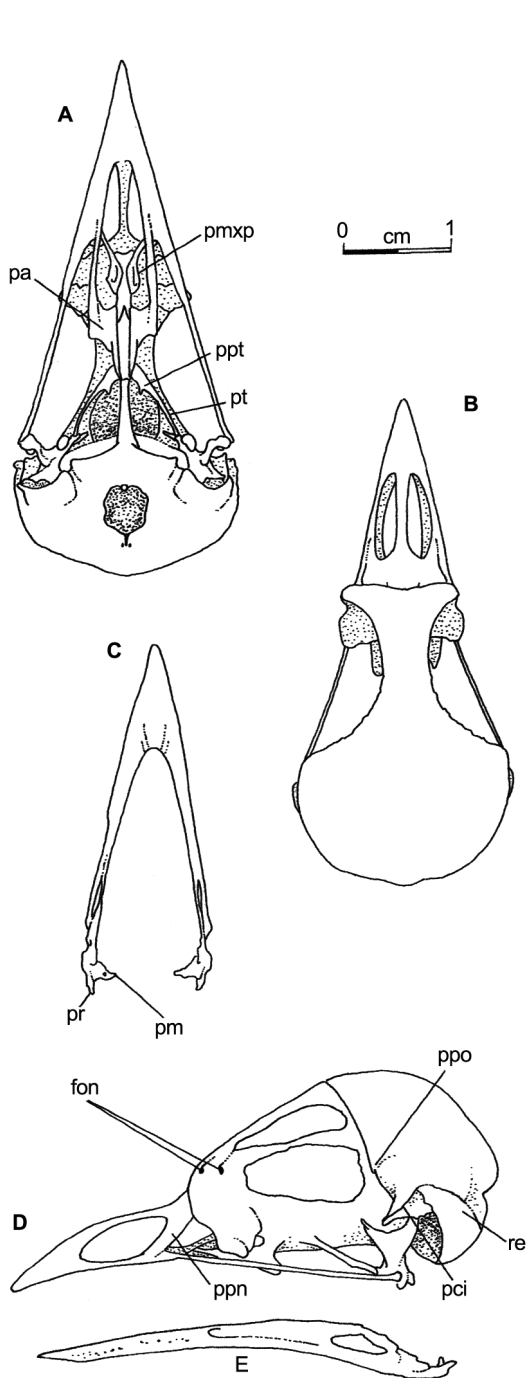


Figura 9. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Turdus falcklandii* (Turdidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Mandíbula, vista dorsal. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Mandíbula, vista lateral. fon: foramen órbito-nasal, pa: palatino, pci: proceso cigomático, pm: proceso mandibular, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppcn: proceso postnasal, ppo: proceso postorbital, ppt: proceso del pterigoides, pr: proceso retro-articular, pt: pterigoides, re: región escamosal.

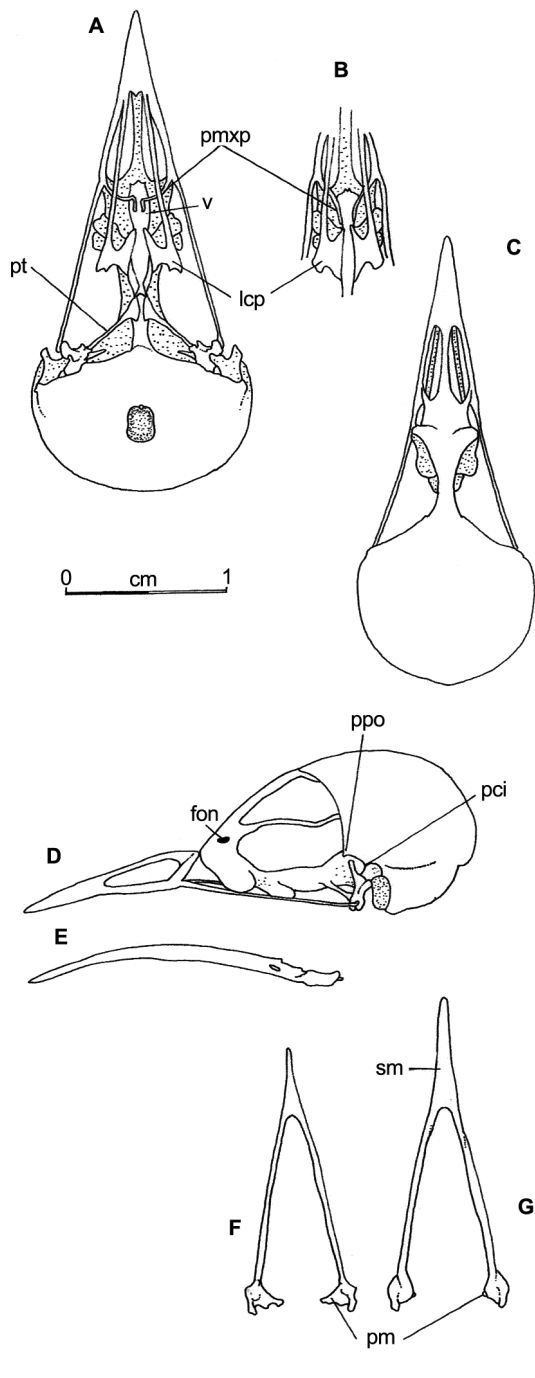


Figura 10. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Troglodytes musculus* (A, C, D, G) y *Cistothorus platensis* (B, E, F) (Troglodytidae). (A, B) Cráneo, vista ventral. (C) Cráneo, vista dorsal. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Mandíbula, vista lateral. (F, G) Mandíbula, vista dorsal. fon: foramen órbito-nasal, lcp: lamela caudolateral palatina, pci: proceso cigomático, pm: proceso mandibular, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pt: pterigoides, sm: sínfisis mandibular, v: vómer.

Familia Turdidae.— En el cráneo de *Turdus falcklandii* (la única especie de esta familia presente en el área) se observaron los siguientes caracteres: foramen órbito-nasal formado por dos orificios (Fig. 9D) y cuerpo del proceso maxilo-palatino alargado, hueco y con una abertura lateral (Fig. 9A). Es propio del género *Turdus*, según Moreno (1986), y fue corroborado por el material analizado, que el proceso cigomático (de mayor tamaño que el postorbital) se manifieste como una proyección rostroventral del ala timpánica (Fig. 9D). La región escamosal es abombada (Fig. 9D), el proceso postnarial muy ancho (Fig. 9D) y en la porción anterior del pterigoides existe un proceso situado en la proximidad de la articulación palatino-pterigoidea (Fig. 9A). Los forámenes para la vena occipital externa en los ejemplares analizados se ubicaron dorsales al foramen magnum (Fig. 2H). Sin embargo, es importante señalar con respecto a este carácter que la variabilidad inter e intraespecífica es un rasgo particular de este género (Moreno 1986), y que los forámenes pueden ubicarse también en el borde, tal como fue observado en dos ejemplares de *Turdus rufiventris*, uno de *Turdus serranus* y otro de *Turdus falcklandii*. En la mandíbula los bordes del extremo rostral son moderadamente anchos y filosos y los procesos mandibular y retroarticular son aproximadamente del mismo tamaño (Fig. 9C).

Familia Troglodytidae.— El foramen órbito-nasal es alargado (Fig. 10D). El proceso maxilo-palatino es una varilla delgada y plana, uniforme en toda su extensión (Figs. 10A y 10B), mientras que el vómer presenta dos pequeñas prolongaciones rostrales (Fig. 10A). Los pterigoides son cortos y rectos (Fig. 10A). La porción del proceso maxilo-palatino correspondiente al brazo es curvo en *Troglodytes musculus* (Fig. 10A) y casi recto en *Cistothorus platensis* (Fig. 10B); la forma de la lamela caudolateral palatina también presenta diferencias entre ambas especies (Figs. 10A y 10B). Los procesos cigomático y postorbital se ubican en el borde inferior de la órbita (Fig. 10D). La mayor longitud de la sínfisis y el menor grado de desarrollo del proceso mandibular en *Troglodytes musculus* podrían potencialmente permitir la diferenciación de la mandíbula de estas dos especies (Figs. 10F y 10G).

Familia Mimidae.— Uno de los rasgos más significativos, que sólo fue observado en los ejemplares de esta familia, es que el orificio

más externo de los dos que forman el foramen órbito-nasal se sitúa en el borde mismo de la órbita (Figs. 11B y 11D). Además, el lagrimal es libre y se halla adherido al nasal, tal como fue señalado por Lucas (1889) para otros miembros de esta familia. El brazo del proceso maxilo-palatino es largo, delgado y visible dorsalmente a través de las narinas, y el cuerpo es alargado y claviforme, hueco y con una amplia abertura lateral (Fig. 11A y 11B). La lamela caudolateral palatina termina recta (Fig. 11A). El proceso cigomático es mayor que el proceso postorbital (Fig. 11D). Los forámenes para la vena occipital externa se sitúan muy cercanos entre sí (Fig. 2F) y en el proceso mandibular hay forámenes neumáticos (Fig. 11C).

Familia Motacillidae.— En el material analizado de *Anthus hellmayri* se reconocieron las siguientes características: un solo foramen órbito-nasal (Fig. 12D), brazo del proceso maxilo-palatino delgado y cuerpo hueco y con una gran abertura lateral (Fig. 12A), lamela caudolateral palatina terminada en dos pequeñas prolongaciones (Fig. 12A) y proceso cigomático mayor que el proceso orbital (Fig. 12D). Todos estos rasgos fueron mencionados por Moreno (1986) como característicos del género *Anthus*. En la mandíbula, los procesos mandibular y retroarticular tienen aproximadamente el mismo tamaño; en el primero de ellos se encuentran forámenes neumáticos (Fig. 12C). La fenestra mandibular es pequeña y se ubica en una posición más central que en los demás passeriformes analizados (Fig. 12E).

Familia Hirundinidae.— En los ejemplares analizados pudieron observarse los caracteres mencionados por Moreno (1985) como característicos de esta familia: base del pico muy ancha, que en algunas especies puede ser mayor o igual a su longitud (Figs. 13A y 13C). Las narinas son muy amplias y alargadas (Figs. 13B y 13C). En el proceso maxilo-palatino el brazo y el cuerpo se diferencian, siendo este último muy amplio (Fig. 13A). Posee dos fontículas orbitales y el foramen órbito-nasal formado por dos orificios (Fig. 13C). Los procesos postorbital y cigomático están moderadamente desarrollados y son del mismo tamaño (Fig. 13C). Los pterigoideos son curvos (Fig. 13A). Los forámenes para la vena occipital externa son redondeados y dorsales al foramen magnum (Fig. 2G). En los ejemplares examinados de *Notiochelidon cyanoleuca* fue

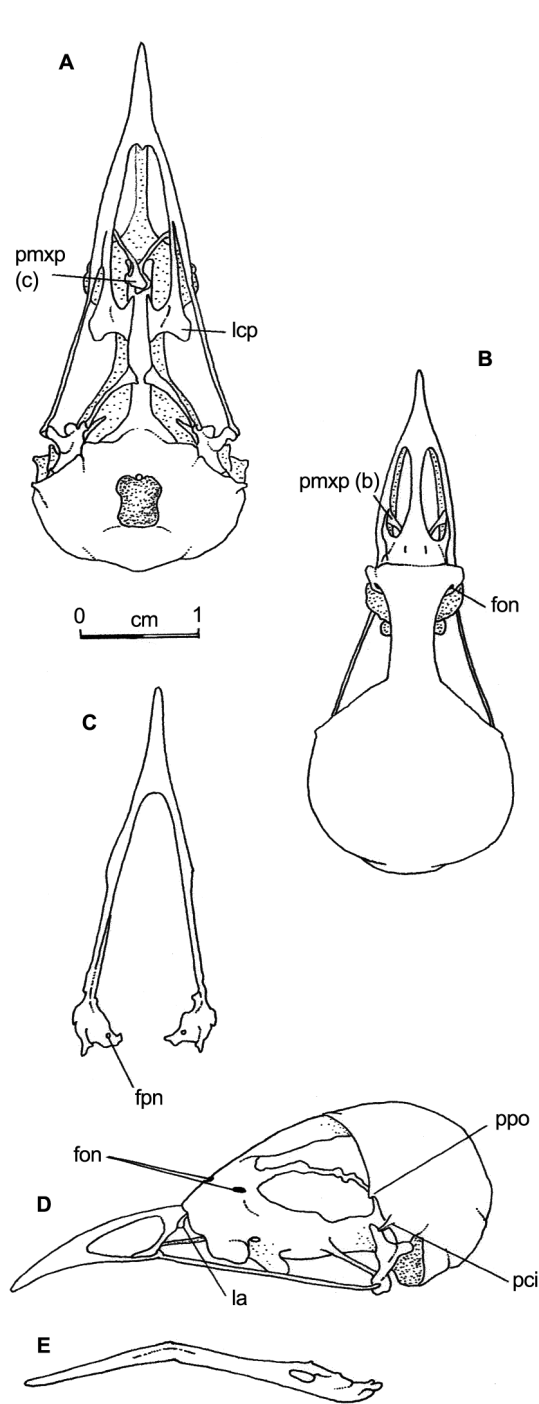


Figura 11. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Mimus patagonicus* (Mimidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Mandíbula, vista dorsal. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Mandíbula, vista lateral. fon: foramen órbito-nasal, fpn: foramen neumático, la: lagrimal, lcp: lamela caudolateral palatina, pci: proceso cigomático, pmxp(b): brazo del proceso maxilo-palatino, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital.

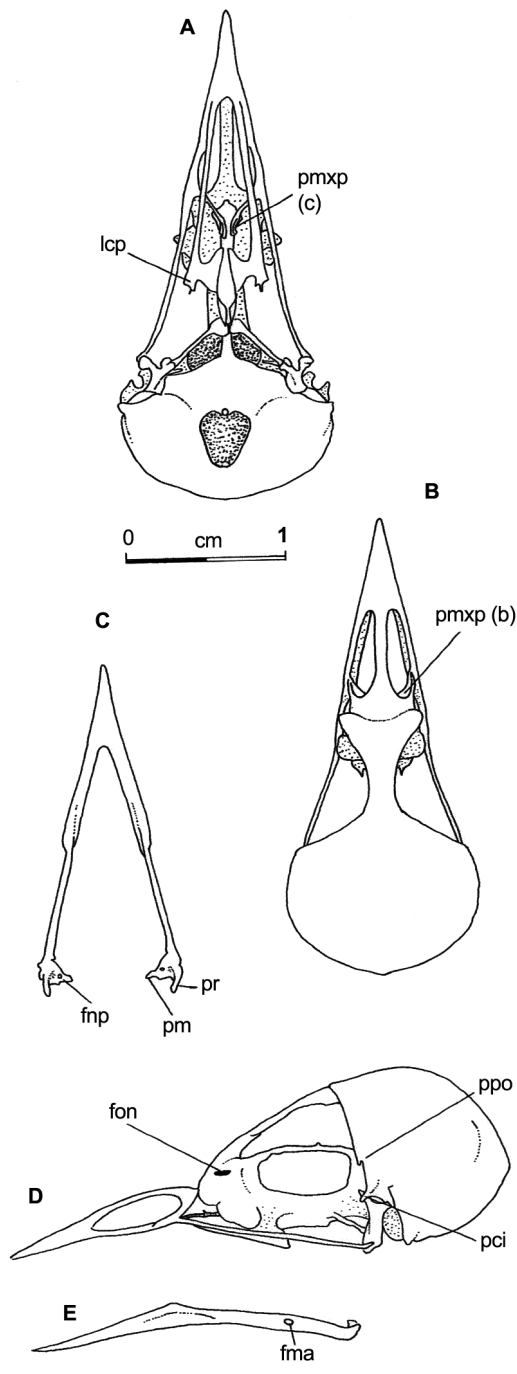


Figura 12. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Anthus hellmayri* (Motacillidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Mandíbula, vista dorsal. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Mandíbula, vista lateral. fma: fenestra mandibular, fon: foramen órbito-nasal, fnp: foramen neumático, lcp: lamela caudolateral palatina, pci: proceso cigomático, pm: proceso mandibular, pmxp(b): brazo del proceso maxilo-palatino, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular.

hallado un orificio que atraviesa al hueso frontal en su mitad rostral (Fig. 13B); este carácter es mencionado por Moreno (1986) como diagnóstico para diferenciar las especies ibéricas de esta familia. En la mandíbula, las ramas son delgadas y se unen rostralmente en una sínfisis muy corta (Fig. 13E); la proyección lateral del ángulo mandibular le confiere a la mandíbula un perfil y una forma característicos en vista dorsal (Figs. 13D y 13E). En el proceso mandibular hay forámenes pneumáticos (Fig. 13E).

Familia Tyrannidae.— El cráneo de los miembros de esta familia posee un pico de forma triangular en vista dorsal: es ancho en la base y se va adelgazando gradualmente hacia la punta (Fig. 14D). En los ejemplares analizados pudo observarse un rasgo particular de esta familia ya señalado por otros autores (Traylor 1977, Lanyon 1988, Birdsley 2002): la presencia de un tabique internasal completo (Figs. 14E y 14F) y de una placa transversal trabecular que puede estar incorporada al septo internasal, como en *Anairetes parulus* y *Elaenia albiceps*, o estar bien desarrollada y bifurcada posteriormente como en *Agriornis lividus*, *Xolmis pyrope*, *Muscisaxicola maclovianus*, *Hymenops perspicillatus* y *Colorhamphus parvirostris* (Figs. 14A, 14B y 14C). Además, se observaron los siguientes caracteres: lagrimal libre (Fig. 14F), narinas amplias y alargadas que ocupan casi la mitad del pico (Figs. 14D, 14E y 14F), proceso postorbital más pequeño que el proceso cigomático, que es algo aplanado y angosto (Figs. 14E y 14F), dos fontículas orbitales bien desarrolladas, de igual tamaño o bien la infraorbital más pequeña (Figs. 14E y 14F). El vómer presenta prolongaciones rostrales que, en la mayoría de las especies, son visibles dorsalmente a través de las narinas (Fig. 14D). El proceso maxilo-palatino, visible a través de las narinas, es una placa ósea de forma subtriangular: el brazo es muy ancho en su unión con el maxilar y luego se adelgaza gradualmente hasta el cuerpo, que termina en punta (Fig. 14A). En esta familia, la depresión señalada como característica del Grupo C y que se encuentra en la zona de unión del proceso maxilo-palatino con el maxilar alcanza el máximo desarrollo, extendiéndose casi a lo largo de toda la longitud del mencionado proceso (Figs. 14A, 14B y 14C). En *Anairetes parulus* y *Elaenia albiceps* se observó una lámina osificada parcialmente,

correspondiente a un desarrollo incompleto de la condición anfirral (i.e., una osificación parcial de los cartílagos de la pared alinasal; Fig. 14F). Un carácter que ayuda a diferenciar a las especies de esta familia, que no fue observado en ninguna otra, es la presencia de un orificio cercano al borde anterior de las aperturas nasales y también en el borde mismo de las aperturas nasales, de tamaño pequeño y de forma cilíndrica u ovalada (Figs. 14D, 14E y 14F). La lamela caudolateral palatina se prolonga en una punta moderadamente fina (Fig. 14A). Los forámenes para la vena occipital externa se ubican dorsales al foramen magnum, son muy cilíndricos y cercanos entre sí (Fig. 2G). En la mandíbula, la fenestra es alargada y pequeña (Fig. 14G) y existen forámenes pneumáticos en el proceso mandibular (Fig. 14H).

Familia Furnariidae.— La presencia de narinas pseudoesquizorrinales (i.e., el borde posterior de las narinas, que es redondeado, supera caudalmente la sutura fronto-nasal; Fig. 15E) es particular y exclusiva de la mayoría de los miembros de esta familia (Feduccia 1973, Remsen 2003). Además, presentaron los siguientes caracteres: dos fontículas orbitales (Figs. 15F y 15I), lagrimal fusionado y foramen órbito-nasal con aspecto de hendidura alargada (Figs. 15F y 15I). El tabique internasal era incompleto en los ejemplares analizados (Figs. 15F y 15I), pero es bastante desarrollado en el género *Pseudoseisura* (Claramunt y Rinderknecht 2005); aunque *Pseudoseisura gutturalis* tiene una presencia marginal en el área de estudio, es importante señalar el tipo de tabique internasal para completar la descripción de esta numerosa familia. Los pterigoides son cortos (Fig. 15A), el proceso maxilo-palatino tiene un ancho homogéneo a lo largo de toda su extensión (Fig. 15A) y en el punto de unión con el maxilar, la depresión, aunque es amplia, no está tan extendida como en Tyrannidae (Fig. 15A). El vómer presenta prolongaciones rostrales cortas (*Sylviorthorhynchus desmursii*, *Asthenes pyrrholeuca*, *Aphrastura spinicauda*; Fig. 15C1) o largas (*Leptasthenura aegithaloides*, *Pygarrhichas albogularis*; Fig. 15C2), así como prolongaciones rostrales que pueden ser más (*Upucerthia dumetaria*, *Phleocryptes melanops*; Fig. 15D1) o menos ensanchadas (*Cincludes patagonicus*; Fig. 15D2). Los forámenes para la vena occipital externa, bien separados uno del otro, están ubicados posteriormente al

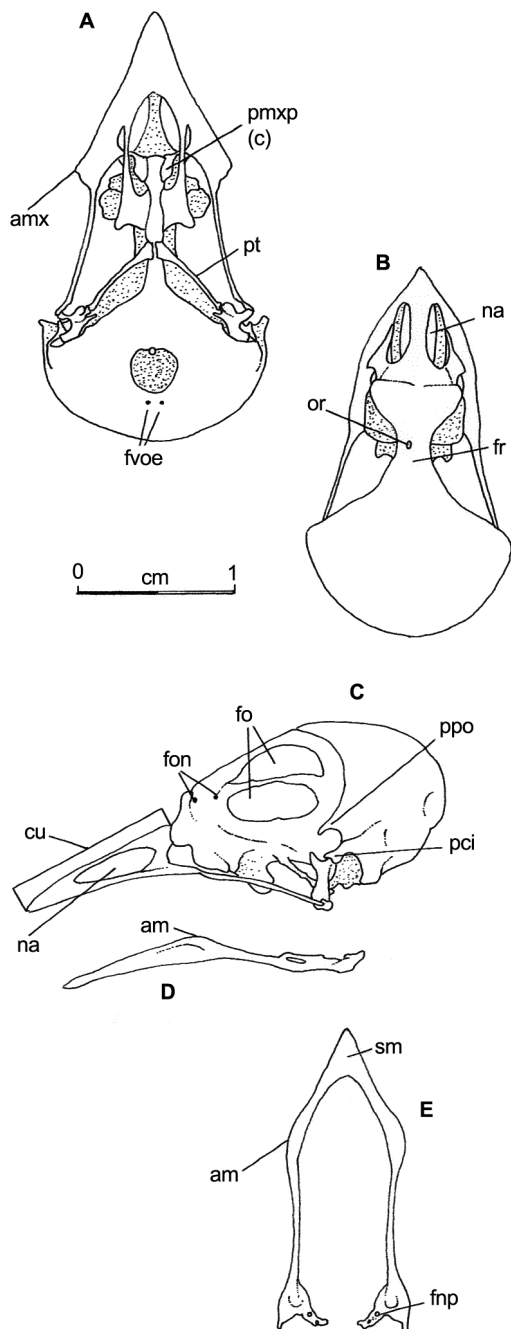


Figura 13. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Tachycineta meyeri* (A, C, D), *Notiochelidon cyanoleuca* (B) e *Hirundo rustica* (E) (Hirundinidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D) Mandíbula, vista lateral. (E) Mandíbula, vista dorsal. am: ángulo mandibular, amx: anchura maxilar, cu: culmen, fnp: foramen pneumático, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, fr: frontal, fvoe: foramen para la vena occipital externa, na: narina, or: orificio, pci: proceso cigomático, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pt: pterigoides, sm: sínfisis mandibular.

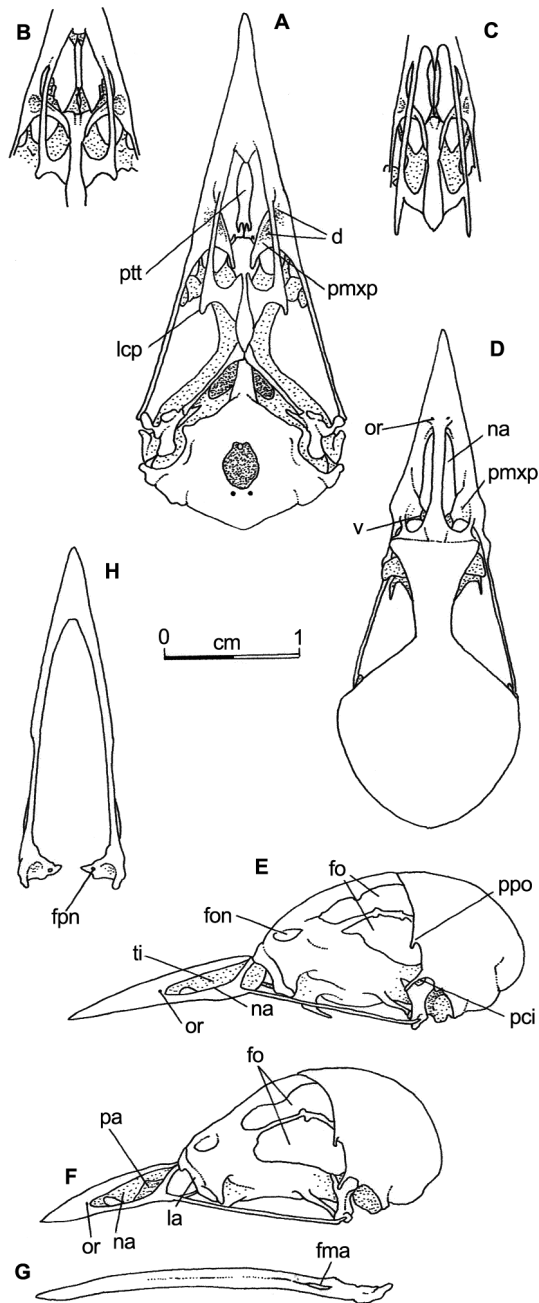


Figura 14. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Agriornis lividus* (A), *Elaenia albiceps* (B, F), *Anairetes parulus* (C), *Hymenops perspicillatus* (D), *Muscisaxicola maclovianus* (E) y *Xolmis pyrope* (G, H) (Tyrannidae). (A–C) Cráneo, vista ventral. (D) Cráneo, vista dorsal. (E, F) Cráneo, vista lateral. (G) Mandíbula, vista lateral. (H) Mandíbula, vista dorsal. d: depresión, fma: fenestra mandibular, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, fnp: foramen pneumático, la: lagrimal, lcp: lamela caudo-lateral palatina, na: narina, or: orificio, pa: pared del alinasal, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, ptt: placa transversal trabecular, ti: tabique internasal, v: vómer.

foramen magnum (Fig. 2G). También es característico de esta familia la diversidad observada en algunos rasgos, como la forma del proceso maxilo-palatino y del borde distal (correspondiente al cuerpo), que puede ser liso (*Cinclodes patagonicus*, *Leptasthenura aegithaloides*, Fig. 15B2; *Aphrastura spinicauda*, *Phleocryptes melanops*, *Asthenes pyrrholeuca*, *Sylviorthorhynchus desmursii*, Fig. 15B3) o dentado (*Upucerthia dumetaria*, Fig. 15B1; *Pygarrhichas albobularis*, Fig. 15B4). En general, los procesos postorbital y cigomático, más o menos del mismo tamaño, se sitúan cercanos entre sí (Fig. 15F), aunque en algunas especies (e.g., *Leptasthenura aegithaloides*, *Asthenes pyrrholeuca*, *Geositta rufipennis*) y solo en algunos ejemplares de *Aphrastura spinicauda* ambos procesos se unen conformando una única estructura (Fig. 15I), rasgo mencionado por Feduccia (1973). En la mandíbula, las ramas son delgadas y la fenestra mandibular es muy pequeña y ubicada en su extremo posterior (Figs. 15G y 15H).

Familia Rhinocryptidae.— Un carácter particular y que usualmente se observa en el cráneo de los miembros de esta familia es la falta de pneumatización (i.e., no se desarrollan las dos láminas óseas de los cráneos pneumatizados). Es también característica de esta familia la condición del lagrimal, que está parcialmente fusionado (i.e., se encuentra entre libre y totalmente incorporado al ectetmóides), característica señalada por Feduccia y Olson (1982) y observada en el material analizado (Fig. 16E). La bóveda craneana es muy voluminosa, redondeada en *Pteroptochos tarnii* y *Scelorchilus rubecula* (Fig. 16C) y deprimida en *Scytalopus magellanicus* (Fig. 16D). El pico es alargado y se comprime hacia el ápice a partir del borde anterior de las narinas (Fig. 16B); éstas son amplias, elípticas y ocupan gran parte del pico (Figs. 16B y 16E). En el tabique interorbital se encuentran dos amplias fontículas orbitales. Los procesos cigomático y postorbital, casi del mismo tamaño, se ubican en el borde inferior de la órbita (Fig. 16E). El foramen órbito-nasal se manifiesta como un profundo surco (Fig. 16E). El brazo y el cuerpo del proceso maxilo-palatino son planos y uniformes en toda su extensión, y dorsalmente, a través de las narinas, están cubiertos por las prolongaciones del vómer (Figs. 16A y 16B). El brazo, en el punto de unión con el maxilar, presenta una depresión poco pronunciada (Fig. 16A). La lamela caudolateral palatina se prolonga en una del-

gada punta (Fig. 16A). Los pterigoides son cortos y rectos (Fig. 16A). Los forámenes para la vena occipital externa son redondeados, se sitúan bien separados uno del otro y se ubican dorsales al foramen magnum (Fig. 2G). En la mandíbula, el proceso mandibular es mucho más largo que el retroarticular (Fig. 16G).

DISCUSIÓN

En este trabajo fueron considerados el 82% de los géneros y el 67% de las especies del orden Passeriformes registrados en el noroeste patagónico, por lo cual cada familia se encuentra bien representada; en este sentido, el trabajo es consistente con las recomendaciones de taxónomos y paleontólogos acerca del nivel de representatividad del material para estudios osteológicos (Yury y Sallaberry, datos no publicados). De todas maneras, como las especies más abundantes y comunes son también las más accidentadas en el medio natural (Newton 1988) suelen estar sobrerrepresentadas en las colecciones basadas en aves halladas muertas. Esto explica la ausencia de algunas especies poco abundantes en el área de estudio (e.g., algunas especies de Furnariidae y Tyrannidae) y el bajo número de ejemplares de otras (e.g., Motacillidae).

En relación a la familia Tyrannidae, las posibilidades de extrapolar a otras regiones del continente las descripciones de algunas especies se limitan debido al escaso número de ejemplares analizados de algunas de ellas (e.g., *Agriornis lividus*, *Lessonia rufa*, *Colorhamphus parvirostris*) y a la amplia variedad morfológica a nivel craneal existente en esta familia; aún así, los caracteres diagnósticos para cada grupo de especies de tiránidos indicados por otros autores (Traylor 1977, Lanyon 1988) fueron observados en el material analizado.

Si bien se puede suponer que la inclusión de las especies faltantes podría modificar parcialmente la clave propuesta, ésta ha sido probada exitosamente con ejemplares obtenidos en la Patagonia austral, (sur de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego), incluyendo la zona costera, donde están presentes las mismas familias de aves. Para que la clave sea aplicable a toda la Patagonia se tendría que haber contado con ejemplares de las especies propias del Monte y del Espinal, ecorregiones que dominan el noreste patagónico. No obstante, teniendo en cuenta la escasez de trabajos de este tipo en el

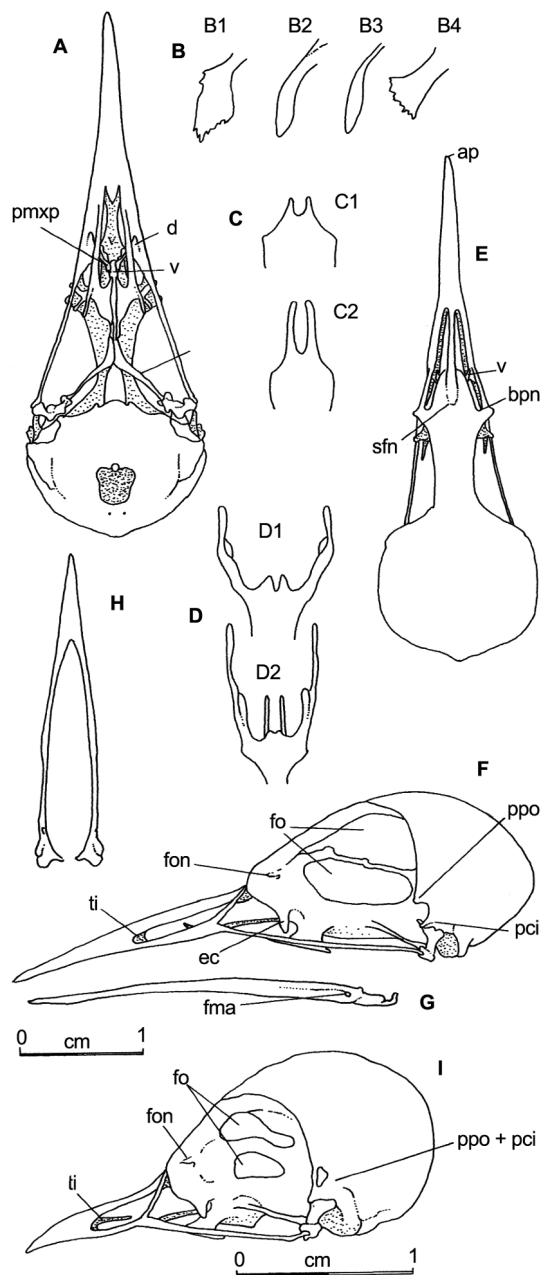


Figura 15. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Upucerthia dumetaria* (A, E), *Cinclodes patagonicus* (F-H) y *Leptasthenura aegithaloides* (I) (Furnariidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Proceso maxilo-palatino. (C) Vómer, prolongaciones rostrales. (D) Vómer, prolongaciones rostrolaterales. (E) Cráneo, vista dorsal. (F) Cráneo, vista lateral. (G) Mandíbula, vista lateral. (H) Mandíbula, vista dorsal. (I) Cráneo, vista lateral. ap: ápice, bpn: borde posterior de la narina, d: depresión, ec: ectetmoides, fma: fenestra mandibular, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso post-orbital, sfn: sutura fronto-nasal, ti: tabique inter-nasal, v: vómer.

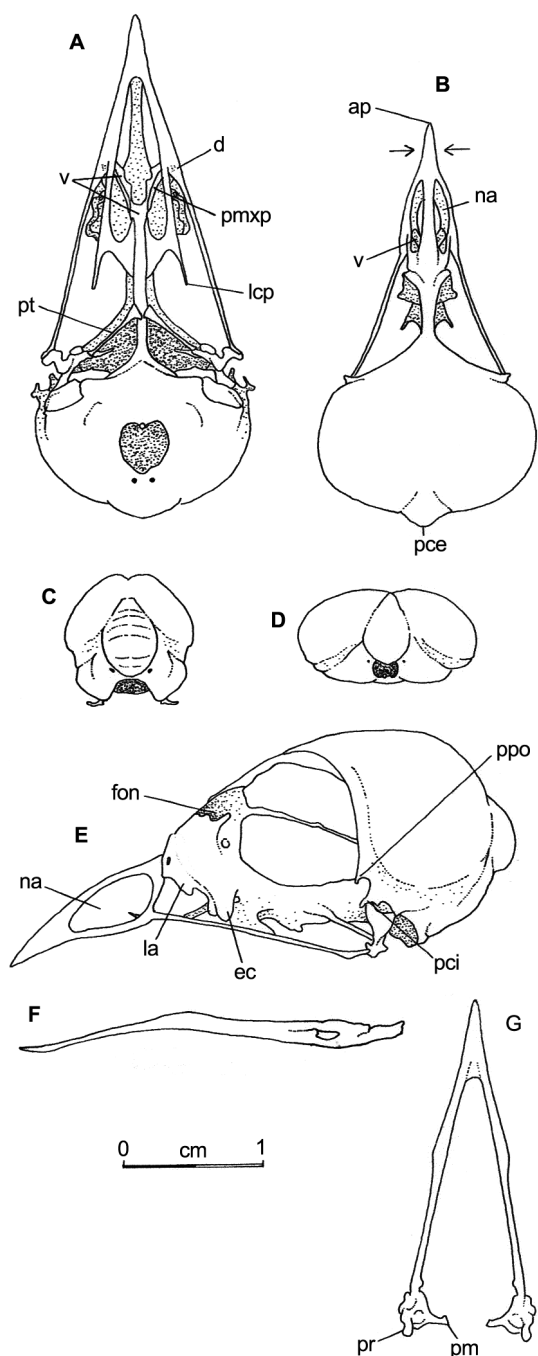


Figura 16. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Scelorchilus rubecula* (A, C), *Scytalopus magellanicus* (B, D) y *Pteroptochos tarnii* (E-G) (Rhinocryptidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C, D) Cráneo, vista posterior. (E) Cráneo, vista lateral. (F) Mandíbula, vista lateral. (G) Mandíbula, vista dorsal. ap: ápice, d: depresión, ec: ectetmoides, fon: foramen órbito-nasal, la: lagrimal, lcp: lamela caudolateral palatina, na: narina, pce: prominencia cerebral, pci: proceso cigomático, pm: proceso mandibular, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso post-orbital, pr: proceso retroarticular, pt: pterigoides, v: vómer.

Neotrópico, la información detallada para algunas de las especies analizadas, que podría ser extrapolable a toda la región y también a otras regiones de América del Sur, es particularmente útil.

AGRADECIMIENTOS

A María Save por el continuo apoyo durante el desarrollo de este trabajo. A Fernanda Montes de Oca por su ayuda en la preparación del material. A Demian Belmonte por su ayuda con el diseño gráfico de los dibujos. Al CENPAT, al Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y al Instituto Miguel Lillo por el préstamo de material de estudio. A Juan Manuel Rubio y a Pablo Tejerina por facilitar sus colecciones. A los guardaparques y colegas del PNNH, de la DRP y del CRUB, a los naturalistas y vecinos de Neuquén, San Martín de los Andes, Dina Huapi, Bariloche y Villa Mascarid, quienes desinteresadamente contribuyeron colectando aves halladas muertas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AGNOLIN FL, NOVAS FE Y LIO G (2006) Neornithine bird coracoid from the Upper Cretaceous of Patagonia. *Ameghiniana* 43:245–248
- BARBOSA A Y MORENO E (1999) Evolution of foraging strategies in shorebirds: an ecomorphological approach. *Auk* 116:712–725
- BAUMEL JJ, KING AS, BREAZILE JE, EVANS HE Y VANDEN BERGE JC (1993) *Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium*. Segunda edición. Nuttall Ornithological Club, Cambridge
- BEECHER WJ (1951) Adaptations for food-getting in the american blackbirds. *Auk* 68:411–440
- BIRDSLEY JS (2002) Phylogeny of the tyrant flycatchers (Tyrannidae) based on morphology and behavior. *Auk* 119:715–734
- BURKART R, BÁRBARO NO, SÁNCHEZ RO Y GÓMEZ DA (1999) *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires
- CALMAESTRA R Y MORENO E (1998) Patrones ecomorfológicos relacionados con la migración en el género *Sylvia*: un estudio osteológico. *Ardeola* 45:21–27
- CHRISTIE M, RAMILO E Y BETTINELLI M (2004) *Aves del noroeste patagónico. Atlas y guía*. LOLA, Buenos Aires
- CLARAMUNT S Y RINDERKNECHT A (2005) A new fossil furnariid from the Pleistocene of Uruguay, with remarks on nasal type, cranial kinetics, and relationships of the extinct genus *Pseudoseiuropsis*. *Condor* 107:114–127
- CRUZ I (2006) Los restos de pinguinos (Spheniscidae) de los sitios de Cabo Blanco (Santa Cruz Argentina). Análisis taxonómico y perspectivas arqueológicas. *Intersecciones en Arqueología* 7:15–26
- DABBENE R (1910) Ornitología argentina. Catálogo sistemático y descriptivo de las aves de la República Argentina, de las regiones limítrofes con Brasil, Paraguay, Bolivia, Chile y de los archipiélagos e islas al sur y sureste del continente americano hasta el Círculo Polar Antártico. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 18:1–513
- FEDUCCIA A (1973) Evolutionary trends in the Neotropical ovenbirds and woodhewers. *Ornithological Monographs* 13:1–69
- FEDUCCIA A Y OLSON SL (1982) Morphological similarities between the Menurae and the Rhinocryptidae. Relict Passerine birds of the Southern Hemisphere. *Smithsonian Contribution of Zoology* 366:1–22
- FEDUCCIA JA (1967) The amphirhinal condition in the Passeriformes. *Wilson Bulletin* 79:453–455
- GELAIN MA (2010) *Aves de la Patagonia Argentina. Atlas ornitológico de Río Negro*. Gráficos, San Juan
- HOWARD H (1929) The avifauna of the Emeryville Shellmound. *University of California Publications in Zoology* 32:301–394
- JOLLIE M (1958) Comments on the phylogeny and skull of the Passeriformes. *Auk* 75:26–35
- LANYON WE (1984) A phylogeny of kingbirds and their allies. *American Museum Novitates* 2797:1–28
- LANYON WE (1988) A phylogeny of the thirty-two genera in the *Elaenia* assemblage of tyrant flycatchers. *American Museum Novitates* 2914:1–57
- LEISLER B Y WINKLER H (2003) Morphological consequences of migration in passerines. Pp. 175–187 en: BERTHOLD P, GWINNER E Y SONNENSCHNEIN E (eds) *Avian migration*. Springer, Berlín
- LUCAS FA (1889) Notes on the osteology of the thrushes, Miminae, and wrens. *Proceedings of United States National Museum* 11:173–180
- MORBLEY JA Y PRUM RO (1995) Phylogenetic relationships of the cinnamon tyrant, *Neopipo cinnamomea*, to the tyrant flycatchers (Tyrannidae). *Condor* 97:650–662
- MORENO E (1985) Clave osteológica para la identificación de los passeriformes ibéricos. I. Aegithalidae, Remizidae, Paridae, Emberizidae, Passeridae, Fringillidae, Alaudidae. *Ardeola* 32:295–377
- MORENO E (1986) Clave osteológica para la identificación de los passeriformes ibéricos. II. Hirundinidae, Prunellidae, Sittidae, Certhidae, Troglodytidae, Cinclidae, Laniidae, Oriolidae, Corvidae, Sturnidae, Motacillidae. *Ardeola* 33:69–129
- MORENO E (1987) Clave osteológica para la identificación de los passeriformes ibéricos. III. Muscicapidae. *Ardeola* 34:243–273
- MUZZIO JJ (2006) *Alimentación del visón (Mustela vison) en relación con la fauna de los lagos andino patagónicos*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche
- NEWTON I (1988) *Population limitation in birds*. Academic Press, Londres

- NORIEGA JI (1991) Un nuevo género de Furnariidae (Aves: Passeriformes) del Pleistoceno Inferior-Medio de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana* 28:317–323
- PAYNTER RA JR (1964) Generic limits of *Zonotrichia*. *Condor* 66:277–281
- RAIKOW RJ (1982) Monophyly of the Passeriformes: test of a phylogenetic hypothesis. *Auk* 99:431–445
- RALPH CJ, GEUPEL GR, PYLE P, MARTIN TE, DESANTE DF Y MILÁ B (1996) *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-159, Albany
- REMSEN JV (2003) Family Furnariidae (ovenbirds). Pp. 162–357 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y CHRISTIE DA (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 8. Broadbills to tapaculos*. Lynx Edicions, Barcelona
- SCHEINSONHN V, DI BAJA V, LANZA M Y TRAMAGLINO L (1991) El aprovechamiento de la avifauna como fuente de materia prima ósea en la Isla Grande de Tierra del Fuego: Lancha Packewaia, Shamakush I y Túnel I. *Arqueología* 1:135–148
- TONNI EP Y NORIEGA JI (2001) Una especie extinta de *Pseudoseisura* Reichenbach 1853 (Passeriformes: Furnariidae) del Pleistoceno de la Argentina: comentarios filogenéticos. *Ornitología Neotropical* 12:29–44
- TRAYLOR MA JR (1977) A classification of the tyrant flycatchers (Tyrannidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 148:129–184
- TREJO A, KUN M, SAHORES M Y SEIJAS S (2005) Diet overlap and prey size of two owls in the forest-steppe ecotone of southern Argentina. *Ornitología Neotropical* 16:539–546
- TREJO A, OJEDA V, KUN M Y SEIJAS S (2006) Prey of Withe-throated Hawks (*Buteo albigula*) in the southern temperate forest of Argentina. *Journal of Field Ornithology* 77:53–57
- 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
- WEBSTER JD (2003) Skeletal characters and the genera of blackbirds (Icteridae). *Condor* 105:239–257
- WEBSTER JD Y WEBSTER JR (1999) Skeletons and the genera of sparrows (Emberizinae). *Auk* 116:1054–1074
- ZISWILER V (1980) *Zoología especial. Vertebrados. Tomo II: Amniotas*. Ediciones Omega, Barcelona
- ZUSI RL (1993) Patterns of diversity in the avian skull. Pp. 391–437 en: HANKEN J Y HALL BK (eds) *The skull. Volume 2. Patterns of structural and systematic diversity*. University of Chicago Press, Chicago



USO DE BORDES DE CULTIVO POR AVES DURANTE INVIERNO Y PRIMAVERA EN LA PAMPA AUSTRAL

LUCAS M. LEVEAU^{1,2} Y CARLOS M. LEVEAU¹

¹ *Universidad Nacional de Mar del Plata, 7600 Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.*

² *lucasleveau@yahoo.com.ar*

RESUMEN.— La variación estacional de los ensambles de aves de los bordes de cultivo ha sido poco estudiada. El objetivo de este trabajo es analizar el uso de diferentes tipos de bordes de cultivo durante invierno y primavera en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Se registró un mayor uso de los bordes durante primavera, aunque en invierno algunas especies hicieron un mayor uso del interior de los campos. Los bordes con arboledas y de pastizal fueron los más utilizados en ambas estaciones. Los bordes arbolados fueron más utilizados por especies insectívoras en primavera, mientras que durante el invierno los granívoros usaron más los bordes de pastizal. Los bordes tuvieron una mayor riqueza de especies en primavera, mientras que la abundancia de aves fue mayor durante ese periodo solo en bordes con arboledas y cultivados. La similitud entre los ensambles de aves estuvo relacionada con la similitud en la estructura de los distintos tipos de bordes. Los resultados obtenidos muestran que las políticas de manejo deben considerar la estacionalidad y las diferencias en la composición de los ensambles de los distintos tipos de bordes.

PALABRAS CLAVE: *agricultura, arboledas, Argentina, conservación, gremios tróficos, pastizales.*

ABSTRACT. USE OF CROP EDGES BY BIRDS DURING WINTER AND SPRING IN THE AUSTRAL PAMPAS.— Little attention has been paid to the seasonal variation of bird assemblages using crop edges. The objective of this study is to analyze the use of different types of crop edges during winter and spring in southeastern Buenos Aires Province, Argentina. We recorded a higher use of edges during spring, although some bird species made a higher use of field interior in winter. Edges with trees and natural grasslands were the most used in both seasons. Field edges with trees were more used by insectivorous birds during spring, whereas edges with natural grasslands were more used by granivorous birds in winter. Edges had higher species richness in spring, whereas bird abundance was higher in spring only in edges with trees and in edges surrounded by crops. The similarity of bird assemblages was related with the similarity in the structure of the different types of crop edges. Our results show that management policies should consider the seasonality and the differences in the composition of bird assemblages in the different types of edge.

KEY WORDS: *agriculture, Argentina, conservation, grasslands, tree plantations, trophic guilds.*

Recibido 25 abril 2011, aceptado 28 diciembre 2011

Los bordes de cultivo son áreas importantes en los agroecosistemas debido a que constituyen potenciales corredores biológicos que permitirían mantener su biodiversidad (Deschênes et al. 2003, Szpeiner et al. 2007). Además, podrían ofrecer servicios ecosistémicos al albergar a especies consumidoras de plagas como las aves rapaces o las insectívoras (Jobin et al. 2001, Marshall y Moonen 2002, Whelan et al. 2008, Solari y Zaccagnini 2009), aunque también pueden albergar a especies que dañan los cultivos (Deschênes et al. 2003). Estas cuestiones hacen imprescindible investigar el uso de los bordes de cultivo por parte

de las aves y establecer su función en los ambientes agrícolas.

La dinámica espacial y temporal de las aves en los agroecosistemas de la Región Pampeana de Argentina ha sido poco estudiada, a pesar de la extensión geográfica de esta región y de su importancia a nivel mundial como productora de granos (Fillo y Bellocq 2007, Codesido et al. 2008). Estudios recientes han establecido que los bordes de cultivo son más usados por las aves que los cultivos adyacentes (Leveau y Leveau 2004, Goijman y Zaccagnini 2008, Di Giacomo y Lopez de Casenave 2010). Además, algunos tipos de borde, como las arboledas o

los pastizales, son más utilizados que otros de estructura más simple (Leveau y Leveau 2004, Di Giacomo y Lopez de Casenave 2010). Es importante analizar la variación estacional de los ensambles de aves debido a que las fluctuaciones en las condiciones climáticas y en la disponibilidad de recursos pueden influenciar el uso de hábitat de las aves (Wiens 1989). La mayor parte de los estudios sobre uso de bordes de cultivo fueron realizados durante la época reproductiva de las aves (Best et al. 1990, Jobin et al. 2001, Deschênes et al. 2003, Solari y Zaccagnini 2009, Di Giacomo y Lopez de Casenave 2010), mientras que las variaciones entre estaciones en estos ambientes han sido poco estudiadas (Parish et al. 1994, Marigliano et al. 2010).

El objetivo de este estudio es analizar el uso de diferentes tipos de bordes de cultivo por parte de las aves en dos estaciones del año. En particular, se estudia la variación temporal en el uso de bordes e interior de cultivo de diferentes especies de aves y la variación temporal y espacial de la estructura y composición de los ensambles de aves para diferentes tipos de borde. Se espera observar un uso diferencial de los bordes entre estaciones por parte de los ensambles de aves.

MÉTODOS

Se realizaron conteos de aves en los alrededores de Villa Caci que (37°40'S, 59°23'O; 2000 habitantes), en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Los conteos fueron realizados en julio (invierno o época no reproductiva) y noviembre (primavera o época reproductiva) de 2003. Se estableció como borde de cultivo a los 10 m ubicados por fuera del perímetro del campo (Boutin et al. 1999a, 1999b, Kirk et al. 2001). Se relevaron cuatro tipos de bordes de acuerdo a la vegetación presente en los 10 m lindantes a cada cultivo: (1) borde de camino (vegetación herbácea de menos de 15 cm de alto), (2) arboledas (de las especies introducidas *Eucalyptus* sp. y *Pinus* sp.), (3) pastizal dominado por cortaderas (*Cortaderia selloana*) y (4) tierra cultivada. Los bordes con arboledas incluyeron tanto cortinas de viento como plantaciones más extensas que lindaban con cultivos. Los bordes con tierra cultivada correspondían a cultivos lindantes con otros campos de cultivo.

Durante el invierno se realizaron 51 conteos en puntos de visita única en bordes de

caminos ($n = 17$), con arboledas ($n = 17$), de pastizal ($n = 7$) y cultivados ($n = 10$). Los bordes de caminos y arbolados lindaban a un solo lado con campos de rastrojo de trigo, de soja, arados y pasturas. Los bordes de pastizal y cultivados lindaban con rastrojos de soja. Debido a que se registraron las aves en el interior de los cultivos a un solo lado del borde, se trabajó con el supuesto de que el uso de la tierra al otro lado del borde no afectaba la cantidad de aves registradas en los conteos. En primavera se realizaron 47 conteos en bordes de caminos ($n = 20$), con arboledas ($n = 11$), de pastizal ($n = 5$) y cultivados ($n = 11$). Los bordes de caminos y arbolados lindaban con campos de soja, trigo, rastrojos de trigo y pasturas. Los bordes de pastizal lindaban con campos de trigo y los cultivados con campos de trigo y de soja. No se observó una relación significativa ni en la riqueza ni en la abundancia de aves de los bordes y sus campos lindantes en ninguna de las dos estaciones (Análisis de Correlación Simple: $r = -0.11$, $P = 0.47$ para la riqueza en invierno; $r = -0.14$, $P = 0.34$ para la abundancia en invierno; $r = 0.12$, $P = 0.41$ para la riqueza en primavera; $r = -0.13$, $P = 0.39$ para la abundancia en primavera). Estos resultados sugieren que la variación espacial de la riqueza y la abundancia en los bordes fue independiente del tipo de cultivo lindante.

Los conteos en puntos (Bibby et al. 2000), de 5 min de duración (ver Freemark y Rogers 1995), se realizaron durante las mañanas con buenas condiciones climáticas, principalmente entre las 07:00–11:00 h, desde el borde del cultivo, separados entre sí por más de 200 m de distancia (Boutin et al. 1999a). Se registraron todas las aves vistas o escuchadas en el borde o en el interior de los campos sin un radio definido (pero siempre dentro del campo), evitando contar dos veces al mismo individuo (Freemark y Rogers 1995). Las aves que volaban del campo de cultivo al borde fueron consideradas en la categoría "cultivo", mientras que las que volaban desde el borde hacia el cultivo se consideraron en la categoría "borde". Las especies fueron clasificadas de acuerdo a su dieta según bibliografía y datos personales (de la Peña 1988, 1989).

Para analizar las diferencias entre los tipos de borde en los atributos de riqueza y abundancia a nivel específico, comunitario y de gremios tróficos se utilizó la prueba no

paramétrica de Kruskal-Wallis, debido a que los datos no se ajustaron a una distribución normal. Las comparaciones *a posteriori* entre hábitats fueron realizadas con la prueba no paramétrica de Dunn (Zar 1999). Estos análisis también se usaron para comparar las abundancias entre hábitats de las especies registradas en tres o más conteos. Se analizó la variación temporal para cada tipo de borde con pruebas no paramétricas de Mann-Whitney (Zar 1999). El uso del borde o del cultivo fue analizado con la Prueba de Chi-cuadrado. El número esperado de individuos en ambos hábitats se basó en una proporción cultivo:borde de 10:1, en función de la estimación de Boutin et al. (1999a) para cultivos en Canadá. El tamaño de los campos en ese estudio eran similares a los relevados en este trabajo (aproximadamente 16 ha). Para las especies con suficientes datos se analizó la variación temporal en el uso del borde o del campo de cultivo con la Prueba de G, debido a que los valores esperados fueron menores a 5 (Zar 1999). Se analizó la composición de los ensambles de los diferentes tipos de borde con el índice cuantitativo de Sørensen (Magurran 2004) usando la expresión $C_N = 2j_N / (a_N + b_N)$, donde a_N es el total de individuos en el sitio a, b_N es el total de individuos en el sitio b y j_N es la suma de la más baja de las abundancias de aquellas especies registradas en ambos sitios (Magurran 2004). Debido a la alta cantidad de pruebas estadísticas realizadas, lo cual aumenta la probabilidad de cometer un error de tipo I, se realizaron correcciones secuenciales de Bonferroni (Rice 1989). Las correcciones se realizaron teniendo en cuenta el tipo de prueba estadística y la variable dependiente analizada (Fernández-Juricic 2001). Por ejemplo, se corrigieron los valores de alfa para la Prueba de Kruskal-Wallis correspondientes a riqueza, resultando en cuatro estimaciones (con un $P = 0.0125$).

RESULTADOS

Durante los conteos de invierno se registraron un total de 28 especies, de las cuales dos fueron migratorias: *Cinclodes fuscus* y *Neoxolmis rufiventris* (Narosky y Di Giacomo 1993). En primavera se registraron 38 especies, cinco de ellas migratorias: *Tyrannus savana*, *Tyrannus melancholicus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Hymenops perspicillatus* y *Progne chalybea* (Narosky y Di

Giacomo 1993). *Zonotrichia capensis* y *Sicalis luteola* fueron las especies más abundantes en ambas estaciones.

Uso de bordes

En invierno, seis especies fueron observadas en mayor proporción a lo esperado en los bordes de cultivo (*Columba picazuro*, *Furnarius rufus*, *Mimus saturninus*, *Troglodytes musculus*, *Zonotrichia capensis* y *Embernagra platensis*), mientras que *Vanellus chilensis* fue registrada en mayor proporción a lo esperado en el interior de los campos (Tabla 1). Durante la primavera, 13 especies fueron observadas en los bordes en un porcentaje mayor al esperado (*Milvago chimango*, *Columba picazuro*, *Zenaida auriculata*, *Tyrannus savana*, *Troglodytes musculus*, *Passer domesticus*, *Carduelis magellanica*, *Zonotrichia capensis*, *Sicalis flaveola*, *Sicalis luteola*, *Pseudoleistes virescens*, *Agelaioides badius* y *Molothrus bonariensis*), y *Vanellus chilensis* y *Sturnella superciliaris* fueron registradas en los cultivos en mayor proporción a lo esperado (Tabla 1).

Durante el invierno, la riqueza y la abundancia de aves fueron significativamente diferentes entre los distintos tipos de bordes ($H = 19.05$, $P < 0.001$ y $H = 16.87$, $P < 0.001$, respectivamente; Fig. 1). La riqueza y la abundancia fueron mayores en los bordes con arboledas y de pastizal que en los cultivados (Prueba de Dunn, $P < 0.05$). Solo el gremio de los granívoros mostró diferencias entre tipos de bordes, siendo significativamente más abundante en bordes de pastizal que en bordes cultivados (Tabla 2). En primavera, la riqueza y la abundancia también difirieron significativamente entre los tipos de bordes ($H = 19.38$, $P < 0.001$ y $H = 13.94$, $P = 0.003$, respectivamente; Fig. 1). La riqueza fue mayor en los bordes con arboledas que en los bordes de camino y cultivados y también fue mayor en los bordes de pastizal que en los cultivados (Prueba de Dunn, $P < 0.05$). La abundancia fue mayor en los bordes con arboledas y de pastizal que en los cultivados (Prueba de Dunn, $P < 0.05$). El gremio de los insectívoros fue significativamente más abundante en bordes arbolados que en los bordes de camino y de cultivos (Tabla 2).

En invierno, *Columba picazuro* fue más abundante en los bordes con arboledas y *Mimus saturninus* en bordes de pastizal (Tabla 3).

Tabla 1. Número de individuos observados en el borde y en el interior del cultivo durante invierno y primavera en un agroecosistema de la Pampa Austral en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Para cada especie se indica el gremio trófico al que pertenece. El asterisco indica un uso significativamente mayor al esperado del borde o del cultivo para la estación correspondiente ($P < 0.0018$).

Especies	Gremio ^a	Invierno		Primavera	
		Borde	Cultivo	Borde	Cultivo
<i>Nothura maculosa</i>	O	2	8	1	11
<i>Plegadis chihi</i>	C				53
<i>Elanus leucurus</i>	C	2			
<i>Circus cinereus</i>	C				1
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	C		1		
<i>Buteo magnirostris</i>	C	1		1	
<i>Milvago chimango</i>	C	9	52	3 *	3
<i>Falco sparverius</i>	C			2	
<i>Vanellus chilensis</i>	I		109 *		22 *
<i>Athene cucularia</i>	C		1		
<i>Columba livia</i>	G				70
<i>Columba picazuro</i>	G	12 *	23	9 *	17
<i>Zenaida auriculata</i>	G	3		6 *	2
<i>Columbina picui</i>	G			1	2
<i>Guira guira</i>	C	4	3	10	
<i>Leucochloris albicollis</i>	N			1	
<i>Colaptes melanochloros</i>	I	1		2	
<i>Furnarius rufus</i>	I	7 *	4	1	
<i>Cinclodes fuscus</i>	I		4		
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	I		36		
<i>Serpophaga nigricans</i>	I		2		
<i>Serpophaga subcristata</i>	I	1		4	
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	I			1	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	I			2	
<i>Hymenops perspicillatus</i>	I			2	1
<i>Tyrannus savana</i>	I			9 *	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	I			2	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	I	5	2	2	
<i>Mimus saturninus</i>	I	7 *	5		1
<i>Troglodytes musculus</i>	I	19 *		12 *	
<i>Progne chalybea</i>	I			4	
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	I				2
<i>Passer domesticus</i>	G	12	51	7 *	
<i>Carduelis magellanica</i>	G	2		5 *	3
<i>Zonotrichia capensis</i>	G	53 *	60	82 *	36
<i>Poospiza nigrorufa</i>	G			1	
<i>Sicalis flaveola</i>	G			6 *	2
<i>Sicalis luteola</i>	G	21	152	49 *	68
<i>Embernagra platensis</i>	G	15 *	2	3	
<i>Sturnella superciliosa</i>	O	2		1	62 *
<i>Sturnella loyca</i>	O	3	1		4
<i>Pseudoleistes virescens</i>	O		12	17 *	17
<i>Agelaioides badius</i>	O			10 *	
<i>Molothrus bonariensis</i>	O		10	12 *	

^a O: omnívoro, C: carnívoro, I: insectívoro, G: granívoro, N: nectarívoro.

Tabla 2. Abundancia relativa (individuos/punto) de cada gremio trófico en diferentes tipos de bordes de cultivo durante invierno y primavera en un agroecosistema de la Pampa Austral en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Los valores son promedios \pm DE. Se muestran los resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis (H). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tipos de bordes.

	Arboleda	Pastizal	Camino	Cultivo	H^a
Omnívoros					
Invierno	0	0.29 \pm 0.49	0.18 \pm 0.53	0	6.50 ns
Primavera	1.18 \pm 2.09	2.40 \pm 2.30	0.25 \pm 0.72	1.00 \pm 3.32	10.23 ns
Carnívoros					
Invierno	0.59 \pm 0.94	0.57 \pm 1.51	0.06 \pm 0.24	0	7.76 ns
Primavera	0.46 \pm 0.52	0	0.55 \pm 2.24	0	10.44 ns
Insectívoros					
Invierno	1.00 \pm 1.32	0.14 \pm 0.38	0.71 \pm 1.05	0.90 \pm 1.73	2.71 ns
Primavera	2.73 \pm 1.74 a	1.60 \pm 2.07 ab	0.15 \pm 0.49 b	0.09 \pm 0.30 b	30.82 *
Granívoros					
Invierno	1.53 \pm 1.62 ab	5.43 \pm 8.75 a	2.59 \pm 5.56 ab	0 b	13.75 *
Primavera	3.73 \pm 2.80	5.80 \pm 3.11	3.70 \pm 2.03	2.18 \pm 2.14	6.13 ns

^a *: $P < 0.0083$, ns: no significativo.

Embernagra platensis fue más abundante en bordes de pastizal que en bordes arbolados y cultivados. Durante la primavera, *Columba picazuro* fue más abundante en los bordes con arboledas, *Troglodytes musculus* en bordes arbolados que en bordes de camino y *Sicalis luteola* en bordes de pastizal y de camino que en bordes con arboledas (Tabla 4).

La mayor similitud en la composición de los ensambles en invierno fue registrada entre bordes de pastizal y de camino ($C_N = 0.37$), y la menor similitud se observó entre los bordes cultivados y los otros tres tipos de bordes ($C_N = 0.04$). Durante la primavera, la mayor similitud en la composición fue entre bordes de pastizal y de cultivo ($C_N = 0.82$), y la menor similitud se observó entre los bordes con arboledas y los de pastizal y de cultivo ($C_N = 0.27$).

Variación temporal

La riqueza de aves fue mayor en la primavera que en el invierno en todos los tipos de bordes (Fig. 1): con arboledas ($U = 26.50$, $P < 0.01$), de camino ($U = 97.50$, $P < 0.05$), cultivados ($U = 22.50$, $P < 0.01$) y de pastizal ($U = 5.00$, $P < 0.05$). La abundancia también fue mayor durante la primavera en los bordes con arboledas ($U = 34.00$, $P < 0.01$) y cultivados ($U = 101.00$, $P < 0.025$), pero no hubo diferencias significativas entre estaciones en los bor-

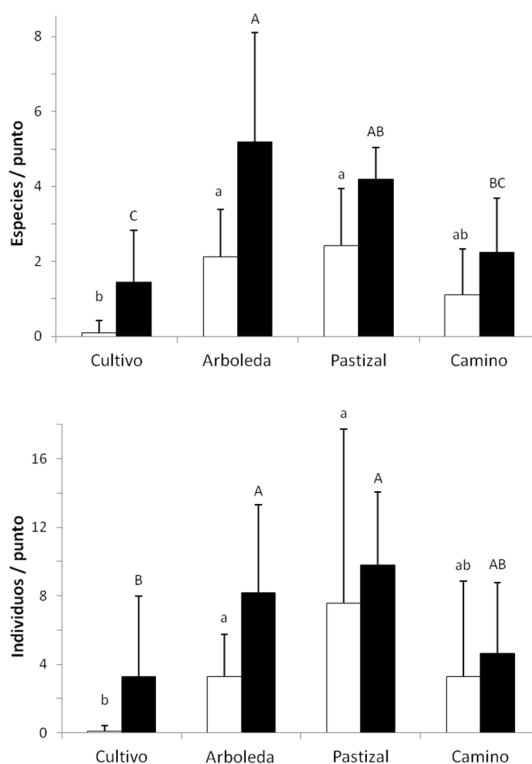


Figura 1. Riqueza específica (arriba) y abundancia relativa (abajo) de aves en diferentes tipos de bordes de cultivo durante invierno (barras blancas) y primavera (barras negras) en un agroecosistema de la Pampa Austral en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Los valores son promedios \pm DE. Letras diferentes (minúsculas para invierno, mayúsculas para primavera) indican diferencias significativas entre tipos de bordes.

Tabla 3. Abundancia relativa (individuos/punto) de especies de aves en diferentes tipos de bordes de cultivo durante invierno en un agroecosistema de la Pampa Austral en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Los valores son promedios \pm DE. Se muestran los resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis (H). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tipos de bordes.

Especies	Arboleda	Pastizal	Camino	Cultivo	H^a
<i>Milvago chimango</i>	0.53 \pm 0.94	0	0	0	10.84 ns
<i>Columba picazuro</i>	0.65 \pm 1.05	0	0	0	15.84 *
<i>Zenaida auriculata</i>	0.12 \pm 0.33	0.14 \pm 0.38	0	0	3.57 ns
<i>Furnarius rufus</i>	0.35 \pm 0.79	0	0.06 \pm 0.24	0	5.72 ns
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0.24 \pm 0.56	0	0.06 \pm 0.24	0	3.78 ns
<i>Mimus saturninus</i>	0	0.86 \pm 1.07	0	0	19.64 *
<i>Troglodytes musculus</i>	0.47 \pm 0.87	0.43 \pm 0.79	0.24 \pm 0.56	0.10 \pm 0.32	1.45 ns
<i>Passer domesticus</i>	0.24 \pm 0.97	0	0.35 \pm 1.06	0	2.04 ns
<i>Zonotrichia capensis</i>	0.41 \pm 0.62	3.71 \pm 8.54	0.94 \pm 2.05	0	5.02 ns
<i>Embernagra platensis</i>	0 b	1.57 \pm 1.51 a	0.06 \pm 0.24 ab	0 b	28.23 *
<i>Sturnella loyca</i>	0	0.29 \pm 0.49	0	0	12.83 ns

^a *: $P < 0.0025$, ns: no significativo.

des de camino ($U = 22.00$, $P > 0.025$) y de pastizal ($U = 8.50$, $P > 0.025$; Fig. 1). No se encontraron diferencias significativas entre estaciones para los gremios tróficos ($P > 0.0031$).

Passer domesticus, *Zonotrichia capensis* y *Sicalis luteola* usaron los bordes en mayor proporción a lo esperado durante primavera pero usaron más el cultivo en invierno ($G = 18.68$, $P < 0.001$;

$G = 11.21$, $P < 0.001$ y $G = 32.11$, $P < 0.001$; respectivamente; Tabla 1). *Nothura maculosa*, *Milvago chimango*, *Vanellus chilensis*, *Columba picazuro* y *Troglodytes musculus* no mostraron diferencias en el uso de los dos hábitats entre estaciones ($G = 0.54$, $P = 0.46$; $G = 3.11$, $P = 0.08$; $G = 0$, $P = 1$; $G = 0$, $P = 0.98$ y $G = 0$, $P = 1$; respectivamente; Tabla 1).

Tabla 4. Abundancia relativa (individuos/punto) de especies de aves en diferentes tipos de bordes de cultivo durante primavera en un agroecosistema de la Pampa Austral en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Los valores son promedios \pm DE. Se muestran los resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis (H). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tipos de bordes.

Especies	Arboleda	Pastizal	Camino	Cultivo	H^a
<i>Milvago chimango</i>	0.27 \pm 0.47	0	0	0	10.26 ns
<i>Columba picazuro</i>	0.82 \pm 0.87	0	0	0	21.93 *
<i>Zenaida auriculata</i>	0.27 \pm 0.66	0.20 \pm 0.45	0.10 \pm 0.31	0	2.45 ns
<i>Serpophaga subcristata</i>	0.36 \pm 0.50	0	0	0	14.00 ns
<i>Tyrannus savana</i>	0.73 \pm 0.90	0	0.05 \pm 0.22	0	14.08 ns
<i>Troglodytes musculus</i>	0.82 \pm 0.75 a	0.20 \pm 0.45 ab	0.05 \pm 0.22 b	0.09 \pm 0.30 ab	16.23 *
<i>Passer domesticus</i>	0.46 \pm 1.04	0	0.10 \pm 0.31	0	2.97 ns
<i>Carduelis magellanica</i>	0.46 \pm 0.82	0	0	0	10.25 ns
<i>Zonotrichia capensis</i>	1.55 \pm 1.04	2.80 \pm 2.28	1.85 \pm 1.27	1.27 \pm 1.35	3.02 ns
<i>Sicalis flaveola</i>	0.09 \pm 0.30	0	0.25 \pm 0.64	0	2.58 ns
<i>Sicalis luteola</i>	0 b	2.40 \pm 1.14 a	1.40 \pm 1.50 a	0.82 \pm 1.25 ab	15.98 *
<i>Embernagra platensis</i>	0	0.40 \pm 0.55	0	0.09 \pm 0.30	11.46 ns
<i>Pseudoleistes virescens</i>	0	1.60 \pm 2.61	0	0.82 \pm 2.71	11.02 ns
<i>Agelaioides badius</i>	0.91 \pm 1.70	0	0	0	10.25 ns
<i>Molothrus bonariensis</i>	0.27 \pm 0.91	0.80 \pm 1.30	0.15 \pm 0.49	0.18 \pm 0.60	3.63 ns

^a *: $P < 0.0025$, ns: no significativo.

DISCUSIÓN

La riqueza específica y la abundancia de aves fueron, en general, mayores durante la primavera. Estos resultados concuerdan con otros trabajos realizados en pastizales y bosques nativos de la provincia de Buenos Aires (Cueto y Lopez de Casenave 2000, Isacch y Martínez 2001). Estos patrones estarían relacionados principalmente con el arribo de migrantes estivales, como *Tyrannus savana*, *Tyrannus melancholicus* o *Progne chalybea* (Narosky y Di Giacomo 1993, Isacch y Martínez 2001). En cambio, durante el invierno los migrantes invernales no usaron los bordes. Otras especies consideradas residentes en la provincia de Buenos Aires, como *Zonotrichia capensis*, *Pseudoleistes virescens* y *Agelaioides badius* (Narosky y Di Giacomo 1993) podrían hacer un uso mayor de los bordes durante primavera porque estos ofrecen una mayor disponibilidad de sitios de nidificación (Isacch y Martínez 2001).

En ambos periodos del año los bordes de cultivo fueron más usados que el interior de los campos. Este patrón podría estar asociado a una mayor densidad de semillas e insectos en los bordes (Robinson y Sutherland 1999, Benton et al. 2003, Weyland y Zaccagnini 2008). Sin embargo, durante el invierno un mayor número de especies utilizó los campos. En especial, se registró que migrantes invernales como *Cinclodes fuscus* y *Neoxolmis rufiventris* solo fueron registrados en los cultivos, utilizando campos arados (Leveau, datos no publicados). Además, se registró que varias especies usaron más los bordes durante la primavera pero que se desplazaron hacia los campos en invierno. Este uso diferencial puede estar relacionado a diferentes requerimientos de hábitat de nidificación y alimentación entre estaciones. Por ejemplo, *Passer domesticus*, *Sicalis luteola* y *Zonotrichia capensis* pueden encontrar una mejor oferta de alimento y sitios de nidificación en los bordes en primavera, mientras que en invierno los campos les pueden ofrecer mayores oportunidades de alimentación. Estas especies se pueden beneficiar por la abundancia y disponibilidad de granos (Robinson et al. 2004). Sin embargo, al alejarse de la vegetación del borde pueden sufrir un mayor riesgo de predación. La presencia de campos arados durante el invierno puede aumentar la detectabilidad de aves en

comparación a la primavera, cuando la mayoría de los campos están cultivados.

Los diferentes tipos de bordes fueron usados de manera diferente durante primavera e invierno. Los bordes con arboledas y de pastizal fueron los más importantes en cuanto a la abundancia y número de especies que los usaron en ambos periodos del año. Estos resultados coinciden con los de Leveau y Leveau (2004), obtenidos a principios de otoño. Los bordes arbolados y de pastizal pueden tener una mayor complejidad estructural y florística que los otros tipos de bordes. Los bordes arbolados de los sitios relevados tenían por lo general un estrato herbáceo y uno arbóreo, en comparación a los bordes de camino y cultivados que solo tenían estrato herbáceo. Los bordes de pastizal estaban dominados por cortaderas, las cuales, por su tamaño, pueden ofrecer una mayor complejidad estructural respecto a los bordes de caminos y cultivados.

En cuanto a la composición de los ensamblajes, se registró que los bordes con arboledas y de pastizales tuvieron una baja similitud en ambos periodos. Esto puede estar relacionado a su diferente estructura. En cambio, los bordes de pastizal mostraron una mayor similitud con otros tipos de bordes que solo cuentan con estratos herbáceos bajos, como los cultivados y los de camino.

Los gremios tróficos no mostraron diferencias entre estaciones. Estos resultados no coinciden con otros estudios realizados en el centro de Argentina, en los cuales se ha registrado un aumento en la densidad de granívoros e insectívoros durante la primavera (Cueto y Lopez de Casenave 2000, Isacch et al. 2003). Entre invierno y primavera también se produjeron cambios en los campos adyacentes, por lo que existieron otros factores, no controlados en este estudio, que podrían haber afectado la presencia de especies de aves en los distintos tipos de bordes.

A nivel de especie, se puede evaluar el valor funcional y de conservación de los bordes de cultivo (Smith et al. 2008, Solari y Zaccagnini 2009, Di Giacomo y Lopez de Casenave 2010). Los bordes con arboledas parecen más importantes por su valor funcional, debido a que son usados por especies consumidoras de insectos como *Troglodytes musculus*. Sin embargo, estos bordes son también muy utilizados por *Columba picazuro*, una especie considerada

dañina (Bucher y Nores 1988). Los bordes de pastizal pueden tener una función de conservación debido a que pueden albergar poblaciones importantes de *Embernagra platensis*, una especie típica de pastizal que ha declinado su abundancia notablemente a lo largo de los siglos debido a la pérdida del hábitat (Bucher y Nores 1988, Comparatore et al. 1996, Isacch y Martínez 2001).

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, las políticas de manejo de fauna silvestre deberían considerar la estacionalidad y las diferencias en la composición de los ensamblajes de los distintos tipos de bordes. Las políticas que estimulen una mayor presencia de bordes arbolados y de pastizal en los agroecosistemas aumentarían la riqueza de especies de aves. El manejo de los campos también debería ser tenido en cuenta para aquellas especies más observadas en los cultivos, como *Vanellus chilensis*, *Sturnella superciliosa* y los migrantes invernales. Estudios tendientes a analizar qué factores influyen sobre la selección de diferentes cultivos por estas especies son necesarios. Por otra parte, es necesario realizar más estudios sobre la estructura de los bordes, realizando mediciones detalladas del hábitat (Parish et al. 1994, Di Giacomo y Lopez de Casenave 2010).

AGRADECIMIENTOS

A la familia Carrizo por su hospitalidad y a Juan Maune por permitirnos el ingreso a la Estancia San José. Las sugerencias de tres revisores anónimos mejoraron sustancialmente la calidad del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BENTON TG, VICKERY JA Y WILSON JD (2003) Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution* 18:182–188
- BEST LB, WHITMORE RC Y BOOTH GM (1990) Use of cornfields by birds during the breeding season: the importance of edge habitat. *American Midland Naturalist* 123:84–99
- BIBBY CJ, BURGESS ND, HILL DA Y MUSTOE SH (2000) *Bird census techniques*. Academic Press, Londres
- BOUTIN CK, FREEMARK E Y KIRK DA (1999a) Farmland birds in southern Ontario: field use, activity patterns and vulnerability to pesticide use. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 72:239–254
- BOUTIN CK, FREEMARK E Y KIRK DA (1999b) Spatial and temporal patterns of bird use of farmland in southern Ontario. *Canadian Field Naturalist* 113:430–460
- BUCHER EH Y NORES M (1988) Present status of birds in steppes and savannas of Northern and Central Argentina. Pp. 71–79 en: GORIUP PD (ed) *Ecology and conservation of grassland birds*. International Council for Bird Preservation, Cambridge
- CODESIDO M, GONZÁLEZ-FISCHER CM Y BILENCA DN (2008) Asociaciones entre diferentes patrones de uso de la tierra y ensamblajes de aves en agroecosistemas de la región pampeana, Argentina. *Ornitología Neotropical* 19 (Suppl.):575–585
- COMPARATORE VM, MARTÍNEZ MM, VASALLO AI, BARG M E ISACCH JP (1996) Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *Paspalum quadrifarium* (Paja Colorada) manejados con fuego (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Interciencia* 21:228–237
- CUETO VR Y LOPEZ DE CASENAVE J (2000) Bird assemblages of protected and exploited coastal woodlands in east-central Argentina. *Wilson Bulletin* 112:395–402
- DESCHÊNES M, BÉLANGER L Y GIROUX JF (2003) Use of farmland riparian stripes by declining and crop damaging birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 95:567–577
- DI GIACOMO AS Y LOPEZ DE CASENAVE J (2010) Use and importance of crop and field-margin habitats for birds in a Neotropical agricultural ecosystem. *Condor* 112:283–293
- FERNÁNDEZ-JURICIC E (2001) Avian spatial segregation at edges and interiors of urban parks in Madrid, Spain. *Biodiversity and Conservation* 10:1303–1316
- FILLOY J Y BELLOCQ MI (2007) Patterns of bird abundance along the agricultural gradient of the Pampean region. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 120:291–298
- FREEMARK K Y ROGERS C (1995) Modification of point counts for surveying cropland birds. Pp. 74–80 en: RALPH CJ, SAUER JR Y DROEGE S (eds) *Monitoring bird populations by point counts*. USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-149, Albany
- GOIJMAN AP Y ZACCAGNINI ME (2008) The effects of habitat heterogeneity on avian density and richness in soybean fields in Entre Ríos, Argentina. *Hornero* 23:67–76
- ISACCH JP, BO MS, MACEIRA NO, DEMARÍA MR Y PELUC S (2003) Composition and seasonal changes of the bird community in the west pampa grasslands of Argentina. *Journal of Field Ornithology* 74:59–65
- ISACCH JP Y MARTÍNEZ MM (2001) Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 12:345–354
- JOBIN B, CHOINIERE L Y BELANGER L (2001) Bird use of three types of field margins in relation to intensive agriculture in Quebec, Canada. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84:131–143

- KIRK DA, BOUTIN C Y FREEMARK KE (2001) A multivariate analysis of bird species composition and abundance between crop types and seasons in southern Ontario, Canada. *Ecoscience* 8:173–184
- LEVEAU LM Y LEVEAU CM (2004) Riqueza y abundancia de aves en agroecosistemas pampeanos durante el período post-reproductivo. *Ornitología Neotropical* 15:371–380
- MAGURRAN AE (2004) *Measuring biological diversity*. Blackwell, Oxford
- MARIGLIANO NL, NAVARRO CI Y BRANDÁN ZJ (2010) Aves asociadas a los bordes de una parcela cultivada con trigo (Burruyacá, Tucumán, Argentina). *Acta Zoológica Lilloana* 54:121–128
- MARSHALL EJP Y MOONEN AC (2002) Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:5–21
- NAROSKY T Y DI GIACOMO AG (1993) *Las aves de la Provincia de Buenos Aires: distribución y estatus*. Vázquez Mazzini Editores y LOLA, Buenos Aires
- PARISH T, LAKHANI KH Y SPARKS TH (1994) Modelling the relationships between bird population variables and hedgerow and other field margin attributes. I. Species richness of winter, summer and breeding birds. *Journal of Applied Ecology* 31:764–775
- DE LA PEÑA MR (1988) *Guía de aves argentinas: Dendrocolaptidae a Tyrannidae*. LOLA, Buenos Aires
- DE LA PEÑA MR (1989) *Guía de aves argentinas: Rhinocryptidae a Corvidae*. LOLA, Buenos Aires
- RICE WR (1989) Analyzing tables of statistical tests. *Evolution* 43:223–225
- ROBINSON RA, HART JD, HOLLAND JM Y PARROT D (2004) Habitat use by seed-eating birds: a scale-dependent approach. *Ibis* 146:87–98
- ROBINSON RA Y SUTHERLAND WJ (1999) The winter distribution of seed-eating birds: habitat structure, seed density and seasonal depletion. *Ecography* 22:447–454
- SMITH J, POTTS SG, WOODCOCK BA Y EGGLETON P (2008) Can arable field margins be managed to enhance their biodiversity, conservation and functional value for soil macrofauna? *Journal of Applied Ecology* 45:269–278
- SOLARI ML Y ZACCAGNINI ME (2009) Efecto de bordes arbóreos y terrazas sobre la riqueza y densidad de aves en lotes de soja en Entre Ríos, Argentina. *BioScriba* 2:90–100
- SZPEINER A, MARTÍNEZ-GHERSA MA Y GHERSA CM (2007) Agricultura pampeana, corredores biológicos y biodiversidad. *Ciencia Hoy* 17:38–43
- WEYLAND F Y ZACCAGNINI ME (2008) Efecto de las terrazas sobre la diversidad de artrópodos caminadores en cultivos de soja. *Ecología Austral* 18:357–366
- WHELAN CJ, WENNY DG Y MARQUIS RJ (2008) Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134:25–60
- WIENS JA (1989) *The ecology of bird communities. Volume 1. Foundations and patterns*. Cambridge University Press, Cambridge
- ZAR JH (1999) *Biostatistical analysis*. Cuarta edición. Prentice-Hall, Upper Saddle River



PRESENCIA DE LA LECHUZA DE CAMPANARIO (*TYTO ALBA*) EN EL OCÉANO ATLÁNTICO SUR

MIGUEL ÁNGEL SANTILLÁN^{1,4}, JUAN DE LA CRUZ MARTÍNEZ^{1,5}, ALEJANDRO TRAVAINI^{1,2}
Y PATRICIA A. GANDINI^{1,2,3}

¹ Centro de Investigaciones de Puerto Deseado, Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
CC 238, Av. Prefectura Naval s/n, 9050 Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

³ Wildlife Conservation Society.

⁴ Dirección actual: Centro para el Estudio y Conservación de las Aves Rapaces en la Argentina (CECARA),
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.

Av. Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina. rapacero@yahoo.com.ar.

⁵ Dirección actual: Av. Juan Carlos I, N° 8, 4° C, 30800 Lorca, Murcia, España.

RESUMEN.— Se presenta un registro de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en el Golfo San Jorge (Mar Argentino). A pesar de estar ampliamente distribuida en Argentina, no hay evidencias previas de la presencia de esta especie en alta mar, así como tampoco de ninguna otra ave rapaz. Se discuten las posibles razones de su arribo al mar y sus consecuencias.

PALABRAS CLAVE: Golfo San Jorge, Lechuza de Campanario, Patagonia, *Tyto alba*.

ABSTRACT. OCCURRENCE OF THE COMMON BARN-OWL (*TYTO ALBA*) IN THE SOUTH ATLANTIC OCEAN.— Here we report the occurrence of the Common Barn-Owl (*Tyto alba*) in San Jorge Gulf, Argentine Sea. Although this species is widely distributed over Argentina, there is no evidence for its presence at sea. We discuss the possible causes of its presence there and their consequences.

KEY WORDS: Common Barn-Owl, Patagonia, San Jorge Gulf, *Tyto alba*.

Recibido 17 agosto 2009, aceptado 30 abril 2011

La Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) se distribuye en todo el mundo (Taylor 1994, Bruce 1999). En Argentina ocupa diferentes ambientes, desde zonas urbanas a campos abiertos, incluyendo la costa patagónica y las Islas Malvinas, donde también cría (Woods 1988, Woods y Woods 1997, Rodríguez Mata et al. 2006, Harris 2008). A lo largo de la costa de las provincias de Santa Cruz y Chubut, habita zonas de acantilados que utiliza como sitios de cría y donde se protege de los vientos (Travaini, datos no publicados). Durante su dispersión, puede recorrer 20–1000 km de distancia o incluso más (Taylor 1994, Bruce 1999, Marti 1999). Su presencia en el mar ha sido previamente reportada en el Mar del Norte, particularmente en plataformas petroleras, y en barcos que viajaban desde Nueva Jersey (Estados Unidos) hasta Bermudas (Mar del Caribe), aunque las circunstancias son poco claras (Soucy 1985, Taylor 1994). Existen registros de individuos vagantes en islas de la costa australiana, Nueva Caledonia y Fiji (Chilvers

1975, Bruce 1999) y en barcos en el Atlántico Norte durante condiciones climáticas desfavorables (Young 1954). Los registros de aves rapaces en el mar son escasos y la mayoría son atribuidos a causas accidentales, suponiendo que algunas especies durante sus movimientos migratorios cruzan océanos o sufren algún tipo de deriva por efecto del clima (Ellis et al. 1990, Thorup et al. 2003, Agostini 2005, Newton 2008, Agostini y Panuccio 2010). Hasta el momento no existen registros de aves rapaces en el Mar Argentino o en América del Sur (Bruce 1999, Trejo 2007). En este trabajo se reporta la presencia de la Lechuza de Campanario en la plataforma marina patagónica y se hipotetiza sobre las razones de su arribo al mar.

Los avistajes fueron realizados entre el 24 de junio y el 17 de julio de 2008, durante un censo del ensamble de aves marinas en interacción con barcos pesqueros de langostinos en la Zona Económica Exclusiva argentina. La

lechuza fue observada por uno de los autores (JC Martínez) a bordo del barco pesquero *Argenova II* en tres ocasiones: el 12 de julio a las 9:30 h (46°16'S, 65°48'O), el 13 de julio entre las 9:30–10:00 h (46°23'S, 65°53'O) y el 15 de julio a las 18:02 h (46°23'S, 65°55'O). Las observaciones fueron realizadas en el Golfo San Jorge, a 37 km de la costa (Fig. 1). El individuo se desplazaba entre el pesquero y otros barcos ubicados a 500–3000 m, usando el tangón (brazo lateral que arrastra la red) de la embarcación como percha. Estudios previos sobre distribución y mortalidad de aves marinas realizados en la zona no han reportado la presencia de la Lechuza de Campanario o de alguna otra especie de ave rapaz (Montalti et al. 1999, Orgeira 2001, Gandini y Seco Pon 2007, Seco Pon et al. 2007).

Las condiciones climáticas extremas que pueden afectar a las aves durante su migración o dispersión, como los fuertes vientos o las tormentas (Newton 1998, 2008), y la gran abundancia poblacional de los strigiformes debido a la disminución de sus competidores o predadores por la persecución del hombre (Travaini et al. 2000) podrían explicar el hallazgo de esta lechuza en el mar. En la Patagonia, los vientos son predominantes del oeste, con velocidades que superan los 100 km/h (Travaini et al. 2004). Durante los días previos a las observaciones (1 de julio al 11 de julio) se sucedieron vientos fuertes del sur y del noroeste (NOAA 2011). Es probable que estos vientos puedan dispersar a las aves que habitan en la Cordillera de los Andes (e.g., *Glaucidium nanum*, *Accipiter chilensis*) y que fueron registradas en la costa o en la estepa patagónica (Imberti 2003, Santillán et al. 2010), así como también algunas especies continentales (e.g., *Zenaidura macroura*, *Agelaioides badius*, *Tyrannus savana*, *Coscoroba coscoroba*, *Podiceps major*) que han sido registradas en el mar (Montalti et al. 1999). El viento genera un efecto de deriva en aves juveniles cuando migran o se dispersan, y éstas eventualmente perecen (Newton 2008). El viento ha ocasionado la presencia accidental de aves rapaces en plataformas marinas (Ellis et al. 1990) y posiblemente sea responsable del desplazamiento hacia el mar del individuo reportado en estudio. Según McDowall (2005) algunas aves arriban a las Islas Malvinas desde el continente; tal ha sido el caso de la Lechuza de Campanario y otras especies, que en ocasiones son halladas en condiciones de

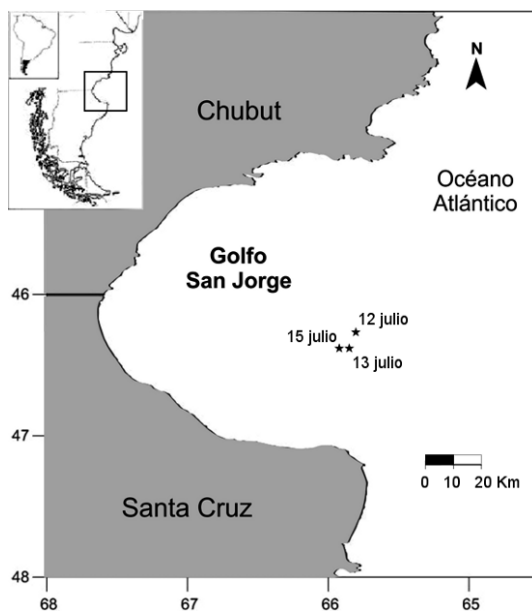


Figura 1. Localización de los avistajes de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en el Golfo San Jorge (Mar Argentino).

extrema debilidad o incluso muertas y son consideradas vagantes de origen continental (Woods 1988). Estas lechuzas podrían estar empleando las embarcaciones como sitios de descanso o percha durante sus recorridos.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Julián Crujieras de *Argenova* y a la tripulación de *FV Argenova II*. A Sole Liébana por la lectura crítica del manuscrito. A J. P. Seco Pon por su asistencia y sus sugerencias. Los autores agradecen los comentarios de Javier Lopez de Casenave y tres revisores anónimos que evaluaron y contribuyeron a mejorar de manera sustancial este artículo. Este estudio fue realizado gracias a los fondos de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, proyecto PI 29/P081/2 y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica a través del PICTO N° 31097.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AGOSTINI N (2005) Are earlier estimates of Accipitiformes crossing the channel of Sicily (central Mediterranean) during spring migration accurate? *Journal of Raptor Research* 39:184–186
- AGOSTINI N Y PANUCCIO M (2010) Western Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) migration through the Mediterranean Sea: a review. *Journal of Raptor Research* 44:136–142

- BRUCE MD (1999) Family Tytonidae (barn-owls). Pp. 34–75 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 5. Barn-owls to hummingbirds*. Lynx Edicions, Barcelona
- CHILVERS J (1975) A barn owl, a sooty albatross, and a dove prion from One Tree Island. *Sunbird* 6:48
- ELLIS DH, KEPLER AK Y KEPLER CB (1990) Evidence for a fall raptor migration pathway across the South China Sea. *Journal of Raptor Research* 24:12-18
- GANDINI PA Y SECO PON JP (2007) Seabird assemblages attending longline vessels in the Argentinean Economic Exclusive Zone. *Ornitología Neotropical* 18:553–561
- HARRIS G (2008) *Guía de aves y mamíferos de la costa patagónica*. El Ateneo, Buenos Aires
- IMBERTI S (2003) Notes on the distribution and natural history of some birds in Santa Cruz and Tierra del Fuego provinces, Patagonia, Argentina. *Cotinga* 19:15-24
- MARTI CD (1999) Natal and breeding dispersal in Barn Owls. *Journal of Raptor Research* 33:181–189
- MCDOWALL RM (2005) Falkland Islands biogeography: converging trajectories in the South Atlantic Ocean. *Journal of Biogeography* 32:49–52
- MONTALTI D, ORGEIRA JL Y DIMARTINO S (1999) Extralimital bird records at South Atlantic Ocean and Antarctica. *Polish Polar Research* 20:347–354
- NEWTON I (1998) *Population limitation in birds*. Academic Press, San Diego
- NEWTON I (2008) *The migration ecology of birds*. Academic Press, Londres
- NOAA (2011) *READY Archived Meteorology*. Air Resources Laboratory, National Oceanic and Atmospheric Administration, Washington DC (URL: <http://www.arl.noaa.gov/ready/amet.html>)
- ORGEIRA JL (2001) Distribución espacial de densidades de aves marinas en la plataforma continental Argentina y Océano Atlántico Sur. *Ornitología Neotropical* 12:45–56
- RODRÍGUEZ-MATA JR, ERIZE F Y RUMBOLL M (2006) *Aves de Sudamérica. No Passeriformes. Desde ñandúes a carpinteros*. Letemendia Casa Editora, Buenos Aires
- SANTILLÁN MA, TRAVAINI A, PROCOPIO DE, ZANON JL, MARTÍNEZ JC, YAYA M Y MARTÍNEZ PECK R (2010) New records indicating Austral Pygmy Owls *Glaucidium nanum* breed in eastern Patagonia. *Cotinga* 32:1–4
- SECO PON JP, GANDINI PA Y FAVERO M (2007) Effect of longline configuration on seabird mortality in the Argentine semi-pelagic Kingclip *Genypterus blacodes* fishery. *Fisheries Research* 85:102–105
- SOUCY LJ (1985) Bermuda recovery of Common Barn-Owl banded in New Jersey. *Journal of Field Ornithology* 56:274
- TAYLOR I (1994) *Barn Owls. Predator-prey relationships and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge
- THORUP K, ALERSTAM T, HAKE M Y KJELLÉN N (2003) Bird orientation: compensation for wind drift in migration raptors is age dependent. *Proceedings of the Royal Society of London B* 270:8–11
- TRAVAINI A, BUSTAMANTE J, NEGRO JJ Y QUINTANA RD (2004) ¿Puntos fijos o recorridos lineales para el censo de aves en la estepa patagónica? *Ornitología Neotropical* 15:513–525
- TRAVAINI A, ZAPATA SC, MARTÍNEZ-PECK R Y DELIBES M (2000) Percepción y actitud humana hacia la predación de ganado ovino por el zorro colorado (*Pseudalopex culpeus*) en Santa Cruz, Patagonia Argentina. *Mastozoología Neotropical* 7:117–129
- TREJO A (2007) Bibliografía comentada sobre aves rapaces en Argentina. *Hornero* 22:185–217
- WOODS RW (1988) *Guide to birds of the Falkland Islands*. Anthony Nelson, Shropshire
- WOODS RW Y WOODS A (1997) *Atlas of breeding birds of the Falkland Islands*. Anthony Nelson, Shropshire
- YOUNG CG (1954) Phalaropes, storm petrels and barn owl at sea. *Ibis* 96:311



FIRST RECORD OF BREEDING OF THE ORNATE HAWK-EAGLE (*SPIZAETUS ORNATUS*) IN SOUTHERN BRAZIL

CRISTIAN M. JOENCK¹, FELIPE ZILIO² AND ANDRÉ DE MENDONÇA-LIMA³

¹Rua Ivo Remo Comandulli 160, Bloco B, Apto 32, Bairro Santa Catarina, CEP 95032-170, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil. cmjoenck@hotmail.com

²PPG Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

³PPG Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

ABSTRACT.— We provide the first record of breeding of the Ornate Hawk-Eagle (*Spizaetus ornatus*) for southern Brazil. In September 2005 a nest was found inside the reservoir of the Barra Grande Hydroelectric Power Station, northern Rio Grande do Sul. On the nest there was a nestling around two months old. Based in prey remains collected on the nest, birds were the main item in diet. This is an endangered species in the Atlantic Rain Forest biome in Brazil and the presence of the nest and nestling offer evidence of reproduction in Southern Brazil.

KEY WORDS: *Atlantic Rain Forest, conservation, nest, nestling, raptors, Rio Grande do Sul.*

RESUMEN. PRIMER REGISTRO DE CRÍA DEL ÁGUILA CRESTUDA REAL (*SPIZAETUS ORNATUS*) EN EL SUR DE BRASIL.— Se presenta el primer registro de cría del Águila Crestuda Real (*Spizaetus ornatus*) en el sur de Brasil. Se encontró un nido en septiembre de 2005 en el embalse de la usina hidroeléctrica Barra Grande, en el norte de Rio Grande do Sul. En el nido había un pichón de unos dos meses de edad. Sobre la base de los restos de presas encontrados en el nido, las aves eran los principales ítems en la dieta. Esta especie se encuentra en peligro de extinción en el Bosque Atlántico en Brasil y la presencia del nido y el pichón ofrece pruebas de la reproducción de la especie en el sur de Brasil.

PALABRAS CLAVE: *aves rapaces, Bosque Atlántico, conservación, nido, pichón, Rio Grande do Sul.*

Received 8 July 2010, accepted 3 May 2011

The Ornate Hawk-Eagle *Spizaetus ornatus* has a wide distribution area, from southern North America to Argentina (Fergusson-Less and Christie 2001). Southern populations (northern Argentina, southern and south-eastern Brazil) have been declined due to extensive deforestation (Thiollay 1994). Although not considered threatened neither in Brazil nor globally (Machado et al. 2003, IUCN 2010), it is considered Vulnerable in Paraguay and its populations have decreased in Argentina (Márques Reyes et al. 2000, del Castillo and Clay 2005). Besides, red lists of several states of Brazil have considered Ornate Hawk-Eagle as threatened (Machado et al. 1998, SMA 1998, Bergallo et al. 2000, Marques et al. 2002, Mikich and Bérnils 2004, Espírito Santo 2005). In Rio Grande do Sul, Brazil, Ornate Hawk-Eagle was assumed as probably extinct (Marques et al. 2002) until

recent records in the north of the state (Mendonça-Lima et al. 2006). Here we provide a record of breeding of the Ornate Hawk-Eagle in Northern Rio Grande do Sul, Brazil.

The breeding biology of the Ornate Hawk-Eagle is little understood, especially in South America, and reports of nests are scarce, most of them from the northern part of its distributional range (Lyon and Kuhnigk 1985, Klein et al. 1988, Montenegro et al. 1992, Naveda-Rodríguez 2004). In the southern portion of its range, only one nest was found in Misiones, Argentina (Navas and Bo 1991), and courtships flies were observed years later there (Seipke and Cabanne 2002). In southeastern and southern Brazil breeding was not confirmed (nor even documented), although some evidences make the occurrence of breeding a likely hypothesis in these regions (Belton 1994, Brandt 1998).

On 22 September 2005 an active nest of Ornate Hawk-Eagle was found in the Barra Grande Hydroelectric Power Station reservoir (Fig. 1). It was located in the margins of Taipinha stream, a tributary of Pelotas River, in Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brazil (27°56'S,51°01'W). This region is inside the Atlantic Rain Forest biome, with domain of Seasonal Semi-deciduous Forest in the river's slopes and Araucaria Moist Forest and native grasslands in the upperparts (Marcuzzo et al. 1998).

The nest had a "high cup/fork" shape according to Simon and Pacheco (2005) classification, and was built in the lower part of the canopy of a *Myrocarpus frondosus* (Leguminosae/Fabaceae), probably 20–30 m height. The nest was 1.7 m in length, 1.4 m wide and the external depth was 1.2 m. It was made of dry branches (branches diameter: 0.5–2 cm), with green sticks and leaves on the top. The chamber no longer existed, but the nest still had an upper part slightly deepened in the core. Old feathers were found on the inner parts of the nest, and also old leaves, suggesting that it was an old nest reused later on, at least one breeding season. It is not uncommon for raptors to

reuse a nest. Many species have several nests in their territory and may alternate the use of them from one reproductive period to another with the upkeep of the superior structure (Thiollay 1994).

One nestling was found in the nest (Fig. 2). The nestling was around two months old, age based on the growth process described by Klein et al. (1988) and Naveda-Rodriguez (2004). Considering the existing data for the species (Klein et al. 1988, Montenegro et al. 1992, Naveda-Rodriguez 2004) and the fledging date observed, the laying had occurred probably from mid-June to early-July. The hatching date was estimated around mid-August. The existing data suggest a relative flexibility in relation to the beginning of the laying, occurring between November and July (Lyon and Kuhnigk 1985, Klein et al. 1988, Montenegro et al. 1992, Greeney et al. 2004, Naveda-Rodriguez 2004, this report).

Prey remains were also collected on the nest and totalled 15 vertebrate specimens, at least. Bones and feathers were identified by comparing the ornithological collection of Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, where they were deposited. Birds were the main item (two individuals of *Crypturellus obsoletus*, two *Penelope obscura*, one *Odontophorus capueira*, two *Leptotila rufaxilla*, one *Piaya cayana*, and six unidentified birds), whereas mammals contributed with only one individual of the



Figure 1. Nest and nestling of Ornate Hawk-Eagle (*Spizaetus ornatus*) found in the Barra Grande Hydroelectric Power Station reservoir in the margins of Taipinha stream, a tributary of Pelotas River, in Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brazil.



Figure 2. Nestling of Ornate Hawk-Eagle (*Spizaetus ornatus*) in the nest, in Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brazil.

rodent *Dasyprocta aguti*). The Ornate Hawk-Eagle preys mainly upon birds (Lyon and Kuhnigk 1985, Klein et al. 1988), although a balance between birds and mammals was observed in Guatemala (Montenegro et al. 1992).

The nesting record of the Ornate Hawk-Eagle denotes the conservation importance of the Pelotas River and Uruguay River basins to support a local nesting population. This record also calls attention to the damage that the construction of hydroelectric projects could do to local species. Such projects, that overflow large areas, in this case especially of pristine and secondary old growth forests, are one of the greatest threats to raptors and other birds (Braz et al. 2003, Fontana et al. 2003, Ribon et al. 2003).

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank all colleagues from Bourscheid SA Engenharia e Meio Ambiente for the support and friendship during the whole work on monitoring and rescuing fauna and flora in Barra Grande HPS. We also thank the personnel from BAESA/COBG for permission to publish this data. We thank Ana Paula Brandt who found the nest and immediately called for ornithologist's help to identify the species and to Luis Felipe Rhoden Freitas for reviewing the English version. We also appreciate Jan Karel F. Mähler Jr. and José Fernando Pacheco for improvements on the original manuscript and to anonymous referees for their substantial contributions to the manuscript.

LITERATURE CITED

- BELTON W (1994) *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. UNISINOS, São Leopoldo
- BERGALLO HG, ROCHA CFD, ALVES MAS AND SLUYS MV (2000) *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. UERJ, Rio de Janeiro
- BRANDT LFS (1998) *Spizaetus ornatus* (Daudin, 1800). Pp. 211–221 in: MACHADO ABM, FONSECA GAB, MACHADO RB, AGUIAR LMS AND LINS LV (eds) *Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais*. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte
- BRAZ VS, ABREU TLS, LOPES LE, LEITE LO, FRANÇA FGR, VASCONCELLOS MM AND BALBINO S (2003) Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* discovered in Jalapão State Park, Tocantins, Brazil. *Cotinga* 20:68–71
- DEL CASTILLO H AND CLAY RP (2005) *Atlas of the birds of Paraguay*. Guyra Paraguay, Asunción
- ESPÍRITO SANTO (2005) *Decreto N° 1499-R. Declara as espécies da fauna e flora silvestres ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo*. Diário oficial da união, 13 de junho de 2005, Vitória
- FERGUSON-LEES J AND CHRISTIE DA (2001) *Raptors of the world*. Houghton Mifflin, New York
- FONTANA CS, BENCKE GA AND REIS RE (2003) *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. EDIPUCRS, Porto Alegre
- GREENEY HF, GELIS RA AND WHITE R (2004) Notes on breeding birds from an Ecuadorian lowland forest. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 124:28–37
- IUCN (2010) *The IUCN Red List of threatened species*. IUCN, Gland (URL: <http://www.iucnredlist.org/>)
- KLEIN BC, HARPER LH, BIERREGAARD RO JR AND POWELL GVN (1988) The nesting and feeding behavior of the Ornate Hawk-Eagle near Manaus, Brazil. *Condor* 90:239–241
- LYON B AND KUHNIGK A (1985) Observations of nesting Ornate-hawk Eagles in Guatemala. *Wilson Bulletin* 97:141–147
- MACHADO ABM, DRUMMOND GM AND PAGLIA AP (2003) *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte
- MACHADO ABM, FONSECA GAB, MACHADO RB, AGUIAR LMS AND LINS LV (1998) *Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais*. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte
- MARCUZZO S, PAGEL SM AND CHIAPPETTI MIS (1998) *A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul. Situação atual, ações e perspectivas*. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo
- MARQUES AAB, FONTANA CS, VÉLEZ E, BENCKE GA, SCHNEIDER M AND REIS RE (2002) *Lista de referência da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Decreto N° 41.672, de 11 de junho de 2002*. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre
- MÁRQUES REYES C, ZALLES J, STUBBS L, BILDSTEIN KL AND ELLIS S (2000) *Latin American Falconiformes Conservation Assessment and Management Plan*. Conservation Breeding Specialist Group, Species Survival Commission, IUCN, Apple Valley
- MENDONÇA-LIMA A, ZILIO E, JOENCK CM AND BARCELLOS A (2006) Novos registros de *Spizaetus ornatus* (Accipitridae) no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14:279–282
- MIKICH SB AND BÉRNIS RS (2004) *Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba
- MONTENEGRO HDM, MONTENEGRO RAM, ECHEVERRÍA JR, ALVAREZ JLC, RIVERA MC, AVILA WEM AND CAÁL AR (1992) Behavior and breeding biology of the Ornate Hawk-Eagle. Pp. 179–191 in: WHITACRE DF AND THORSTROM RK (eds) *Maya Project: use of raptors and other fauna as environmental indicators for design, management, and monitoring of protected areas and for building local capacity for conservation in Latin America*. Progress report V. Peregrine Fund, Boise
- NAVAS JR AND BO NA (1991) Aves nuevas o poco conocidas de Misiones, Argentina. IV. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Zoología* 15:95–106

- NAVEDA-RODRÍGUEZ A (2004) Contribution to the natural history of Ornate Hawk-Eagle *Spizaetus ornatus* (Daudin, 1801) and Great Black-Hawk *Buteogallus urubitinga* (Gmelin, 1788). *Revista de Ecología Latino-America* 11:23–26
- RIBON R, SIMON JE AND MATTOS GT (2003) Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology* 17:1827–1839
- SEIPKE SH AND CABANNE GS (2002) Rapaces observadas en un área selvática de San Pedro, Misiones, Argentina. *Ornitología Neotropical* 13:273–282
- SIMON JE AND PACHECO S (2005) On the standardization of nest descriptions of neotropical birds. *Revista Brasileira de Ornitologia* 13:143–154
- SMA (1998) *Fauna ameaçada no Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, São Paulo
- THIOLLAY JM (1994) Family Accipitridae (hawks and eagles). Pp. 52–215 in: DEL HOYO J, ELLIOTT A AND SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 2. New World vultures to guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona

RECENT RECORDS OF THE ATLANTIC PETREL (*PTERODROMA INCERTA*) FOR THE ATLANTIC REGION OF THE SOUTHERN OCEAN AND ANTARCTICA

JOSÉ LUIS ORGEIRA^{1,2}

¹*Departamento Ciencias de la Vida, Aves, Instituto Antártico Argentino.*

Balcarce 290, C1064AAF Buenos Aires, Argentina. joseluisorgeira@yahoo.com.ar

²*Cátedra Ecología General, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.*

ABSTRACT.— New records of the Atlantic Petrel (*Pterodroma incerta*) at-sea for the Atlantic region of the Southern Ocean and Antarctica were reported during summer 2009 and 2010. Most of these observations occurred outside the accepted range for this species and improve the available information on its distribution. The Atlantic Petrel has been regularly recorded north and south of the Antarctic Convergence for more than 30 years, although these records are still considered casual and not part of their usual pelagic range.

KEY WORDS: *Antarctica, Atlantic Petrel, Pterodroma incerta, South Atlantic Ocean.*

RESUMEN. REGISTROS RECIENTES DEL PETREL CABEZA PARDA (*PTERODROMA INCERTA*) EN EL OCÉANO ATLÁNTICO SUR Y LA ANTÁRTIDA.— Se reportan nuevos registros obtenidos en el mar del Petrel Cabeza Parda (*Pterodroma incerta*) en el Océano Atlántico Sur y la Antártida durante los veranos de 2009 y 2010. La mayoría de estas observaciones ocurrieron fuera de las áreas de distribución aceptadas para la especie y mejoran la información disponible acerca de su distribución. El Petrel Cabeza Parda ha sido registrado regularmente al norte y al sur de la Convergencia Antártica por más de 30 años, aunque estos registros aún son considerados ocasionales y no como parte de su distribución pelágica habitual.

PALABRAS CLAVE: *Antártida, Océano Atlántico Sur, Petrel Atlántico, Pterodroma incerta.*

Received 27 July 2010, accepted 23 May 2011

Censuses of pelagic seabirds at sea are an effective tool for monitoring and control of spatial and temporal evolution of the communities under study. One of the more important benefit of these censuses is that allows the recording of distribution data for all species, especially those less frequently or with not well known pelagic ranges. The Monitoring Seabirds Program Onboard Ships (“Programa de Monitoreo de Aves Marinas a Bordo de Buques”) currently being developed by the Instituto Antártico Argentino has allowed extensive new distributional information (e.g., Orgeira 1995, 1996, 1997, Montalti and Orgeira 1997, 1998), especially when combined with existing data (e.g., Brown et al. 1975, Trivel-piece et al. 1987, Enticott 1991, Imberti 2005).

One pelagic species whose distribution at sea is still poorly documented is the Atlantic Petrel (*Pterodroma incerta*), an endemic breeding seabird from Tristan da Cunha and Gough

Island (Watson 1975, Harrison 1987, Enticott 1991, del Hoyo 1992, Rodríguez Mata et al. 2006, Onley and Scofield 2007). It is widespread to the west of its breeding grounds covering most of the Argentine continental shelf (Onley and Scofield 2007) and in deepwaters areas to the north and east of the Malvinas Islands (White et al. 1999, 2002). It has also been sighted in Antarctica (Brown et al. 1975, Orgeira 1997). Data on the distribution of this species in the South Atlantic and Antarctic Ocean have already been published (Enticott 1991, Orgeira 2001). Orgeira (2001) reported high concentrations of birds only 2 km from Buenos Aires coast and the southernmost records of this species. During the summers 2009 and 2010, new records of the Atlantic Petrel were obtained in the Atlantic region of the Southern Ocean and Antarctica. The aim of this paper is to report these records and to compare them with previous published

Table 1. Presence of the Atlantic Petrel (*Pterodroma incerta*) at South Atlantic Ocean, Drake Passage and Antarctica, summer 2009 and 2010.

Date	Number of birds recorded	Location	Distance to land (km)	Wind speed (Beaufort scale)	Sea state (Beaufort scale)	Sea surface temperature (°C)
5 Mar 2009	1	60°15'S,55°19'W	51.0	7	6	2.0
5 Mar 2009	2	60°12'S,54°54'W	0.1	8	6	2.3
10 Mar 2009	1	61°06'S,56°19'W	2.0	5	4	2.2
10 Mar 2009	2	60°44'S,57°03'W	40.0	7	6	3.0
10 Mar 2009	1	60°19'S,57°48'W	70.0	6	5	4.0
10 Mar 2009	1	60°14'S,57°58'W	70.0	6	5	4.0
11 Mar 2009	1	58°26'S,61°21'W	250.0	6	5	5.3
11 Mar 2009	1	57°58'S,62°21'W	190.0	6	5	4.8
11 Mar 2009	1	57°56'S,62°26'W	190.0	6	5	4.8
11 Mar 2009	1	57°32'S,63°11'W	140.0	5	4	4.0
11 Mar 2009	1	57°03'S,64°03'W	130.0	5	4	6.5
14 Mar 2009	1	55°03'S,66°17'W	2.0	9	6	0.0
14 Mar 2009	1	55°00'S,65°39'W	6.0	10	7	9.7
14 Mar 2009	1	54°51'S,65°10'W	1.0	10	7	9.7
14 Mar 2009	1	54°45'S,65°05'W	1.0	10	7	9.7
9 Jan 2010	1	46°06'S,65°49'W	63.4	5	4	13.0
9 Jan 2010	3	45°50'S,65°48'W	50.0	5	4	13.0
9 Jan 2010	1	45°35'S,65°45'W	38.0	5	4	12.0
9 Jan 2010	2	44°48'S,65°34'W	5.4	7	3	12.0
9 Jan 2010	1	44°46'S,65°29'W	8.4	7	6	12.0

information based on seven years of research (1990–1996; Orgeira 2001) made during the first part of the Monitoring Seabirds Program Onboard Ships.

The information comes from the Monitoring Seabirds Program Onboard Ships surveys in Antarctica and South Atlantic Ocean. These surveys include the 10 min strip transect onboard ships methodology (SCAR 1981, BIOMASS Working Party on Bird Ecology 1985). Observations were made from the ship's bridge (12–20 masl) by two experienced observers. Counts were made while the ship steamed at speeds above 6 knots; observers worked with two 10 × 50 binoculars in turns during daylight covering a scope about 180° ahead and about 500 m from each side of the ship. The area covered was South Atlantic Ocean, including the Argentine Sea and Drake Passage (35–59°S, 50–63°W) and the Antarctic territory to the north of the Antarctic Peninsula (60–63°S, 44–63°W). The first part of the study took place aboard *BIO Puerto Deseado* (CONICET-Armada Argentina) between 17 February 2009 and 21 March 2009; the second part was carried out aboard *ARA Canal Beagle* (Armada Argentina) between 17 December 2009 and 23 March 2010. From all

counts conducted in both seasons, the Atlantic Petrel was recorded in 15 in 2009 and 23 in 2010. Densities were not calculated; numbers of birds recorded are for absolute abundances. Different environmental variables were recorded during censuses by the meteorological equipment of the vessels (Table 1). Data was presented in the same way as Enticott (1991) and Orgeira (2001), grouping all the information in the Monitoring Seabirds Program Onboard Ships, which involves nine years of censuses (period 1990–1996 and the present study).

The first record of the Atlantic Petrel in Antarctic waters was reported by Brown et al. (1975) who observed five individuals south of 61°S. This and other observations obtained in the Drake Passage by these authors have been considered for many years as occasional records. Atlantic Petrel has previously been reported in summer and autumn in many parts of the South Atlantic Ocean, Drake Passage and Antarctica, including the southernmost record known for this species: south of 65°S (Orgeira 2001).

During March 2009, 17 Atlantic Petrel individuals were recorded, 8 of them in Antarctic waters and the rest in the Drake Passage and

south of Tierra del Fuego and Isla de los Estados (Table 1, Figs. 1 and 2). During January 2010, 8 individuals were sighted near San Jorge Gulf (Table 1, Fig. 2). These reports mirror those obtained during 1990–1996 in Antarctic waters (Orgeira 2001). Given that the nesting period of the Atlantic Petrel begins in June on Tristan da Cunha and Gough Island (Onley and Scofield 2007), the individuals were probably post-breeding or immature. When all the records obtained in the periods 1990–2010 are pooled, it is apparent that the Atlantic Petrel is seen throughout January, February and March in the South Atlantic Ocean, Drake Passage and Antarctica (Table 2). No association or interaction of any kind were reported between the Atlantic Petrel and other bird or mammal species and no mixed flocks were seen of this species with other birds.

The geographic locations of historic records agree with those reported in this study and in Orgeira (2001). The Atlantic Petrel has been recorded in these regions for about 30 years and these are still considered occasional or casual records. Notwithstanding, the presence of this species north and south of the Antarctic Convergence should not be regarded as casual or of uncertain status (Chebez 2008) but as part of their usual pelagic range, because despite its low abundance, censuses at sea show that these observations were made annually in the same seasons and geographic regions. With the exception of the records of the Patagonian

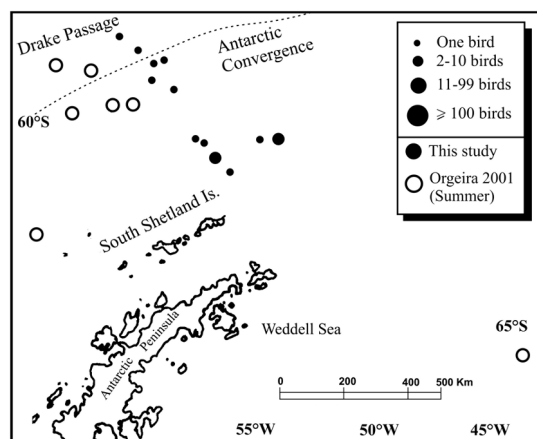


Fig. 1. Records of the Atlantic Petrel (*Pterodroma incerta*) at Drake Passage and Antarctica, years 1990-1996, 2009 and 2010.

Table 2. Seasonal distribution of the Atlantic Petrel (*Pterodroma incerta*) at South Atlantic Ocean, Drake Passage and Antarctica, years 1990-1996, 2009 and 2010.

	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Jun
South Atlantic Ocean	X	X	X	X	X	
Drake Passage			X	X	X	X
Antarctica			X	X	X	

coasts in January 2010, the majority of records are outside the accepted pelagic range of this species reported in the mainstream literature (Watson 1975, Clark 1986, Harrison 1987, del Hoyo et al. 1992, Narosky and Yzurieta 2003, 2004, Rodríguez Mata et al. 2006, Onley and Scofield 2007, Chebez 2008). There is no clear pattern regarding sea surface temperature, distance to land, sea state and wind speed values under which the Atlantic Petrel was recorded in this study (Table 1). I hypothesise that this species is generalist for environmental conditions, which helps explain its dispersion and suggests that newer records will be made in high latitudes over the course of time.

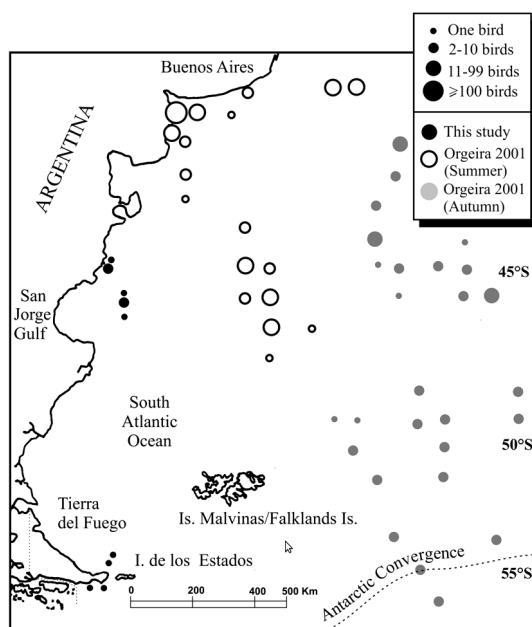


Fig. 2. Records of the Atlantic Petrel (*Pterodroma incerta*) at South Atlantic Ocean, years 1990-1996, 2009 and 2010.

ACKNOWLEDGEMENTS

I thank Armada Argentina, CONICET, *BIO Puerto Deseado* and *ARA Canal Beagle* crews for valuable cooperation during the cruises. Jorge Tolosa and María Eugenia Moyano Wagner helped with seabird observations. To the anonymous reviewers for comments and suggestions. Financial and logistical support for this study was provided by the Instituto Antártico Argentino.

LITERATURE CITED

- BIOMASS WORKING PARTY ON BIRD ECOLOGY (1985) *Recording observations of birds at sea*. Revised edition. BIOMASS Handbook 18, Scientific Committee on Antarctic Science, Cape Town
- BROWN RGB, COOKE F, KINNEAR PK AND MILLS EL (1975) Summer seabird distributions in Drake Passage, the Chilean fjords and off Southern South America. *Ibis* 117:339–356
- CHEBEZ JC (2008) *Los que se van. Fauna argentina amenazada*. Tomo 2. Ed. Albatros, Buenos Aires
- CLARK R (1986) *Aves de Tierra del Fuego y Cabo de Hornos. Guía de campo*. LOLA, Buenos Aires
- ENTICOTT JW (1991) Distribution of Atlantic Petrel *Pterodroma incerta* at sea. *Marine Ornithology* 19:49–59
- HARRISON PT (1987) *A field guide to seabirds of the world*. Stephen Green Press, Lexington
- DEL HOYO J, ELLIOTT A AND SARGATAL J (1992) *Handbook of the birds of the world. Volume 1. Ostrich to ducks*. Linx Edicions, Barcelona
- IMBERTI S (2005) Distribución otoñal de aves marinas y terrestres en los canales chilenos. *Anales del Instituto de la Patagonia* 33:21–30
- MONTALTI D AND ORGEIRA JL (1997) White-faced Storm Petrels *Pelagodroma marina* in the South-western Atlantic Ocean and South of Tierra del Fuego. *Marine Ornithology* 25:67
- MONTALTI D AND ORGEIRA JL (1998) Distribución de aves marinas en la costa patagónica argentina. *Ornitología Neotropical* 9:193–199
- NAROSKY T AND YZURIETA D (2003) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Edición de oro. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- NAROSKY T AND YZURIETA D (2004) *Aves de Patagonia y Antártida*. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- ONLEY D AND SCOFIELD P (2007) *Albatrosses, petrels and shearwaters of the world*. Princeton University Press, Princeton
- ORGEIRA JL (1995) Seabird observations of the Argentina Atlantic shore between Tierra del Fuego and Buenos Aires. *Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturale di Torino* 13:105–115
- ORGEIRA JL (1996) Cattle Egret *Bubulcus ibis* at sea in the South Atlantic Ocean. *Marine Ornithology* 24:57–58
- ORGEIRA JL (1997) Programa de censos en el mar de aves antárticas y subantárticas: resultados del periodo 1987–1995. *Hornero* 14:184–192
- ORGEIRA JL (2001) Distribución espacial de densidades de aves marinas en la plataforma continental argentina y Océano Atlántico Sur. *Ornitología Neotropical* 12:45–55
- RODRÍGUEZ MATA J, ERIZE F AND RUMBOLL M (2006) *Aves de Sudamérica. No Passeriformes. Desde ñandúes a carpinteros*. Letemendia Casa Editora, Buenos Aires
- SCAR (1981) *Post FIBEX data workshop: seabird ecology*. BIOMASS Report Series 22, Scientific Committee on Antarctic Science, Cape Town
- TRIVELPIECE SG, GEUPEL GR, KJELMYR J, MYRCHA A, SICINSKI J, TRIVELPIECE WZ AND VOLKMAN NJ (1987) Rare bird sightings from Admiralty Bay, South Shetland Islands, Antarctica 1976–87. *Cormorant* 15:59–66
- WATSON GE (1975) *Birds of the Antarctic and Sub-Antarctic*. American Geophysical Union, Washington DC
- WHITE RW, GILLON KW, BLACK AD AND REID JB (2002) *The distribution of seabirds and marine mammals in Falkland Islands waters*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough
- WHITE RW, REID JB, BLACK AD AND GILLON KW (1999) *Seabird and marine mammal dispersion in the waters around the Falkland Islands 1998–1999*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough

FLIGHT BEHAVIOUR OF THE RED-BACKED HAWK (*BUTEO POLYOSOMA*) DURING SUMMER IN NEVADOS DE CHILLÁN, CHILE

VARIA A. DELLACASA M.¹, RICARDO A. FIGUEROA R.², SERGIO A. ALVARADO O.^{3,4}
AND ROBERTO P. SCHLATTER⁵

¹Imperial Street 092, Puerto Varas, Chile.

²Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile.
Valdivia, Chile. ra_figueroa_rojas@yahoo.com

³Laboratorio de Ecología de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias Forestales y
Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

⁴Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Tarapacá. Arica, Chile.

⁵Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Facultad de Ciencias,
Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

ABSTRACT.— We describe the flight behaviour of the Red-backed Hawk (*Buteo polyosoma*) during summer in Nevados de Chillán, Chile. Flight types most often used were gliding, wind-hovering and soaring (36.7%, 29.4% and 27.8% of the flying time, respectively). Spent time in gliding and wind-hovering peaked at mid-afternoon (17:00–19:00 h). Conversely, soaring was highest between mid-morning (10:00–11:00 h) and mid-day (13:00–14:00 h). Red-backed Hawk individuals appeared to use these flight types in an opportunistically manner using advantageous microclimatic and topographic conditions.

KEY WORDS: *Buteo polyosoma*, gliding, hovering, Nevados de Chillán, Red-backed Hawk, soaring.

RESUMEN. COMPORTAMIENTO DE VUELO DEL AGUILUCHO COMÚN (*BUTEO POLYOSOMA*) DURANTE EL VERANO EN NEVADOS DE CHILLÁN, CHILE.— Describimos los tipos de vuelo del Aguilucho Común (*Buteo polyosoma*) durante el verano en Nevados de Chillán, Chile. Los tipos de vuelo usados más a menudo fueron el vuelo planeado, el vuelo estacionario y el vuelo circular encumbrado (36.7%, 29.4% y 27.8% del tiempo de vuelo total, respectivamente). El tiempo invertido en el vuelo planeado y el vuelo estacionario fue máximo durante la media tarde (17:00–19:00 h). Por el contrario, la cantidad de tiempo invertido en el vuelo circular encumbrado fue mayor entre la media mañana (10:00–11:00 h) y el mediodía (13:00–14:00 h). Los aguiluchos parecieron usar estos tipos de vuelo de una manera oportunista, tomando provecho de las ventajas microclimáticas y las condiciones topográficas.

PALABRAS CLAVE: *Aguilucho Común*, *Buteo polyosoma*, *Nevados de Chillán*, *vuelo circular encumbrado*, *vuelo estacionario*, *vuelo planeado*.

Received 13 December 2010, corrected version received 5 August 2011, accepted 10 December 2011

Hunting modes of raptors have been dichotomized arbitrarily either as active (aerial-hunting) or passive (“sit-and-wait”) searching (Bonney et al. 1981, Jaksic 1985, Jaksic and Carothers 1985). Active searchers may expend much energy in locating and capturing prey, but their chance of encountering prey is high; in contrast, “sit-and-wait” raptors expend minimal energy in pursuit, but they could have fewer opportunities to take suitable prey (Bonney et al. 1981, Greene 1986). Because most raptors have specialized in active searching, they have diversified their flight modes

(Videler 2005), hunting with several techniques that vary both in rate of energy expenditure and return (Tarboton 1978, Wakeley 1978, Sarasola and Negro 2005). Understanding how raptors allocate their time in different hunting techniques is important information required to assess behavioural ecology of raptors (Jaksic 1985, Masman et al. 1988).

The Red-backed Hawk (*Buteo polyosoma*) is a South American species inhabiting diverse habitat types in open lands and mountainous terrain (Jiménez 1995). Although conspicuous and common (1–5 individuals can be detected

daily; Jaksic and Jiménez 1986), its basic behaviour is poorly known (Jiménez 1995). Here we describe flight types used by the Red-backed Hawk during summer in Nevados de Chillán, Chile, and discuss their use in relation to the amount of time expended and variations in the daily levels of activity.

We studied the flight types of the Red-backed Hawk in Los Huemules del Niblinto Nature Sanctuary (7000 ha; 36°45'S, 71°30'W; 50 km east of Chillán City). The landscape in the area is rugged, composed of fairly narrow valleys covered of second-growth *Nothofagus* mixed-deciduous forest remnants and high hills (800–2500 masl, 45° slopes) covered by steppe-shrublands. The climate is Mediterranean-temperate with dry, warm (20–30 °C) summers and cold (0–10 °C), wet (rainy and snowy) winters (mean annual precipitation 1000 mm).

Our specific study site (Campamento Base) covered an area of almost 9 km² and was characterized by being surrounded by three large hills (1700–2000 masl) permitting the convergence of either north-, south-, west-, and east-facing slopes. Observations were done during 17 non-rainy days from 29 January to 28 February 2004 (austral summer). We searched for hawks in the sky continuously from 08:00 to 21:00 h (except during two days when we only observed them from 08:00 to 14:00 h). Searching for hawks was made from a vantage point by unaided eye and with binoculars (10×50) or spotting scopes (60×) when necessary. Because the rugged topography and very slanted ridges, we placed our vantage point on a lowland site which enable wide visibility over all hill and ridge-slope faces (visibility radius approximately 1 km). At least 2–3 adult and 1–2 juvenile hawks were observed simultaneously. For each individual we measured the time spent in a particular flight type following birds focally (Altmann 1974, Lehner 1996).

We recognized the following flight types: (1) gliding, a flight at variable speed with extended wings and their tips relatively tucked, without wing-flapping and making use of horizontal wind and thermal updrafts, (2) cruising, a horizontal high-speed flapping flight, (3) soaring, a vertical flight in circles on thermal or wind updrafts (>30 m altitude) showing a pronounced forward sweep of the wings and with primary feathers opened, (4)

diving, a straight high-speed flight with closed wings, (5) wind-hovering, a stationary flight wherein hawks face into wind updrafts and control their position with wing beats and tail movements, and (6) parachuting, a directed aerial descent at steep angles with upward wings similar to that observed in kites when they strike (for details see Warner 1931, Raspet 1960, Jaksic and Carothers 1985, Videler 2005, Dudley et al. 2007). We did not include perching activity because we were unable to clearly distinguish if hawks really perched on branches when they entered forests or landed on boulders when they disappeared on ridgetops.

For comparisons we divided the daily observation time into 13 one-hour intervals only including those days with complete observations (08:00–21:00 h). Because we observed non-marked hawks, it is probable that most of the time we had measured the same birds and observations could be not independent. Thus, we did not evaluate statistically differences in spent time for each flight type. In addition, since our observations were restricted to only one site and one season, total time we observed hawks flying was reduced (approximately 16 h), and that information represents sex and age classes combined (it was not always possible to distinguish between sexes and ages), the scope of our study could be limited. However, some interesting findings emerge from our observations that are worthy of documenting.

The time we observed hawks flying was 8% of the total effort time (995.91 out of 12180 min). During this time the flight types most often used were gliding (36.7%), soaring (29.4%) and wind-hovering (27.8%). Diving and parachuting accounted for only 1.8% and 1.0% of all the flying time, respectively. Time budgets of gliding, hovering, and soaring differed throughout the day (Fig. 1). Gliding was substantially highest during mid-afternoon (18:00–19:00 h), moderate during mid-morning (10:00–11:00 h) and mid-day (13:00–14:00 h), and markedly low during early-morning (08:00–09:00 h) and late-afternoon (19:00–21:00 h). Wind-hovering strongly peaked between 17:00–19:00 h and was markedly low during remaining intervals. In contrast, soaring was highest between mid-morning and mid-day (11:00–13:00 h) with a moderate peak during early-afternoon (15:00–16:00 h). Over-

all, hawks tended to fly markedly more during mid-afternoon (17:00–19:00 h) and during mid-morning to mid-day (10:00–13:00 h).

Since gliding, soaring, and wind-hovering are commonly used by buteonine hawks (e.g., Pennycuick 1972, Preston 1981, Soltz 1984, Hedenström 1993), is not surprising that these flight modes are also most often used by the Red-backed Hawk. However, we noted that the Red-backed Hawk in our study site soared less, but hovered markedly more than those studied by Jiménez and Jaksic (1991) during summer in Apoquindo, in the Andean foothills near Santiago, Chile. In Apoquindo, soaring flight accounted for >60% of the activity time, with wind-hovering being negligibly

used (<7% of the activity time). We have not a clear explanation for such differences, but we explore some possible causes. In Niblinto, valleys are deeper and narrower, and hills and ridges are more angled than those from Apoquindo. This would have avoided a lesser loss of wind-currents and solar radiation resulting in a higher production of wind and thermal updrafts (Warner 1931, Finch and Trewartha 1954, Shamoun-Baranes et al. 2003), then resulting in a greater use of wind-hovering. Wind-hovering may require almost 7 times as much energy as perch-hunting and 12–13 times the standard metabolic rate, but it may become less expensive if birds have access to sufficient wind up-currents to sustain their flight (Tarboton 1978, Wakeley 1978). In fact, hawks in Niblinto hovered more during that time of the day when we recorded a higher occurrence of wind-currents (late-afternoon). Even when high level of hovering during late-afternoon could be a response to hunger and a high-cost last-minute attempt to secure prey before nightfall, favourable climate conditions could have maximized use of this flight type.

Apart from climate and topography, anatomical features of the Red-backed Hawk could have also facilitated the use of hovering flight. The linearized wing loading calculated for the Red-backed Hawk (0.201) is relatively nearest to those raptors tending to hover such as kites, harriers and eagles (Jaksic and Carothers 1985). The high use of soaring during mid-mornings and early-afternoon in Niblinto was consistent with those day times of higher solar radiation and more wind; i.e., when more vertical convections are produced (Warner 1931, Raspert 1960, Strahler and Strahler 1994). In fact, maximal temperatures in our study site were recorded between 16:00–18:00 h (taken from the Weather Station of the Universidad de Concepción in Chillán), one of the time intervals when hawks soared more.

In contrast to findings of Jiménez and Jaksic (1991), we found that the Red-backed Hawk showed clear peaks of flight activity among times of the day. Because patterns of daily activity associated with environmental conditions have been observed in a number of buteonine hawks (e.g., Bildstein 1987, Sarasola and Negro 2005), the absence of peak flight activity observed in Apoquindo remains puzzling. Jiménez and Jaksic (1991) reported

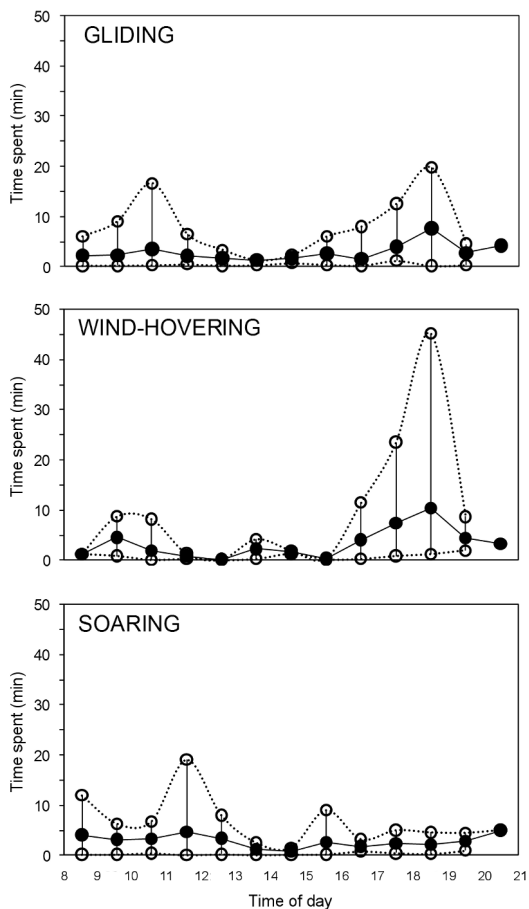


Figure 1. Time spent by the Red-backed Hawk in the three most often used flight modes (gliding, wind-hovering, and soaring) throughout the day in Los Huemules del Niblinto Nature Sanctuary, Nevados de Chillán, Chile. Black and white circles represent the mean and range (max and min values) of the time spent, respectively.

that the Red-backed Hawk shows seasonal variation in their activity levels, becoming most active in summer and least active during winter. Consistently, Baladrón et al. (2006) found that wintering Red-backed Hawk individuals in a coastal flatland area of Argentina devoted most of the time to perching and concluded that this species is primarily a "sit-and-wait" predator. In Niblinto, at least when hawks were visible, we always observed them searching for prey actively throughout the day. During summer, when hawks are reproductively active, males are not only constrained to provide prey to females and chicks, but also to defend territories (Newton 1979, Soltz 1984, Masman et al. 1988). Seemingly, Red-backed Hawk in Niblinto carried out both activities intensively as suggested by their alternate flight modes.

At present, we do not know if the virtually equitable use of gliding, soaring and hovering, instead of a prevalent use of soaring, had really ecological (e.g., higher hunting success rate) or behavioural (e.g., effective defense of reproductive territories) advantages. Circumstantial evidence suggests that all three types of flight can be used to search for prey (Alvarado and Figueroa 2005). In the particular case of wind-hovering, it is possible that it had conferred advantages for best detecting most desirable prey, such as large rodents (e.g., *Aconaemys fuscus*) or large lizards, which tend to concentrate in open flat areas and moderately inclined slopes on the mountains. Certainly, opportunistic raptors should take profit from all favourable environmental condition to minimize the daily energy expenditure in territory maintenance and exploitation (Rudolph 1982, Masman et al. 1988).

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper is a product of the pregraduate veterinary faculty Seminar developed by V. Dellacasa and the Andean Raptor Project financed with private funds. The Frankfurt Zoological Society and the Comité Pro Defensa de la Fauna y la Flora (CODEFF) of Chile gave partial financing throughout the Huemul Deer Conservation Project. We thank Rodrigo López (CODEFF) who provided logistical support and E. Soraya Corales for their hospitality during our work in Chillán. Obtaining field data was made possible by the collaboration of Nuria Torés and Juan Carlos Deveras. We thank to three anonymous reviewers who helped to improve the quality of our manuscript.

LITERATURE CITED

- ALTMANN J (1974) Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49:227–267
- ALVARADO S AND FIGUEROA RA (2005) Possible social foraging behavior in the Red-backed Hawk (*Buteo polyosoma*). *Ornitología Neotropical* 16:271–275
- BALADRÓN AB, BÓ MS AND MALIZIA AI (2006) Winter diet and time-activity budgets of the Red-backed Hawk (*Buteo polyosoma*) in the coastal grasslands of Buenos Aires Province, Argentina. *Journal of Raptor Research* 40:65–70
- BILDSTEIN KL (1987) Behavioral ecology of Red-tailed Hawks (*Buteo jamaicensis*), Rough-legged Hawks (*Buteo lagopus*), Northern Harriers (*Circus cyaneus*), and American Kestrels (*Falco sparverius*) in south central Ohio. *Ohio Biological Survey Biological Notes* 18:1–53
- BONNEY RE, KELLEY JW, DECKER DJ AND HOWARD RA JR (1981) *Understanding predation and Northeastern birds of prey*. Cornell University, Ithaca
- DUDLEY R, BYRNES G, YANOVIK SP, BORRELL B, BROWN RM AND MCGUIRE JA (2007) Gliding and the functional origins of flight: biomechanical novelty or necessity? *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 38:179–201
- FINCH V AND TREWARTHA G (1954) *Geografía física*. Fondo de cultura económica, México DF
- GREENE CH (1986) Patterns of prey selection: implications of predator foraging tactics. *American Naturalist* 128:824–839
- HEDENSTRÖM A (1993) Migration by soaring or flapping flight in birds: the relative importance of energy cost and speed. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 342:353–361
- JAKSIC FM (1985) Toward raptor community ecology: behavior bases of assemblage structure. *Raptor Research* 19:107–112
- JAKSIC FM AND CAROTHERS JH (1985) Ecological, morphological, and bioenergetic correlates of hunting mode in hawks and owls. *Ornis Scandinavica* 16:165–172
- JAKSIC FM AND JIMÉNEZ JE (1986) The conservation status of raptors in Chile. *Birds of Prey Bulletin* 3:95–104
- JIMÉNEZ JE (1995) Historia natural del Aguilucho *Buteo polyosoma*: una revisión. *Hornero* 14:1–9
- JIMÉNEZ JE AND JAKSIC FM (1991) Behavioral ecology of Red-backed Hawks in central Chile. *Wilson Bulletin* 103:132–137
- LEHNER P (1996) *Handbook of ethological methods*. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge
- MASMAN D, DAAN S AND DIJKSTRA C (1988) Time allocation in the kestrel (*Falco tinnunculus*), and the principle of energy minimization. *Journal of Animal Ecology* 57:411–432
- NEWTON I (1979) *Population ecology of raptors*. T & AD Poyser, London
- PENNYCUICK CJ (1972) Soaring behaviour and performance of some east African birds, observed from a motor-glider. *Ibis* 114:178–218

- PRESTON CR (1981) Environmental influence on soaring in wintering Red-tailed Hawks. *Wilson Bulletin* 93:350–356
- RASPET A (1960) Biophysics of bird flight. *Science* 132:191–200
- RUDOLPH SG (1982) Foraging strategies of American Kestrels during breeding. *Ecology* 63:1268–1276
- SARASOLA JH AND NEGRO JJ (2005) Hunting success of wintering Swainson's hawks: environmental effects on timing and choice of foraging methods. *Canadian Journal of Zoology* 83:1353–1359
- SHAMOUN-BARANES J, LESHEM J, YOM-TOV Y AND LIECHTI O (2003) Differential use of thermal convection by soaring birds over central Israel. *Condor* 105:208–218
- SOLTZ RL (1984) Time and energy budgets of the Red-tailed Hawk in southern California. *Southwestern Naturalist* 29:149–156
- STRAHLER AN AND STRAHLER AH (1994) *Geografía física*. Ediciones Omega, Barcelona
- TARBOTON WR (1978) Hunting and the energy budget of the Black-shouldered Kite. *Condor* 80:88–91
- VIDELER JJ (2005) *Avian flight*. Oxford University Press, Oxford
- WAKELEY JS (1978) Hunting methods and factors affecting their use by Ferruginous Hawks. *Condor* 80:327–333
- WARNER LH (1931) Fact and theories of bird flight. *Quarterly Review of Biology* 6:84–89



FIRST RECORD OF THE LESSER SAND PLOVER (*CHARADRIUS MONGOLUS*) IN ARGENTINA: A NEW SPECIES FOR THE COUNTRY AND FOR SOUTH AMERICA

ARNAUD LE NEVÉ^{1,2} AND MAURICIO MANZIONE³

¹Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire.
5 rue Françoise Giroud, CS 16326, 44263 Nantes cedex 2, France.

²6 rue de l'Olivraie, 44200 Nantes, France. le-neve.arnaud@orange.fr

³Administración de Parques Nacionales. Alsina 1418, 6° piso, oficina 610, C1088AAL, Buenos Aires, Argentina.

ABSTRACT.— In this communication we provide the first record of the Lesser Sand Plover (*Charadrius mongolus*) in Argentina and South America. An adult male of the species in breeding plumage was observed and photographed on 30 March 2011 at Punta Rasa, Buenos Aires Province, Argentina. The diagnostic plumage features of the bird refer to the *mongolus* subspecies group.

KEY WORDS: *Charadrius mongolus*, first record, Punta Rasa, vagrant.

RESUMEN. PRIMER REGISTRO DEL CHORLITO MONGOL (*CHARADRIUS MONGOLUS*) EN ARGENTINA: UNA ESPECIE NUEVA PARA EL PAÍS Y PARA AMÉRICA DEL SUR.— En esta comunicación se ofrece el primer registro del Chorlito Mongol (*Charadrius mongolus*) para Argentina y para América del Sur. Se observó y fotografió a un individuo macho adulto en plumaje reproductivo el 30 de Marzo de 2011 en Punta Rasa, provincia de Buenos Aires, Argentina. Las características del plumaje indican que se trataría de un individuo perteneciente a una subespecie del grupo *mongolus*.

PALABRAS CLAVE: *Charadrius mongolus*, errante, primer registro, Punta Rasa.

Received 23 June 2011, accepted 26 December 2011

Waders constitute a large bird group with worldwide distribution which exploit diverse habitat types. In particular, plovers are represented in all biogeographic regions except Antarctica and almost all areas support several species. Plovers belong to the family Charadriidae, which includes 10 genera and 68 species. They dwell in open habitats, both wet and dry, including a great variety of wetlands, coastal shorelines, grasslands, tundra, steppes and semi-deserts (del Hoyo et al. 1996). The genus *Charadrius* encompasses 33 species around the world (del Hoyo et al. 1996), 8 of which are cited for South America (Remsen et al. 2011) and 5 for Argentina (Narosky and Yzurieta 2010).

The Lesser Sand Plover (*Charadrius mongolus*) is a Palearctic species that breeds in steppes and deserts, predominately at high altitudes in the Northern Hemisphere (Marchant and Higgins 1993). Two different subspecies groups make distinctive migratory movements. The *atrifrons* group, including the *atrifrons*, *schaeferi* and *pamirensis* sub-

species, breeds in Central Asia and winters in a wide area that encompasses Malaysia, Indonesia and western Pakistan. *Charadrius mongolus pamirensis* also breeds in Central Asia, but its wintering area includes western India, the Arabian Peninsula, eastern Africa, South Africa and Namibia. The *mongolus* group, including the *mongolus* and *stegmanni* subspecies, breeds in eastern Siberia and migrates to the China Sea, Philippines, eastern Indonesia, Melanesian islands and Australia in winter (del Hoyo et al. 1996, Cramp et al. 2001). According to Garner et al. (2003) and Taylor and Message (2005), these two subspecies groups could be separate species, but the Association of European Records and Rarities Committees still considers them only one species (Crochet et al. 2010, Crochet and Joynt 2011). During the non-breeding season, the species is strictly coastal, foraging on sandy beaches, mudflats, estuaries and mangroves (Pizzey 1991, Smith 1991, Marchant and Higgins 1993, del Hoyo et al. 1996).

The Lesser Sand Plover is an uncommon visitor to the outer Aleutians Islands and to extreme northern Alaska where it has already bred (AOU 1998). There are less than 15 records of the Lesser Sand Plover in North America (excepting those from Alaska). It has been recorded in New Jersey and Rhode Island on the eastern seaboard, in Ontario on the Great Lakes, in Louisiana, the Gulf Coast and Florida (Curtis 2007). According to the South American Classification Committee the Lesser Sand Plover has not been recorded in South America up until March 2011 (Remsen et al. 2011).

The first record of this species for Argentina and South America occurred at Punta Rasa

(36°18'S, 56°46'W), San Clemente del Tuyú (central-eastern Buenos Aires Province). It is located in the confluence of the fresh waters of the Río de la Plata estuary and the Atlantic Ocean. This area has extensive intertidal mudflats, tidal saltmarshes and a network of tidal creeks (Scott and Carbonell 1986). This site is classified as an Important Bird Area (Coconier 2007), especially for shorebirds such as Grey Plover (*Pluvialis squatarola*), American Golden-Plover (*Pluvialis dominica*), Two-banded Plover (*Charadrius falklandicus*), Hudsonian Godwit (*Limosa haemastica*), Lesser Yellowlegs (*Tringa flavipes*), White-rumped Sandpiper (*Calidris fuscicollis*), and Red Knot (*Calidris canutus*) (Coconier 2007).



Figure 1. Lesser Sand Plover (*Charadrius mongolus*) observed at Punta Rasa, San Clemente del Tuyú, central-eastern Buenos Aires Province, Argentina. The relatively small size (A) is comparable to the Two-banded Plover (*Charadrius falklandicus*) and excludes the Greater Sand Plover (*Charadrius leschenaultii*). The broad orange-rufous breast extending into orange-brown along the flanks and rear flanks (A–D), the white forehead divided by a narrow black line (B, C) and the narrow black bar between white throat and clear-cut orange-rufous chest-band (A–C), are diagnostic characters for the *mongolus* subspecies group. The prominent dark central tail feathers, raised by the wind, are visible under the wing (D), and are also a character for the *mongolus* group. The relatively long wings entirely covering the tail feathers, the relatively thin bill (D) and the wider darker lines of the face mask (B), may correspond to *Charadrius mongolus stegmanni*.

One Lesser Sand Plover was observed by Arnaud Le Nevé on a small sandy bank which had just emerged at the beginning of low tide, at Punta Rasa on 30 March 2011, towards the second half of the morning. The observation was made during 2 h, with a telescope (30×) and photographed by digiscoping, until a short range of 15–20 m, after a slow and gradual approach. The bird foraged on the wet sand in a flock of waders including 9 Red Knots, around 20 Two-banded Plovers, 20 White-rumped Sandpipers, 4 Ruddy Turnstones (*Arenaria interpres*), 2 Greater Yellowlegs (*Tringa melanoleuca*), 3 Grey Plovers and 1 American Golden-Plover. The Lesser Sand Plover was the most friendly bird of the flock and was still there when the viewer departed around 11:00 h. It did not fly nor call. Despite the efforts of local birdwatchers the bird was not seen again.

Both Greater Sand Plover (*Charadrius leschenaultii*) and Lesser Sand Plover have subspecies which exhibit overlapping characters, making them difficult to identify or even indistinguishable (Hirschfeld et al. 2000). But in this case, the breeding plumage and good conditions of the sighting (minimum distance, sunny weather) leave no doubt on the identification of the species. The bird was similar to the Two-banded Plover in size and the head was relatively small and round (Fig. 1). Rufous and brown tones were intense. Moreover, it showed a broad orange-rufous breast extending into orange-brown along the flanks. In comparison, the Greater Sand Plover, already seen in Central Asia by the observer, is a bigger bird with a large and angled head and less or no orange on flanks.

The correct identification of the subspecies could provide the information necessary to establish the origin of the bird. Moreover, Garner et al. (2003) suggest that differences in characters and breeding ranges between the subspecies groups are distinct enough to regard them as separate species, and encouraged further research to address the taxonomic issues. The nearest point of its distribution area is the region of Cape Town in South Africa, which is 6650 km away from Punta Rasa. Nevertheless, the subspecies observed in Argentina does not correspond to the population wintering in South Africa (*Charadrius mongolus pamirensis*) but to those wintering from China to Australia and breeding in east

or north-east Siberia (*Charadrius mongolus mongolus* or *Charadrius mongolus stegmanni*). The irregular dusky orange to greyish-brown marks along the flanks, extending to the rear-most flank feathers, is characteristic of both *Charadrius mongolus mongolus* and *Charadrius mongolus stegmanni* and is absent in the remaining subspecies (Garner et al. 2003, Taylor and Message 2005). The subspecies from the *atrifrons* group can show an extension of the orange breast pattern onto the flanks in breeding plumage, sometimes to about two-thirds of the way down the flanks, but there is no greyish-brown component to these markings. In addition, the subspecies from the *mongolus* group have a broad dark tail band due to the two large dark prominent central tail feathers that clearly contrast with the upperparts, as shown by figures 1A and 1D, whereas the other subspecies have a tail pattern in which the sandy-brown tones are relatively uniform with the rest of the upperparts (Garner et al. 2003). The obvious and extensive white forehead, divided by an indistinct narrow black line and the narrow black bar between white throat and clear-cut orange-rufous chest-band also indicate a bird of the *mongolus* group (Fig. 1). The black frame (not brown as in the female) on the face, the broad orange-rufous chest-band and orange collar on the lower nape may indicate a male (Garner et al. 2003). Variations in the proportions of the wings, tarsus and bill define the main differences between *Charadrius mongolus mongolus* and *Charadrius mongolus stegmanni* (Cramp et al. 2001). Unfortunately, these characteristics are not obvious from the photos. However, the long wings (entirely covering the tail), the relatively thin bill (Fig. 1 and also noted in the field) as well as the wider darker line of the face mask (Hirschfeld et al. 2000), may correspond to *Charadrius mongolus stegmanni*. In connection with this identification, Curtis (2007) concluded that the Lesser Sand Plover in Florida likely corresponds to this same subspecies.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Violette Le Féon and Marta Telesnicki for reading and commenting on this note and Eugenio Coconier, Philippe Briand and Mark Pearman for providing relevant bibliography and advice. Also we thank Mark Pearman for his careful examination of the text.

LITERATURE CITED

- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION (1998) *Check-list of North American Birds*. Seventh edition. American Ornithologists' Union, Washington DC
- COCONIER E (2007) Bahía de Samborombón y Punta Rasa. Pp. 46–47 in: DI GIACOMO AS, DE FRANCESCO MV AND COCONIER EG (eds) *Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Revised and corrected edition. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- CRAMP S, SIMMONS KEL, BROOKS DJ, COLLAR NJ, DUNN E, GILLMOR R, HOLLUM PAD, HUDSON R, NICHOLSON EM, OGILVIE MA, OLNEY PJS, ROSELAAR CS, VOOUS KH, WALLACE DIM, WATTEL J AND WILSON MG (2001) *Handbook of the birds of Europe, the Middle East, and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Volume 3. Waders to gulls*. Oxford University Press, New York
- CROCHET P-A AND JOYNT G (2011) *AERC list of Western Palearctic birds*. Association of European Records and Rarities Committees, Kockelscheuer
- CROCHET P-A, RATY L, DE SMET G, ANDERSON B, BARTHEL PH, COLLINSON JM, DUBOIS PJ, HELBIG AJ, JIGUET F, JIRLE E, KNOX AG, LE MARÉCHAL P, PARKIN DT, PONS J-M, ROSELAAR CS, SVENSSON L, VAN LOON AJ AND YÉSOU P (2010) *AERC TAC's taxonomic recommendations. July 2010*. Association of European Records and Rarities Committees, Kockelscheuer
- CURTIS T (2007) First record of Lesser Sand Plover (*Charadrius mongolus*) in Florida. *Florida Field Naturalist* 35:26–29
- GARNER M, LEWINGTON I AND SLACK R (2003) Mongolian and Lesser Sand Plovers: an identification overview. *Birding World* 16:377–385
- HIRSCHFELD E, ROSELAAR CS AND SHIRIHAI H (2000) Identification, taxonomy and distribution of Greater and Lesser Sand Plover. *British Birds* 93:162–189
- DEL HOYO J, ELLIOTT A AND SARGATAL J (1996) *Handbook of the birds of the world. Volume 3. Hoatzin to auks*. Lynx Edicions, Barcelona
- MARCHANT S AND HIGGINS P (1993) *Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic Birds. Volume 2. Raptors to lapwings*. Oxford University Press, Melbourne
- NAROSKY T AND YZURIETA D (2010) *Birds of Argentina and Uruguay. A field guide*. Total edition. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- PIZZEY G (1991) *A field guide to the birds of Australia*. Revised edition. Angus and Robertson, Sydney
- REMSEN JV JR, CADENA CD, JARAMILLO A, NORES M, PACHECO JF, PÉREZ-EMÁN J, ROBBINS MB, STILES FG, STOTZ DF AND ZIMMER KJ (2011) *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union, Baton Rouge (URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>)
- SCOTT DA AND CARBONELL ML (1986) *A directory of Neotropical wetlands*. International Union for Conservation of Nature and International Waterfowl Research Bureau, Gland y Cambridge
- SMITH P (1991) *The biology and management of waders (Suborder Charadrii) in NSW*. New South Wales National Parks and Wildlife Service, Sydney
- TAYLOR D AND MESSAGE S (2005) *The waders of Europe, Asia and North America*. Christopher Helm, London



Hornero 26(2):181–182, 2011

UNA NUEVA GUÍA DE AVES PARA EL CENTRO DE LA ARGENTINA

DE LA PEÑA MR Y TITTARELLI RF (2011) *Guía de aves de La Pampa*. Gobierno de La Pampa, Santa Rosa. 296 pp. ISBN 978-987-23239-3-6 (rústica)

Tener una guía de aves de una localidad específica siempre ayuda a una más rápida y mejor identificación en el campo. Esta ha sido la intención de los autores al realizar esta guía, en la cual, en lugar de dibujos como se estila en la mayoría de las guías de aves, han optado solo por el registro fotográfico, algo ya realizado por Dunning¹ en su guía de aves terrestres de América del Sur.

La guía cuenta al comienzo con un índice que no está ordenado por nombres comunes o científicos, lo que dificulta el rápido acceso a una especie determinada. En la introducción los autores especifican las características de la guía y el modo de interpretarla. En este punto se presenta la topografía de un ave y se realiza una muy buena explicación de las diferentes áreas biogeográficas de La Pampa (confeccionada por Graciela Alfonso y Aníbal Prina, botánicos de la Universidad Nacional de La Pampa). No obstante, y por un error de impresión, se omitió la escritura en itálica de los nombres científicos; lo mismo sucedió con la mención de *Myiopsitta monachus* en el apartado de nidificación del Pato de Collar *Callonetta leucophrys* (p. 77) y de *Fulica armillata* y *Fulica rufifrons* (p. 110). Las caracterizaciones de los órdenes son correctas e informativas. La utilización de colores para diferenciarlos facilita mucho su ubicación rápida en el cuerpo de la guía, algo que Narosky e Yzurieta^{2,3} vienen realizando en su guía de campo.

El mapa de distribución de cada especie debería ser un poco más preciso, ya que se trata de una única provincia. La combinación de tipos de relleno, como el sólido para presencia segura y el punteado para ocasional, representaría una mejora importante. Como

ejemplo, la distribución del Águila Coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*) abarca toda la provincia, si bien en el texto se aclara que es "...más común en el oeste, aunque existen registros en otras regiones". Una zona con puntos podría resolver visualmente esta situación. Algo similar sucede con la distribución de *Phrygilus carbonarius*, que ocupa toda la provincia y en el texto dice "...frecuenta estepas patagónicas, arbustivas y salitrales".

La forma de clasificar la abundancia de las aves es confusa y no se brinda una explicación de cada una de ellas, tal como sucede en otras guías^{2,3}. Por ejemplo, en el caso del Águila Coronada y del Cardenal Amarillo (*Gubernatrix cristata*) la distribución abarca toda la provincia, mientras que en referencia a su abundancia la primera es considerada rara y la segunda escasa. Esta ambigüedad entre distribución y abundancia genera confusión al momento de establecer categorías de conservación, sobre todo si se tiene en cuenta que ambas especies están consideradas en peligro.

Un punto que merece una crítica aparte es la sección sobre las aves que no aparecen en la guía (*Las que quedaron afuera*). Aquí los autores mencionan que las especies cuya presencia necesita ser confirmada no figuran en esta guía. Habría sido muy interesante que al menos estuvieran mencionadas en una tabla al final, tal como se puede observar en la guía de Argentina y Uruguay³ en la sección *¡Buscados!*, porque de esa manera los ornitólogos que trabajan en la zona pueden confirmar o no su presencia, como sucede con el Birro Común (*Hirundinea ferruginea*), citado para La Pampa⁴ y que figura en la bibliografía de la guía.

La información general por especie es correcta, destacándose la que se realiza sobre la nidificación, las costumbres de los individuos y los meses en los cuales pueden ser observadas; esto último es interesante dado

que muchas de las especies que habitan La Pampa son migratorias. No obstante, hay trabajos que se citan en la sección de nidificación que no están en la Bibliografía (pp. 98, 112, 121, 122, 123, 136, 200, 201 y 223) y puede resultar importante contar con esa información al momento de intentar ubicar esos datos.

La buena calidad de las fotos permite una clara visión de las características de los individuos; sin embargo, surge el interrogante acerca de si es mejor una foto o un dibujo para la correcta identificación de las aves. Algunas fotografías no alcanzan a mostrar detalles que sí podrían verse en un dibujo. Por ejemplo, en la imagen del Águila Coronada y del Gavilán Mixto (*Parabuteo unicinctus*) solo se muestra el detalle de la cabeza y no el cuerpo entero. En el caso de *Sturnella defilippi*, cuya principal diferencia con *Sturnella loyca* son las tapadas alares de color negro³, no se observan en la fotografía y tampoco se mencionan en el texto. La combinación de fotos y dibujos, como en la guía de Argentina y Uruguay³, podría ser una alternativa para este problema.

En general, es una guía interesante y útil que puede mejorarse en ediciones posteriores. Sería importante que fuera de distribución

masiva, ya que actualmente no es posible adquirirla en los comercios y solo se consigue en la Subsecretaría de Ecología del Gobierno de La Pampa. A pesar de todo, es meritorio lo realizado por los autores ya que es la primera guía de aves para la provincia y para gran parte de la región.

¹ DUNNING JS (1982) *South American land birds. A photographic aid to identification*. Harrowood Books, Pensilvania

² NAROSKY T E YZURIETA D (2003) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Edición de oro*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires

³ NAROSKY T E YZURIETA D (2010) *Aves de Argentina y Uruguay. Guía de identificación. Edición total*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires

⁴ BRUNO F Y TITARELLI RF (2009) Observación de Birro Común en la provincia de La Pampa. *Xolmis* 4:12

RAMÓN ALBERTO SOSA

EComAS (Grupo de Investigación en
Ecología de Comunidades Áridas y Semiáridas),
Dpto. de Recursos Naturales,
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad Nacional de La Pampa
rasosa@exactas.unlpam.edu.ar

LIBROS DE RECIENTE APARICIÓN

- CHANDLER D (2011) *Barn Owl*. New Holland. 128 pp. £ 14.99 (tapa dura)
- DEUTSCHE ORNITHOLOGEN-GESELLSCHAFT (2011) *Vögel vermissen / Measuring birds*. Deutsche Ornithologen-Gesellschaft & Christ Media Natur. 116 pp. € 24.90 (rústica)
- DICKINSON EC, OVERSTREET LK, DOWSETT RJ & BRUCE MD (eds) (2011) *Priority! The dating of scientific names in ornithology: a directory to the literature and its reviewers*. Aves Press. 320 pp + CD. US\$ 130 (d)
- VAN DOOREN T (2011) *Vulture*. Reaktion. 192 pp. £ 9.99 (r)
- DOUGHTY RW & CARMICHAEL V (2011) *The albatross and the fish. Linked lives in the open seas*. University of Texas Press. 302 pp. £ 19.99 (d)
- DYKE G & KAISER G (eds) (2011) *Living dinosaurs: the evolutionary history of modern birds*. Wiley-Blackwell. 422 pp. US\$ 129.95 (r)
- GARNETT ST, SZABO JK & DUTSON G (2011) *The action plan for Australian birds 2010*. CSIRO. 442 pp. US\$ 55 (r)
- GORMAN G (2011) *The Black Woodpecker. A monograph on Dryocopus martius*. Lynx Edicions. 184 pp. US\$ 29 (d)
- JENNINGS MC (ed) (2010) *Atlas of the breeding birds of Arabia*. 752 pp. US\$ 300 (d)
- LEISLER B & SCHULZE-HAGEN K (2011) *Reed warblers: diversity in a uniform bird family*. KNNV Publishing. 322 pp. US\$ 95 (d)
- LIGUORI J (2011) *Hawks at a distance. Identification of migrant raptors*. Princeton University Press. 192 pp. £ 13.95 (r)
- OLSEN P & JOSEPH L (2011) *Stray feathers. Reflections on the structure, behaviour and evolution of birds*. CSIRO. 286 pp. £ 54.95 (r)
- DE LA PEÑA MR (2011) *Atlas ornitogeográfico de la provincia de Santa Fe*. Ediciones Biológica. 500 pp. (d)
- DE LA PEÑA MR & TITTARELLI RF (2011) *Guía de aves de La Pampa*. Gobierno de La Pampa, Santa Rosa. 296 pp (r)
- PIERSMA T & VAN GILS JA (2011) *The flexible phenotype: a body-centred integration of ecology, physiology and behaviour*. Oxford University Press. 238 pp. US\$ 52.95 (p)
- SODHI NS, SEKERCIOGLU ÇH, BARLOW J & ROBINSON SK (2011) *Conservation of tropical birds*. Wiley-Blackwell. 312 pp. US\$ 129.95 (d)
- THOMPSON MC, ELY CE, GRESS B, OTTE C, PATTI ST, SEIBEL D & YOUNG EA (2011) *Birds of Kansas*. University Press of Kansas. 528 pp. £ 32.85 (d)
- UNWIN M (2011) *The atlas of birds. Mapping avian diversity, behaviour and habitats worldwide*. A & C Black. 144 pp. £ 16.99 (r)
- WALK JW, WARD MP, BENSON TJ, DEPPE JL, LISCHKA SA, BAILEY SD & BRAWN JD (2011) *Illinois birds: a century of change*. Illinois Natural History Survey. 230 pp. US\$ 32 (r)
- WELLS JV (ed) (2011) *Boreal birds of North America: a hemispheric view of their conservation links and significance*. Studies in Avian Biology N° 41. Cooper Ornithological Society. 136 pp. US\$ 39.95 (r)
- WORMWORTH J & SEKERCIOGLU ÇH (2011) *Winged sentinels. Birds and climate change*. Cambridge University Press. 262 pp. £ 26.99 (r)





Hornero 26(2):185–186, 2011

JUAN CARLOS CHEBEZ (1962–2011)

Hace algunos meses falleció una persona multifacética. Naturalista de toda la cancha, prolífico escritor y difusor, excelente orador, conservacionista sagaz, compositor y poeta.

Desde adolescente, Juan Carlos Chebez caminó en paralelo las sendas de la gestión conservacionista y la investigación naturalista guiado por dos faros: las especies argentinas en peligro de extinción y las áreas naturales. En el seno del colegio secundario formó la Asociación para la Conservación de la Naturaleza Argentina (ACNA). Ingresó a principios de la década de 1980 a la Fundación Vida Silvestre Argentina como técnico y, además, lideró el Grupo de Estrategia Nacional de Áreas Naturales (GENAN), asesorando al resto de los equipos de voluntarios. A principios de la década de 1990 fue comisionado a la provincia de Misiones para trabajar en el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables. En su paso por ese organismo, junto a Luis Honorio Rolón, fue consolidando el sistema provincial de reservas, muchas de las cuales hoy podemos seguir disfrutando y visitando. Luego se incorporó a la Administración de Parques Nacionales, ocupando la posición de Director en la Dirección de Conservación de Áreas Protegidas, luego coordinador de la Unidad Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y, en 1994, director de la Delegación Regional Nordeste Argentino. Después de ocho años de gestión regresó a Buenos Aires para asumir funciones como asesor y, más tarde, fue comisionado a la Fundación de Historia Natural Félix de Azara, motorizando numerosos proyectos y gestiones.

Desde todas esas instituciones levantó bien alto banderas positivas para invitar a que la sociedad reflexione sobre el futuro de sus ambientes y ayude a conservarlos. Y desde el origen o con intervenciones claves en el momento preciso, numerosos proyectos



conservacionistas lo han tenido como protagonista descollante, llámese Otamendi, Corredor Verde, La Fidelidad, Isla de los Estados, Somuncurá o las reservas naturales militares, entre tantos otros.

Su aporte al conocimiento y conservación de las aves ha sido inmenso. Amén de las gestiones para conservar áreas protegidas, su trabajo de divulgación escrita habla por sí solo. Nunca desaprovechó la oportunidad de impulsar publicaciones con artículos de su pluma. Su obra específicamente ornitológica fue amplia y variada. Desde la Administración de Parques Nacionales, Juan Carlos impulsó la concreción de inventarios ornitológicos de los parques y otras reservas nacionales. Así, contagió a varios naturalistas y ornitólogos a compendiar la información sobre las aves de estas áreas: los parques nacionales Iguazú y El Rey fueron los primeros. Además, junto a otros naturalistas destacados resumió en una monografía la información disponible para el conjunto de parques del país.

En la revista *Nuestras Aves* coordinó tres secciones originales: *Nuestro libro rojo*, *Los nombres vulgares de las aves argentinas* y *Los manuscritos de William Henry Partridge*. Y fue integrante del

Comité Revisor. Junto a Jorge Navas, Tito Narosky y Nelly Bó trabajó activamente en la lista patrón de nombres comunes de las aves silvestres de Argentina. En algunos artículos literarios figura con el seudónimo Sacha Juan. Su participación en la revista *El Hornero* era habitual: publicó un total de 11 artículos, mayormente versados sobre una de sus máximas pasiones, las aves de la selva misionera. También presentó información inédita sobre sitios clave, como la meseta de Somuncurá en Río Negro o la Isla de los Estados. Participó como revisor de numerosos artículos.

Su obra *Los que se van. Especies argentinas en peligro* se ha convertido en un tratado sobre biodiversidad amenazada y tiene uno de sus tomos dedicado a las aves. Ha hecho un inventario de aves de Isla de los Estados que inauguró una serie monográfica, una guía de aves de Misiones junto a Tito Narosky y, más recientemente, un libro a color de las aves de Misiones. Su obra *Fauna misionera*, además de presentar un listado de las especies de la pro-

vincia, agrega la distribución departamental. También participó activamente en la obra *Áreas importantes para la conservación de las aves. Sitios valiosos para la biodiversidad*, publicado por Aves Argentinas en 2005.

En Aves Argentinas, Juan Carlos fue el socio número 503 (alcanzando la categoría de vitalicio), fue ornitoguía y docente en los cursos de observación de aves y en diversas materias de la Escuela Argentina de Naturalistas. Pero, además, integró la Comisión Directiva en numerosas oportunidades, coordinó la Delegación Misiones (1995–1996) y ocupó la Presidencia (1997–2001).

La noticia de su temprana partida sigue resonando en los escenarios conservacionistas. Que descanse en paz.

ANDRÉS BOSSO

Ricardo Gutiérrez 971, Olivos,
Buenos Aires, Argentina
avesandres@gmail.com

EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



ÍNDICES

VOLUMEN 26

2011

CONTENIDOS

VOLUMEN 26 NÚMERO 1, AGOSTO 2011

Número especial: Salud y conservación de aves silvestres

Special issue: Health and conservation of wild birds

Editorial

Salud y conservación de aves silvestres

Health and conservation of wild birds

MARCELA UHART, LUIS A. DÍAZ Y JAVIER LOPEZ DE CASENAVE 1-4

Artículos

Virus West Nile en Argentina: un agente infeccioso emergente que plantea nuevos desafíos

West Nile Virus in Argentina: a new emerging infectious agent raising new challenges

LUIS A. DÍAZ, AGUSTÍN QUAGLIA, FERNANDO S. FLORES Y MARTA S. CONTIGIANI 5-28

La Influenza Aviar y sus implicancias para la salud de las aves silvestres de América del Sur

Avian Influenza and its implications for the health of South American wild birds

ALBERTO A. PÉREZ, M. ELENA ZACCAGNINI Y ARIEL J. PEREDA 29-44

Cambio ambiental global, parásitos y la salud de sus hospedadores: las moscas parásitas del género *Philornis* en pichones de aves

Global environmental change, parasites and their host's health: flies of the genus Philornis parasitizing bird nestlings

DARÍO E. MANZOLI, LEANDRO R. ANTONIAZZI Y PABLO M. BELDOMENICO 45-53

El uso de insecticidas en cultivos agrícolas y su riesgo potencial para las aves en la Región Pampeana

Insecticides in agricultural crops and their potential risks for the birds of the Pampas region

JAIME BERNARDOS Y M. ELENA ZACCAGNINI 55-64

Municiones de plomo y contaminación: un viejo problema mundialmente conocido pero localmente desatendido

Lead ammunition and pollution: an old problem worldwide recognized, neglected in Argentina

HEBE FERREYRA 65-72

VOLUMEN 26 NÚMERO 2, DICIEMBRE 2011

Artículos

Conteos leucocitarios en el Playero Rojizo (*Calidris canutus rufa*) en Patagonia, Argentina

Leukocyte profile in the Red Knot (Calidris canutus rufa) in Patagonia, Argentina

VERÓNICA L. D'AMICO 73-77

Nueva información sobre la nidificación del Trepador Picofuerte (*Xiphocolaptes promeropirhynchus*) y el Trepador Colorado (*Dendrocolaptes picumnus*) a partir de observaciones en cajas nido

New information on the nesting of the Strong-billed Woodcreeper (Xiphocolaptes promeropirhynchus) and the Black-banded Woodcreeper (Dendrocolaptes picumnus) from observations in nest boxes

ESTEBAN BOTERO-DELGADILLO Y CHRISTIAN A. OLACIREGUI 79-84

Diferencias en el canto de la Ratona Común (*Troglodytes musculus*) en ambientes con distintos niveles de influencia humana

Changes in the vocalization of the Southern House Wren (Troglodytes musculus) in environments with different levels of human disturbance

SOLANGE MENDES, VÍCTOR J. COLINO-RABANAL Y SALVADOR J. PERIS 85-93

¿Puede el pisoteo de los cauquenes (*Chloephaga* spp.) ocasionar compactación del suelo en cultivos de trigo (*Triticum aestivum*)?

Does trampling by sheldgeese (Chloephaga spp.) cause soil compaction in wheat (Triticum aestivum) fields?

PABLO F. PETRACCI 95-103

The Olrog's Gull (<i>Larus atlanticus</i>) attending high-seas trawlers during the breeding season <i>La Gaviota Cangrejera (Larus atlanticus) asociada a arrastreros de altura durante la temporada reproductiva</i> JUAN PABLO SECO PON AND MARCO FAVERO	105–109
Riqueza específica y especies de interés para la conservación de la avifauna del área protegida Serranía del Aguaraquí (sur de Bolivia) <i>Bird species richness and species of conservation concern of the Serranía del Aguaraquí protected area (southern Bolivia)</i> OMAR MARTÍNEZ, OSWALDO MAILLARD Z., JAVIER VEDIA-KENNEDY, MAURICIO HERRERA, THIBEAULT MESILI Y ABRAHAM ROJAS	111–128
Clave para la identificación de los passeriformes del noroeste patagónico en base a la osteología craneal <i>Identification key for passeriformes from northwestern Patagonia based on the osteology of the skull</i> SUSANA SEIJAS Y ANA TREJO	129–147
Uso de bordes de cultivo por aves durante invierno y primavera en la Pampa Austral <i>Use of crop edges by birds during winter and spring in the Austral Pampas</i> LUCAS M. LEVEAU Y CARLOS M. LEVEAU	149–157
Comunicaciones	
Presencia de la Lechuza de Campanario (<i>Tyto alba</i>) en el Océano Atlántico Sur <i>Occurrence of the Common Barn-Owl (Tyto alba) in the South Atlantic Ocean</i> MIGUEL ÁNGEL SANTILLÁN, JUAN DE LA CRUZ MARTÍNEZ, ALEJANDRO TRAVAINI Y PATRICIA A. GANDINI	159–161
First record of breeding of the Ornate Hawk-Eagle (<i>Spizaetus ornatus</i>) in southern Brazil <i>Primer registro de cría del Aguila Crestuda Real (Spizaetus ornatus) en el sur de Brasil</i> CRISTIAN M. JOENCK, FELIPE ZILIO AND ANDRÉ DE MENDONÇA-LIMA	163–166
Recent records of the Atlantic Petrel (<i>Pterodroma incerta</i>) for the Atlantic region of the Southern Ocean and Antarctica <i>Registros recientes del Petrel Cabeza Parda (Pterodroma incerta) en el Océano Atlántico Sur y la Antártida</i> JOSÉ LUIS ORGEIRA	167–170
Flight behaviour of the Red-backed Hawk (<i>Buteo polyosoma</i>) during summer in Nevados de Chillán, Chile <i>Comportamiento de vuelo del Aguilucho Común (Buteo polyosoma) durante el verano en Nevados de Chillán, Chile</i> VARIA A. DELLACASA M., RICARDO A. FIGUEROA R., SERGIO A. ALVARADO O. AND ROBERTO P. SCHLATTER	171–175
First record of the Lesser Sand Plover (<i>Charadrius mongolus</i>) in Argentina: a new species for the country and for South America <i>Primer registro del Chorlito Mongol (Charadrius mongolus) en Argentina: una especie nueva para el país y para América del Sur</i> ARNAUD LE NEVÉ AND MAURICIO MANZIONE	177–180
Libros	
Una nueva guía de aves para el centro de la Argentina (DE LA PEÑA Y TITTARELLI: <i>Guía de aves de La Pampa</i>) RAMÓN A. SOSA	181–182
Libros de reciente aparición	183
Obituario	
Juan Carlos Chebez (1962–2011) ANDRÉS BOSSO	185–186
Índices del volumen	187–197

ÍNDICE DE ORGANISMOS

- Accipiter bicolor* 115
Accipiter chilensis 160
Accipiter erythronemius 18,115
Accipiter striatus = *Accipiter erythronemius*
Actitis macularia 40,116
Actitis macularius = *Actitis macularia*
Adelomyia melanogenys 117
Agelaioides badius 18,19,57,121,151,152,154,155,160
Agelasticus thilius 131,136
Agriornis lividus 131,132,142–144
Amazilia chionogaster = *Leucippus chionogaster*
Amazona aestiva 117
Amazona tucumana 112,117,123–125,127
Amazonetta brasiliensis 32,68,115
Anairetes parulus 131,142,143
Anas acuta 66
Anas bahamensis 32,40
Anas cyanoptera 39,40
Anas discors 35
Anas flavirostris 36
Anas georgica 36,68
Anas platalea 32,36
Anas platyrhynchos 31,38
Anas sibilatrix 32,36
Anas versicolor 32
Anser indicus 31,38
Anthus hellmayri 120,123,131,140,141
Anthus lutescens 120
Antrostomus rufus = *Caprimulgus rufus*
Aphelocoma californica 13
Aphelocoma coerulescens 14
Aphrastura spinicauda 131,142,144
Aquila adalberti 66
Ara militaris 117,123,124
Aramides cajanea 116
Aramides cajaneus = *Aramides cajanea*
Aramus guarauna 116
Aratinga acuticaudata 117,125
Aratinga leucophthalma = *Aratinga leucophthalmus*
Aratinga leucophthalmus 117
Aratinga mitrata 117
Ardea alba = *Egretta alba*
Ardea cocoi 115
Ardea herodias 15
Arenaria interpres 40,179
Arremon flavirostris 121,122
Arremon torquatus 121
Asthenes baeri 118
Asthenes pyrrholeuca 131,142,144
Athene cunicularia 57,117,152
Aythya ferina 66
Baeolophus bicolor 14
Basileuterus bivittatus 121,122
Basileuterus culicivorus 121,123
Batara cinerea 119
Branta bernicla 34,100
Brotogeris chiriri 117,125
Buarremon torquatus = *Arremon torquatus*
Bubo virginianus 11,117
Bubulcus ibis 115
Buteo albicaudatus 116
Buteo magnirostris 116,152
Buteo polyosoma 171–175
Buteo swainsoni 2,47,56,57,116
Buteogallus coronatus = *Harpyhaliaetus coronatus*
Buteogallus meridionalis 116
Buteogallus solitarius = *Harpyhaliaetus solitarius*
Buteogallus urubitinga 116
Butorides striata = *Butorides striatus*
Butorides striatus 15,16,115
Cacicus chrysopterus 18,121
Cairina moschata 115
Calidris alpina 66
Calidris canutus 73–77,178,179
Calidris ferruginea 37
Calidris fuscicollis 36,178,179
Calidris mauri 35
Calidris melanotos 35,116
Calidris pusilla 40
Callonetta leucophrys 32,115,181
Campephilus leucopogon 118,125
Campephilus melanoleucos 118,123
Camptostoma obsoletum 119
Campylorhamphus trochilirostris 118,123
Caprimulgus parvulus 117
Caprimulgus rufus 117
Caracara plancus = *Polyborus plancus*
Cardinalis cardinalis 12,13
Carduelis barbata 131,132,136,137
Carduelis magellanica 121,151,152,154
Cariama cristata 116
Carpodacus mexicanus 1,11,13
Casiornis rufus 120,125
Cathartes aura 69,115
Cathartes burrovianus 115,123
Catharus ustulatus 16,19,120
Centrocercus urophasianus 14
Chaetura andrei 117
Chaetura meridionalis = *Chaetura andrei*
Charadrius collaris 116
Charadrius falklandicus 37,178,179
Charadrius hiaticula 37
Charadrius leschenaultii 178,179
Charadrius modestus 37
Charadrius mongolus 177–180
Chloephaga picta 36,95–103

- Chloephaga poliocephala* 36,95–103
Chloephaga rubidiceps 95–103
Chloroceryle amazona 118
Chloroceryle americana 118
Chlorospingus ophthalmicus 121
Chlorostilbon aureoventris 117
Chlorostilbon lucidus = *Chlorostilbon aureoventris*
Chondrohierax uncinatus 115,123
Chunga burmeisteri 116,123–125,127
Cinclodes fuscus 151,152,155
Cinclodes patagonicus 131,142,144,145
Circus cinereus 152
Cistothorus platensis 131,139,140
Claravis pretiosa 116
Cnemotriccus fuscatus 119
Coccyzus americanus 117
Coccyzus melacoryphus 117
Coccyzus minor 15
Coereba flaveola 15,16
Colaptes campestris 57
Colaptes melanochloros 57,152
Colaptes rubiginosus = *Piculus rubiginosus*
Colibri serrirostris 117,123
Colorhamphus parvirostris 131,142,144
Columba araucana 1
Columba cayennensis 116
Columba livia 8,9,15,126,152
Columba maculosa 57,116
Columba picazuro 57,116,151–155
Columbina passerina 12,15
Columbina picui 18,19,57,116,152
Columbina talpacoti 116
Conirostrum speciosum 121
Contopus cinereus 119
Contopus fumigatus 119
Coragyps atratus 115
Corvus brachyrhynchos 1,8,11–14
Corvus corax 15,16
Corvus ossifragus 9
Coryphistera alaudina 118
Coryphospingus cucullatus 121
Coscoroba coscoroba 32,160
Cranioleuca pyrrhophia 118
Crotophaga ani 117
Crypturellus obsoletus 164
Crypturellus tataupa 115
Curaeus curaeus 131,136
Cyanocitta cristata 11–14
Cyanocompsa brissonii 121
Cyanocorax chrysops 120
Cyanocorax cyanomelas 120
Cyclarhis gujanensis 120
Cygnus buccinator 66,67
Cygnus columbianus 66,67
Cygnus cygnus 31
Cygnus melanocorypha 32,36

Daption capense 106
Dendrocolaptes hoffmannsi 83
Dendrocolaptes picumnus 79–84,118
Dendrocolaptes platyrostris 83

Dendrocolaptes sanctithomae 83
Dendrocygna bicolor 3,36,68
Dendrocygna viduata 31,32,36,68
Dendroica kirtlandii 14
Dendroica petechia 15
Diomedea melanophris 106
Diuca diuca 131,136,138
Dolichonyx oryzivorus 121,123,125
Drymornis bridgesii 18,118,123–125,127
Dryocopus lineatus 118
Dumetella carolinensis 12,16,19
Dysithamnus mentalis 119,123

Egretta alba 115
Egretta caerulea 16
Egretta thula 115,123
Elaenia albiceps 119,131,142,143
Elaenia parvirostris 119
Elaenia strepera 119,123,125
Elanoides forficatus 115
Elanus leucurus 115,152
Embagnagra platensis 151–155
Empidonomus aurantioatrocristatus = *Griseotyrannus aurantioatrocristatus*
Empidonomus varius 119
Eriocnemis glaucopoides 117,124,125
Euphonia chlorotica 121

Falco cherrug 31
Falco columbarius 16
Falco femoralis 116
Falco peregrinus 116
Falco rufigularis 116
Falco sparverius 15,18,116,152
Ficedula hypoleuca 48
Francolinus francolinus 37
Fulica 15
Fulica armillata 181
Fulica atra 66
Fulica leucoptera 116
Fulica rufifrons 181
Furnarius cristatus 118,123–125,127
Furnarius rufus 18,19,118,151,152,154

Gallinago gallinago 66
Gallinula chloropus 116
Gallinula galeata = *Gallinula chloropus*
Gallus gallus 16
Gampsonyx swainsonii 115
Geositta rufipennis 131,144
Geothlypis aequinoctialis 121
Geothlypis trichas 16
Geotrygon montana 15
Geranoaetus melanoleucus 116,123,152
Geranospiza caeruleascens 115
Glaucidium brasilianum 117
Glaucidium nanum 160
Glyphorhynchus spirurus 83
Gnorimopsar chopi 121
Griseotyrannus aurantioatrocristatus 120
Grus americana 14,19
Grus nigricollis 31

- Gubernatrix cristata* 181
Guira guira 57,117,152
Gymnogyps californianus 14,19,66
Gyps bengalensis 2
Gyps indicus 2

Haematopus palliatus 40
Haliaeetus leucocephalus 2,47
Harpyhaliaetus coronatus 69,116,123–125,181,182
Harpyhaliaetus solitarius 116,123,124
Heliomaster furcifer 117,125
Hemithraupis guira 121
Hemitriccus margaritaceiventer 119
Herpetotheres cachinnans 116
Herpsilochmus atricapillus 119,124,125
Himantopus himantopus 116
Himantopus mexicanus = *Himantopus himantopus*
Hirundinea ferruginea 119,181
Hirundo rustica 131,143
Hydropsalis torquata 117
Hylocharis chrysura 118
Hylocichla mustelina 12
Hymenops perspicillatus 131,142,143,151,152

Icterus cayanensis 121
Icterus icterus 121,123
Icterus leucopteryx 15
Ictinia plumbea 115

Jacana jacana 116

Knipolegus aterrimus 119
Knipolegus signatus 119,123,125
Knipolegus striaticeps 119,123–125

Lanius ludovicianus 14
Larus atlanticus 105–109
Larus brunnicephalus 31
Larus cirrocephalus 37
Larus delawarensis 11,13
Larus dominicanus 39,40,106–108
Larus ichthyaetus 31
Larus pipixcan 40
Lathrotricus euleri 119
Legatus leucophaius 119,123
Lepidocolaptes angustirostris 18,118,122
Lepidocolaptes lacrymiger 82,83
Leptasthenura aegithaloides 131,142,144,145
Leptotila jamaicensis 15
Leptotila megalura 117,124,125
Leptotila rufaxilla 164
Leptotila verreauxi 117
Lessonia rufa 131,144
Leucippus chionogaster 118
Leucippus hypostictus 118
Leucochloris albicollis 152
Limnodromus scolopaceus 35,66
Limosa haemastica 178
Limosa lapponica 37
Limosa limosa 37,66
Lophospingus griseocristatus 121,123–125
Loxigilla violacea 15
Lymnocyptes minimus 66

Machetornis rixosa 17,119
Macronectes giganteus 106
Marmaronetta angustirostris 66
Mecocerculus hellmayri 119,123–125
Mecocerculus leucophrys 119
Megaceryle torquata 118
Megarynychus pitangua 119,123,125
Megascops choliba = *Otus choliba*
Melanerpes cactorum 118
Melanerpes candidus 118
Meleagris gallopavo 18
Melospiza melodia 91
Mesembrinibis cayennensis 115,123
Mesia argentauris 37
Micrastur semitorquatus 116
Milvago chimachima 116,123
Milvago chimango 57,151,152,154
Mimus patagonicus 131,141
Mimus polyglottos 12,13,15
Mimus saturninus 151,152,154
Mimus triurus 120,131
Mniotilta varia 15
Molothrus bonariensis 19,57,121,125,131,132,136,137, 151,152,154
Momotus momota 118
Muscisaxicola maclovianus 131,142,143
Myiarchus swainsoni 120
Myiarchus tuberculifer 120
Myiarchus tyrannulus 120
Myioborus brunneiceps 121
Myiodynastes chrysocephalus 119
Myiodynastes maculatus 119
Myiopagis cotta 15
Myiopagis viridicata 119
Myiophobus fasciatus 119
Myiopsitta monachus 57,117,125,181
Myrmorchilus strigilatus 119,124,125

Nemosia pileata 120
Neoxolmis rufiventris 151,152,155
Netta peposaca 3,32,36,40,68,69
Nothoprocta cinerascens 115,123,125
Nothura maculosa 57,152,154
Notiochelidon cyanoleuca 120,131,140,143,152
Numenius phaeopus 40
Nyctibius griseus 117
Nyctidromus albicollis 117,123
Nystalus maculatus 118

Odontophorus capueira 164
Ortalis canicollis 115,123–125
Otus choliba 117
Oxyura leucocephala 66

Pachyramphus polychopterus 120
Pachyramphus validus 120
Pachyramphus viridis 120
Parabuteo unicinctus 182
Paroaria coronata 57,121
Parula pitiayumi 121
Passer domesticus 9–13,18,57,126,131,134–136,151,152, 154,155

- Patagioenas cayennensis* = *Columba cayennensis*
Patagioenas maculosa = *Columba maculosa*
Patagioenas picazuro = *Columba picazuro*
Pelecanus occidentalis 40
Penelope dabbeni 112,115,123–125,127
Penelope obscura 115,164
Phacellodomus rufifrons 118
Phaenicophilus palmarum 15
Phaeomyias murina 119
Phaethornis pretrei 117,125
Phalacrocorax 15
Phalacrocorax brasiliensis = *Phalacrocorax olivaceus*
Phalacrocorax carbo 31
Phalacrocorax olivaceus 115
Pheucticus aureoventris 121
Philomachus pugnax 37,66
Phleocryptes melanops 131,142,144
Phoenicopterus ruber 32,66
Phrygilus carbonarius 181
Phrygilus fruticeti 131,132,136,138
Phrygilus gayi 131,136,138
Phrygilus patagonicus 131,136,138
Phrygilus unicolor 131,136,138
Phylloscartes ventralis 119
Phytotoma rara 131,134,135
Phytotoma rutila 120
Piaya cayana 117,164
Pica hudsonia 11,13
Pica nuttalli 14
Piculus chrysochloros 118
Piculus rubiginosus 118
Picumms cirratus 118
Pionus maximiliani 117
Pipraeidea melanonota 121
Piranga flava 121
Pitangus sulphuratus 119,125,152,154
Platalea ajaja 115
Plectropterus gambensis 31
Plegadis chihi 152
Ploceus cucullatus 15
Pluvialis dominica 178,179
Pluvialis squatarola 178,179
Podager nacunda 57
Podiceps major 160
Podilymbus podiceps 115
Poecile atricapillus 14
Poecile carolinensis 14
Poecilotriccus plumbeiceps 119
Polioptila dumicola 18,120
Polyborus plancus 57,116
Pospiza melanoleuca 121,125
Pospiza nigrorufa 152
Primolius auricollis = *Propyrrhura auricollis*
Procellaria aequinoctialis 106
Progne chalybea 120,151,152,155
Progne elegans 120,123
Progne tapera 120
Propyrrhura auricollis 117,125
Protonotaria citrea 16
Psarocolius decumanus 121
Pseudocolopteryx acutipennis 119
Pseudocolopteryx flaviventris 152
Pseudoleistes virescens 151,152,154,155
Pseudoseisura gutturalis 142
Pterodroma incerta 167–170
Pteroglossus castanotis 118,123
Pteroptochos tarnii 131,144,145
Pulsatrix perspicillata 117
Pygarrhichas albogularis 131,142,144
Pygochelidon cyanoleuca = *Notiochelidon cyanoleuca*
Pyrocephalus rubinus 119,151,152
Pyrrhura molinae 117
Pyrrhura viridicata 80

Quiscalus niger 15
Quiscalus quiscula 11–14

Rallus aquaticus 66
Ramphastos toco 118
Rhynchotus maculicollis = *Rhynchotus rufescens*
Rhynchotus rufescens 115,123
Rostrhamus sociabilis 115
Rupornis magnirostris = *Buteo magnirostris*

Saltator aurantirostris 18,121
Saltator coerulescens 18,121
Saltatricula multicolor 121,123–125
Sarcoramphus papa 115
Sarkidiornis melanotos 32
Satrapa icterophrys 119
Saurothera longirostris 15
Sayornis nigricans 119
Scelorchilus rubecula 131,144,145
Scytalopus magellanicus 131,144,145
Seiurus noveboracensis 15,16
Serpophaga munda 119
Serpophaga nigricans 152
Serpophaga subcristata 119,152,154
Sialia sialis 14
Sicalis flaveola 57,121,151,152,154
Sicalis luteola 121,131,136,138,151–155
Sittasomus griseicapillus 118,122
Spizaetus melanoleucus = *Spizastur melanoleucus*
Spizaetus nipalensis 37
Spizaetus ornatus 163–166
Spizastur melanoleucus 116,123
Sporagra magellanica = *Carduelis magellanica*
Sporophila caerulescens 121
Sporophila lineola 121,125
Steganopus tricolor 19,36
Stelgidopteryx ruficollis 120
Sterna hirundinacea 37,106
Sterna hirundo 31
Stigmatura budytoides 119,125
Streptoprocne zonaris 117,123
Sturnella defilippi 182
Sturnella loyca 131,132,136,137,152,154,182
Sturnella supercilii 57,151,152,155
Sturnus vulgaris 92
Sylviorthorhynchus desmursii 131,142,144
Synallaxis albescens 118
Synallaxis azarae 118,123–125
Synallaxis frontalis 118

- Synallaxis scutata* 118,125
Syndactyla rufosuperciliata 118
Syrigma sibilatrix 115

Tachybaptus dominicus 115
Tachycineta meyeni 131,143
Tadorna ferruginea 31
Tapera naevia 117
Taphrospilus hypostictus = *Leucippus hypostictus*
Taraba major 119
Temnotrogon roseigaster 15
Thalassarche melanophrys = *Diomedea melanophrys*
Thamnophilus caerulescens 119
Thamnophilus doliatus 119
Thamnophilus ruficapillus 119
Theristicus caudatus 115
Thlypopsis ruficeps 120,124,125
Thlypopsis sordida 120
Thraupis bonariensis 121
Thraupis sayaca 121
Thryothorus ludovicianus 86
Tiaris bicolor 15
Tigrisoma lineatum 115
Tolmomyias sulphurescens 119
Toxostoma rufum 12
Trichothraupis melanops 121,123
Tringa flavipes 36,178
Tringa melanoleuca 179
Tringa solitaria 116
Troglodytes aedon = *Troglodytes musculus*
Troglodytes aedon 14
Troglodytes musculus 18,85–93,120,131,139,140,151–155
Trogon curucui 118
Turdus albicollis 120
Turdus amaurochalinus 18,19,120,122
Turdus aurantius 15

Turdus chiguanco 120
Turdus falcklandii 131,139,140
Turdus jamaicensis 15
Turdus leucomelas 16
Turdus migratorius 12–14
Turdus plumbeus 15,16
Turdus rufiventris 18,19,120,140
Turdus serranus 120,140
Tyrannus caudifasciatus 15
Tyrannus melancholicus 120,151,152,155
Tyrannus savana 120,151,152,154,155,160
Tyrannus tyrannus 120
Tyto alba 57,117,159–161

Upucerthia dumetaria 131,142,144,145

Vanellus chilensis 57,116,151,152,154,155
Veniliornis passerinus 118
Vireo modestus 15
Vireo olivaceus 120
Volatinia jacarina 121
Vultur gryphus 69,115,123,124

Xenops rutilans 118
Xiphocolaptes albicollis 83
Xiphocolaptes falcirostris 83
Xiphocolaptes major 83,118,125
Xiphocolaptes promeropirhynchus 79–84
Xiphorhynchus guttatus 118,123
Xiphorhynchus susurrans 83
Xolmis cinereus 119
Xolmis irupero 119
Xolmis pyrope 131,142,143

Zenaida auriculata 18,57,116,151,152,154,160
Zenaida macroura 12
Zonotrichia capensis 57,121,131,136,138,151,152,154,155

ÍNDICE DE AUTORES

- Alvarado O SA 171–175
Antoniazzi LR 45–53
Beldomenico PM 45–53
Bernardos J 55–64
Bosso A 185–186
Botero-Delgadillo E 79–84
Colino-Rabanal VJ 85–93
Contigiani MS 5–28
D'Amico VL 73–77
Dellacasa M VA 171–175
Díaz LA 1–4,5–28
Favero M 105–109
Ferreyra H 65–72
Figueroa R RA 171–175
Flores FS 5–28
Gandini PA 159–161
Herrera M 111–128
Joenck CM 163–166
Le Nevé A 177–180
Leveau CM 149–157
Leveau LM 149–157
Lopez de Casenave J 1–4
Maillard Z O 111–128
Manzione M 177–180
Manzoli DE 45–53
Martínez JC 159–161
Martínez O 111–128
Mendes S 85–93
de Mendonça-Lima A 163–166
Mesili T 111–128
Olaciregui CA 79–84
Orgeira JL 167–170
Pereda AJ 29–44
Pérez AA 29–44
Peris SJ 85–93
Petracci PF 95–103
Quaglia A 5–28
Rojas A 111–128
Santillán MA 159–161
Schlatter RP 171–175
Seco Pon JP 105–109
Seijas S 129–147
Sosa RA 181–182
Travaini A 159–161
Trejo A 129–147
Uhart M 1–4
Vedia-Kennedy J 111–128
Zaccagnini ME 29–44,55–64
Zilio F 163–166

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.

Adrián Azpiroz

Luis Oscar Bala

Pablo Beldoménico

Keith Bildstein *

Daniel Blanco

María Susana Bó

Enrique Bucher

Gustavo Cabanne

Gabriel Castaño Villa

Santiago Claramunt

Kristina Cockle

J. Thomas Curtis

Luis Adrián Díaz

Adrián Di Giacomo

Gustavo Fernández

Hebe Ferreyra

Betty Flores

Álvaro Garitano-Zavala

Alejandro Gatto

Andrea Goijman

Patricia González

Daniel González Acuña

Diego González Zevallos

Almira Hoogesteyn

Santiago Imberti

Nicholas Komar

Carlos Lara

Yadira León

Darío Lijtmaer

Juan José Maceda

Gedio Marín Espinoza

Rafael Márquez

Rafael Mateo Soria

Christine Meynard

Eduardo T. Mezquida

Diego Montalti

Andrés Muñoz Pedreros

Jorge Noriega

Valeria Ojeda

Eduardo Pavez

Martín de la Peña

Alberto Pérez

María Luisa Pignata

Martín Quiroga

Ana Sanz

José Hernán Sarasola

Christian Savigny

Paul Scofield

Rodrigo Soria Auza

Marcela Uhart

Barbara Wienecke

Marcelo Wilson

María Elena Zaccagnini

Sergio Zalba

Gustavo Zurita

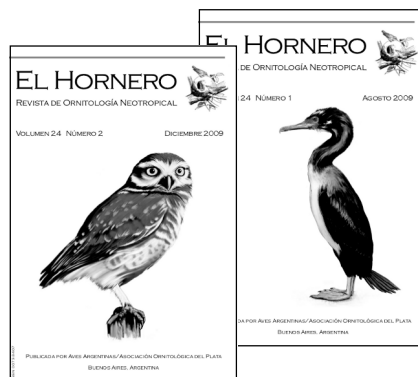


EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL

PUBLICADA POR AVES ARGENTINAS/ASOCIACIÓN ORNITOLÓGICA DEL PLATA

UNA PUBLICACIÓN
LÍDER EN
ORNITOLOGÍA
NEOTROPICAL



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

¡SUSCRÍBASE AHORA!

Suscripción anual:

Vol. 27, números 1 y 2 (2012)

- Socios AA/AOP: \$ 100
- No socios AA/AOP: \$ 200
- En el exterior : U\$S 55
(solo con tarjeta de crédito)

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

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

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

Nombre y apellido
DNI Fecha de nacimiento / /

Domicilio

Localidad CP

Provincia Teléfono

Correo electrónico



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

Matheu 1248

C1249AAB Buenos Aires, Argentina

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

Correo electrónico: info@avesargentinas.org.ar

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



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

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

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

ESPECIES

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

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



GENTE

Todos podemos ayudar a la naturaleza.

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



HABITATS

Procuramos generar cambios a gran escala.

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



SITIOS

Hacemos aportes concretos en el terreno.

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



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



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

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

Las contribuciones pueden ser publicadas en cuatro secciones: (1) **artículos**, trabajos de extensión normal que forman el cuerpo principal de la revista; (2) **comunicaciones**, trabajos de menor extensión, que generalmente ocupan hasta cuatro páginas impresas; (3) **punto de vista**, artículos sobre tópicos seleccionados de interés ornitológico, generalmente escritos por autores invitados de quienes se esperan revisiones detalladas que resumen el estado actual del conocimiento sobre un tema o bien un enfoque creativo o 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*, *OWL* (*Ornithological Worldwide Literature*), *Wildlife & Ecology Studies Worldwide*, y *SciELO* (*Scientific Electronic Library Online*).

GUÍA ABREVIADA PARA AUTORES

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

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

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

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

Antes de enviar el manuscrito, revise cada cita en el texto y en su lista de bibliografía, para asegurarse que coincidan exactamente y que cumplen 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 26 NÚMERO 2

DICIEMBRE 2011

CONTENIDO / CONTENTS

Artículos

- Conteos leucocitarios en el Playero Rojizo (*Calidris canutus rufa*) en Patagonia, Argentina
VERÓNICA L. D'AMICO 73–77
- Nueva información sobre la nidificación del Trepador Picofuerte (*Xiphocolaptes promeropirhynchus*) y el Trepador Colorado (*Dendrocolaptes picumnus*) a partir de observaciones en cajas nido
ESTEBAN BOTERO-DELGADILLO Y CHRISTIAN A. OLACIREGUI 79–84
- Diferencias en el canto de la Ratona Común (*Troglodytes musculus*) en ambientes con distintos niveles de influencia humana
SOLANGE MENDES, VÍCTOR J. COLINO-RABANAL Y SALVADOR J. PERIS 85–93
- ¿Puede el pisoteo de los cauquenes (*Chloephaga* spp.) ocasionar compactación del suelo en cultivos de trigo (*Triticum aestivum*)?
PABLO F. PETRACCI 95–103
- The Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) attending high-seas trawlers during the breeding season
JUAN PABLO SECO PON AND MARCO FAVERO 105–109
- Riqueza específica y especies de interés para la conservación de la avifauna del área protegida Serranía del Aguara Güe (sur de Bolivia)
O. MARTÍNEZ, O. MAILLARD Z., J. VEDIA-KENNEDY, M. HERRERA, T. MESILI Y A. ROJAS 111–128
- Clave para la identificación de los passeriformes del noroeste patagónico en base a la osteología craneal
SUSANA SEIJAS Y ANA TREJO 129–147
- Uso de bordes de cultivo por aves durante invierno y primavera en la Pampa Austral
LUCAS M. LEVEAU Y CARLOS M. LEVEAU 149–157

Comunicaciones

- Presencia de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en el Océano Atlántico Sur
MIGUEL Á. SANTILLÁN, JUAN DE LA CRUZ MARTÍNEZ, ALEJANDRO TRAVAINI Y PATRICIA A. GANDINI .. 159–161
- First record of breeding of the Ornate Hawk-Eagle (*Spizaetus ornatus*) in southern Brazil
CRISTIAN M. JOENCK, FELIPE ZILIO AND ANDRÉ DE MENDONÇA-LIMA 163–166
- Recent records of the Atlantic Petrel (*Pterodroma incerta*) for the Atlantic region of the Southern Ocean and Antarctica
JOSÉ LUIS ORGEIRA 167–170
- Flight behaviour of the Red-backed Hawk (*Buteo polyosoma*) during summer in Nevados de Chillán, Chile
V. A. DELLACASA M., R. A. FIGUEROA R., S. A. ALVARADO O. AND R. P. SCHLATTER 171–175
- First record of the Lesser Sand Plover (*Charadrius mongolus*) in Argentina: a new species for the country and for South America
ARNAUD LE NEVÉ AND MAURICIO MANZIONE 177–180

Libros 181–183

Obituario 185–186