EL HORNERO
REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL
Establecida en 1917
ISSN 0073-3407
Publicada por Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata
Buenos Aires, Argentina

EL HORNERO

Revista de Ornitología Neotropical

Volumen 17 Número 1 - Agosto 2002

Hornero 17 (1) : 1-60, 2002

www.digital.bl.fcen.uba.ar
Puesto en linea por la Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

El Hornero

Revista de Ornitología Neotropical

Establecida en 1917
ISSN 0073-3407

Volumen 17

2002

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

VÍCTOR R. CUETO
Universidad de Buenos Aires

MARIO DÍAZ
Universidad de Castilla-La Mancha

ROSENDO FRAGA
Guyrá Paraguay

PATRICIA GANDINI
Universidad Nacional de la Patagonia Austral

FABIÁN JAKSIC
Universidad Católica de Chile

MANUEL NORES
Universidad Nacional de Córdoba

JUAN CARLOS REBOREDA
Universidad de Buenos Aires

CARLA RESTREPO
University of Puerto Rico

PABLO TUBARO
Museo Argentino de Cs. Naturales B. Rivadavia

FRANCOIS VUILLEUMIER
American Museum of Natural History

PABLO YORIO
Centro Nacional Patagónico

PUNTO DE VISTA

IDEAS, OPINIÓN, REVISIÓN

Hornero 17(1):1–8, 2002

LOS MÉTODOS COMPARATIVOS FILOGENÉTICOS EN EL ESTUDIO DE LAS AVES

BETTINA MAHLER [1,2] Y PABLO L. TUBARO [1]

[1] *División Ornitología, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR Buenos Aires, Argentina*
[2] *bemahler@bg.fcen.uba.ar*

RESUMEN.— En los últimos diez años, la apreciación de que las relaciones jerárquicas de ancestralidad común entre las especies las convierte en productos evolutivos no independientes ha revolucionado la forma en la que se realizan los estudios comparativos. Los métodos comparativos filogenéticos se basan en la noción de que los grados de libertad de los análisis no están dados simplemente por el número de especies involucradas en el estudio sino por el número de instancias independientes de evolución de los caracteres estudiados. Además de describir tres de los métodos actualmente más utilizados (Contrastes Filogenéticamente Independientes, Cambios Concentrados y Estados Contingentes) y de ejemplificar su uso en el campo ornitológico, se discuten algunas de las objeciones que se han planteado al uso de los métodos comparativos filogenéticos, tales como la falta de filogenias robustas y los problemas de reconstrucción de los estados ancestrales.

PALABRAS CLAVE: *aves, cambios concentrados, contrastes independientes, estados contingentes, método comparativo filogenético.*

ABSTRACT. PHYLOGENETIC COMPARATIVE METHODS IN THE STUDY OF BIRDS.— In the past ten years, the realization that species are not independent evolutionary products because of their shared phylogenetic history has changed the way in which comparative studies are done. The phylogenetic comparative methods are based on the consideration that the degrees of freedom are not simply given by the number of species involved in the study but by the number of independent instances of evolution of the characters. In this review we describe three of the more frequently used methods (Phylogenetically Independent Contrasts, Concentrated-changes and Contingent-states) and show examples of their use in ornithological studies. We also discuss some of the objections made on the use of phylogenetic comparative methods, such as the lack of robust phylogenies and the problems in reconstructing ancestral character states.

KEY WORDS: *birds, concentrated-changes, contingent-states, independent contrasts, phylogenetic comparative method.*

La incorporación de la filogenia a los estudios comparativos ha sido ampliamente implementada en los últimos diez años; tanto es así que actualmente es raro encontrar un estudio comparativo que no utilice métodos filogenéticos de análisis o al menos discuta las relaciones filogenéticas entre los taxa de estudio. Una revisión de la literatura ornitológica, que incluyó las revistas *The Auk*, *The Condor* e *Ibis*, muestra claramente esta tendencia. Como puede apreciarse en la figura 1, desde comienzos de la década de los 90 ha aumentado considerablemente la cantidad de estudios comparativos publicados y, especialmente, la proporción de ellos basados en métodos filogenéticos. En el mismo período también existió un aumento del total de trabajos publicados de todos los temas. Es importante aclarar que una gran cantidad de estudios comparativos de aves con métodos filogené-

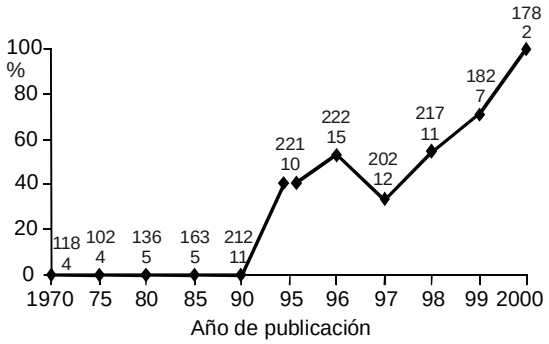

Figura 1. Incorporación de métodos comparativos filogenéticos a los estudios comparativos publicados en las revistas ornitológicas en los últimos 30 años. Los valores corresponden al porcentaje de trabajos con métodos comparativos filogenéticos sobre el total de los estudios comparativos. El número superior muestra el total de trabajos publicados, el inferior es el número total de trabajos comparativos.

ticos son publicados en revistas periódicas que no están dedicadas exclusivamente a la ornitología. Tal es el caso de *Behavioural Ecology*, *Animal Behaviour*, *Evolution*, *Biological Journal of the Linnean Society*, *Proceedings of the Royal Society of London*, etc. Más aún, recientemente ha sido publicado un libro completo dedicado a la ecología evolutiva de aves basado exclusivamente en este tipo de aproximación [1].

Los métodos comparativos filogenéticos han surgido como consecuencia de la incorporación del componente histórico a los estudios ecológicos y evolutivos, y a la aceptación de que una parte sustancial del parecido entre los taxa es producto de su ancestralidad común [2–4].

Estos métodos constituyen herramientas estadísticas que incorporan la información sobre el parentesco de los taxa al análisis de los datos comparativos, descontando el efecto que las relaciones filogenéticas pueden tener sobre la asociación de caracteres. En este proceso se corrigen también los grados de libertad del análisis, que ya no están dados por el número de especies involucradas sino por la cantidad de instancias evolutivamente independientes de asociación entre los caracteres que se estudian [5–7]. Tomemos como ejemplo el problema de la evolución del dimorfismo sexual en las especies de aves con un sistema de apareamiento tipo lek. Höglund [8] encontró una relación positiva y significativa entre la posesión de leks y el dimorfismo de tamaño y de plumaje, al comparar un total de 114 especies de aves consideradas como datos independientes (Tabla 1a). Sin embargo, utilizando la filogenia de las especies estudiadas e identificando el número de cambios evolutivamente independientes, el análisis resultó en un número mucho menor de casos (Tabla 1b), de manera tal que la pequeña desproporción de especies dimórficas que forman leks puede perfectamente ser explicada por azar. Este ejemplo muestra en forma clara cómo la utilización de especies como datos independientes puede llevar a resultados erróneos.

Como resulta imposible explicar en un breve espacio la gran cantidad de métodos comparativos filogenéticos existentes en la actualidad, haremos hincapié en tres de los métodos más utilizados: la Prueba de Contrastes Filogenéticamente Independientes [7], la Prueba de Cambios Concentrados [9] y la Prueba de Estados Contingentes [10], de los cuales los dos últimos implican un "mapeo" de los caracteres sobre la filogenia. El primer objetivo de este trabajo es describir estos tres métodos y mostrar ejemplos de su aplicación. En segundo lugar, discutiremos los principales problemas y limitaciones de los métodos comparativos filogenéticos. Aquellos interesados en conocer en mayor profundidad la diversidad de métodos existentes, sus características y debilidades pueden remitirse a Harvey y Pagel [3], Gittleman y Luh [11], Miles y Dunham [12], Wenzel y Carpenter [13], Martins y Hansen [14,15], Cunningham et al. [16], Losos [17] y Martins [18].

Contrastes Filogenéticamente Independientes

Este método fue desarrollado por Felsenstein [7] y se basa en que las diferencias o "contrastes" en los valores de un carácter entre especies hermanas son independientes de las diferencias entre cualquier otro par de especies hermanas, y están, por lo tanto, libres del efecto filogenético. Cabe acotar que cuando se habla de especies hermanas nos referimos a aquellas que comparten un ancestro común exclusivo, y pueden ser especies actuales y/o ancestrales (Fig. 2). En el caso de tratarse de especies ancestrales para las que no se conocen directamente los valores de las variables a comparar, son necesarios métodos de reconstrucción de ancestros (ver críticas más abajo). Los contrastes se calculan para dos o más variables cuantitativas, de manera tal que cual-

Tabla 1. (a) Presencia/ausencia de dimorfismo de tamaño y de plumaje en 114 especies de aves con sistemas de apareamiento tipo lek o distintos de lek. (b) Instancias independientes de evolución de dimorfismo de tamaño y de plumaje en presencia de sistemas de apareamiento tipo lek o distintos de lek, teniendo en cuenta la filogenia de las 114 especies de aves. Tabla tomada de Höglund [8].

	Dimorfismo de tamaño			Dimorfismo de plumaje		
Sistema de apareamiento	Presente *n* (%)	Ausente *n* (%)	*P*	Presente *n* (%)	Ausente *n* (%)	*P*
(a)						
Tipo lek	69 (79)	18 (21)	0.001	55 (62)	33 (38)	< 0.01
Distinto de lek	13 (50)	13 (50)		8 (31)	18 (69)	
(b)						
Tipo lek	11 (55)	9 (45)	> 0.18	11 (58)	8 (42)	> 0.23
Distinto de lek	6 (40)	9 (60)		6 (46)	7 (54)	

quier asociación entre ellas queda en evidencia a partir de la asociación entre los valores de sus respectivos contrastes. Existe una variante de este método que se aplica cuando una de las variables es cualitativa. En este caso los contrastes se calculan entre cualquier par de especies que difieran en el valor de la variable discreta (que actúa como variable predictiva), teniendo la precaución de involucrar pares de especies que hayan acumulado diferencias a través de ramas no comunes de la filogenia (Fig. 2).

La existencia de una relación negativa entre las frecuencias acústicas del canto y el peso corporal constituye un patrón de variación que ha sido extensivamente documentado a través de comparaciones interespecíficas que consideraron cada especie como un punto de comparación independiente [19,20]. Presumiblemente, esta relación es consecuencia de factores anatómicos y/o fisiológicos tales como el tamaño de la siringe, la longitud de la tráquea y las frecuencias de resonancia de las vías aéreas suprasiríngeas, que covarían con el tamaño corporal. Nosotros analizamos la relación entre las frecuencias acústicas del canto y el peso corporal basándonos en el método de Contrastes Filogenéticamente Independientes, y usando como modelo de estudio las especies de palomas americanas [21]. Sobre la base de una filogenia conocida obtuvimos 40 contrastes, pero como las filogenias potencialmente pueden contener errores y la reconstrucción de ancestros es siempre problemática, repetimos el análisis comparando únicamente las especies hermanas actuales (13 contrastes), aceptando así la estructura de la hipótesis filogenética solo en su nivel más bajo. Como se observa en la figura 3, la mayoría de los contrastes de peso corporal están asociados a contrastes de frecuencia del signo contrario, confirmando que las especies con pesos corporales mayores emiten vocalizaciones con frecuencias acústicas menores.

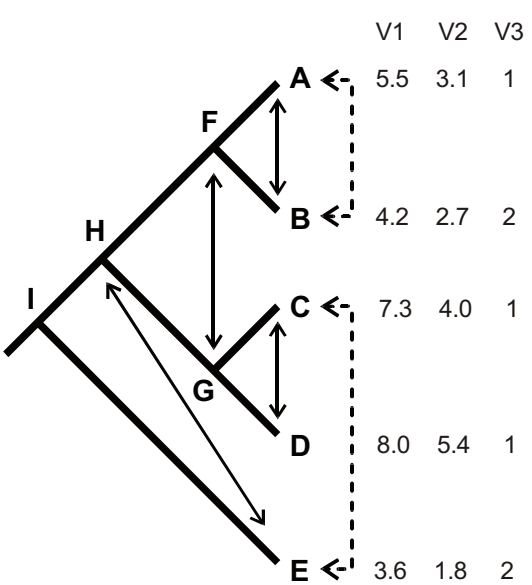

Figura 2. Filogenia de cinco taxa hipotéticos A, B, C, D y E. Los caracteres de los ancestros F, G, H e I se calculan a partir de los terminales. Las flechas indican los contrastes calculados cuando se aplica el método de Contrastes Filogenéticamente Independientes. Las flechas continuas corresponden a los contrastes para dos variables cuantitativas (V1 y V2), mientras que las flechas discontinuas corresponden a los contrastes en presencia de una variable discreta (V3). Ver texto para detalles del método.

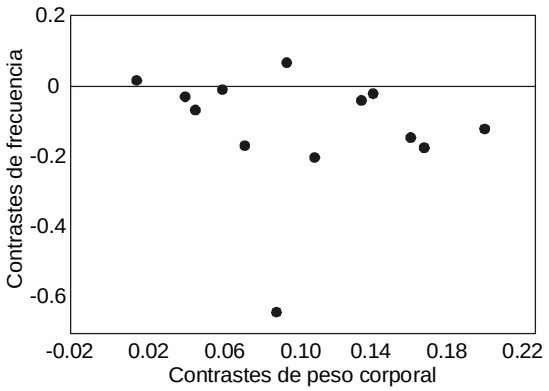

Figura 3. Contrastes de peso corporal versus contrastes de frecuencias acústicas del canto para 13 pares de especies hermanas de palomas, calculados siguiendo el método de Contrastes Filogenéticamente Independientes. Figura tomada de Tubaro y Mahler [21].

MÉTODOS QUE IMPLICAN UN "MAPEO" DE CARACTERES

Estos métodos se utilizan para caracteres cualitativos (discretos) y se basan en la reconstrucción de los estados del carácter para todos los nodos internos, o ancestros hipotéticos, de la filogenia. Este proceso, también conocido como optimización o "mapeo" de caracteres, se realiza habitualmente mediante el criterio de parsimonia, minimizando el número de pasos implicados en la transformación de un carácter. A manera de ejemplo analicemos el problema de la evolución de los repertorios de canto. En general se piensa que los repertorios de canto más elaborados han evolucionado a partir de formas de canto simple y único, como consecuencia de procesos de selección intra e intersexual [22,23]. Gray y Hagelin [24] estudiaron los cantos de los ictéridos y "mapearon" los estados de este carácter (presencia/ausencia de repertorio de canto) sobre la filogenia molecular de Lanyon [25] ligeramente modificada. El resultado de dicho procedimiento se observa en la figura 4. Por la posición que ocupa *Quiscalus quiscula*, y siendo la única especie con un único tipo de canto dentro del grupo, la explicación más sencilla es que su condición deriva de un estado ancestral caracterizado por la presencia de repertorio con múltiples cantos. Caso contrario habría que suponer que la evolución de repertorios a partir de un único tipo de canto debió haber ocurrido varias veces en forma independiente, y esto se considera menos probable. De manera similar, un estudio realizado sobre especies de emberízidos pertenecientes a los géneros *Melospiza*, *Junco*, *Passerella* y *Zonotrichia*, mostró que la posesión de un único tipo de canto es una condición derivada con respecto a la de un repertorio con varios de ellos [26].

Al mismo tiempo que resulta posible establecer secuencias de cambios de un determinado carácter durante la evolución de un grupo de especies, los métodos de "mapeo" permiten estudiar la asociación entre dos o más variables discretas. Dos de los métodos más utilizados para este tipo de análisis son la Prueba de Cambios Concentrados [9] y la de Estados Contingentes [10], cuyas particularidades han sido descriptas por Werdelin y Sillén-Tullberg [27]. Esencialmente, los dos métodos comparan con una distribución nula (que difiere entre ambos) el número de veces que un estado de la

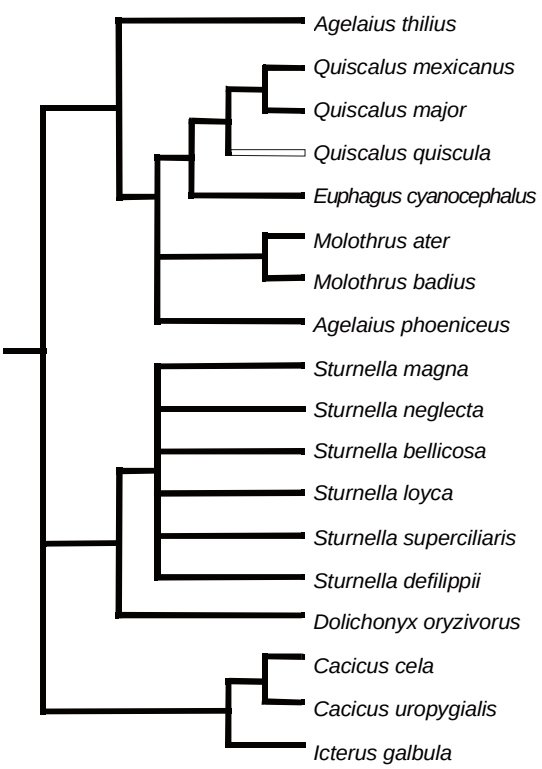

Figura 4. Filogenia de los ictéridos (ligeramente modificada de Lanyon [25]) con el carácter repertorio de canto "mapeado" como presente/ausente. Las ramas negras representan especies y estados ancestrales con repertorios, mientras que las ramas claras representan especies y estados ancestrales sin repertorios (i.e., con cantos simples). Figura tomada de Gray y Hagelin [24].

variable dependiente aparece sobre ramas de la filogenia que presentan un determinado estado de la variable considerada independiente, y analizan si esta asociación es significativa.

En 54 de las 305 especies de palomas reconocidas actualmente, la primaria externa (remige 10) presenta una modificación muy llamativa denominada atenuación. Ésta consiste en una marcada reducción de la lámina interna de la pluma en su extremo distal. Según Goodwin [28], la presencia de una atenuación en la primaria externa mejoraría el desempeño en el vuelo, lo cual sería particularmente ventajoso en ambientes cerrados ya que permitiría cambios abruptos en la trayectoria de vuelo. Considerando que la mayoría de las 54 especies con atenuación vive en ambientes cerrados, un simple análisis de Chi-cuadrado tomando a cada una de ellas como un producto evolutivo independiente apoyaría la hipótesis del desempeño de vuelo. Sin embargo, el "mapeo" de los caracteres sobre la filogenia mostró que existen como máximo 17 instancias independientes de evolución de la atenuación, y que en 15 ocasiones la aparición del carácter ha ocurrido en linajes de ambientes cerrados (Fig. 5). Al aplicar la prueba de Estados Contingentes la asociación entre ambos caracteres resultó no significativa, dado que gran parte de las especies de palomas son de ambientes cerrados (y por lo tanto también lo son la mayoría de las ramas de la filogenia que las conectan), lo que hace probable que la mayoría de las apariciones de la atenuación ocurran asociadas a especies con ese tipo de ambiente. En otras palabras, la presencia de un mayor número de apariciones de la atenuación en especies de bosque podría ser producto del azar y no una evidencia de un cambio adaptativo para volar mejor en un ambiente con obstáculos [29].

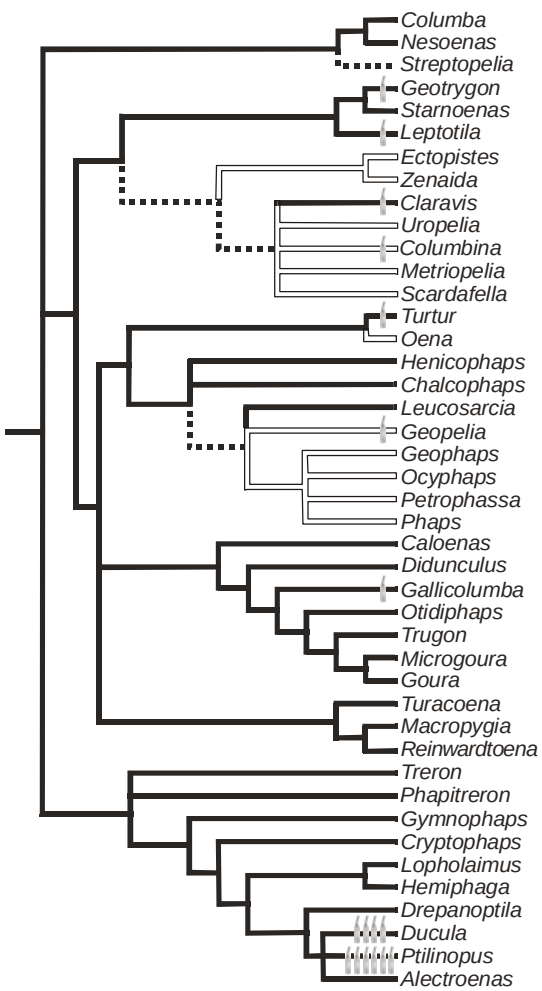

Figura 5. Filogenia de los 43 géneros del grupo Columbidae, mostrando las instancias evolutivamente independientes de aparición de la atenuación en la pluma primaria externa (remige 10, señalada con una pluma). Las ramas negras representan especies y estados ancestrales de ambientes cerrados, las ramas claras representan especies y estados ancestrales de ambientes abiertos y las ramas discontinuas representan un estado equívoco. Figura tomada de Mahler y Tubaro [29].

PROBLEMAS DE LOS MÉTODOS COMPARATIVOS FILOGENÉTICOS

Pese a su amplia aplicación en los últimos años, los métodos comparativos filogenéticos también han sido criticados en varios aspectos (e.g., ver Starck y Ricklefs [30]). Estas críticas tienen que ver principalmente con las filogenias utilizadas y con la reconstrucción de los ancestros.

Dependencia de la filogenia disponible

Las filogenias son hipótesis de parentesco entre los taxa, y no existe la certeza de que una hipótesis sea correcta, es decir, que represente exactamente la historia evolutiva del grupo. La utilización de una filogenia equivocada tiene dos consecuencias: que la reconstrucción de los ancestros sea errónea (aún suponiendo que conozcamos exactamente la forma en que evoluciona el carácter) y que las comparaciones se realicen entre pares de taxa equivocados.

Como regla general, un estudio comparativo debe basarse en una filogenia con alto grado de soporte en sus nodos. Especialmente en aquellos casos en los que esto no es posible se debería estudiar la robustez del análisis comparativo a partir de la utilización de una serie de árboles factibles. Si los resultados son contradictorios, las conclusiones permanecerán inciertas [31,32]. En algunos casos puede ocurrir que no exista una filogenia bien resuelta y/o con buen soporte, pero que sí se puedan identificar con bastante seguridad a pares de taxa hermanos. En estos casos es recomendable un análisis de contrastes entre pares de taxa hermanos, como el realizado para estudiar la relación de las frecuencias del canto con el tamaño corporal en las palomas americanas [21].

Es importante notar que en un marco en el que se desconoce la filogenia de las especies bajo estudio, la utilización de métodos comparativos convencionales (no filogenéticos) es extremadamente discutible. Esto se debe a que tales métodos suponen, aunque habitualmente no se haga explícito, una filogenia en estrella en donde todas las especies divergen simultáneamente de un ancestro común, lo cual constituye un modelo evolutivo altamente improbable.

Problemas en la reconstrucción de los estados ancestrales

La mayor crítica al uso de los métodos comparativos filogenéticos es que la estimación de los estados ancestrales pueda ser errónea. Esto está ligado a los modelos de evolución utilizados para reconstruir los caracteres en los ancestros. Por ejemplo, la utilización de modelos de parsimonia, que implican el menor número de cambios posible, puede no ser correcta si las tasas de evolución son altas o las probabilidades de adquisición y pérdida del carácter no son iguales [16,32,33]. Una prueba de ello es el estudio de Omland [34] sobre la evolución del dimorfismo sexual en los patos de la tribu Anatini. Diferentes líneas de evidencia sugieren que en este grupo de patos el estado ancestral es el dimorfismo sexual de coloración (dicromatismo), siendo el monocromatismo la condición derivada. Sin embargo, cuando se optimiza el dimorfismo de color sobre la filogenia de Livezey [35], la raíz del árbol es reconstruida como monomórfica. La optimización más parsimoniosa se corresponde con la basada en otras evidencias solo suponiendo que la pérdida del carácter es cinco veces más factible que la adquisición del mismo. Este ejemplo ilustra una vez más la importancia de analizar la robustez de un resultado mediante variaciones en las condiciones del análisis.

Otros problemas para la reconstrucción de los ancestros derivan de las suposiciones que se hagan acerca de la tasa de evolución de los caracteres y de la longitud de las ramas de la filogenia. Una especie más recientemente derivada o que evoluciona más lentamente debería parecerse más a su ancestro que otra que ha tenido más tiempo de divergencia o que ha evolucionado con mayor rapidez. Por esta razón, la contribución de la primera especie a la estimación del fenotipo del ancestro debería ser mayor que la de la segunda. Esto implica, por un lado, que el supuesto de tasa de evolución constante de algunos modelos puede ser erróneo. Por otro lado, las estimaciones de longitud de las ramas sobre las que se basa la reconstrucción del ancestro están a su vez asociadas a cierto error que puede afectar el valor ancestral [32]. En los últimos años se han desarrollado nuevos métodos para estimar los estados ancestrales que proveen el error asociado a la estimación y pueden incorporar procesos microevolutivos particulares para cada carácter [15,36,37].

Por último, una filogenia incompleta también afecta la estimación de los estados ancestrales [31]. La falta de terminales en la reconstrucción de caracteres influye en los valores ancestrales dado que éstos se estiman a partir de los valores de las terminales conocidas, y además por el efecto que tienen en la estimación de la longitud de las ramas de la filogenia.

Inferencias sobre causalidad y procesos adaptativos

El lector debe notar que hasta aquí hemos sido cuidadosos de mostrar la aplicación de los métodos comparativos filogenéticos para el estudio de la evolución y asociación de variables y hemos discutido sus limitaciones dentro de ese mismo marco. Otras limitaciones existen en el caso de intentar poner a prueba hipótesis de causalidad entre variables, y más aún cuando se intenta evaluar hipótesis adaptativas.

En primer lugar, como en cualquier análisis de correlación, los métodos comparativos

filogenéticos no permiten demostrar causalidad, ya que nunca hay garantías de que una tercera variable no sea la causa de una aparente asociación entre las variables bajo estudio. Esta aclaración es importante ya que algunos métodos, tales como el de Cambios Concentrados o el de Estados Contingentes aparentan demostrar causalidad al investigar si un estado de un carácter aparece con mayor frecuencia en presencia de un determinado estado de otro carácter.

Con respecto a la adaptación el problema es todavía mayor, puesto que estamos evaluando una causalidad mucho más específica (que los cambios ocurrieron como consecuencia del aumento de "fitness" que trajeron aparejado). En estos casos el rechazo de la hipótesis nula de que no existe asociación entre variables no resulta necesariamente en la aceptación de una hipótesis alternativa específica como puede ser el caso de la adaptación. Para aquellos interesados en profundizar en el estudio de la adaptación a través del método comparativo recomendamos los trabajos de Coddington [38,39], Reeve y Sherman [40], Frumhoff y Reeve [41], Leroi et al. [42], Wenzel y Carpenter [13] y Martins [18].

CONCLUSIONES

Los métodos comparativos filogenéticos son una herramienta imprescindible para realizar estudios comparativos, aunque deben ser aplicados con cierto criterio. Es fundamental conocer los supuestos que implica su utilización (e.g., filogenia, modelos de evolución de caracteres) y tenerlos en cuenta cuando se sacan las conclusiones sobre la base de los resultados obtenidos.

Varios autores han planteado el interrogante si los métodos comparativos filogenéticos deben ser aplicados en todos los casos [11,17,43]. Si la tasa de evolución del carácter es alta, puede no existir una relación entre la similitud fenotípica y el parentesco filogenético que justifique su uso. El método de Autocorrelación Filogenética [44,45] o el método propuesto por Björklund [43] permiten analizar la relación existente entre el grado de parentesco y el grado de similitud fenotípica para evaluar la conveniencia de incorporar la filogenia al análisis comparativo. En definitiva, siempre es recomendable explorar mínimamente los datos antes de hacer un estudio comparativo aplicando un método filogenético.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Javier Lopez de Casenave por la invitación a colaborar con el presente artículo. Este trabajo y los trabajos previos realizados por los autores utilizando el método comparativo filogenético fueron posibles gracias a la financiación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

[1] BENNETT PM Y OWENS IPF (2002) *Evolutionary ecology of birds*. Oxford University Press, Oxford

[2] BROOKS DR Y MCLENNAN DA (1991) *Phylogeny, ecology and behavior: a research program in comparative biology*. University of Chicago Press, Chicago

[3] HARVEY PH Y PAGEL MD (1991) *The comparative method in evolutionary biology*. Oxford University Press, Londres

[4] MADDISON WP Y MADDISON DR (1992) *MacClade: analysis of phylogeny and character evolution. Version 3.0*. Sinauer, Sunderland

[5] RIDLEY M (1983) *The explanation of organic diversity: the comparative method and adaptations for mating*. Clarendon Press, Oxford

[6] RIDLEY M (1989) Why not to use species in comparative tests. *Journal of Theoretical Biology* 136:361–364

[7] FELSENSTEIN J (1985) Phylogenies and the comparative method. *American Naturalist* 125:1–15

[8] HÖGLUND J (1989) Size and plumage dimorphism in lek-breeding birds: a comparative analysis. *American Naturalist* 134:72–87

[9] MADDISON WP (1990) A method for testing the correlated evolution of two binary characters: are gains or losses concentrated on certain branches of a phylogenetic tree? *Evolution* 44:539–557

[10] SILLÉN-TULLBERG B (1993) The effect of biased inclusion of taxa on the correlation between discrete characters in phylogenetic trees. *Evolution* 47:1182–1191

[11] GITTLEMAN JL Y LUH H-K (1992) On comparing comparative methods. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23:383–404

[12] MILES DB Y DUNHAM AE (1993) Historical perspectives in ecology and evolutionary biology: the use of phylogenetic comparative analyses. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24:587–619

[13] WENZEL JW Y CARPENTER JM (1994) Comparing methods: adaptive traits and tests of adaptation. Pp. 79–101 en: EGGLETON P Y VANE-WRIGHT R (eds) *Phylogenetics and ecology*. Academic Press, Londres

[14] MARTINS EP Y HANSEN TF (1996) The statistical analysis of interspecific data: a review and evaluation of phylogenetic comparative methods. Pp. 22–75 en: MARTINS EP (ed) *Phylogenies and the comparative method*. Oxford University Press, New York

[15] MARTINS EP Y HANSEN TF (1997) Phylogenies and the comparative method: a general approach to incorporating phylogenetic information into analysis of interspecific data. *American Naturalist* 149:646–667

[16] CUNNINGHAM CW, OMLAND KE Y OAKLEY TH (1998) Reconstructing ancestral character states: a critical reappraisal. *Trends in Ecology and Evolution* 13:1335–1351

[17] LOSOS JB (1999) Uncertainty in the reconstruction of ancestral character states and limitations on the use of phylogenetic comparative methods. *Animal Behaviour* 58:1319–1324

[18] MARTINS EP (2000) Adaptation and the comparative method. *Trends in Ecology and Evolution* 15:296–299

[19] WALLSCHLÄGER D (1980) Correlation of song frequency and body weight in passerine birds. *Experientia* 36:412

[20] RYAN MJ Y BRENOWITZ EA (1985) The role of body size, phylogeny, and ambient noise in the evolution of bird song. *American Naturalist* 126:87–100

[21] TUBARO PL Y MAHLER B (1998) Acoustic frequencies and body mass in New World doves. *Condor* 100:54–61

[22] HOWARD RD (1974) The influence of sexual selection and interspecific competition on Mockingbird song (*Mimus polyglottos*). *Evolution* 28:428–438

[23] CRAIG JL Y JENKINS PF (1982) The evolution of complexity in broadcast song of Passerines. *Journal of Theoretical Biology* 95:415–422

[24] GRAY DA Y HAGELIN JC (1996) Song repertoires and sensory exploitation: reconsidering the case of the Common Grackle. *Animal Behaviour* 52:795–800

[25] LANYON SM (1994) Polyphyly of the blackbird genus *Agelaius* and the importance of assumptions of monophyly in comparative studies. *Evolution* 48:679–693

[26] IRWIN RE (1988) The evolutionary importance of behavioural development: the ontogeny and phylogeny of bird song. *Animal Behaviour* 36:814–824

[27] WERDELIN L Y SILLÉN-TULLBERG B (1995) A comparison of two methods to study correlated discrete characters on phylogenetic trees. *Cladistics* 11:265–277

[28] GOODWIN D (1983) *Pigeons and doves of the world*. Cornell University Press, Ithaca

[29] MAHLER B Y TUBARO PL (2001) Attenuated outer primaries in pigeons and doves: a comparative test fails to support the flight performance hypothesis. *Condor* 103:449–454

[30] STARCK JM Y RICKLEFS RE (1998) Variation, constraint, and phylogeny: comparative analysis of variation in growth. Pp. 247–265 en: STARCK JM Y RE RICKLEFS (eds) *Avian growth and development*. Oxford University Press, New York

[31] SWOFFORD DL Y MADDISON WP (1992) Parsimony, character-state reconstructions, and evolutionary inferences. Pp. 186–223 en: MAYDEN RL (ed) *Systematics, historical ecology, and North American freshwater fishes*. Stanford University Press, Stanford

[32] HUELSENBECK JP, RANNALA B Y MASLY JP (2000) Accommodating phylogenetic uncertainty in evolutionary studies. *Science* 288:2349–2350

[33] SOBER E (1988) *Reconstructing the past: parsimony, evolution, and inference*. MIT Press, Cambridge

[34] OMLAND KE (1997) Examining two standard assumptions of ancestral reconstructions: repeated loss of dichromatism in dabbling ducks (Anatini). *Evolution* 51:1636–1646

[35] LIVEZEY BC (1991) A phylogenetic analysis and classification of recent dabbling ducks (tribe Anatini) based on comparative morphology. *Auk* 108:471–508

[36] SCHLUTER D, PRICE T, MOOERS AO Y LUDWIG D (1997) Likelihood of ancestor states in adaptive radiation. *Evolution* 51:1699–1711

[37] MARTINS EP (1999) Estimation of ancestral states of continuous characters: a computer simulation study. *Systematic Biology* 48:642–650

[38] CODDINGTON JA (1988) Cladistic tests of adaptational hypotheses. *Cladistics* 4:3–22

[39] CODDINGTON JA (1994) The roles of homology and convergence in studies of adaptation. Pp. 53–78 en: EGGLETON P Y VANE-WRIGHT R (eds) *Phylogenetics and ecology*. Academic Press, Londres

[40] REEVE HK Y SHERMAN PW (1993) Adaptation and the goals of evolutionary research. *Quarterly Review of Biology* 68:1–32

[41] FRUMHOFF PC Y REEVE HK (1994) Using phylogenies to test hypotheses of adaptation: a critique of some current proposals. *Evolution* 48:172–180

[42] LEROI AM, ROSE MR Y LAUDER GV (1994) What does the comparative method reveal about adaptation? *American Naturalist* 132:381–402

[43] BJÖRKLUND M (1997) Are "comparative methods" always necessary? *Oikos* 80:607–612

[44] CHEVERUD JM, DOW MM Y LEUTENEGGER W (1985) The quantitative assessment of phylogenetic constraints in comparative analyses: sexual dimorphism in body weight among primates. *Evolution* 39:1335–1351

[45] GITTLEMAN JL, ANDERSON CG, KOT M Y LUH H-K (1996) Phylogenetic lability and rates of evolution: a comparison of behavioral, morphological and life history traits. Pp. 166–205 en: MARTINS EP (ed) *Phylogenies and the comparative method*. Oxford University Press, New York

USO DE HÁBITAT POR AVES RAPACES EN UN AGROECOSISTEMA PAMPEANO

LUCAS M. LEVEAU [1,2] Y CARLOS M. LEVEAU [1]

[1] *Alte. Brown 2420 1°A, 7600 Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.*
[2] *leveau@mdp.edu.ar*

RESUMEN.— Se realizaron censos de aves rapaces en dos transectas (A y B) en un agroecosistema en el sudeste de la provincia de Buenos Aires con el objetivo de cuantificar el uso de hábitat. Se registraron seis especies de rapaces diurnas: *Elanus leucurus*, *Circus cinereus*, *Circus buffoni*, *Milvago chimango*, *Falco femoralis* y *Falco sparverius*. En la transecta A se observaron las seis especies. La mayoría usó en una proporción mayor o similar respecto a su disponibilidad a los rastrojos de trigo durante verano y otoño. *Elanus leucurus* usó en una proporción mayor o similar respecto a su disponibilidad a las pasturas en verano, otoño e invierno, y *Milvago chimango* lo hizo durante verano y otoño. En la transecta B solo se observaron predando a *Elanus leucurus*, *Milvago chimango* y *Falco sparverius*. La primera cazó en una proporción mayor o similar respecto a su disponibilidad en rastrojo de soja en otoño y en forma importante en pasturas. *Falco sparverius* se alimentó fuertemente en el pastizal serrano. En ambas transectas, solo *Milvago chimango* predó en hábitats arados, y la mayoría de las rapaces evitó o usó poco los cultivos. En la transecta A las rapaces cazaron con mayor frecuencia durante otoño; en la B durante verano. *Milvago chimango* predó con mayor frecuencia en invierno en ambas transectas. La selección de hábitats de caza observada en este estudio podría estar más influenciada por la accesibilidad de las presas que por su abundancia.

PALABRAS CLAVE: *agroecosistemas pampeanos, aves rapaces, estacionalidad, uso de hábitat.*

ABSTRACT. HABITAT USE BY RAPTORS IN A PAMPEAN AGROECOSYSTEM.— We counted raptors in two transects (A and B) in an agroecosystem located in south-eastern Buenos Aires Province, in order to quantify habitat use. We recorded six species of diurnal raptors: *Elanus leucurus*, *Circus cinereus*, *Circus buffoni*, *Milvago chimango*, *Falco femoralis* and *Falco sparverius*. In the transect A we observed all six species. Most of them used harvested wheat fields in a greater or similar proportion respect to their availability during summer and autumn. *Elanus leucurus* used pastures in a greater or similar proportion respect to their availability during summer, autumn and winter, whereas *Milvago chimango* used them during summer and autumn. In transect B we recorded only *Elanus leucurus*, *Milvago chimango* and *Falco sparverius* while hunting. *Elanus leucurus* hunted in harvested soybean fields in a greater or similar proportion respect to their availability during autumn, and hunted heavily in pastures. *Falco sparverius* used mountain grassland habitats. In both transects, only *Milvago chimango* hunted in plowed fields, and most species avoided or showed little use of crop fields. In transect A, raptors hunted more frequently during autumn; in transect B they hunted more frequently during summer. *Milvago chimango* hunted more frequently during winter in both transects. The selection of hunting habitat that we observed in this study might be more influenced by prey accessibility than by prey abundance.

KEY WORDS: *habitat use, Pampean agroecosystem, raptors, seasonality.*

Recibido 29 junio 2001, aceptado 20 junio 2002

Las actividades humanas (e.g., urbanización, actividades agropecuarias, actividades industriales) implican una modificación total o parcial de los ambientes naturales. La provincia de Buenos Aires, en Argentina, sufre desde hace varias décadas una intensa actividad agrícolo-ganadera que ha modificado casi en su totalidad a sus ambientes naturales. Estas actividades, junto a los asentamientos humanos, determinan que la provincia esté actualmente cubierta en su mayoría por cultivos, pasturas y arboledas, mostrando así una fisonomía muy diferente a la del casi extinto pastizal pampeano.

En el Hemisferio Norte se han realizado varios estudios sobre el hábitat de aves rapaces diurnas en relación con el uso de la tierra (Donázar et al. 1993), el tipo de vegetación y la abundancia de presas (Baker y Brooks 1981, Bechard 1982, Collopy y Bildstein 1987, Preston 1990), y la relación entre abundancia y urbanización (Bosakowski y Smith 1997, Berry et al. 1998). En la Región Neotropical este tipo de trabajos es escaso. Hayes (1991) investigó la relación entre el nivel del agua del río Paraguay y la abundancia de rapaces. Robinson (1994) estudió el uso de hábitat y las estrategias de caza de aves rapaces en la Amazonia peruana. Para la región pampeana, en Argentina, solo se cuenta con información sobre el uso de hábitat del Aguilucho Langostero (*Buteo swainsoni*) en dos agroecosistemas en Córdoba (Di Giacomo et al., datos no publicados). En este trabajo se aporta información sobre la actividad de caza de seis especies de aves rapaces diurnas en dos transectas de un agroecosistema pampeano durante un ciclo anual.

MÉTODOS

El área de muestreo abarcó aproximadamente 960 ha; se encuentra en el sector sudeste de la provincia de Buenos Aires, en el partido de Benito Juárez, entre las localidades de Villa Cacique (37°40'S, 59°23'O) y Barker (37°38'S, 59°23'O). La precipitación anual es de 775 mm, los cuales se concentran entre enero y marzo; la temperatura promedio anual es de 13.3 °C. Los datos fueron obtenidos a lo largo de transectas en dos sitios. El sitio A (una transecta de 4 km) abarcó campos cultivados, pasturas y arboledas (en su mayoría de *Eucalyptus* sp.), y el sitio B (una transecta de 6 km) campos cultivados, pasturas, pastizal serrano y arboledas (*Pinus* sp. y *Eucalyptus* sp., entre otras especies).

Los censos en las transectas se realizaron durante el año 1998, con binoculares 12×50 y 7×50. Todos los censos fueron llevados a cabo conjuntamente por dos observadores a pie, con una duración de aproximadamente una hora cada uno para ambas transectas. Los datos se analizaron en forma estacional. Las estaciones se consideraron como: verano (enero a marzo), otoño (abril a junio), invierno (julio a septiembre) y primavera (octubre a diciembre). Los censos se realizaron con una frecuencia de, al menos, dos por mes, entre las 16:00 h y las 20:00 h, variando el comienzo y el final según la temporada o mes. En cada una de las recorridas de la transecta se registró el número de individuos, la hora de registro, la actividad observada y los hábitats presentes.

Como índice de frecuencia se tomó al número de individuos alimentándose por kilómetro recorrido. Los hábitats considerados en la transecta A fueron: rastrojos (cultivos cortados) de trigo, soja y girasol, cultivos de trigo, soja y girasol, arados (campos con nula o escasa vegetación) y pasturas (bordes de vías férreas abandonadas, dominadas por *Stipa* spp., *Distichlis* spp., *Cardus* spp. y *Spartina* spp.). En la transecta B se presentaron los mismos hábitats, a los que se sumó el pastizal serrano (dominado por *Stipa caudata*).

RESULTADOS

En total se realizaron 52 censos (26 en cada transecta). Se estudiaron seis rapaces diurnas (cantidad de observaciones entre paréntesis): *Elanus leucurus* (n = 48), *Circus cinereus* (n = 13), *Circus buffoni* (n = 8), *Milvago chimango* (n = 231), *Falco femoralis* (n = 2) y *Falco sparverius* (n = 15). *Circus cinereus* y *Circus buffoni* no fueron registrados en la transecta B, mientras que *Falco femoralis* fue observado allí pero sin actividad de caza.

En la transecta A las seis rapaces usaron en mayor medida los hábitats rastrojo de trigo (107 intentos de caza observados de 6 especies) y arado (53 intentos, 1 especie), y en menor medida rastrojo de soja (16 intentos, 2 especies), pastura (9 intentos, 2 especies), cultivo de girasol (6 intentos, 2 especies), cultivo de soja (5 intentos, 2 especies), cultivo de trigo (3 intentos, 2 especies) y rastrojo de girasol (1 intento, 1 especie). Durante el verano y el otoño la mayoría de las rapaces utilizó el hábitat rastrojo de trigo en una proporción mayor o similar respecto a su disponibilidad (Fig. 1). Las pasturas fueron utilizadas en un porcentaje mayor o similar respecto a su disponibilidad por *Elanus leucurus* durante el verano, el otoño y el invierno, y por *Milvago chimango* durante el verano y el otoño (Fig. 1). En invierno, los campos arados fueron fuertemente usados por *Milvago chimango*, pero por ninguna de las otras rapaces. En general, los cultivos no fueron utilizados por la mayoría de las rapaces, o bien fueron usados en escasa proporción respecto a su disponibilidad.

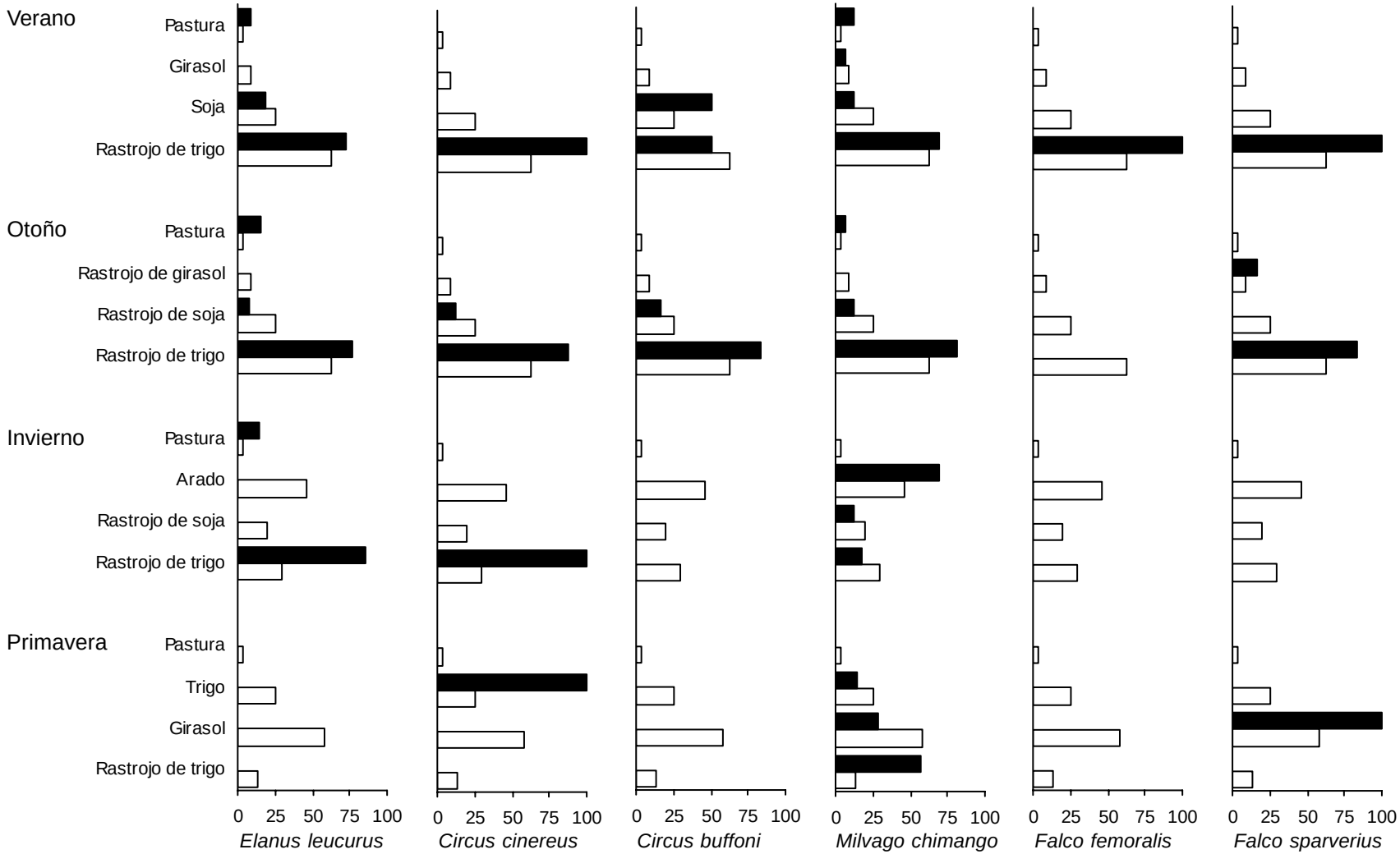

Figura 1. Uso de hábitat por parte de seis especies de aves rapaces en la transecta A del agroecosistema estudiado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires a lo largo del año. Las barras negras indican el porcentaje de uso, las blancas indican la disponibilidad de los hábitats.

En la transecta B las tres rapaces observadas cazando usaron mayormente el hábitat arado (46 intentos de caza observados de 1 especie), seguido por rastrojo de soja (18 intentos, 2 especies), pastura (17 intentos, 3 especies), pastizal serrano (16 intentos, 3 especies), cultivo de soja (10 intentos, 3 especies), cultivo de trigo (8 intentos, 2 especies) y rastrojo de trigo (2 intentos, 2 especies). *Elanus leucurus* cazó en pasturas en un porcentaje mayor que su disponibilidad durante el verano, el invierno y la primavera, y en rastrojo de soja una proporción mayor o similar que su disponibilidad durante el otoño (Fig. 2). *Milvago chimango* tuvo un comportamiento similar, pero predó en el hábitat arado en un porcentaje similar a su disponibilidad durante el invierno, cuando este ambiente fue predominante, y no lo hizo en pasturas. Esta fue la única de las tres especies observadas cazando en la transecta que utilizó los campos arados. *Falco sparverius* se alimentó fuertemente en el pastizal serrano durante verano y otoño. Las tres rapaces usaron los cultivos en una escasa proporción con respecto a su disponibilidad.

Elanus leucurus, *Circus cinereus*, *Circus buffoni* y *Falco sparverius* cazaron con mayor frecuencia durante el otoño en la transecta A, mientras que, en la transecta B, *Elanus leucurus* y *Falco sparverius* predaron con mayor frecuencia durante el verano (Fig. 3). *Milvago chimango* predó con mayor frecuencia durante el invierno en ambas transectas, mientras que *Falco femoralis* sólo fue observado en actividad de caza durante el verano en la transecta A.

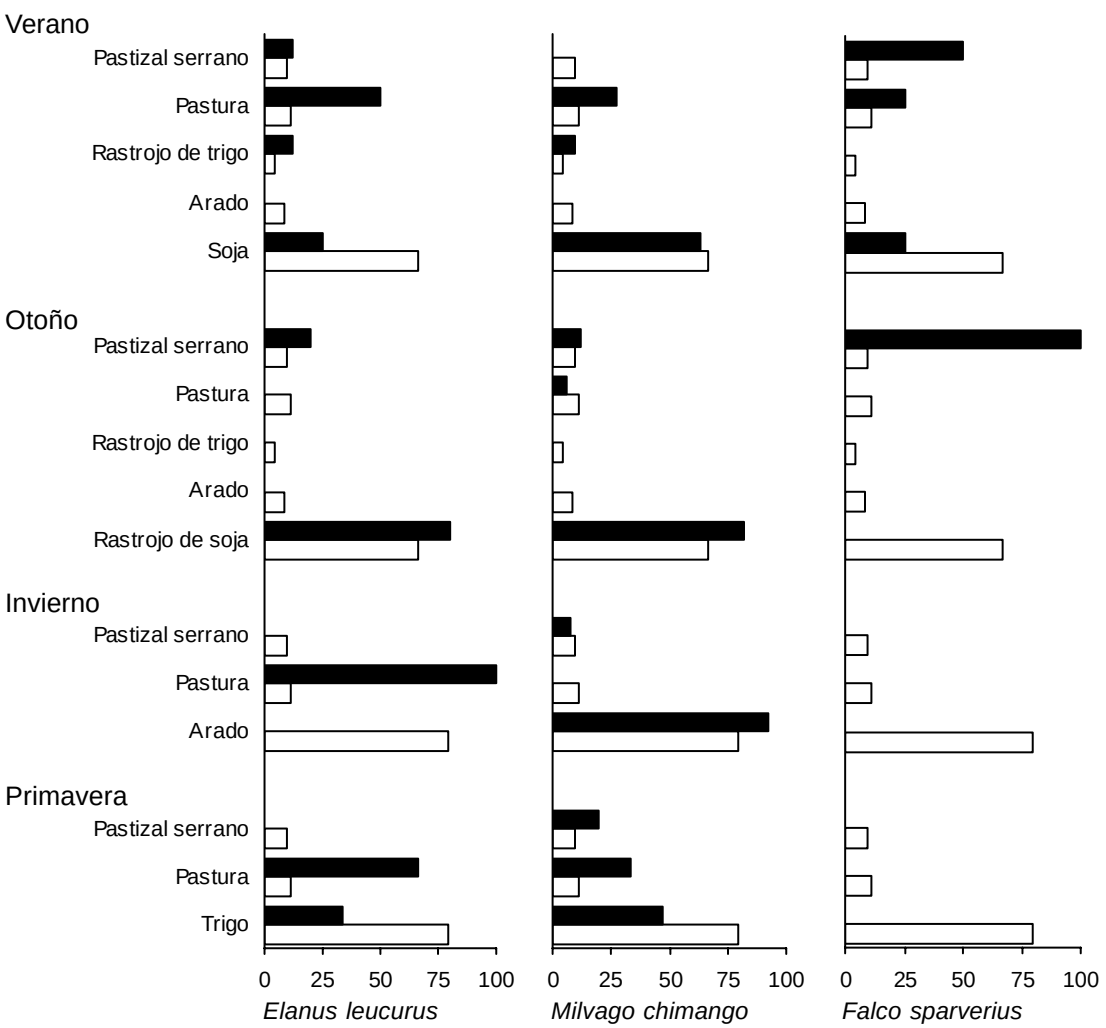

Figura 2. Uso de hábitat por parte de tres especies de aves rapaces en la transecta B del agroecosistema estudiado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires a lo largo del año. Las barras negras indican el porcentaje de uso, las blancas indican la disponibilidad de los hábitats.

DISCUSIÓN

Los rastrojos de trigo y de soja y las pasturas fueron los hábitats más usados por las rapaces con relación a la disponibilidad. La selección de hábitats de caza por rapaces estaría influenciada por la accesibilidad y abundancia de presas como roedores, aves e insectos (Baker y Brooks 1981, Bechard 1982, Preston 1990, Babcock 1995). Los tres hábitats más usados en este estudio se caracterizan por tener una importante accesibilidad de presas con respecto a otros como los cultivos (ver Bechard 1982, Preston 1990). Por ejemplo, el rastrojo de trigo posee <50% de la altura que tiene un cultivo de trigo (obs. pers.), lo que mejoraría notablemente la visibilidad de presas por parte de los predadores. Como fue observado en otros estudios (Bechard 1982, Preston 1990), estas rapaces aparentemente evitaron los cultivos, debido posiblemente a una mayor altura y densidad de las plantas con respecto a los otros hábitats. Además, excepto *Milvago chimango*, no cazaron en campos arados, debido posiblemente a la escasez de presas (aves y roedores) registrada en ese hábitat (obs. pers.). En el sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires se ha registrado que la abundancia de roedores es alta en cultivos maduros, pero que disminuye notablemente en los rastrojos (Mills et al. 1991). De esta manera, es posible que las rapaces en este estudio hayan sido influenciadas por el factor accesibilidad, escogiendo los rastrojos o las pasturas y evitando los cultivos, donde los roedores son más abundantes. Igualmente, no se conoce qué presas estaban consumiendo las rapaces durante la investigación en el área de estudio, a excepción de *Elanus leucurus*, quien predó más de un 96% sobre roedores (Leveau et al., en prensa). Bechard (1982) encontró que *Buteo swainsoni* selecciona los hábitats de acuerdo a la accesibilidad de las presas más que por su abundancia. Sin embargo, Preston (1990) no encontró relación directa entre la distribución de rapaces y el grado de accesibilidad de las presas, debido a que las rapaces evitaron hábitats con escasa o nula cobertura vegetal y poca abundancia de roedores, como los arados. Nosotros hipotetizamos que *Milvago chimango*, especie muy ligada a los arados en nuestro estudio, puede tener una relación directa con el grado de accesibilidad de presas en los diferentes hábitats. De esta manera, el hecho de que las rapaces estén más o menos influen-

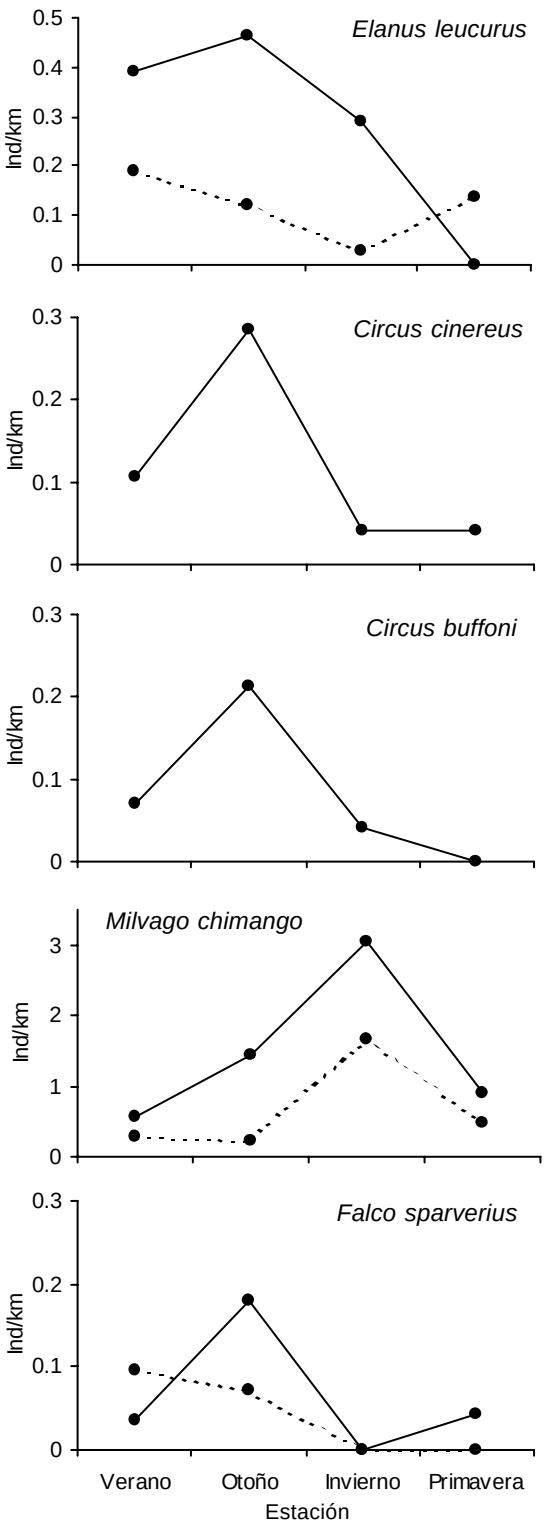

Figura 3. Variación estacional de la actividad de caza (individuos cazando/km) de cinco especies de aves rapaces en la transecta A (líneas continuas) y en la transecta B (líneas discontinuas) del agroecosistema estudiado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires.

ciadas por la accesibilidad o abundancia de presas dependería de la cantidad de hábitats y del tipo de rapaces estudiadas.

La mayoría de las rapaces predó con mayor frecuencia durante otoño en la transecta A. Este aumento de la actividad de caza podría estar relacionado simplemente a un aumento de la cantidad de rapaces en el área (obs. pers.) debido a movimientos de dispersión (Newton 1979). Por otra parte, el aumento de la superficie cubierta por rastrojos en otoño (los rastrojos de trigo y de soja representan >96% de la superficie) pudo haber sido un factor importante en el aumento de la actividad de caza, debido a la mayor accesibilidad de presas que ofrece este tipo de hábitat. En otros estudios, el corte de cultivos o la formación de rastrojos produjeron en las rapaces un aumento en la actividad de predación (Bechard 1982), una reducción del rango de caza (Estep 1989, citado en Babcock 1995) y un mayor éxito de captura (Donázar et al. 1993). En la transecta B, la mayor actividad de caza de *Elanus leucurus* y de *Falco sparverius* durante el verano podría explicarse por la presencia de parejas nidificando en cercanías de la transecta. *Milvago chimango* tuvo un claro patrón de caza en ambas transectas, concentrándose durante invierno en los arados, pero el resto de las rapaces disminuyó notablemente su actividad de caza en invierno, cuando los arados fueron dominantes. Nosotros creemos que la práctica de siembra directa podría evitar indirectamente la disminución de rapaces durante el invierno, por la permanencia de los rastrojos que constituyen uno de los principales hábitats de caza de las rapaces.

Especies como *Circus cinereus* y *Circus buffoni*, consideradas típicas de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*; Comparatore et al. 1996), pueden estar negativamente afectadas por las actividades agrícolas, especialmente por los arados. En Inglaterra los hábitats arables han influenciado en forma negativa al charádrido *Vanellus vanellus*, reduciendo el tamaño de sus puestas y su éxito de cría (Galbraith 1988). Sin embargo, en un reciente estudio en el mismo país (Robinson et al. 2001), teniendo en cuenta asociaciones de hábitat en múltiples escalas (ver Kotliar y Wiens 1990, Rotenberry y Knick 1999), se demostró la importancia de la presencia a escala regional de hábitats arables en escasa proporción para varias especies de aves, aunque la intensificación de tal práctica agrícola es considerada la principal causa de declinaciones poblacionales en aves.

Varias especies de rapaces parecen estar favorecidas por las prácticas agrícolas. *Milvago chimango* es una rapaz oportunista que aprovecha los arados para alimentarse de pequeños invertebrados (obs. pers.) que quedan expuestos por las actividades de labranza. *Elanus leucurus* es una especie que parece en expansión gracias a la intensificación de la agricultura (del Hoyo et al. 1994). En la provincia de Corrientes se ha encontrado que los focos de incendio (producidos regularmente por pobladores rurales) también benefician a algunas especies de rapaces debido a la oferta de alimento generada por las llamas (Parera et al., datos no publicados).

Este estudio pretende realizar aportes al conocimiento del uso de hábitat de las aves rapaces en un ambiente rural. Esperamos que la información aquí presentada constituya la base para nuevos estudios encarados hacia el entendimiento de las relaciones naturaleza-hombre en el ecosistema pampeano.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Valero, Susana Bó, Ulyses Pardiñas y Marcelo Kittlein por sus comentarios y sugerencias en versiones anteriores. A Juan Feijoo y Eugenio Coconier por el aporte de bibliografía. Las sugerencias del editor y de tres revisores anónimos fueron muy útiles. Finalmente, a Diego Retondo y a nuestros padres, Ana y Carlos, por su apoyo. Esta investigación fue realizada mediante un subsidio de la Fundación Antorchas.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BABCOCK K (1995) Home range and habitat use of breeding Swainson´s Hawk in the Sacramento Valley of California. *Journal of Raptor Research* 29:193–197

BAKER J Y BROOKS R (1981) Distribution patterns of raptors in relation to density of meadow voles. *Condor* 83:42–47

BECHARD MJ (1982) Effect of vegetative cover on foraging site selection by Swainson´s Hawk. *Condor* 84:153–159

BERRY M, BOCK C Y HAIRE S (1998) Abundance of diurnal raptors on open space grasslands in an urbanized landscape. *Condor* 100:601–608

BOSAKOWSKI T Y SMITH D (1997) Distribution and species richness of a forest raptor community in relation to urbanization. *Journal of Raptor Research* 31:26–33

COLLOPY MW Y BILDSTEIN KL (1987) Foraging behavior of Northern Harriers wintering in southeastern salt and freshwater marshes. *Auk* 104:11–16

COMPARATORE VM, MARTÍNEZ MM, VASSALLO AI, BARG M Y ISACCH JP (1996) Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *Paspalum quadrifarium* (Paja colorada) manejados con fuego (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Interciencia* 21:228–237

DONÁZAR JA, NEGRO JJ Y HIRALDO F (1993) Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the Lesser Kestrel *Falco naumanni*. *Journal of Applied Ecology* 30:515–522

ESTEP JA (1989) *Biology, movements and habitat relationships of the Swainson´s hawk in the Central Valley of California, 1986–87*. Nongame Bird and Mammal Sec. Report, Calif. Dept. Fish and Game, Sacramento

GALBRAITH H (1988) Effects of agriculture on the breeding ecology of lapwings *Vanellus vanellus*. *Journal of Applied Ecology* 25:487–503

HAYES FE (1991) Raptor densities along the Paraguay river: seasonal, geographical and time of day variation. *Journal of Raptor Research* 25:101–108

DEL HOYO J, ELLIOT A Y SARGATAL J (1994) *Handbook of the birds of the world. Volume 2. New World vultures to guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona

KOTLIAR NB Y WIENS JA (1990) Multiple scales of patchiness and patch structure: a hierarchical framework for the study of heterogeneity. *Oikos* 59: 253–260

LEVEAU LM, LEVEAU CM Y PARDIÑAS UFJ (en prensa) Dieta del Milano Blanco (*Elanus leucurus*) en Argentina. *Ornitología Neotropical*

MILLS JN, ELLIS BA, MCKEE KT, MAIZTEGUI JI Y CHILDS JE (1991) Habitat associations and relative densities of rodent populations in cultivated areas of central Argentina. *Journal of Mammalogy* 72:470–479

NEWTON I (1979) *Population ecology of raptors*. T. & A. D. Poyser, Londres

PRESTON C (1990) Distribution of raptor foraging in relation to prey biomass and habitat structure. *Condor* 92:107–112

ROBINSON RA, WILSON JD Y CRICK HQP (2001) The importance of arable habitat for farmland birds in grassland landscapes. *Journal of Applied Ecology* 38:1059–1069

ROBINSON SK (1994) Habitat selection and foraging ecology of raptors in Amazonian Perú. *Biotropica* 26:443–458

ROTENBERRY JT Y KNICK ST (1999) Multiscale habitat associations of the sage sparrow: implications for conservation biology. *Studies in Avian Biology* 19:95–103

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE DIMORFISMO SEXUAL DE TAMAÑO, SISTEMA DE APAREAMIENTO Y TAMAÑO CORPORAL EN LOS ICTÉRIDOS (ICTERIDAE)

VANINA D. FIORINI

Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Piso 4, Pab. 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA Buenos Aires, Argentina.
vfiorini@bg.fcen.uba.ar

RESUMEN.— Se realizó un análisis de la relación estudiada previamente por Webster (1992) entre dimorfismo sexual de tamaño, sistema de apareamiento y tamaño corporal de los ictéridos (Icteridae). El análisis se basó en los datos originales, pero se utilizaron contrastes filogenéticamente independientes y una nueva filogenia molecular. El dimorfismo sexual se relacionó positivamente tanto con el tamaño corporal como con el tamaño de harén de las especies. Sin embargo, la relación entre tamaño corporal y dimorfismo sexual sería el resultado de la relación entre el tamaño corporal y el grado de poliginia y entre el grado de poliginia y el dimorfismo sexual. Estos resultados concuerdan con los hallados en el estudio previo de Webster (1992).

PALABRAS CLAVE: *dimorfismo sexual, Icteridae, método comparativo filogenético, sistema de apareamiento, tamaño corporal.*

ABSTRACT. ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SEXUAL SIZE DIMORPHISM, MATING SYSTEM AND BODY SIZE IN THE ICTERIDS (ICTERIDAE).— The relationship previously studied by Webster (1992) among sexual size dimorphism, mating system and body size in the icterids (Icteridae) was analyzed by using the original data, but also phylogenetically independent contrasts and a new molecular phylogeny. Sexual size dimorphism was positively related with body size as well as with harem size of the species. However, the relationship between body size and sexual dimorphism would be the result of the relationship between body size and poliginy degree and between poliginy degree and sexual dimorphism. These results agree with those found by Webster (1992).

KEY WORDS: *body size, Icteridae, mating system, phylogenetic comparative method, sexual dimorphism.*

Recibido 12 febrero 2002, aceptado 15 agosto 2002

La familia Icteridae ha sido extensamente estudiada en relación con los procesos de selección sexual y sus correlatos sobre la evolución de caracteres sexuales secundarios, tales como las diferencias de coloración entre sexos (Irwin 1994), los repertorios de canto en los machos (Irwin 1990) y las diferencias de tamaño entre machos y hembras (Björklund 1991). Webster (1992) halló una correlación positiva entre el tamaño corporal de las especies y el grado de dimorfismo de tamaño en esta familia y la explicó basándose en la covariación que encontró entre el tamaño corporal y el sistema de apareamiento (estimado a través del grado de poliginia): las especies que poseían machos con un mayor tamaño de harén eran también las más grandes y las más dimórficas respecto a su tamaño.

Webster (1992) planteó dos hipótesis que podrían explicar sus resultados. La primera propone que tanto los grandes tamaños corporales de las especies como sus condiciones ecológicas promueven el desarrollo de un sistema de apareamiento poligínico. Éste, a la vez, sería la causa de un aumento en la intensidad de selección sexual que actuaría favoreciendo el aumento de tamaño en los machos. La segunda hipótesis postula que la poliginia podría promover la evolución de tamaños grandes tanto en los machos como en las hembras de la especie. En las especies con sistemas de apareamiento poligínicos, las hembras de gran tamaño se verían favorecidas porque podrían producir hijos más grandes y competitivos, o porque serían más hábiles para competir por los primeros sitios de nidificación.

En los machos, en cambio, sería la selección sexual la que estaría favoreciendo el aumento del tamaño corporal.

Webster (1992) intentó poner a prueba si los resultados que había obtenido sin tener en cuenta las relaciones entre las especies eran artefactos filogenéticos. Con tal motivo realizó las mismas regresiones que había hecho teniendo en cuenta a todas las especies, pero dentro de subgrupos formados por especies estrechamente emparentadas. Además, computó las pendientes de las regresiones entre las variables de su análisis para los géneros que contenían dos o más especies y, mediante una prueba binomial, evaluó si el número de pendientes positivas era significativamente mayor que lo esperado por azar. Por último, realizó un Análisis de Covarianza, controlando por distintos niveles de agrupación filogenética, de manera de remover el efecto del parentesco. Mediante estos análisis halló que las relaciones entre el dimorfismo de tamaño y el tamaño corporal y entre el tamaño corporal y el sistema de apareamiento no siempre se mantenían, ya que en gran parte de los casos se hacían no significativas.

Recientemente, Lanyon y Omland (1999) desarrollaron una filogenia molecular de los ictéridos a partir de la secuenciación de un fragmento del gen del citocromo B mitocondrial de 60 especies (Fig. 1). Este nuevo árbol filogenético es más completo y está mejor resuelto que los que utilizó Webster (1992) para independizarse de las relaciones entre las especies. Actualmente, el método de los Contrastes Filogenéticamente Independientes (Felsenstein 1985) es ampliamente utilizado en los análisis comparados (e.g., Blumstein y Armitage 1998, Brashares et al. 2000). Este método permite independizarse de la historia evolutiva de las especies y es más robusto que otras alternativas (Díaz-Uriarte y Garland 1998, Oakley y Cunningham 2000). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es volver a analizar, mediante una filogenia mejor resuelta y una técnica más adecuada, la relación entre el dimorfismo sexual de tamaño, el grado de poliginia y el tamaño corporal de las especies de la familia Icteridae. Para cumplir este objetivo se pusieron a prueba tres predicciones que se desprenden de las hipótesis planteadas anteriormente: (1) las especies de mayor tamaño corporal serán las especies más poligínicas, (2) las especies más poligínicas serán las especies más dimórficas, y (3) las especies de mayor tamaño corporal serán las especies más dimórficas. En la figura 2a se plantea de qué modo se relacionan las variables en cada una de las predicciones.

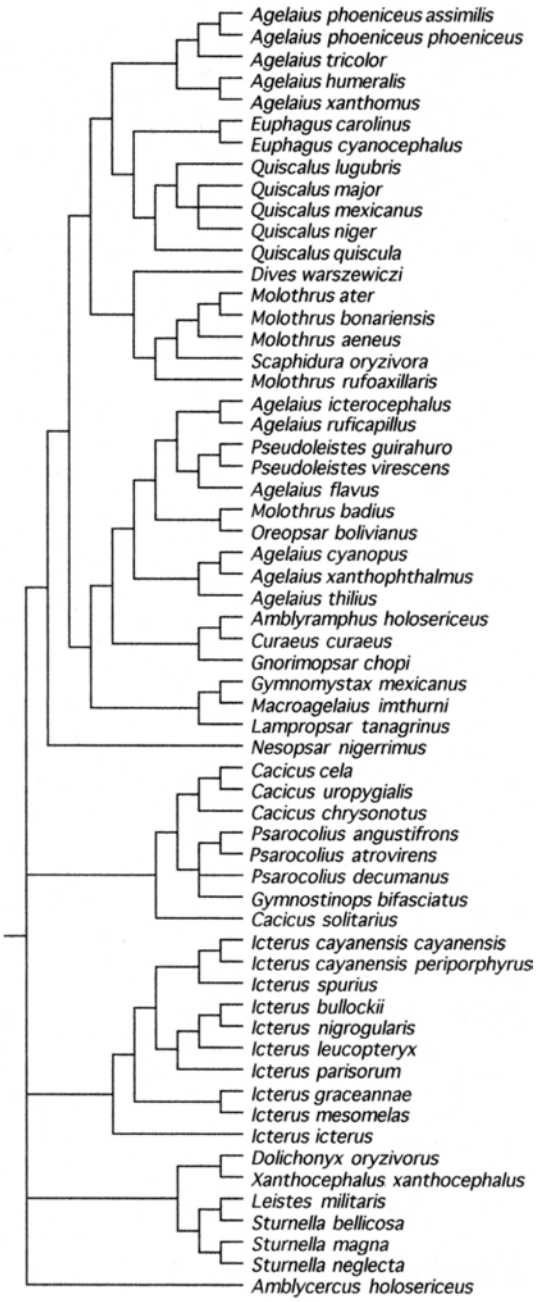

Figura 1. Filogenia molecular de 60 especies de ictéridos propuesta por Lanyon y Omland (1999) a partir de la secuenciación de un fragmento del gen del citocromo B mitocondrial. La nomenclatura sigue a Lanyon y Omland (1999).

MÉTODOS

El estudio se basó en los datos de 27 de las 35 especies de ictéridos utilizadas originalmente por Webster (1992). Para la realización de este trabajo se usaron las mismas variables continuas previamente definidas por dicho autor. La longitud del tarso de la hembra (medido en mm) fue la variable estimadora del tamaño corporal de la especie. Esta medida es menos dependiente de la edad del individuo en comparación con otras como el peso o la longitud del ala (Webster 1992). No se usó el valor correspondiente al macho o un promedio entre ambos sexos porque esto conduciría inevitablemente a una asociación positiva entre las variables dimorfismo y tamaño de la especie, dado que la variable independiente (tamaño de la especie) aparecería también en el numerador de la variable dimorfismo (Reiss 1989). El cociente entre la longitud del tarso del macho y de la hembra fue la variable estimadora del dimorfismo sexual de tamaño. Por último, se utilizó el tamaño de harén, calculado como el número promedio de hembras que forman pareja con un macho o anidan en el territorio de un macho reproductivo, para estimar el grado de poliginia de la especie y evaluar su sistema de apareamiento (Tabla 1).

Para realizar los análisis se utilizó como hipótesis evolutiva la filogenia molecular propuesta por Lanyon y Omland (1999). Esta filogenia se basa en la secuenciación de un fragmento del gen del citocromo B mitocondrial de 60 especies de ictéridos, ubicadas dentro de 28 de los 29 géneros y subgéneros reconocidos por Blake (1968).

Se utilizó el método de los Contrastes Filogenéticamente Independientes (Felsenstein 1985). Este método se basa en la comparación entre pares de especies hermanas. Cada comparación produce una nueva variable denominada "contraste", que resulta de la diferencia entre los valores de la variable medida para las especies del par. Estos contrastes son independientes entre pares de especies hermanas, porque resultan de la divergencia evolutiva ocurrida después del origen de cada par. Los análisis fueron realizados con el programa CAIC, versión 2.0 (Purvis y Rambaut 1995). El modelo evolutivo original con el que trabaja el método es el browniano. Este modelo supone que los cambios ocurren al azar y que pueden ocurrir en cada intervalo de tiempo a lo largo de las ramas del árbol, con un promedio de cambio esperado de 0 y con la varianza de cambio proporcional al tiempo de divergencia entre especies (i.e., a la longitud de la rama; Felsenstein 1985). Dado que no se contaba con las distancias originales entre los nodos, las longitudes de las ramas de la filogenia se calcularon mediante la aproximación de Grafen (1989). Mediante esta aproximación, la longitud de cada rama se calcula como una función positiva del número de especies que descienden de ella.

Tabla 1. Datos utilizados en el análisis comparativo del dimorfismo sexual en ictéridos: longitud del tarso de la hembra (mm), cociente entre la longitud del tarso del macho y de la hembra, y tamaño de harén (expresado como el número promedio de hembras que forman pareja con un macho o anidan en el territorio de un macho reproductivo). Los datos fueron tomados de Webster (1992); la nomenclatura sigue a Lanyon y Omland (1999).

Especies	Tarso hembra	Tarso macho/ hembra	Tamaño de harén
Agelaius icterocephalus	24.27	1.07	2.20
Agelaius phoeniceus	26.73	1.10	3.61
Agelaius thilius	23.62	0.99	1.00
Agelaius tricolor	27.37	1.09	2.12
Agelaius xanthomus	23.57	1.04	1.00
Amblycercus holosericeus	31.31	1.02	1.00
Amblyramphus holosericeus	30.99	1.01	1.00
Cacicus cela	27.97	1.16	4.42
Cacicus uropygialis	26.45	1.06	1.00
Curaeus curaeus	33.50	1.23	1.00
Dolichonyx oryzivorus	25.76	1.04	1.69
Euphagus carolinus	30.14	1.03	1.00
Euphagus cyanocephalus	30.94	1.06	1.37
Icterus mesomelas	28.21	1.01	1.00
Icterus parisorum	24.05	1.01	1.00
Molothrus ater	23.77	1.10	1.19
Molothrus badius	25.16	1.03	1.00
Molothrus rufoaxillaris	23.98	1.13	1.00
Nesopsar nigerrimus	24.39	0.97	1.00
Oreopsar bolivianus	31.89	1.00	1.00
Psarocolius decumanus	42.15	1.22	13.00
Pseudoleistes virescens	30.55	1.03	1.00
Quiscalus mexicanus	41.60	1.20	5.14
Quiscalus quiscula	34.44	1.04	1.08
Sturnella magna	36.44	1.08	1.55
Sturnella neglecta	37.03	1.05	1.53
Xanthocephalus xanthocephalus	30.42	1.17	3.56

Para probar la robustez del análisis se trabajó también con el modelo puntuado. Este modelo evolutivo supone que los cambios ocurrieron exclusivamente en cada nodo del árbol durante el proceso de especiación (Harvey y Purvis 1991). Para poder utilizar este modelo evolutivo todos los brazos de la filogenia deben poseer la misma longitud. Como los cambios ocurren solo frente a eventos de especiación, idealmente todas las especies tanto actuales como extintas deberían estar incluidas en la filogenia. Sin embargo, dado que no existe información sobre cuáles son las especies fósiles y dónde se ubican en la filogenia, se supone que los resultados no estarán sesgados a pesar de la ausencia de estas especies en la filogenia.

Los contrastes pueden estandarizarse si se dividen por la raíz cuadrada de la longitud de las ramas involucradas en la comparación. Cualquier asociación entre contrastes estandarizados pertenecientes a distintas variables puede ser detectada estadísticamente usando un modelo estándar de regresión lineal ajustado a pasar por cero (Grafen 1989, Garland et al. 1992). Para probar la correcta estandarización de los contrastes se realizaron las correlaciones entre los contrastes estandarizados y sus desvíos estándar (Garland et al. 1992). Cuando se utilizó el modelo browniano como escenario evolutivo, las correlaciones entre los contrastes de tamaño de la especie y tamaño de harén con sus respectivos desvíos estándar no fueron significativas, indicando una adecuada estandarización de los mismos. Sin embargo, los contrastes de la variable dimorfismo sexual no mostraron una estandarización adecuada. Esto indica que, en la filogenia con la que se trabajó, la tasa de cambio de los caracteres no es constante en todas las ramas (Garland e Ives 2000). Para corregir este efecto se transformaron (longitud de la rama×100) las tres ramas del árbol que parecían poseer una tasa de cambio mayor a la del resto (Garland e Ives 2000). De esta manera se obtuvo una correcta estandarización de los contrastes. Cuando se trabajó con el modelo puntuado, todos los contrastes estuvieron bien estandarizados salvo los de dimorfismo sexual que se utilizaron para realizar la regresión entre tamaño de harén y dimorfismo. En este caso no tendría sentido transformar las longitudes de rama para lograr la estandarización correcta. Sin embargo, se presentan los resultados de la regresión, aunque se le da más peso a la regresión entre los contrastes de esas mismas variables para el modelo browniano.

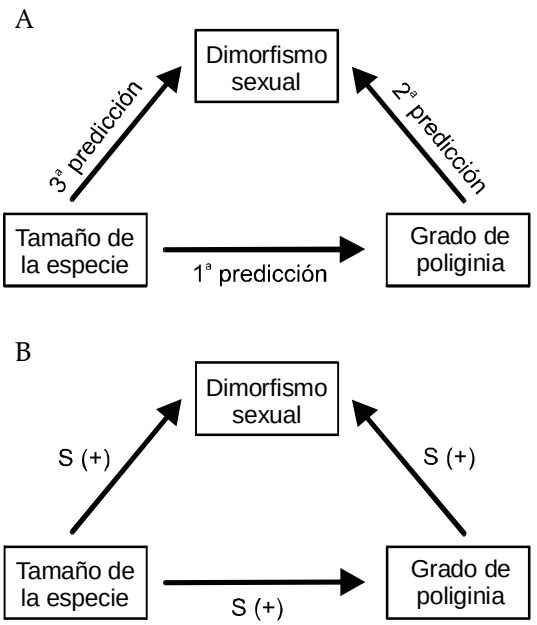

Figura 2. (A) Predicciones respecto a las relaciones esperadas entre las variables de acuerdo con las hipótesis propuestas en este trabajo. El sentido de la flecha indica cuál es la variable tomada como independiente (base) y cuál la dependiente (punta). (B) Relaciones obtenidas del análisis que se realizó para evaluar las predicciones. S indica que la regresión entre los contrastes de esas variables fue significativa; + indica que la pendiente de la regresión fue positiva.

Al computar estos análisis comparativos, las politomías (puntos en la filogenia con más de dos ramas derivadas simultáneamente) se resolvieron mediante el método de Pagel (1992). Todos los análisis estadísticos fueron realizados a partir de la transformación logarítmica de los valores originales de las variables. Dicha transformación tiene por objeto la linearización de las variables, necesaria para poder interpretar sus relaciones a partir de las pendientes de las regresiones entre sus respectivos contrastes (Harvey y Pagel 1991).

RESULTADOS

Cuando se analizaron los contrastes de las variables longitud del tarso de la hembra y tamaño de harén, la relación fue significativa

Tabla 2. Regresiones entre los contrastes filogenéticamente independientes realizados sobre la base de la filogenia molecular de Lanyon y Omland (1999) para los ictéridos estudiados, usando dos modelos evolutivos. Las variables son las mismas que en la tabla 1. El valor β corresponde a la pendiente de la regresión forzada a pasar por cero; *n* corresponde al número de contrastes.

	β	$F_{1,22}$	*P*	*n*	R^2
Tarso hembra vs. Tamaño de harén					
Modelo browniano	2.15	4.61	0.04	23	0.17
Modelo puntuado	1.71	4.85	0.04	23	0.18
Tamaño de harén vs. Tarso macho/hembra					
Modelo browniano	0.08	11.89	< 0.01	23	0.35
Modelo puntuado	0.07	15.08	< 0.01	23	0.41
Tarso hembra vs. Tarso macho/hembra					
Modelo browniano	0.28	5.12	0.04	23	0.19
Modelo puntuado	0.20	4.81	0.04	23	0.18

(Tabla 2, Figs. 2b y 3). Dado que la longitud del tarso de la hembra es un estimador del tamaño de la especie, parece existir una relación entre el tamaño corporal de las especies y el tamaño de harén o grado de poliginia.

Se halló una relación positiva y significativa entre los contrastes de tamaño de harén y los de dimorfismo sexual (Tabla 2, Figs. 2b y 3). Esto indica que los cambios en el dimorfismo de las especies están correlacionados con cambios en el sistema de apareamiento.

Se encontró una relación positiva entre los contrastes de las variables longitud del tarso de la hembra y dimorfismo sexual (Tabla 2, Figs. 2b. y 3). Por lo tanto, parece existir un aumento del dimorfismo sexual de tamaño con el aumento del tamaño corporal de las especies.

Al analizar la relación del dimorfismo sexual de tamaño con el tamaño de harén y el tamaño corporal a través de una regresión múltiple estándar, se halló que el coeficiente para el sistema de apareamiento fue significativamente diferente de cero (modelo browniano: $\beta = 0.06, t = 2.65, P = 0.02$; modelo puntuado: $\beta = 0.06$, $t = 2.80$, $P = 0.01$), mientras que el coeficiente para el tamaño corporal no fue significativo (modelo browniano: $\beta = 0.15$, $t = 1.22, P = 0.24$; modelo puntuado: $\beta = 0.09$, $t = 1.08$, $P = 0.29$). Esto indica que el dimorfismo sexual de tamaño no se correlaciona con el tamaño corporal una vez que el efecto del tamaño de harén es removido. Por lo tanto, el tamaño corporal afectaría de manera indirecta al dimorfismo sexual, a través de su relación con el tamaño de harén.

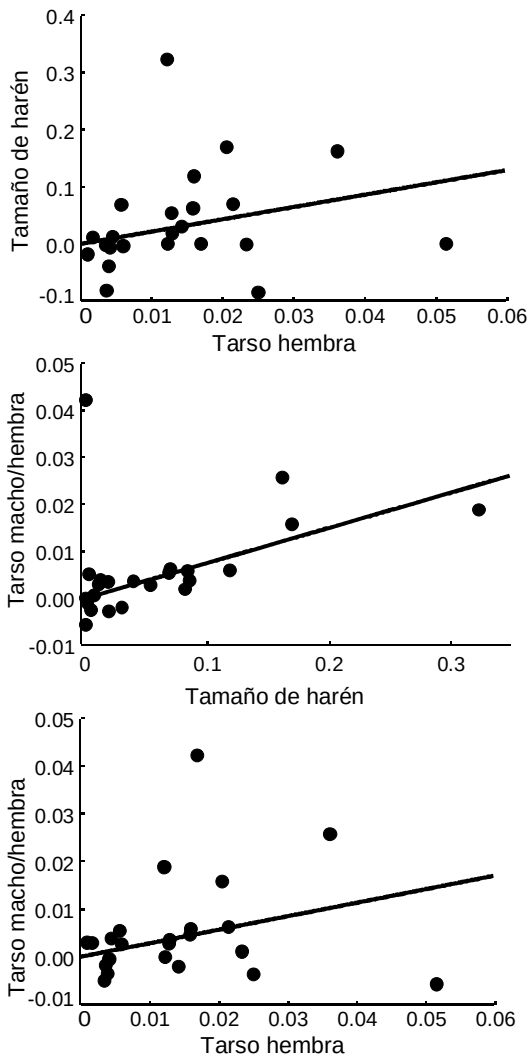

Figura 3. Regresiones (forzadas a pasar por cero) entre los contrastes filogenéticamente independientes realizados sobre la base de la filogenia molecular de Lanyon y Omland (1999) y el modelo browniano para los ictéridos estudiados. Las variables son las mismas que en la tabla 1.

DISCUSIÓN

Este trabajo muestra que al analizar los datos de Webster (1992) utilizando la filogenia de Lanyon y Omland (1999) y los contrastes filogenéticamente independientes, el dimorfismo sexual de tamaño corporal de las especies se correlaciona positivamente con el tamaño de harén y con el tamaño corporal de las especies. Por lo tanto, las especies más dimórficas son las que poseen mayor tamaño de harén y mayor tamaño corporal. Sin embargo, dado que los resultados de la regresión múltiple indican que la relación entre tamaño corporal y dimorfismo sexual desaparece cuando se excluye el efecto del tamaño de harén, se concluye que la relación entre tamaño corporal y dimorfismo se debe a la correlación que existió entre el tamaño corporal y el grado de poliginia y entre el grado de poliginia y el dimorfismo sexual de tamaño.

Puesto que las tres predicciones se cumplen, estos resultados avalan las hipótesis que relacionan al tamaño de las especies con el dimorfismo sexual a través del tamaño de harén. La primer hipótesis plantea que es el gran tamaño de las especies lo que promueve el desarrollo de la poliginia, que a la vez lleva a una mayor presión de selección sexual. El tamaño de harén es una variable utilizada como estimadora de la intensidad de selección sexual (Webster 1992), dado que podría reflejar el grado de competencia intrasexual de los machos por conseguir una hembra. Esto se debe a que los machos de las especies que tienen, en promedio, un mayor tamaño de harén, tendrían que competir más intensamente por sus parejas que los machos de especies con tamaño de harén más pequeño (Alexander et al. 1979). La segunda hipótesis plantea que en las especies poligínicas se favorecen los tamaños grandes tanto en las hembras como en los machos. El mayor tamaño de los machos se relacionaría con la competencia por parejas, mientras que el gran tamaño de las hembras se vería favorecido porque permitiría que éstas tengan hijos más grandes y competitivos o consigan mejores sitios de nidificación. Dado que las especies de mayor tamaño son las que poseen mayor grado de poliginia y, a la vez, las especies más poligínicas son las más dimórficas sexualmente, se confirma la interpretación de Webster (1992) en el sentido de que la selección sexual asociada a la poliginia es la responsable del dimorfismo de los ictéridos.

Cuando Webster (1992) trataba de corregir la falta de independencia filogenética entre las especies, las relaciones entre tamaño corporal y grado de dimorfismo sexual y entre tamaño de harén y tamaño corporal no siempre se mantenían significativas. Sin embargo, mediante el análisis más robusto que se presenta en este trabajo, y que tiene en cuenta las relaciones de parentesco de las especies, se pudieron corroborar los resultados sustentados parcialmente por Webster.

AGRADECIMIENTOS

A M. Mermoz y a G. J. Fernández por la ayuda brindada, sin la cual hubiese sido imposible realizar este trabajo. A P. L. Tubaro por darme la oportunidad de comenzar a trabajar en el tema que originó este trabajo. A J. C. Reboreda por facilitarme el equipo para realizar los análisis. A los revisores y a J. Lopez de Casenave por los comentarios y sugerencias para terminar de dar forma al manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

ALEXANDER RD, HOOGLAND JL, HOWARD RD, NOONAN KM Y SHERMAN PW (1979) Sexual dimorphisms and breeding systems in pinnipeds, ungulates, primates, and humans. Pp. 402–435 en: CHAGNON NA E IRONS W (eds) *Evolutionary biology and human social behavior: an anthropological approach.* Duxbury Press, North Scituate

BJÖRKLUND M (1991) Evolution, phylogeny, sexual dimorphism and mating system in the grackles (*Quiscalus* spp.: Icterinae). *Evolution* 45:608–621

BLAKE ER (1968) Family Icteridae. Pp. 138–202 en: PAYNTER RA JR (ed) *Check list of birds of the world. Volume 14.* Museum of Comparative Zoology, Cambridge

BLUMSTEIN DT Y ARMITAGE KB (1998) Life history consequences of social complexity: a comparative study of ground-dwelling sciurids. *Behavioral Ecology* 9:8–19

BRASHARES JS, GARLAND T JR Y ARCESE P (2000) Phylogenetic analysis of coadaptation in behavior, diet, and body size in the African antelope. *Behavioral Ecology* 11:452–463

DÍAZ–URIARTE R Y GARLAND T JR (1998) Effects of branch length errors on the performance of phylogenetically independent contrast. *Systematic Biology* 47:654–672

FELSENSTEIN J (1985) Phylogenies and the comparative method. *American Naturalist* 125:1–15

GARLAND T, HARVEY PH E IVES AR (1992) Procedures for the analysis of comparative data using phylogenetically independent contrast. *Systematic Biology* 41:18–32

GARLAND T E IVES AR (2000) Using the past to predict the present: confidence intervals for regression equations in phylogenetic comparative methods. *American Naturalist* 155:346–364

GRAFEN A (1989) The phylogenetic regression. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 326:119–156

HARVEY PH Y PAGEL MD (1991) *The comparative method in evolutionary biology.* Oxford University Press, Oxford

HARVEY PH Y PURVIS A (1991) Comparative methods for explaining adaptations. *Nature* 351:619–624

IRWIN RE (1990) Directional sexual selection cannot explain variation in song repertoire size in the New World blackbirds (Icterinae). *Ethology* 85:212-224

IRWIN RE (1994) The evolution of plumage dichromatism in the New World Blackbirds: social selection on female brightness? *American Naturalist* 144:890–907

LANYON SM Y OMLAND KE (1999) A molecular phylogeny of the blackbirds (Icteridae): five linages revealed by cytocrome-B sequence data. *Auk* 116:629–639

OAKLEY TH Y CUNNINGHAM CW (2000) Independent contrast succed where ancestor reconstruction fails in a known bacteriophage phylogeny. *Evolution* 54:397–405

PAGEL MD (1992) A method for the analysis of comparative data. *Journal of Theoretical Bilogy* 156:431–442

PURVIS A Y RAMBAUT A (1995) Comparative analysis by independent contrasts (CAIC): an Apple Macintosh application for analyzing comparative data. *Computer Applications in the Biosciences* 11:247–251

REISS MJ (1989) *The allometry of growth and reproduction.* Cambridge University Press, Cambridge

WEBSTER MS (1992) Sexual dimorphism, mating system and body size in New World Blackbirds (Icterinae). *Evolution* 46:1621–1641

DIETA DE *TYTO ALBA* EN UNA LOCALIDAD URBANA Y OTRA RURAL EN LA REGIÓN PAMPEANA ARGENTINA

MARCELO ROMANO [1,3], RICARDO BIASATTI [1] Y LUCIANO DE SANTIS [2]

[1] *Centro de Investig. en Biodiversidad y Ambiente (Ecosur). Pje. Sunchales 329, 2000 Rosario, Santa Fe, Argentina.*
[2] *Cátedra de Anatomía Comparada, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.*
[3] *mcromano@arnet.com.ar*

RESUMEN.— Se estudió la composición de la dieta de *Tyto alba* en un área rural y otra urbana ubicadas en la región pampeana de Argentina. Durante el período comprendido entre diciembre de 1993 y enero de 1995 se colectaron 175 egagrópilas, de las cuales fueron recuperadas 475 presas. Se detectó una dieta diferente en las dos áreas, que se aprecia en la marcada variación estacional para la urbana y en la diferencia de los taxa hallados entre ambas. En el área urbana se encontró un alto porcentaje de quirópteros durante la época primavero-estival y de roedores durante otoño e invierno. En el área rural los roedores constituyeron las presas más consumidas durante todo el año, incluyendo un pequeño porcentaje de anfibios en primavera-verano y de aves, distribuidas de manera constante a lo largo del año. Se discuten las causas de la variación encontrada entre áreas y estaciones, así como el alto porcentaje de quirópteros, lo que constituye un hecho poco frecuente. Este trabajo amplía el conocimiento de la dieta de *Tyto alba* en el ámbito regional, y muestra interesantes resultados con relación a la presencia de especies problemáticas para la salud pública.

PALABRAS CLAVE: *Argentina, comportamiento alimenticio, Lechuza de campanario, murciélagos, predación, Strigiformes,* Tyto alba.

ABSTRACT. DIET OF *TYTO ALBA* IN A URBAN AND A RURAL LOCALITY IN THE PAMPEAN REGION OF ARGENTINA— Diet of *Tyto alba* in both rural and urban areas in the Pampean region of Argentina were described and compared. A total of 175 pellets was collected between December 1993 and January 1995, from which 475 individual prey were identified. Diet differed between areas in composition and in seasonal variability. In the urban area, an unusual high percentage of bats was found in pellets during spring-summer, whereas rodents were the most abundant type of prey during autumn-winter. In contrast, rodents were the primary food found in pellets in the rural area all year round, including also amphibians in spring-summer and birds all year round. The causes of the variation between areas and seasons are discussed, and also the high percentage of bats which constitutes an unusual finding. This study contributes to the knowledge of *Tyto alba* diet at a regional scale, and it shows interesting results in relation to the presence of some species of health concern.

KEY WORDS: *Argentina, bats, Common Barn-Owl, feeding behavior, predation, Strigiformes,* Tyto alba.

Recibido 24 diciembre 2001, aceptado 23 agosto 2002

La Lechuza de campanario (*Tyto alba*) ha sido objeto de numerosos estudios en todo el mundo (Reese 1972, Smith et al. 1974, Jaksic y Yáñez 1979, 1980, Fraga 1984, Fritzell y Thorne 1984, Colvin y Mc Lean 1986, Nores y Gutiérrez 1986, Campbell et al. 1987, Marti 1988, Bellocq y Kravetz 1993). En Argentina, varios autores se han ocupado de su dieta en áreas rurales y suburbanas (Justo y De Santis 1982, De Santis et al. 1983, 1988, 1994, 1996, Massoia 1983, Massoia y Vetrano 1986, De Santis y Pagnoni 1989, Bellocq 1990, 2000, Nores y Gutiérrez 1990, Tiranti 1992, Bellocq y Kravetz 1994, García Esponda et al. 1998). No obstante, para el sur de la provincia de Santa Fe no se dispone de información. El objetivo de este trabajo es determinar las diferencias en el régimen alimenticio de individuos de esta especie en dos ambientes marcadamente diferenciados en el sur de la provincia de Santa Fe.

MÉTODOS

Se determinaron dos áreas de estudio bien diferenciadas, una urbana y otra rural, separadas por una distancia de aproximadamente 50 km. Se analizó y comparó la dieta entre individuos de ambas áreas. Una de las áreas corresponde a una zona rural caracterizada por el predominio de la actividad agrícola (cultivos de trigo y soja) y la presencia de numerosos montes implantados y construcciones rurales, en los alrededores de la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe (33°03'S, 61°09'O). Los individuos estudiados, una pareja de cría y sus pichones, establecieron su percha en una edificación rural. En la otra área los individuos estudiados, dos ejemplares adultos, ubicaron su percha en un edificio ubicado en el área céntrica de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe (32°56'S, 60°38'O). En el mismo edificio coexistía, entre septiembre y marzo, una colonia maternal de *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera, Molossidae) cuya población era de aproximadamente 70000 individuos (Romano et al. 1999). En ambas áreas las perchas estaban en entretechos cerrados, aislados del contacto con personas.

Entre diciembre de 1993 y enero de 1995 se colectaron egagrópilas mensualmente en las dos áreas de estudio. En todos los casos se recogió el total de las mismas dejando la percha limpia, lo cual aseguró que, para cada muestreo, el material recolectado correspondía al período comprendido entre el muestreo anterior y el actual. El material de la primer recolección fue descartado. Tratándose de ámbitos restringidos, resultó relativamente sencillo rastrear en toda la superficie expuesta bajo las perchas, obteniéndose todo el material disponible. Cada egagrópila fue numerada para su identificación y posteriormente desintegrada mediante el método de Justo y De Santis (1982). Los vertebrados presa fueron determinados por caracteres del cráneo utilizando claves (Cabrera 1930, Reise 1973, Pearson 1995). El material de referencia corresponde al Departamento Científico Zoología Vertebrados del Museo de La Plata, Sección Mastozoología y de la Cátedra de Anatomía Comparada de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. La lista sistemática fue realizada siguiendo el criterio de Galliari et al. (1996).

RESULTADOS

Un total de 475 presas fueron recuperadas de 175 egagrópilas (Tabla 1). En las egagrópilas colectadas en el área urbana se detectó mayoritariamente la presencia de quirópteros (principalmente *Tadarida brasiliensis*). Se observó, además, una mayor variabilidad estacional en dicha área, ya que las presas principales fueron los quirópteros durante primavera-verano y los roedores (especialmente *Oligoryzomys flavescens*) durante otoño-invierno. En las muestras del área rural, las presas más frecuentes fueron los roedores y no se apreció una marcada variación estacional. Sin embargo, a diferencia del área urbana, se observó una mayor heterogeneidad en los taxa consumidos, excepto por la ausencia de quirópteros. Los roedores representados por los géneros *Calomys*, *Oligoryzomys*, *Akodon* y *Necromys* constituyeron las presas más consumidas, con ciertas variaciones estacionales poco importantes. En el área urbana, a diferencia de la rural, entre los roedores predominó *Oligoryzomys flavescens*, pero en primavera-verano los quirópteros alcanzaron un alto porcentaje posicionando a este ítem con un 66% para el total anual, diferenciándolo notablemente del área rural.

Durante el período primavera-verano se observó el comportamiento de los individuos de *Tyto alba* del área urbana. Éstos comenzaron su actividad en coincidencia con los horarios de salida de los murciélagos (aves y quirópteros ocuparon sitios completamente separados dentro del mismo edificio). La técnica de caza consistió en establecerse sobre una percha apenas por encima de las bocas utilizadas como entradas y salidas por los murciélagos, quienes forman grupos compactos y salen a horas determinadas. Desde allí se lanzaban sobre dichos grupos, capturando a los murciélagos en vuelo, sin mayor dificultad. Durante el período que duró este estudio no se registró actividad de cría en los individuos del área urbana, pero sí en los del área rural.

DISCUSIÓN

Existió una notable diferencia en el contenido de las egagrópilas de *Tyto alba* de las dos áreas estudiadas. Mientras que para el sitio rural la composición de los bolos analizados mostró similitudes con lo encontrado por otros

Tabla 1. Dieta de *Tyto alba* durante primavera-verano y otoño-invierno en un área urbana y una rural en la región Pampeana. Los valores corresponden al porcentaje representado por cada presa.

	Área urbana			Área rural		
Presas	Pri-Ver	Oto-Inv	Total	Pri-Ver	Oto-Inv	Total
Chiroptera:						
Eumops bonariensis	8.5	4.2	7.2	0	0	0
Tadarida brasiliensis	45.7	9.9	34.9	0	0	0
Molossus sp.	0.6	0	0.4	0	0	0
Chiroptera indeterminado	28.7	11.3	23.4	0	0	0
Rodentia:						
Oligoryzomys flavescens	6.1	66.2	24.2	12.1	22.4	14.6
Akodon azarae	0	0	0	11.0	8.6	10.4
Necromys sp.	0	1.4	0.4	9.3	10.3	9.6
Oxymycterus rufus	0	0	0	1.1	1.7	1.3
Calomys sp.	0	0	0	39.0	34.5	37.9
Holochilus brasiliensis	0	1.4	0.4	0	0	0
Rattus sp.	6.7	2.8	5.6	2.2	0	1.7
Mus domesticus	0.6	0	0.4	3.8	0	2.9
Rodentia indeterminado	0.6	0	0.4	4.9	5.2	5.0
Otros:						
Mammalia indeterminado	0.6	0	0.4	0	0	0
Aves indeterminado	1.8	2.8	2.1	5.5	15.5	7.9
Anura indeterminado	0	0	0	8.8	0	6.7
Insecta indeterminado	0	0	0	2.2	1.7	2.1
Total de individuos	164	71	235	182	58	240

autores (Jaksic y Yáñez 1979, Bellocq y Kravetz 1993, García Esponda et al. 1998) para un ámbito de dichas características (con las respectivas variaciones estacionales y regionales), para el urbano arrojó una muy alta proporción de quirópteros, en correspondencia con la presencia de la colonia de *Tadarida brasiliensis*. Si bien ambas áreas se encuentran dentro de la misma región biogeográfica (Provincia Fitogeográfica Pampeana), resulta evidente que las diferencias encontradas están en relación con variaciones locales del ambiente (Marti 1988, Benaglia et al. 1999).

La variación estacional en la dieta de *Tyto alba* en el área urbana podría relacionarse con un comportamiento oportunista asociado a la gran disponibilidad de murciélagos para la época primavero-estival en ese ambiente. Esto estaría en concordancia con lo manifestado por Fritzell y Thorne (1984), Lenton (1984), Bellocq (1990, 2000) y García Esponda et al. (1998); sin embargo, difiere con los resultados de Nores y Gutiérrez (1990) y los de Bellocq y Kravetz (1993). En el área rural se halló una cierta coincidencia con estos últimos autores, ya que el análisis de las presas capturadas por estos individuos a lo largo del año no manifestó una notoria variación; solo la que se produce en primavera-verano, donde un 6.7% de las presas estuvo representado por anuros (Amphibia). Este período coincide con la época reproductiva de los anfibios, y nuevamente podría ser asociado a un comportamiento oportunista ante la abundancia de dichas presas y el aumento en su vulnerabilidad debido a su comportamiento durante este período. La proporción de anuros encontrada estaría en concordancia con lo hallado por García Esponda et al. (1998) y también por De Santis et al. (1996).

Resulta interesante el análisis en función de la presencia estacional de *Tadarida brasiliensis* en el área urbana. Si bien la predación sobre quirópteros se encuentra citada en la bibliografía (Twente 1956, Glass 1958, Barbour y Davis 1969, Jaksic y Yáñez 1979, Justo y De Santis 1982, Nores y Gutiérrez 1990, Tuttle 1994, Bellocq 2000), las proporciones encontradas en este caso resultan un hallazgo poco frecuente. Estos resultados sugieren que este

sitio pudo ser escogido como refugio, ya que asociado a él se encuentra una enorme fuente de recursos alimenticios que pueden ser obtenidos con un mínimo desgaste energético, de acuerdo al comportamiento predatorio registrado. Por otro lado, en ausencia de la colonia de *Tadarida brasiliensis* (otoño-invierno), su ubicación facilita cierta accesibilidad a otras fuentes alternativas de alimento (e.g., río Paraná, vías del ferrocarril), lo que se evidencia por la presencia de *Oligoryzomys flavescens* y *Holochilus brasiliensis*, especies no asociadas a ambientes urbanos. Esto resultaría de importancia para el diseño de posteriores estudios tendientes a establecer el radio de captura de presas para *Tyto alba* en esta área.

En ambas áreas resultó de poca importancia en la dieta la presencia de otros taxa diferentes a roedores o quirópteros. Las aves constituyeron un ítem más frecuente en el área rural comparado con el área urbana, siendo el consumo de dichas presas constante a lo largo del año para ambas localidades. Este porcentaje concuerda con lo hallado por otros autores (Bellocq 2000). Los insectos, de baja representación y exclusiva del área rural, estuvieron siempre asociados al hallazgo de anuros o aves en las egagrópilas, lo cual puede ser interpretado como una posible predación secundaria.

Uno de los hallazgos de importancia en este estudio es la presencia mayoritaria de *Oligoryzomys flavescens* en la dieta del área urbana. Esto debería ser investigado con mayor profundidad, para determinar cuáles son los factores que condicionan esta captura diferencial y el hábitat donde se realiza. Un estudio de ese tipo podría tener implicancias para la salud pública, ya que *Oligoryzomys flavescens* ha sido identificado como reservorio del agente etiológico causante del Síndrome Respiratorio por Hantavirus (Levis et al. 1995), enfermedad altamente letal de la cual se han registrado varios casos en la región del gran Rosario en los últimos años (D Enria, com. pers.).

De los resultados obtenidos en este trabajo y del análisis de la bibliografía se desprende que existe una alta variabilidad en las estrategias alimenticias de esta especie, en sus causas y sus consecuencias, lo cual según Bellocq y Kravetz (1994) pone de manifiesto la importancia y necesidad de llevar a cabo estudios locales.

AGRADECIMIENTOS

Al señor G. J. Moreira por su colaboración en la preparación del material y determinación de los mamíferos.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BARBOUR RW Y DAVIS WH (1969) *Bats of America*. University of Kentucky, Lexington

BELLOCQ MI (1990) Composición y variación temporal de la dieta de *Tyto alba* en ecosistemas agrarios pampeanos, Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 2:32–35

BELLOCQ MI (2000) A review of the trophic ecology of the barn owl in Argentina. *Journal of Raptor Research* 34:108–119

BELLOCQ MI Y KRAVETZ FO (1993) Productividad de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en nidos artificiales en agroecosistemas pampeanos. *Hornero* 13:277–312

BELLOCQ MI Y KRAVETZ FO (1994) Feeding strategy and predation of the Barn Owl (*Tyto alba*) and the Burrowing Owl (*Speotyto cunicularia*) on rodent species, sex, and size, in agrosystems of central Argentina. *Ecología Austral* 4:29–34

BENAGLIA A, BIASATTI N Y ROMANO M (1999) Las variaciones del ambiente y su influencia sobre la biodiversidad en "El Espinillo", Santa Fe, Argentina. Relaciones entre la avifauna y la vegetación. *UNR Ambiental* 3:63–72

CABRERA A (1930) Clave para la determinación de los murciélagos de Argentina. *Revista del Centro de Estudiantes de la Facultad de Agronomía y Veterinaria* 23(142)

CAMPBELL RW, MANUWAL DA Y HARESTAD AS (1987) Food habits of the common Barn Owl in British Columbia. *Canadian Journal of Zoology* 65:578–586

COLVIN BA Y MC LEAN EB (1986) Food habits and prey specificity of the common Barn Owl in Ohio. *Ohio Journal of Science* 86:76–80

DE SANTIS LJM, BASSO G, NORIEGA JI Y GROSMAN MF (1994) Explotación del recurso trófico por la lechuza de los campanarios (*Tyto alba*) en el oeste de Chubut (Argentina). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 29:43–47

DE SANTIS LJM, GARCÍA ESPONDA CM Y MOREIRA GJ (1996) Vertebrados depredados por *Tyto alba* (Aves, Tytonidae) en el sudoeste de la provincia de Chubut (Argentina). *Neotrópica* 42:123

DE SANTIS LJM, JUSTO ER, MONTALVO CI Y KIN M (1988) Mamíferos integrantes de la dieta de *Tyto alba tuidara* (Gray) en la provincia de La Pampa, Argentina. *Serie Supl., Universidad Nacional de La Pampa* 4:165–175

DE SANTIS LJM, MONTALVO CI Y JUSTO ER (1983) Mamíferos integrantes de la dieta de *Tyto alba* (Aves, Strigiformes, Tytonidae) en la provincia de La Pampa, Argentina. *Historia Natural* 3:187–188

DE SANTIS LJM Y PAGNONI GO (1989) Alimentación de *Tyto alba* (Aves: Tytonidae) en localidades costeras de la Provincia de Chubut (República Argentina). *Neotrópica* 35:43–49

FRAGA RM (1984) Casos de nidificación otoño invernal en algunas rapaces (*Tyto alba*, *Asio clamator*, *Elanus leucurus*) en Lobos, Buenos Aires. *Hornero* 12:193–195

FRITZELL EK Y THORNE DH (1984) Birds predominate in the winter diet of a Barn Owl. *Wilson Bulletin* 96:321

GALLIARI C, PARDIÑAS UF Y GOIN FJ (1996) Lista comentada de los mamíferos argentinos. *Mastozoología Neotropical* 3:39–61

GARCÍA ESPONDA CM, DE SANTIS LJM, NORIEGA JI, PAGNONI GO, MOREIRA GJ Y BERTELLOTI NM (1998) The diet of *Tyto alba* (Strigiformes, Tytonidae) in the lower Chubut valley (Argentina). *Neotrópica* 44:57–63

GLASS BP (1958) Returns of Mexican freetail bats banded in Oklahoma. *Journal of Mammalogy* 39:435–437

JAKSIC FM Y YÁÑEZ JL (1979) The diet of the Barn Owl in Central Chile and its relation to the availability of prey. *Auk* 96:619–621

JAKSIC FM Y YÁÑEZ JL (1980) Differential utilization of prey resources by Great Horned Owls and Barn Owls in Central Chile. *Auk* 97:895–896

JUSTO ER Y DE SANTIS LJM (1982) Alimentación de *Tyto alba* en la provincia de La Pampa. I (Strigiformes Tytonidae). *Neotrópica* 28:83–86

LENTON GM (1984) The feeding and breeding ecology of Barn Owls *Tyto alba* in Peninsular Malaysia. *Ibis* 126:551–575

LEVIS SC, BRIGGILER AM, CACASS M, PETERS CJ, KSIAZEK K, CORTES J, LAZARO ME, ROLLIN PE, PINHEIRO EP Y ENRIA D (1995) Emergence of hantavirus pulmonary syndrome in Argentina. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 53:233

MARTI CD (1988) A long term study of food-niche dynamics in the common Barn Owl: comparisons within and between populations. *Canadian Journal of Zoology* 66:1803–1812

MASSOIA E (1983) La alimentación de algunas aves del orden Strigiformes en la Argentina. *Hornero* Número extraordinario:125–148

MASSOIA E Y VETRANO AS (1986) Análisis de regurgitados de *Tyto alba* del molino de Forclaz, Colón, Provincia de Entre Ríos. *Acintacnia* 20:24–26

NORES AI Y GUTIÉRREZ M (1986) Nidificación de *Tyto alba* en Córdoba, Argentina. *Hornero* 12:242–249

NORES AI Y GUTIÉRREZ M (1990) Dieta de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en Córdoba, Argentina. *Hornero* 13:129–132

PEARSON OP (1995) Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanín National Park, southern Argentina. *Mastozoología Neotropical* 2:99–148

REESE JG (1972) A Chesapeake Barn Owl population. *Auk* 89:106–114

REISE D (1973) Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana* 27:1–20

ROMANO MC, MAIDAGAN JI Y PIRE E (1999) Behavior and demography in an urban colony of *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae) in Rosario, Argentina. *Revista de Biología Tropical* 47:1121–1127

SMITH DG, WILSON CR Y FROST HH (1974) History and ecology of a colony of Barn Owls in Utah. *Condor* 76:131–136

TIRANTI SI (1992) Barn Owl prey in southern La Pampa, Argentina. *Journal of Raptor Research* 26:89–92

TUTTLE MD (1994) The lives of Mexican Free-tailed Bats. *Bats* 12:6–14

TWENTE JW (1956) Ecological observations on a colony of *Tadarida mexicana*. *Journal of Mammalogy* 37:42–47

NIDIFICACIÓN DE OCHO ESPECIES DE TYRANNIDAE EN LA RESERVA DE ÑACUÑÁN, MENDOZA, ARGENTINA

EDUARDO T. MEZQUIDA

Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes), Unidad de Fisiología y Ecofisiología Vegetal, IADIZA. CC 507, 5500 Mendoza, Argentina. Dirección actual: P. Alameda de Osuna 74 1°C, 28042 Madrid, España. ricardo.mezquida@adi.uam.es

RESUMEN.— Se estudió la biología reproductiva de ocho especies de Tyrannidae en la Reserva de Ñacuñán (centro-oeste de Argentina). Esta reserva se sitúa cerca del límite occidental o austral del rango de distribución de estas especies en Argentina. En conjunto, el periodo de puesta abarcó desde mediados de octubre hasta mediados de enero, aunque la cronología reproductiva varió entre especies. La mayor parte de las puestas de *Stigmatura budytoides* se iniciaron hacia la mitad de la primavera, mientras que *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* realizó la postura de los huevos principalmente a comienzos del verano. La actividad reproductiva de algunas especies varió en los cuatro años de estudio, siendo en general más intensa durante la temporada lluviosa de 1997-1998. Todas las especies utilizaron el algarrobo o el chañar como sitio de nidificación, aunque algunas también usaron arbustos altos. *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* y *Stigmatura budytoides* nidificaron en chañares algo mayores que el promedio de los disponibles en el ambiente. Sin embargo, no se observaron diferencias en el tamaño del chañar y la disposición del nido con relación al destino del nido (i.e., fracasado o exitoso). El tamaño de puesta de *Stigmatura budytoides* fue siempre de dos huevos y en *Myiarchus tyrannulus* fue de cinco huevos, pero en general fue de 2–3 huevos para el resto de las especies. La puesta de los huevos se realizó en días alternos en cuatro de las especies; solo en *Tyrannus savana* ocurrió en días consecutivos. La duración del periodo de incubación fue de 12.8–16.0 días y el de permanencia de los pollos de 12.0–15.0 días, dependiendo de las especies. Se muestran además datos de productividad y características de los pollos.

PALABRAS CLAVE: *Argentina, biología reproductiva, desierto del Monte, nidificación, Ñacuñán, Tyrannidae.*

ABSTRACT. NESTING OF EIGHT SPECIES OF TYRANNIDAE IN THE RESERVE OF ÑACUÑÁN, MENDOZA, ARGENTINA.— The breeding biology of eight species of Tyrannidae in the Reserve of Ñacuñán (central-western Argentina) is studied. The reserve is located near the western or southern limit of the distribution range of these bird species in Argentina. As a whole, laying period spanned from mid October to mid January, although breeding chronology varied depending on the species. Most clutches of *Stigmatura budytoides* started around mid spring, while egg laying in *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* began mainly in early summer. Breeding activity differed in some species during the four years of study, generally being more intense in the wet 1997-1998 breeding season. All species used algarrobo or chañar trees as nesting sites, although some of them also used tall shrubs. *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* and *Stigmatura budytoides* nested in chañar trees somewhat larger than those available in the habitat. However, differences in chañar features and nest placement related to nest fate (i.e., failed or successful) were not found. Clutch size in *Stigmatura budytoides* was always two eggs and in *Myiarchus tyrannulus* was five eggs, although in general was 2–3 eggs for the remainder species. Eggs were laid on alternate days in four species; only *Tyrannus savana* laid one egg daily. The duration of incubation period ranged from 12.8 to 16.0 days and of nestling period from 12.0 to 15.0 days depending on the species. Data on fledging productivity and chick characteristics are also shown.

KEY WORDS: *Argentina, breeding biology, Monte desert, nesting, Ñacuñán, Tyrannidae.*

Recibido 15 abril 2002, aceptado 31 agosto 2002

Los caracteres o rasgos de la historia de vida de las aves de América del Sur son, en general, muy poco conocidos (Martin 1996) o se han descripto para áreas puntuales dentro de su rango de distribución. Además, los rasgos de la historia de vida frecuentemente varían entre hábitats o bajo diferentes condiciones ambientales (Brawn 1991, Badyaev y Ghalambor 2001). Por lo tanto, la determinación de estos caracteres en diferentes poblaciones contribu-

ye a describir los patrones de variación y permite identificar (o postular hipotéticamente) los mecanismos ecológico–evolutivos que los han moldeado.

La familia Tyrannidae incluye una gran diversidad de especies cuya distribución es exclusiva del continente americano y que ocupan ambientes muy variados, desde las estepas áridas patagónicas hasta los bosques húmedos de la Amazonia y de los Andes (Fjeldså y Krabbe 1990, Ridgely y Tudor 1994). La mayoría de las especies de esta familia son principalmente insectívoras, de tamaño pequeño, de colores apagados, con escaso dimorfismo sexual y monógamas (Ridgely y Tudor 1994).

Recientemente, Narosky y Salvador (1998) han recopilado y aportado nuevos datos sobre la nidificación de las especies de Tyrannidae en Argentina. Este importante trabajo pone de manifiesto el escaso conocimiento sobre la biología reproductiva de muchas de estas aves. Diversos aspectos sobre la reproducción de algunas especies son mucho más conocidos, pero la mayor parte de la información proviene del centro y este de Argentina.

En este estudio se presentan datos sobre la biología reproductiva de ocho especies de la familia Tyrannidae (*Xolmis coronata*, *Tyrannus savana*, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus*, *Myiarchus tyrannulus*, *Sublegatus modestus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Stigmatura budytoides*, *Anairetes flavirostris*) en la Reserva de Ñacuñán. La Reserva de Ñacuñán se localiza en el centro-oeste de Argentina, en la provincia de Mendoza (Marone et al. 2000), por lo que se sitúa cerca del límite occidental o austral del rango de distribución de estas especies en Argentina durante la época reproductiva (ver Ridgely y Tudor 1994). Se presentan datos sobre cronología reproductiva, características del nido, sitio de nidificación, huevos y pollos, tamaño y ritmo de puesta, duración del periodo de incubación y del periodo con pollos, y productividad de estas especies. Además, se comparan las características del sitio de nidificación entre los sitios elegidos y los disponibles en el ambiente y entre los nidos fracasados y los exitosos en dos de estas especies.

MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo durante cuatro temporadas reproductivas (1995-1996 a 1998-1999) en la Reserva de la Biosfera de Ñacuñán (34°03'S, 67°54'O), provincia de Mendoza, Argentina. La Reserva de Ñacuñán se sitúa en las llanuras aluviales del este de la provincia de Mendoza, a una altitud promedio de 540 msnm. La vegetación predominante en la reserva es un bosque abierto de algarrobo (*Prosopis flexuosa*) con algunos árboles de chañar (*Geoffroea decorticans*) más o menos dispersos, numerosos arbustos altos, principalmente jarilla (*Larrea divaricata*), atamisque (*Capparis atamisquea*), piquillín (*Condalia microphylla*) y zampa (*Atriplex lampa*), arbustos bajos (e.g., *Lycium* spp., *Verbena aspera*), gramíneas (e.g., *Pappophorum* spp., *Trichloris crinita*, *Setaria leucopila*) y varias especies de dicotiledóneas herbáceas (e.g., *Chenopodium papulosum*, *Phacelia artemisioides*, *Sphaeralcea miniata*). El clima de Ñacuñán es árido–semiárido con una marcada estacionalidad. El promedio de las precipitaciones anuales es de 331 mm (DE = 96 mm, n = 27 años), aunque con amplias variaciones interanuales (rango 193–533 mm). La mayor parte de las precipitaciones (78%) cae durante los meses de primavera y verano (octubre a marzo) (Marone et al. 2000).

Para localizar los nidos se realizaron búsquedas intensivas en la vegetación y se observó el comportamiento de los adultos (Martin y Geupel 1993). En cada nido se midieron sus dimensiones (diámetro externo, diámetro interno, altura externa y profundidad), así como distintas variables del sitio de nidificación: especie, altura y diámetro de la copa (promedio del diámetro mayor y el perpendicular a éste) de la planta soporte del nido, altura desde el suelo hasta el borde del nido, distancia del borde superior del nido a la copa (límite superior de la planta directamente por encima del nido) y un índice de posición del nido (calculado visualmente como la distancia desde el tronco hasta el nido dividido por la distancia desde el tronco hasta el borde de la planta a la altura del nido; Lazo y Anabalón 1991).

Los nidos se visitaron regularmente cada 1–3 días para registrar su estado. Aquellos nidos en los que uno o más pollos abandonaron el nido fueron considerados exitosos. La fecha de puesta del primer huevo se obtuvo por observación propia o se estimó utilizando la duración promedio de los periodos de incubación y de permanencia de los pollos para cada especie en Ñacuñán. Los huevos se numeraron con tinta indeleble según el orden de aparición; se midieron su longitud y ancho

Tabla 1. Periodo de puesta de los huevos de ocho especies de Tyrannidae observado durante cuatro estaciones reproductivas consecutivas en la Reserva de Ñacuñán. Se indica entre paréntesis el número de nidos en los que se pudo calcular la fecha de puesta.

Especies	Puesta del primer huevo	Puesta del último huevo
Xolmis coronata (8)	22 oct	8 dic
Tyrannus savana (5)	9 nov	25 dic
Griseotyrannus aurantioatrocristatus (12)	12 nov	11 ene
Myiarchus tyrannulus (1)	24 oct	28 oct
Sublegatus modestus (5)	4 nov	18 dic
Pyrocephalus rubinus (6)	18 oct	13 dic
Stigmatura budytoides (19)	13 oct	18 ene
Anairetes flavirostris (2)	6 nov	10 dic

máximos (precisión 0.1 mm) y se pesaron (precisión 0.1 g). El periodo de incubación se calculó como el intervalo entre la puesta del último huevo y la eclosión del mismo (Nice 1954), y el periodo de permanencia de los pollos como el número de días entre el nacimiento del primer pollo y el abandono del nido por parte del último pollo.

Para evaluar si las plantas utilizadas para nidificar fueron usadas en proporción a su disponibilidad, se comparó el porcentaje de uso de las distintas especies con su frecuencia en este hábitat mediante un Análisis de Chicuadrado. Para estimar la densidad de cada especie de planta se calculó la cobertura de cada especie en 60 parches de hábitat (de 10 m de radio) elegidos al azar y se dividió por el promedio del área de la copa de cada especie de planta. La cobertura de cada especie en cada parche de hábitat se determinó en dos transectas perpendiculares de 20 m de longitud, una de ellas orientada en dirección norte-sur. Se seleccionaron 40 puntos al azar en cada transecta (i.e., 80 puntos para cada parche), con una separación mínima de 10 cm entre puntos consecutivos. En cada uno de estos puntos se situó una vara de aluminio en posición vertical, registrándose la especie de planta que la tocaba. La cobertura horizontal de cada especie se calculó como el porcentaje (del total de 80 puntos) en que se la registró. Estos valores se multiplicaron por el área del círculo formado por ambas transectas para hallar el área cubierta por cada especie. El área promedio de la copa de las especies de plantas usadas como soporte del nido se calculó a partir de una muestra de plantas elegidas al azar (>100 plantas de cada especie). En cada planta se midió el diámetro máximo de la copa y el perpendicular a éste para calcular el área de la elipse formada por ambos diámetros. Para cada una de estas plantas también se midió su altura para comparar las características de los sitios usados para nidificar con los presentes en el ambiente.

En las comparaciones estadísticas de las distintas variables de los sitios de nidificación se utilizó la Prueba de t o la de t' cuando las varianzas no fueron homogéneas.

RESULTADOS

Se localizaron un total de 62 nidos de 8 especies de Tyrannidae, aunque solo para 2 de estas especies (*Griseotyrannus aurantioatrocristatus* y *Stigmatura budytoides*) se encontraron más de 10 nidos. El tamaño muestral difiere en las distintas variables medidas debido a que éstas no pudieron tomarse en algunos nidos.

El periodo de puesta de los huevos comenzó a mediados del mes de octubre o en la primera mitad de noviembre y finalizó en diciembre o mediados de enero dependiendo de las especies (Tabla 1). La puesta de los huevos en *Stigmatura budytoides* ocurrió principalmente en octubre y comienzos de noviembre (79% de los nidos), mientras que en el 75% de los nidos de *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* la puesta se inició a fines de diciembre y principios de enero (Fig. 1). La actividad repro-

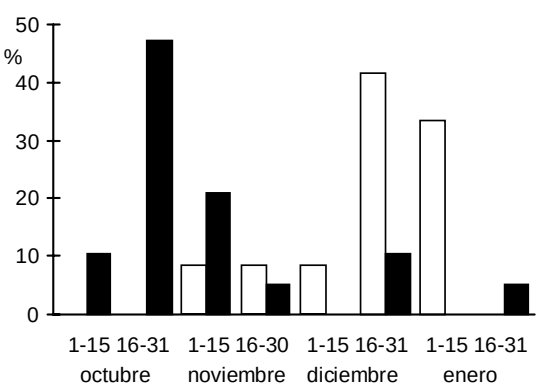

Figura 1. Distribución de frecuencias de la fecha de inicio de la puesta de los huevos en todos los nidos observados de *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* (barras blancas) y de *Stigmatura budytoides* (barras negras) durante cuatro estaciones reproductivas consecutivas en la Reserva de Ñacuñán.

Tabla 2. Dimensiones del nido (en cm) de cinco especies de Tyrannidae que nidifican en la Reserva de Ñacuñán. Los datos se expresan como promedio ± error estándar, con el tamaño de muestra entre paréntesis.

Especies	Diámetro externo	Diámetro interno	Altura externa	Profundidad
Xolmis coronata	15.0 ± 1.3 (4)	8.8 ± 0.7 (6)	9.3 ± 1.3 (3)	5.9 ± 0.4 (7)
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	8.7 ± 0.6 (8)	5.9 ± 0.4 (8)	4.8 ± 0.5 (7)	3.3 ± 0.2 (8)
Sublegatus modestus	5.4 ± 0.0 (2)	3.9 ± 0.2 (3)	2.3 (1)	1.5 ± 0.3 (3)
Stigmatura budytoides	5.4 ± 0.1 (10)	4.5 ± 0.1 (11)	3.4 ± 0.2 (9)	2.6 ± 0.1 (9)
Anairetes flavirostris	4.7 (1)	3.5 (1)	5.9 (1)	4.9 (1)

ductiva de algunas especies, sin embargo, fue variable durante los cuatro años del estudio. Por ejemplo, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* nidificó en tres temporadas reproductivas, pero particularmente en la de 1997-1998 (75% de los nidos observados), *Stigmatura budytoides* mostró actividad reproductiva en dos (1997-1998 y 1998-1999), mientras que *Anairetes flavirostris* nidificó exclusivamente en la primavera–verano de 1998-1999.

Excepto *Myiarchus tyrannulus*, el resto de las especies construye nidos abiertos de tipo taza (ver medidas en Tabla 2). *Myiarchus tyrannulus* nidifica habitualmente en huecos de árboles (Narosky y Salvador 1998), aunque en Ñacuñán sólo se observó un nido en el hueco de una vieja estructura metálica. Narosky y Salvador (1998) indican que *Xolmis coronata* frecuentemente construye el nido debajo de uno de furnárido y Ochoa de Masramón (1969) menciona que nidifica dentro de nidos viejos de *Pseudoseisura lophotes*. En Ñacuñán sólo se observaron dos nidos (22%) debajo de nidos viejos de *Pseudoseisura lophotes* y ninguno en el interior de estas estructuras.

El periodo de construcción de dos nidos de *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* fue de 5–6 días. La construcción del nido de *Stigmatura budytoides* se realizó en 7–8 días (dos nidos observados), y una pareja de *Anairetes flavirostris* también invirtió el mismo tiempo en completar su nido. En ambas especies, los dos adultos de la pareja participaron en la construcción del nido.

Todas las especies utilizaron el algarrobo o el chañar como planta soporte del nido (Tabla 3), aunque algunas también utilizaron arbustos altos. La mayoría de los nidos de algunas de estas especies de aves (e.g., *Tyrannus savana*, *Pyrocephalus rubinus*) se localizaron junto a construcciones humanas (ver Apéndice en Mezquida y Marone 2001). *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* usó exclusivamente el chañar como lugar de nidificación, mientras que

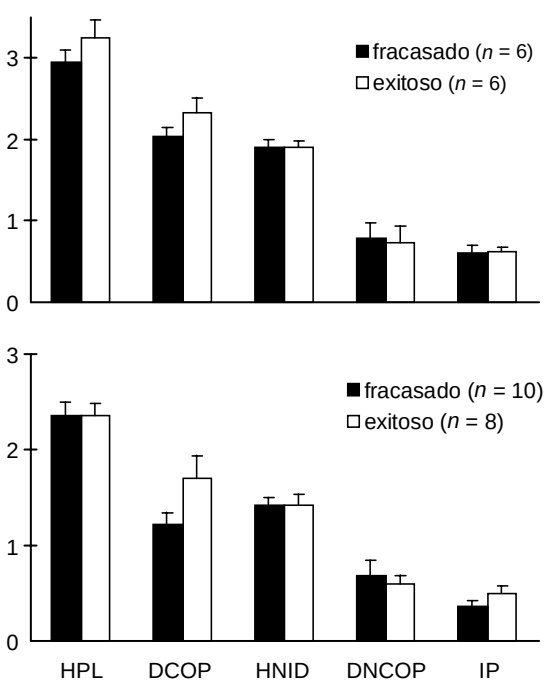

Figura 2. Características del sitio de nidificación de los nidos fracasados y exitosos de *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* (arriba) y de *Stigmatura budytoides* (abajo) durante cuatro estaciones reproductivas consecutivas en la Reserva de Ñacuñán. Los valores son promedios más un error estándar. HPL: altura de la planta (m), DCOP: diámetro de la copa (m), HNID: altura del nido (m), DNCOP: distancia nido-copa (m), IP: índice de posición del nido.

Tabla 3. Características del sitio de nidificación de siete especies de Tyrannidae que nidifican en la Reserva de Ñacuñán. Los datos se expresan como promedio ± error estándar. IP: índice de posición del nido.

Plantas usadas para nidificar por cada especie	*n*	Altura de la planta (m)	Diámetro de la copa (m)	Altura del nido (m)	Distancia nido-copa (m)	IP
Xolmis coronata						
Algarrobo	6	4.0 ± 0.4	-	2.2 ± 0.2	1.9 ± 0.3	0.5 ± 0.1
Chañar	1	3.5	-	1.5	-	0.2
Atamisque	2	2.8 ± 0.0	4.6 ± 0.0	1.3 ± 0.0	1.2 ± 0.1	0.7 ± 0.1
Tyrannus savana						
Algarrobo	2	5.3 ± 0.3	-	3.5 ± 1.0	-	0.4 ± 0.1
Chañar	3	4.2 ± 0.4	-	3.2 ± 0.3	1.0 [a]	0.7 ± 0.1
Griseotyrannus aurantioatrocristatus						
Chañar	12	3.1 ± 0.1	2.2 ± 0.1	1.9 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.6 ± 0.1
Sublegatus modestus						
Algarrobo	1	5.0	-	1.5	-	0.7
Chañar	2	2.8 ± 0.1	2.5 ± 0.3	1.1 ± 0.0	0.3 ± 0.2	0.8 ± 0.0
Jarilla	2	2.6 ± 0.0	2.9 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	0.5 ± 0.0
Pyrocephalus rubinus						
Algarrobo	4	5.8 ± 0.2	-	2.5 ± 0.3	4.0 ± 0.0	0.6 ± 0.0
Chañar	2	5.2 ± 1.3	4.4 ± 0.0	2.3 ± 0.1	2.6 ± 1.5	0.7 ± 0.1
Stigmatura budytoides						
Chañar	19	2.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.4 ± 0.0
Piquillín	3	2.0 ± 0.2	2.8 ± 0.3	1.1 ± 0.1	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.3
Anairetes flavirostris						
Chañar	1	1.4	0.9	0.9	0.4	0.3
Zampa	1	1.5	1.8	0.9	0.4	0.4

[a] En este caso, $n = 1$.

Stigmatura budytoides nidificó en chañar (86% de los nidos) y piquillín (14%) en una proporción similar a su abundancia en el ambiente (82% y 18%, respectivamente; $\chi^2 = 1.3$, gl = 1, $P > 0.05$). El tamaño de los chañares en los que *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* construyó el nido (Tabla 3) fue significativamente mayor que el tamaño promedio de estas plantas en el ambiente (altura: 2.0 ± 0.1 m, $n = 122$; diámetro de la copa: 1.2 ± 0.1 m, $n = 122$; $t' = 7.3$, gl = 19.5, $P < 0.001$ y $t' = 7.5$, gl = 19.8, $P < 0.001$, respectivamente). Los chañares utilizados por *Stigmatura budytoides* como soporte del nido también fueron, en promedio, más altos que los disponibles, pero de diámetro de copa similar (altura: $t' = 3.4$, gl = 48.3, $P < 0.01$; diámetro de la copa: $t' = 1.2$, gl = 28.2, $P > 0.05$). La principal causa de mortalidad de los nidos de *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* y *Stigmatura budytoides* fue la depredación (> 88%; Mezquida y Marone 2001). Sin embargo, las características del sitio de nidificación (i.e., tamaño del chañar y disposición del nido) fueron similares en los nidos fracasados y en los exitosos para estas dos especies de aves (*Griseotyrannus aurantioatrocristatus*: $t < 1.4$, gl = 10, $P > 0.1$, en todas las variables; *Stigmatura budytoides*: $t < 1.9$, gl = 16, $P > 0.07$, en todas las variables; Fig. 2).

En la tabla 4 se muestran varios parámetros reproductivos de estas aves en tres fases de la nidificación (puesta, incubación y permanencia de los pollos). El tamaño de puesta de *Stigmatura budytoides* fue de dos huevos en todos los casos (i.e., no mostró variaciones anuales o estacionales). *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* tampoco varió significativamente su tamaño de puesta durante la temporada reproductiva ($r_s = -0.48$, $n = 9$, $P = 0.19$). En todas las especies en que se lo pudo registrar, el ritmo de puesta fue en días alternos, excepto *Tyrannus savana* que mostró un ritmo diario. En uno de los nidos de *Anairetes flavirostris* se observó la incubación hasta el día 13, cuando los huevos fueron depredados. De esta manera, el periodo de incubación debe ser igual o algo mayor a ese número de días (Tabla 4). Las características de los pollos en los primeros días después del nacimiento y su peso promedio en el primer día se resumen en la tabla 5 (ver también Fraga 1977, Mason 1985).

	Xolmis coronata	*Tyrannus savana*	*Griseotyrannus aurantioatrocristatus*	*Myiarchus tyrannulus*	*Sublegatus modestus*	*Pyrocephalus rubinus*	*Stigmatura budytoides*	*Anairetes flavirostris*
Huevos								
Longitud (mm)	25.0 ± 0.2 (11)	21.7 ± 0.2 (6)	20.0 ± 0.2 (24)	21.5 ± 0.1 (4)	17.6 ± 0.3 (10)	16.9 ± 0.3 (8)	17.2 ± 0.1 (25)	15.2 ± 0.1 (5)
Ancho (mm)	18.8 ± 0.2 (11)	16.2 ± 0.1 (6)	15.5 ± 0.1 (24)	17.2 ± 0.2 (4)	13.0 ± 0.1 (10)	12.6 ± 0.1 (8)	12.7 ± 0.1 (25)	11.0 ± 0.1 (5)
Peso (g)	5.2 ± 0.2 (5)	3.1 ± 0.1 (4)	2.6 ± 0.1 (24)	3.0 ± 0.0 (2)	1.7 ± 0.1 (8)	1.7 ± 0.1 (5)	1.6 ± 0.1 (21)	1.1 ± 0.0 (5)
Puesta								
Tamaño	2.9 ± 0.1 (7)	3.3 ± 0.3 (3)	2.6 ± 0.1 (12)	5.0 (1)	2.0 ± 0.3 (5)	2.5 ± 0.2 (6)	2.0 ± 0.0 (16)	2.5 ± 0.5 (2)
Ritmo	-	D	A	-	A	-	A	A
Periodos								
De incubación (días)	16.0 (1)	14.0 (1)	12.8 ± 0.2 (5)	-	13.3 ± 0.3 (4)	-	14.6 ± 0.2 (4)	13.0 [a] (1)
Con pollos (días)	14.7 ± 1.2 (3)	13.0 ± 0.0 (2)	12.3 ± 0.6 (5)	15.0 (1)	13.0 (1)	-	12.0 ± 0.3 (6)	-
Productividad								
Número de volantones por nido activo	1.7 ± 0.6 (6)	2.0 ± 1.0 (3)	1.3 ± 0.4 (12)	4.0 (1)	0.5 ± 0.5 (4)	1.4 ± 0.6 (5)	0.8 ± 0.2 (19)	0.0 (2)
Número de volantones por nido exitoso	2.5 ± 0.5 (4)	3.0 ± 0.0 (2)	2.7 ± 0.2 (6)	4.0 (1)	2.0 (1)	2.3 ± 0.3 (3)	1.7 ± 0.2 (9)	-

[a] ≥13 días.

Tabla 4. Medidas de los huevos, tamaño y ritmo de puesta, duración de los periodos reproductivos y productividad de ocho especies de Tyrannidae durante cuatro estaciones reproductivas consecutivas en la Reserva de Ñacuñán. Los datos se expresan como promedio ± error estándar, con el tamaño de muestra entre paréntesis. D: puesta diaria, A: puesta en días alternos.

Tabla 5. Características de los pollos después del nacimiento para siete especies de Tyrannidae que nidifican en la Reserva de Ñacuñán. El peso de los pollos al nacer (día 0) se indica como promedio ± error estándar, con el tamaño de muestra entre paréntesis.

Especies	Pico	Comisuras rictales	Paladar	Piel	Plumón	Patas	Peso (g)
Xolmis coronata	naranja amarillento	amarillo	naranja amarillento	naranja	gris	naranja	4.7 ± 0.3 (4)
Tyrannus savana	naranja	amarillo anaranjado	naranja	naranja	crema	naranja	2.1 ± 0.1 (2)
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	naranja	amarillo anaranjado	naranja	gris rojizo	crema pálido	naranja	2.2 ± 0.1 (6)
Myiarchus tyrannulus	rosa	blanco amarillento		naranja rojizo	gris	naranja grisáceo	4.5 ± 0.0 (2)
Sublegatus modestus	amarillo grisáceo	amarillo	amarillo anaranjado	marrón grisáceo	crema claro	gris verdoso	1.2 ± 0.2 (3)
Pyrocephalus rubinus	amarillo	amarillo	naranja	gris oscuro	crema claro		
Stigmatura budytoides	gris amarillento	amarillo	amarillo	gris rojizo	amarillo claro	gris oscuro	1.2 ± 0.0 (4)

DISCUSIÓN

En general, las fechas extremas de puesta coincidieron con lo indicado por Narosky y Salvador (1998) para distintas áreas de Argentina. La cronología reproductiva de *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* y *Stigmatura budytoides* siguió el patrón general observado para las especies de Tyrannidae de América del Norte (Murphy 1989). Este autor encontró una alta correlación entre la fecha promedio de puesta y la distancia de migración entre las áreas de invernada y las de cría. En Ñacuñán, *Stigmatura budytoides* es una especie sedentaria (Marone 1992, Lopez de Casenave 2001) que nidificó mayoritariamente a comienzos de la primavera. *Griseotyrannus aurantioatrocristatus*, por el contrario, es residente estival (Marone 1992, Lopez de Casenave 2001) y migra al norte durante el invierno (principalmente al oeste de la Amazonia; Fjeldså y Krabbe 1990). La mayor parte de las puestas de esta especie se iniciaron al principio del verano.

Es común encontrar variaciones temporales en el comportamiento reproductivo de las aves que dependen de las condiciones ambientales y de la disponibilidad de alimento (Murphy 1986, Rotenberry y Wiens 1991, Grant et al. 2000, Ahumada 2001). Posiblemente siguiendo ese patrón, algunos Tyrannidae de Ñacuñán nidificaron de forma más intensa en ciertos años del periodo de estudio, principalmente en 1997-1998. Estas variaciones interanuales podrían estar relacionadas con las contrastantes condiciones meteorológicas de las cuatro temporadas reproductivas estudiadas (e.g., 1995-1996 fue la más seca y calurosa, y 1997-1998 la más húmeda y con temperaturas promedio más bajas). En el caso de *Anairetes flavirostris*, aunque ha sido considerada una especie invernante en Ñacuñán (Marone 1992, Lopez de Casenave 2001), algunas parejas nidificaron en la reserva tras la temporada más lluviosa del periodo de estudio (que coincidió con el fenómeno de El Niño de 1997-1998; Jaksic 2001). El estatus de residencia de esta especie en Ñacuñán parece haber variado en las últimas décadas. Contreras (1979) consideró a esta especie residente permanente abundante, mientras que durante las décadas de 1980 y 1990 se la observó únicamente en invierno, e incluso estuvo ausente en algunos inviernos (Marone 1992, Lopez de Casenave 2001). La nidificación de algunas parejas de *Anairetes flavirostris* en la reserva durante 1998-1999, por lo tanto, podría estar relacionada con una mayor productividad de jóvenes durante la favorable temporada previa.

Myiarchus tyrannulus es la única de las ocho especies estudiadas que nidifica en huecos, principalmente de árboles (Narosky y Salvador 1998). Aunque no es una especie abundante en la reserva, su presencia sí es habitual (Lopez de Casenave 2001). Por lo tanto, la observación anecdótica de un nido de esta especie en una estructura de origen humano

parece estar relacionada con la escasez de huecos naturales en Ñacuñán, como ha sido señalado anteriormente (Mezquida 2001). Las otras especies de Tyrannidae nidificaron principalmente sobre algarrobo, chañar y arbustos altos. En otras zonas de Argentina estas aves también utilizan esas plantas, además de otros árboles y arbustos (e.g., *Celtis spinosa*, *Acacia* sp., *Eucalyptus* sp., *Parkinsonia* sp.; ver Fraga 1977, Narosky y Salvador 1998, de la Peña 2001). En Ñacuñán, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* y *Stigmatura budytoides* utilizaron casi exclusivamente el chañar como sitio de nidificación. Este pie vegetal es relativamente abundante en el ambiente y parece presentar una estructura adecuada para sostener los nidos (Mezquida y Marone 2000; Mezquida, datos no publicados). Además, el escaso follaje de este árbol puede favorecer la visibilidad de los alrededores del nido y, por lo tanto, la detección de depredadores. En general, los tiránidos son especies agresivas que defienden activamente el nido ante la presencia de depredadores (Bent 1942) y, en muchos casos, nidifican en zonas abiertas y con amplia visibilidad (Murphy 1983, Murphy et al. 1997, Wilson y Cooper 1998). En este sentido, las especies que presentaron mayor éxito reproductivo en Ñacuñán fueron las de la familia Tyrannidae, principalmente las de mayor tamaño como *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* (Mezquida y Marone 2001).

Griseotyrannus aurantioatrocristatus y *Stigmatura budytoides* utilizaron chañares de mayor tamaño que los disponibles en el ambiente, pero no se observaron diferencias en las características del sitio de nidificación entre los nidos fracasados y los exitosos. A pesar de que el tamaño muestral de estas comparaciones es bajo, los resultados están en consonancia con lo encontrado en un estudio más detallado sobre la selección del sitio de nidificación para otras especies que nidifican en la reserva (Mezquida 2000).

De las ocho especies de Tyrannidae incluidas en este estudio, *Tyrannus savana*, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus*, *Myiarchus tyrannulus* y *Pyrocephalus rubinus* han sido citadas como anfitriones de *Molothrus bonariensis* (ver Narosky y Salvador 1998). En Ñacuñán, sin embargo, no se observaron nidos de Tyrannidae parasitados por esta especie. *Molothrus bonariensis* es poco abundante en la reserva y su presencia está relacionada con la actividad humana (Lopez de Casenave 2001; Mezquida, obs. pers.). Dentro de la reserva se han observado escasos eventos de parasitismo por esta especie, principalmente en nidos situados junto a la estación biológica (e.g., de *Diuca diuca*; Mezquida, datos no publicados).

En passeriformes, el intervalo de puesta de los huevos es habitualmente de 1–2 días (Astheimer 1985, Oppenheimer et al. 1996), aunque se han observado interrupciones durante la puesta de los huevos relacionadas con las condiciones ambientales y la disponibilidad de alimento (Bryant 1975, Nilsson y Svensson 1993). El ritmo de puesta de los huevos en la mayoría de las especies de Tyrannidae es cada 2 días (Skutch 1960, Astheimer 1985). De igual manera, la mayor parte de los tiránidos de Ñacuñán realizaron la puesta de los huevos en días alternos (Mezquida y Marone 2000). Sin embargo, algunas de estas especies parecen mostrar una variación regional en el intervalo de puesta. Por ejemplo, de la Peña (1995) indica que *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* y *Sublegatus modestus* ponen los huevos en días consecutivos en el centro–este de Argentina (ver también Narosky y Salvador 1998, Mezquida y Marone 2000, para una variación similar en *Serpophaga subcristata*). Por otra parte, el intervalo de puesta de los huevos en *Pyrocephalus rubinus* fue de 1 día en la provincia de Buenos Aires (Argentina) (Fraga 1977, Mason 1985) y en Ecuador (Marchant 1960), y de 2 días en el sur de Estados Unidos (Taylor y Hanson 1970). Estas variaciones podrían estar relacionadas con la disponibilidad de alimento y quizás tener algún efecto en la productividad, pero para resolver estos interrogantes sería necesario llevar a cabo un estudio más detallado.

AGRADECIMIENTOS

L. Marone aportó consejos y comentarios fundamentales para el desarrollo de este estudio. Agradezco a I. Lazo, J. Lopez de Casenave, V. R. Cueto y F. Milesi por sus sugerencias y apoyo. Varios estudiantes también contribuyeron con su ayuda durante parte del trabajo de campo. L. Marone revisó críticamente una primera versión del manuscrito. Los comentarios de I. Lazo y dos revisores anónimos mejoraron una versión posterior de este trabajo. El autor recibió una beca predoctoral del Programa MUTIS del Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI) durante su estancia en Argentina. El trabajo de campo fue parcialmente financiado por Sigma Xi, The Scientific Research Society.

Contribución número 26 del Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes), UF&EV, IADIZA, Argentina.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

AHUMADA JA (2001) Comparison of the reproductive biology of two Neotropical wrens in an unpredictable environment in northeastern Colombia. *Auk* 118:191–210

ASTHEIMER LB (1985) Long laying intervals: a possible mechanism and its implications. *Auk* 102:401–409

BADYAEV AV Y GHALAMBOR CK (2001) Evolution of life histories along elevational gradients: tradeoff between parental care and fecundity. *Ecology* 82:2948–2960

BENT A (1942) *Life history of North American flycatchers, larks, swallows, and their allies*. United States National Museum Bulletin 179. Smithsonian Institution, Washington DC

BRAWN JD (1991) Environmental effects of variation and covariation in reproductive traits of Western Bluebirds. *Oecologia* 86:193–201

BRYANT DM (1975) Breeding biology of House Martins *Delichon urbica* in relation to aerial insect abundance. *Ibis* 117:180–216

CONTRERAS JR (1979) Lista faunística preliminar de los vertebrados de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. *Cuaderno Técnico de IADIZA* 5:39–47

FJELDSÅ J Y KRABBE N (1990) *Birds of the high Andes*. Apollo Books y Zoological Museum, Svendborg y Copenhague

FRAGA R (1977) Notas sobre la reproducción del churrinche (*Pyrocephalus rubinus*). *Hornero* 11:380–383

GRANT PR, GRANT BR, KELLER LF Y PETREN K (2000) Effects of El Niño events on Darwin's Finch productivity. *Ecology* 81:2442–2457

JAKSIC FM (2001) Ecological effects of El Niño in terrestrial ecosystems of western South America. *Ecography* 24:241–250

LAZO I Y ANABALÓN J (1991) Nesting of the Common Diuca finch in the central Chilean scrub. *Wilson Bulletin* 103:143–146

LOPEZ DE CASENAVE J (2001) *Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del desierto del Monte*. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires

MARCHANT SA (1960) The breeding of some S. W. Ecuadorian birds. *Ibis* 102:349–382

MARONE L (1992) Estatus de residencia y categorización trófica de las especies de aves en la Reserva de la Biosfera de Ñacuñán, Mendoza. *Hornero* 13:207–210

MARONE L, LOPEZ DE CASENAVE J Y CUETO VR (2000) Granivory in southern South American deserts: conceptual issues and current evidence. *BioScience* 50:123–132

MARTIN TE (1996) Life history evolution in tropical and south temperate birds: what do we really know? *Journal of Avian Biology* 27:263–272

MARTIN TE Y GEUPEL GR (1993) Nest-monitoring plots: methods for locating nests and monitoring success. *Journal of Field Ornithology* 64:507–519

MASON P (1985) The nesting biology of some passerines of Buenos Aires. *Ornithological Monographs* 36:954–972

MEZQUIDA ET (2000) *Ecología reproductiva de un ensamble de aves del desierto del Monte central, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma, Madrid

MEZQUIDA ET (2001) La reproducción de algunas especies de Dendrocolaptidae y Furnariidae en el desierto del Monte central, Argentina. *Hornero* 16:23–30

MEZQUIDA ET Y MARONE L (2000) Breeding biology of Gray-crowned Tyrannulet in the Monte desert, Argentina. *Condor* 102:205–210

MEZQUIDA ET Y MARONE L (2001) Factors affecting nesting success of a bird assembly in the central Monte Desert, Argentina. *Journal of Avian Biology* 32:287–296

MURPHY MT (1983) Nest success and nesting habits of Eastern Kingbirds and other flycatchers. *Condor* 85:208–219

MURPHY MT (1986) Temporal components of reproductive variability in Eastern Kingbirds (*Tyrannus tyrannus*). *Ecology* 67:1483–1492

MURPHY MT (1989) Life history variability in North American breeding tyrant flycatchers: phylogeny, size, or ecology? *Oikos* 54:3–14

MURPHY MT, CUMMINGS CL Y PALMER MS (1997) Comparative analysis of habitat selection, nest site and nest success by Cedar Waxwings (*Bombycilla cedrorum*) and Eastern Kingbirds (*Tyrannus tyrannus*). *American Midland Naturalist* 138:344–356

NAROSKY T Y SALVADOR S (1998) *Nidificación de las aves argentinas. Tyrannidae.* Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires

NICE MM (1954) Problems of incubation periods in North American birds. *Condor* 56:173–197

NILSSON JA Y SVENSSON E (1993) The frequency and timing of laying gaps. *Ornis Scandinavica* 24:122–126

OCHOA DE MASRAMÓN D (1969) Contribución al estudio de las aves de San Luis. *Hornero* 11:33–45

OPPENHEIMER SD, PEREYRA ME Y MORTON ML (1996) Egg laying in Dusky Flycatchers and White-crowned Sparrows. *Condor* 98:428–430

DE LA PEÑA M (1995) *Ciclo reproductivo de las aves argentinas. Primera parte*. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe

DE LA PEÑA M (2001) Nidificación de algunas especies de aves en el este de la provincia de Catamarca, Argentina. *Hornero* 16:17–21

RIDGELY RS Y TUDOR G (1994) *The birds of South America. Volume 2*. University of Texas Press, Austin

ROTENBERRY JT Y WIENS JA (1991) Weather and reproductive variation in shrubsteppe sparrows: a hierarchical analysis. *Ecology* 72:1325–1335

SKUTCH AF (1960) *Life histories of Central American birds, volume 1*. Pacific Coast Avifauna 34. Cooper Ornithological Society, Berkeley

TAYLOR WK Y HANSON H (1970) Observations on the breeding biology of the Vermilion Flycatcher in Arizona. *Wilson Bulletin* 82:315–319

WILSON RR Y COOPER RJ (1998) Acadian Flycatcher nest placement: does placement influence reproductive success? *Condor* 100:673–679

ABUNDANCIA RELATIVA Y ESTATUS DE RESIDENCIA DEL PEPITERO CHICO (*SALTATRICULA MULTICOLOR*) EN EL SUDOESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

J. KASPAR V. DELHEY [1] Y ALBERTO L. SCOROLLI [2]

[1] *Quillén 75, 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.*
[2] *Cátedra de Vertebrados, Depto. de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. scorolli@criba.edu.ar*

RESUMEN.— Se estudió la abundancia relativa y el estatus de residencia del Pepitero Chico (*Saltatricula multicolor*) en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, entre marzo de 1998 y mayo de 1999. *Saltatricula multicolor* fue registrada durante la mayor parte del año, excepto en los meses de julio y agosto. Su abundancia relativa fue mayor en noviembre y diciembre, y mayor en el arbustal que en el caldenal. Los resultados sugieren que la especie presenta desplazamientos dentro de la región o incluso a mayores distancias. *Saltatricula multicolor* parece ser un habitante regular del Distrito del Caldén, incluyendo en su distribución parte de la provincia de La Pampa y el sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

PALABRAS CLAVE: *Argentina, distribución geográfica, Emberizidae, migración,* Saltatricula multicolor.

ABSTRACT. RELATIVE ABUNDANCE AND RESIDENCE STATUS OF MANY-COLOURED CHACO-FINCH (*SALTATRICULA MULTICOLOR*) IN SOUTH-WESTERN BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA— Relative abundance and residence status of the Many-coloured Chaco-Finch (*Saltatricula multicolor*) were studied in south-western Buenos Aires Province, Argentina, between March 1998 and May 1999. *Saltatricula multicolor* was regularly recorded, except in July and August. Relative abundance was higher in November and December, and greater in the shrubland than in the caldenal. Results suggest that this species suffers displacements within the region, or even to a greater extent. *Saltatricula multicolor* appears to be a regular inhabitant of the Caldén District, including a portion of La Pampa Province and south-western Buenos Aires Province within its geographical distribution.

KEY WORDS: *Argentina, Emberizidae, geographical distribution, migration,* Saltatricula multicolor.

Recibido 11 octubre 2001, aceptado 22 agosto 2002

El Pepitero Chico (*Saltatricula multicolor*) es una especie considerada endémica de la región chaqueña (Short 1975, Cracraft 1985), donde es común y habita bosques y arbustales xerófilos. Su distribución conocida incluye el sudeste de Bolivia, oeste de Paraguay, noroeste de Uruguay y, en la Argentina, desde el norte hasta las provincias de Mendoza, San Luis, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos (Olrog 1984, Narosky e Yzurieta 1987, Ridgely y Tudor 1989, Canevari et al. 1991, de la Peña y Rumboll 1998). Si bien no se incluyen en las guías de campo a la provincia de La Pampa ni a la de Buenos Aires en la distribución de la especie, Pereyra (1937) la menciona para La Pampa sin precisar localidad (probablemente Conhello), Navas y Bó (1991) mencionan un ejemplar colectado en General Pico y Bonkewitzz et al. (1992) la registran en Guatraché. Narosky y Di Giacomo (1993) la consideran como probablemente accidental para la provincia de Buenos Aires, es decir que se trata de una especie con registros muy esporádicos y de presencia incierta en la provincia. Esta categorización se basa en dos registros, uno en la Estancia Santa Elena, partido de Gral. Pinto (Holland 1895, citado en Narosky y Di Giacomo 1993) y otro en la localidad de Algarrobo. Posteriormente Delhey y Carrete (1999) dan a conocer dos observaciones para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires en los partidos de Villarino y Bahía Blanca, sugiriendo la necesidad de contar con más registros para establecer un estatus más preciso.

El objetivo del presente trabajo es reportar observaciones sistemáticas a lo largo del ciclo

anual, estimar la abundancia relativa y precisar el estatus de residencia de *Saltatricula multicolor* en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, confirmando su distribución en el Distrito del Caldén, en el sur del Espinal.

MÉTODOS

El área de estudio se encuentra en las cercanías de la laguna Chasicó, sudoeste de la provincia de Buenos Aires, partido de Puán (38°20'S, 60°30'O). La vegetación corresponde al Distrito del Caldén de la Provincia Fitogeográfica del Espinal (Cabrera 1971). El estudio se realizó en dos ambientes diferentes: un bosque abierto de caldén (*Prosopis caldenia*) con individuos de 3–5 m de altura y abundante estrato herbáceo (caldenal) y, distante unos 7 km, un arbustal denso de alrededor de 3 m de altura con predominancia de chañar (*Geoffroea decorticans*), piquillín (*Condalia microphylla*), jarilla (*Larrea divaricata*) y renuevos de caldén, entre otros (arbustal).

Desde marzo de 1998 hasta enero de 1999 se realizaron muestreos utilizando el método frecuencial de puntos de escucha (E. F. P.) de Blondel (1977). Los puntos se ubicaron sistemáticamente en un recorrido, distanciados entre sí aproximadamente 400 m. La duración de cada punto de escucha fue de 10 min. En cada uno de los puntos de muestreo se determinó la presencia o ausencia de *Saltatricula multicolor*. La abundancia relativa de la especie para cada período se estimó como frecuencia porcentual, es decir, como el número de puntos de escucha en los cuales se la registró sobre el total de puntos realizados. En el caldenal se muestreó mensualmente, con un mínimo de siete puntos distintos por mes, totalizando 137 puntos. En el arbustal, debido a la gran dificultad para transitar en la vegetación cerrada, la frecuencia de muestreo fue estacional, con al menos siete puntos por estación del año y un total de 42 puntos.

A los resultados obtenidos en los dos ambientes se sumaron observaciones efectuadas en ocasionales salidas de campo en zonas aledañas de la provincia de Buenos Aires y La Pampa desde marzo de 1997 hasta mayo de 1999.

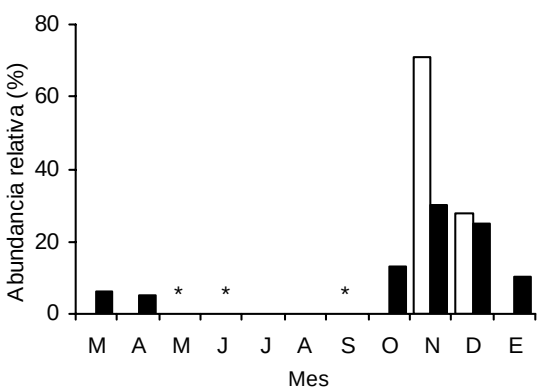

Figura 1. Variación de la abundancia relativa de *Saltatricula multicolor* a lo largo del año en el caldenal (barras negras) y en el arbustal (barras blancas) en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. En el arbustal no se efectuaron muestreos en marzo, abril, agosto, octubre y enero. Los asteriscos indican la presencia de la especie en el área de estudio, fuera de los puntos de muestreo.

RESULTADOS

Saltatricula multicolor fue observada en ambos tipos de ambiente, durante la mayor parte del año, excepto en los meses de julio y agosto. La abundancia relativa alcanzó sus mayores valores durante noviembre y diciembre (Fig. 1). La mayoría de los individuos registrados fueron detectados auditivamente, especialmente en el período de primavera-verano, cuando vocalizaban frecuentemente.

La abundancia relativa de *Saltatricula multicolor* fue mayor en el arbustal que en el caldenal en todos los meses para los cuales se contó con muestreos en ambos sitios (Fig. 1).

En salidas ocasionales en zonas aledañas, registramos un individuo de *Saltatricula multicolor* cantando en un bosque de caldén cercano a la laguna Callaqueo (Depto. Caleu Caleu, La Pampa) el 4 de enero de 1999, y dos individuos bañándose en un charco en la estancia El Monte de Sta. Helena (partido de Puán, Buenos Aires) el 15 de mayo de 1999. Estos registros permiten presentar un mapa con la distribución conocida de la especie en la Argentina (según Narosky e Yzurieta 1987) incluyendo localidades meridionales no incluidas en la misma, tanto las citadas en la bibliografía como las correspondientes a este trabajo (Fig. 2).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos documentan la presencia de *Saltatricula multicolor* durante gran

parte del año, con excepción del invierno, en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Esto concuerda con los registros para la provincia de La Pampa en los meses de noviembre (Pereyra 1937) y abril (Navas y Bó 1991), y para la provincia de Buenos Aires durante octubre y noviembre (Narosky y Di Giacomo 1993) y abril y mayo (Delhey y Carrete 1999). Si bien aún no se pudo confirmar su nidificación en el área, las repetidas observaciones en pleno período reproductivo, frecuentemente vocalizando, sugieren que la especie se reproduce en la zona.

En la zona central de su área de distribución (Mendoza, San Luis y Córdoba), *Saltatricula multicolor* no parece experimentar marcados cambios estacionales (Ochoa de Masramón 1979, Nores et al. 1983, Marone 1992, Nellar-Romanella 1993, Marone et al. 1997). En cambio, en algunos sitios de la zona norte (La Rioja, Salta, Paraguay), donde es residente y nidificante, su abundancia aumenta durante el invierno (Capurro y Bucher 1986, 1988, Brooks 1997). Hasta el momento, *Saltatricula multicolor* no ha sido considerada una especie migratoria (Chesser 1994, Hayes et al. 1994); la disminución otoñal en la abundancia relativa y la ausencia de registros en los meses de julio y agosto en el sudoeste de Buenos Aires podría sugerir desplazamientos de la población dentro de la región o incluso a mayores distancias.

La abundancia relativa de *Saltatricula multicolor* resultó baja comparada con la de otras especies del gremio de los herbívoros arborícolas (según Marone 1992) presentes en el área (como *Phytotoma rutila*, *Thraupis bonariensis*, *Saltator aurantiirostris* y *Poospiza torquata*; Delhey 2000). La mayor abundancia relativa de *Saltatricula multicolor* en el arbustal podría reflejar una preferencia por sitios de vegetación cerrada, relativamente baja, aunque la cantidad de datos es insuficiente para confirmarlo.

Basándonos en los registros bibliográficos anteriores y en los resultados de este trabajo, nos parece razonable considerar a *Saltatricula multicolor*, especie netamente chaqueña y conocida para la zona norte de la Provincia Fitogeográfica del Espinal, un habitante regular del Distrito del Caldén, incluyendo entonces en su distribución parte de la provincia de La Pampa y el sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

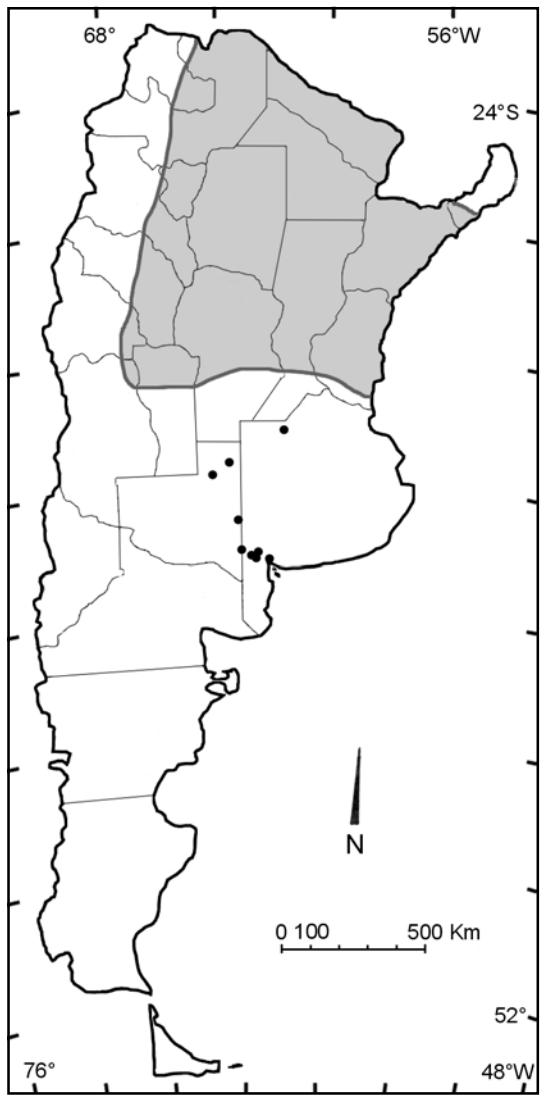

Figura 2. Distribución geográfica de *Saltatricula multicolor* en Argentina (área sombreada) según Narosky e Yzurieta (1987). Los círculos negros señalan localidades meridionales donde se registró a la especie.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BLONDEL J (1977) The diagnosis of bird communities by means of frequential sampling (E. F. P.) *Polish Ecological Studies* 3:19–26

BONKEWITZZ A, PISANI J, MIRAVALLES A, BOTTÉ S y BELENGUER C (1992) *Fauna de vertebrados de la laguna Guatraché*. Municipalidad de Guatraché

BROOKS DM (1997) Avian seasonality at a locality in the central Paraguayan Chaco. *Hornero* 14:193–203

CABRERA AL (1971) Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14:1–42

CANEVARI M, CANEVARI P, CARRIZO GR, HARRIS G, RODRÍGUEZ MATA J Y STRANECK RJ (1991) *Nueva guía de las aves argentinas*. Fundación Acindar, Buenos Aires

CAPURRO HA Y BUCHER EH (1986) Variación estacional en la comunidad de aves del bosque chaqueño de Chamical. *Physis, C* 44:1–6

CAPURRO HA Y BUCHER EH (1988) Lista comentada de las aves del bosque chaqueño de Joaquín V. González, Salta, Argentina. *Hornero* 13:39–46

CHESSER RT (1994) Migration in South America: an overview of the austral system. *Bird Conservation International* 4:91–107

CRACRAFT J (1985) Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monographs* 36:49–84

DELHEY JKV (2000) *Comunidades de aves en áreas de caldenal del sudoeste de la provincia de Buenos Aires*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca

DELHEY JKV Y CARRETE M (1999) Aves nuevas o poco conocidas para el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. *Nuestras Aves* 40:11–12

HAYES FE, SCHARF PA Y RIDGELY RS (1994) Austral bird migrants in Paraguay. *Condor* 96:83–97

HOLLAND AH (1895) Field-notes on the birds of the Estancia Sta. Elena, Argentine Republic. With remarks by P. L. Sclater. *Ibis* 1895:213–217

MARONE L (1992) Seasonal and year-to-year fluctuations of bird populations and guilds in the Monte desert, Argentina. *Journal of Field Ornithology* 63:294–308

MARONE L, LOPEZ DE CASENAVE J Y CUETO VR (1997) Patterns of habitat selection by wintering and breeding granivorous birds in the central Monte desert, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 70:73–81

NAROSKY T Y DI GIACOMO AG (1993) *Las aves de la Provincia de Buenos Aires: distribución y estatus*. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores y L.O.L.A., Buenos Aires

NAROSKY T E YZURIETA D (1987) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires

NAVAS JR Y BÓ NA (1991) Anotaciones taxionómicas sobre Emberizidae y Fringillidae de la Argentina (Aves, Passeriformes). *Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie, Zoología* 14:119–134

NELLAR-ROMANELLA M (1993) *Aves de la provincia de San Luis: lista y distribución*. Museo Privado de Ciencias Naturales e Investigaciones Ornitológicas Guillermo E. Hudson, San Luis

NORES M, YZURIETA D Y MIATELLO R (1983) Lista y distribución de las aves de Córdoba, Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba* 56:1–114

OCHOA DE MASRAMÓN D (1979) Contribución al estudio de las aves de San Luis. *Hornero* 12:59–68

OLROG CC (1984) *Las aves argentinas*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires

DE LA PEÑA M Y RUMBOLL M (1998) *Birds of southern South America and Antarctica*. Harper Collins, Londres

PEREYRA JA (1937) Contribución al estudio y observaciones ornitológicas de la zona norte de la Gobernación de La Pampa. *Memorias del Jardín Zoológico de La Plata* 7:197–326

RIDGELY RS Y TUDOR G (1989) *The birds of South America. Volume 1. The oscine passerines*. University of Texas Press, Austin

SHORT LL (1975) A zoogeographic analysis of South American Chaco avifauna. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 154:165–352

LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE *PSEUDOCOLOPTERYX ACUTIPENNIS* (TYRANNIDAE) EN LA ARGENTINA

JORGE R. NAVAS

División Ornitología, Museo Argentino de Ciencias Naturales. Av. A. Gallardo 470, C1405DJR Buenos Aires, Argentina. jrnavas@muanbe.gov.ar

RESUMEN.— En este trabajo se recopila la información disponible de la distribución geográfica de *Pseudocolopteryx acutipennis* en la Argentina sobre la base de ejemplares de museo, de citas bibliográficas y de observaciones de campo hechas por diversos autores. Se dan a conocer nuevas localidades, algunas de las cuales se destacan por pertenecer a zonas bajas de llanura del este de la Argentina (hasta el litoral mesopotámico), donde esta especie también nidifica. *Pseudocolopteryx acutipennis* podría ser total o parcialmente migratoria, moviéndose hacia el norte en otoño-invierno. Se proporcionan también medidas, pesos y coloración de las partes no perdurables del material examinado.

PALABRAS CLAVE: *Argentina, distribución geográfica, Doradito Oliváceo,* Pseudocolopteryx acutipennis.

ABSTRACT. THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF *PSEUDOCOLOPTERYX ACUTIPENNIS* (TYRANNIDAE) IN ARGENTINA— The available information on the geographical distribution of *Pseudocolopteryx acutipennis* in Argentina is summarized on the basis of museum specimens, bibliographic citations, and field observations from various authors. New localities are provided; some of them bring out for being lowlands towards eastern Argentina (including the Mesopotamia), where this species also breeds. *Pseudocolopteryx acutipennis* could be total or partially migrant, moving to the north in autumn-winter. Measurements, weights and coloration of soft parts are also given.

KEY WORDS: *Argentina, geographical distribution,* Pseudocolopteryx acutipennis, *Subtropical Doradito.*

Recibido 1 febrero 2002, aceptado 26 agosto 2002

El Doradito Oliváceo, *Pseudocolopteryx acutipennis* (Sclater y Salvin), está caracterizado por poseer tres de sus diez plumas primarias (la tercera, la cuarta y la quinta, en sentido proximal-distal) más cortas, muy angostas y, sobre todo, acuminadas. Estos caracteres, que solo están presentes en los machos, están más acentuados en las primarias cuarta y quinta. Esto lo hace inconfundible entre sus congéneres, por lo menos en la consulta de ejemplares de museo. En la observación de campo se lo puede identificar por el plumaje de color verde oliva intenso en las partes dorsales, mientras que en las partes ventrales es amarillo azufre brillante, similar al matiz de *Pseudocolopteryx sclateri*. Las voces difieren también en las cuatro especies del género. De acuerdo a los diversos coleccionistas que han reunido material de *Pseudocolopteryx acutipennis*, la longitud total del cuerpo en los machos es de 118–125 mm y en las hembras de 110–120 mm. El peso del cuerpo en los machos es de 6.2–6.8 g y en las hembras de 7.0–8.3 g. El color del iris es castaño o café; el pico y las patas son negros o pardo negruzcos (material del Museo Argentino de Ciencias Naturales; de aquí en adelante MACN).

La especie es monotípica y de distribución sudamericana. Se extiende por la región andina de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia; en la Argentina, habita desde el noroeste hasta el sudeste de Córdoba (Fig. 1).

El objetivo de este trabajo es recopilar la información disponible (ejemplares de museo, citas bibliográficas y observaciones de campo) sobre la presencia de esta especie en la Argentina, así como dar a conocer nuevas localidades con el propósito de establecer su distribución geográfica en el país.

Esta especie fue citada por primera vez para la Argentina por Stempelmann y Schulz (1890) para la "sierra de Córdoba". Lillo (1902, 1905) la registró en la cumbre de la Hoyada (Depar-

tamento Tafí del Valle, Tucumán), a 2100 msnm. Giacomelli (1907) incluyó en su lista de las aves riojanas a una especie del género *Hapalocercus* (= *Pseudocolopteryx*), pero no especificó cuál ni indicó la localidad. Sin embargo, este mismo autor consideró más tarde a la especie como *Hapalocercus acutipennis* para La Rioja (Giacomelli 1923). Hartert y Venturi (1909) la registraron, con material coleccionado, en las localidades de La Criolla (1500 msnm), Lagunita (3000 msnm), Cumbre de Raco y Tafí del Valle (2100 msnm), en la provincia de Tucumán. Hellmayr (1927) la citó, además de en las localidades mencionadas anteriormente, como presente en Maimará (2500 msnm), en la provincia de Jujuy, y en la cuesta de Copina (2000 msnm), en Córdoba. Smyth (1928) mencionó una nidada de tres huevos de esta especie, que fue coleccionada en Humahuaca (Jujuy) el 25 de noviembre de 1917 (material del MACN).

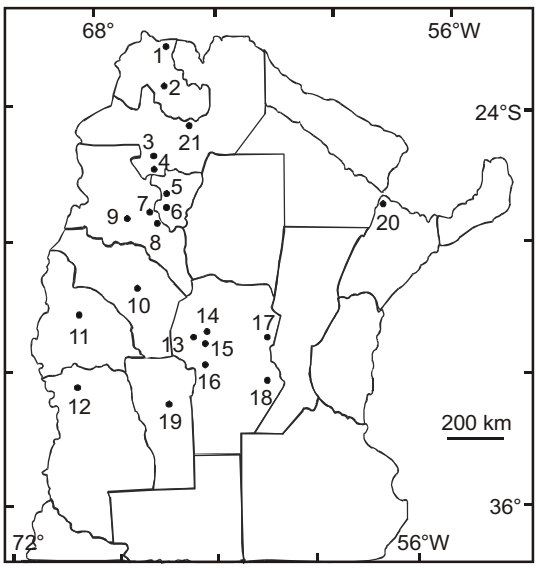

Figura 1. Mapa de la porción septentrional de la República Argentina señalando las localidades en las que se ha registrado a *Pseudocolopteryx acutipennis*. 1: Yavi, Jujuy; 2: Maimará y Humahuaca, Jujuy; 3: Luracatao, Salta; 4: Sierra del Cajón, Salta; 5: Depto. Tafí del Valle (La Hoyada, La Criolla, Lagunita y Cumbre de Raco), Tucumán; 6: Concepción, Tucumán; 7: Agua de las Palomas, Catamarca; 8: Singuil y Narváez, Catamarca; 9: Los Nacimientos, Catamarca; 10: La Rioja; 11: El Chepical y Villa Mercedes, San Juan; 12: Valle del Sol, Mendoza; 13: Copina y Parque Nacional Quebrada del Condorito, Córdoba; 14: Puesto Pedernera, Córdoba; 15: Potrero de Garay, Puesto Los Sauces y Valle de los Reartes, Córdoba; 16: Depto. Calamuchita, Córdoba; 17: San Francisco, Córdoba; 18: Leones, Córdoba; 19: Los Cisnes, San Luis; 20: San Cayetano, Corrientes; 21: Parque Nacional El Rey, Salta.

Partridge (1953) oyó la voz de este doradito a unos 30 km al sur de Alta Gracia, en la estancia Potrero de Garay y en Puesto Los Sauces (a unos 1000 msnm), en Sierra Chica, Córdoba. Contreras (1980, 1981) la citó para la provincia de San Juan en El Chepical (2350 msnm) y en Villa Mercedes (1200 msnm), ambas en el Departamento Jáchal, y para la provincia de Mendoza en Valle del Sol, Departamento Luján. La cita de Contreras (1980) para el Departamento Capital (San Juan) es errónea, pues el ejemplar en que se basa es también de Villa Mercedes (material del MACN). Este mismo autor registró asimismo a esta especie en la laguna de Brealito, Luracatao, Departamento Molinos, en Salta (3500 msnm), en Maimará (2500 msnm), Jujuy, y en la estancia El Chorro, Singuil, provincia de Catamarca. Nores e Yzurieta (1983) observaron ocho individuos en Narváez, Departamento Ambato, Catamarca. Nores et al. (1983) registraron a este doradito en Embalse, Río de Los Sauces y El Durazno, Departamento Calamuchita (Córdoba), en la zona bajoserrana y periserrana. Haro y Gutiérrez (1992) también la incluyeron en su lista de especies observadas en Río de Los Sauces.

Baldo y Ordano (1993) la avistaron en Puesto Pedernera (1500–1650 msnm), Departamento Punilla, Córdoba. Nellar Romanella (1993) la registró en la localidad de Los Cisnes, Departamento General Pedernera, San Luis, el 22 de noviembre de 1990 y la consideró escasa; además, mencionó otros cuatro avistajes, sin indicar localidad, al noreste de Los Cisnes. Babarskas et al. (1995) la consideraron como visitante ocasional del bosque chaqueño de transición del Parque Nacional El Rey, Departamento de Anta, Salta. Blendinger (1998) la observó en la provincia de Catamarca en Agua de las Palomas, Departamento Andalgalá, y en Los Nacimientos, Departamento Belén (2100 msnm); en Tucumán la avistó en Embalse La Angostura, Departamento Tafí del Valle y, en Jujuy, en la localidad de Yavi (3440 msnm). Miatello et al. (1999) la citaron para el Parque Nacional Quebrada del Condorito, Córdoba.

En la colección ornitológica del MACN se guarda el siguiente material de *Pseudocolopteryx*

acutipennis: Jujuy, Maimará, 2500 msnm, una hembra (diciembre 1930) y un huevo (enero 1917), colector E Budin (citado por Contreras 1980); Catamarca, Singuil, Estancia El Chorro, 1220 msnm, un macho (9 febrero 1953), colector WH Partridge (citado por Contreras 1980); Tucumán, Concepción, dos machos (9 enero 1917 y 22 diciembre 1928) y una hembra (6 enero 1916), colector J Mogensen; Salta, Sierra del Cajón, Departamento Cafayate, un macho (12 enero 1914), colector D Rodríguez; Córdoba, valle de los Reartes, dos hembras (enero 1918), colector A Castellanos; Córdoba, Leones, cinco machos (22–25 diciembre 1960 y 15–23 enero 1961) y seis hembras (5 enero 1952, 22 diciembre 1960, 15 enero 1961 y 10 febrero 1961), colector WH Partridge; San Juan, Villa Mercedes, tres machos y una hembra (enero 1940), colector AR Zotta (dos de estos ejemplares fueron citados por Contreras 1980).

El material de la colección ornitológica Félix de Azara, ahora incorporada al MACN, ya ha sido mencionado por Contreras (1980, 1981), excepto un macho capturado por M Blanco en el estero Valenzuela, 7 km al este-sudeste de San Cayetano, Departamento Capital, Corrientes, el 27 de noviembre de 1998. En la colección de la Fundación Miguel Lillo de Tucumán se conservan varios ejemplares de Tafí del Valle (2200 msnm) y de Cumbre de la Hoyada, Departamento Tafí del Valle (2100 msnm), Tucumán, y de Maimará (2232 msnm), Jujuy. Todas estas localidades ya fueron citadas anteriormente por otros autores. En el Museo de La Plata no existe material de esta especie.

Entre las localidades mencionadas en este trabajo, merecen destacarse la de Leones (Córdoba) y la del estero Valenzuela (Corrientes), que representan ahora las más orientales de la distribución (y seguramente de reproducción) y las de menor altura sobre el nivel del mar (118 y 55 msnm, respectivamente).

Fjeldså y Krabbe (1990) afirman que esta especie nidifica a 1500–3000 m, pero las citas mencionadas en este trabajo demuestran que tiene que criar a mucho menos altura, pues prácticamente todas son de primavera-verano. Esta suposición se aclara con la observación de AS Di Giacomo (com. pers.), quien, en compañía de H Casañas y CA Marchisio, encontró el 19 de febrero de 1999 al Doradito Oliváceo anidando a 11 km al sur de San Francisco (115 msnm), provincia de Córdoba, otra de las localidades más orientales de la distribución de la especie. M Pearman (com. pers.) también avistó dos individuos, aunque no estaban nidificando, en los alrededores de esa ciudad, el 9 de diciembre de 1998.

Todo el material publicado hasta el momento, ya sea de colección o de observación, ha sido registrado en los meses de noviembre a febrero, salvo dos ejemplares de mayo (Tucumán). Esto podría indicar que esta especie migra, total o parcialmente, de la Argentina hacia el norte en otoño-invierno. Otros autores ya lo habían manifestado: Dinelli (1918; "llega en el verano y desaparece a los primeros fríos"), Olrog (1963; "Se encuentra también en Perú, Ecuador y Colombia probablemente con carácter de migratoria"), y Ridgely y Tudor (1994; "se piensa que solo es residente de verano en algunas partes de Argentina").

AGRADECIMIENTOS

Por la cesión de material y por otras tareas e informaciones que me han proporcionado, quedo muy agradecido a las siguientes personas: Estela Alabarce, Aníbal R. Camperi, Julio R. Contreras, Yolanda Davies, Adrián Di Giacomo, Mark Pearman y Gabriel Piloni.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BABARSKAS M, VEIGA JO Y FILIBERTO FC (1995) *Inventario de aves del Parque Nacional El Rey, Argentina*. L.O.L.A., Buenos Aires

BALDO JL Y ORDANO M (1993) Nuevos registros de aves para sierra Grande, departamentos San Alberto, Santa María y Punilla, provincia de Córdoba, República Argentina. *Nótulas Faunísticas* 48:1–5

BLENDINGER PG (1998) Registros de aves poco frecuentes en la Argentina y Sector Antártico Argentino. *Nuestras Aves* 38:5–8

CONTRERAS JR (1980) El Doradito Oliváceo *Pseudocolopteryx acutipennis* (Sclater y Salvin) en la provincia de San Juan, Argentina (Aves, Tyrannidae). *Historia Natural* 1:75–76

CONTRERAS JR (1981) Avifauna Mendocina. V. El Doradito Oliváceo *Pseudocolopteryx acutipennis* (Sclater y Salvin). (Aves, Tyrannidae). *Historia Natural* 2:32

DINELLI L (1918) Notas biológicas sobre las aves del noroeste de la Argentina. *Hornero* 1:140–147

FJELDSÅ J Y KRABBE N (1990) *Birds of the high Andes*. Apollo Books y Zoological Museum, Svendborg y Copenhague

GIACOMELLI E (1907) Catálogo sistemático de la avifauna riojana. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 63:280–303

GIACOMELLI E (1923) Catálogo sistemático de las aves útiles y nocivas de la provincia de La Rioja. *Hornero* 3:66–84

HARO JG Y GUTIÉRREZ M (1992) La avifauna de una forestación de pinos en Río de los Sauces, Córdoba. *Hornero* 13:214–218

HARTERT E Y VENTURI S (1909) Notes sur les oiseaux de la République Argentine. *Novitates Zoologicae* 16:159–267

HELLMAYR CE (1927) Catalogue of birds of the Americas and the adjacent islands. *Field Museum of Natural History, Zoological Series* 13(5):1–517

LILLO M (1902) Enumeración sistemática de las aves de la provincia de Tucumán. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 8:169–219

LILLO M (1905) Fauna tucumana, Aves. Catálogo sistemático. *Revista de Letras y Ciencias Sociales, Tucumán*. Pp. 1–41

MIATELLO R, BALDO J, ORDANO M, ROSACHER C Y BIANCUCCI L (1999) *Avifauna del Parque Nacional Quebrada del Condorito y Reserva Hídrica Provincial Achala.* Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables, Córdoba

NELLAR ROMANELLA MM (1993) *Aves de la provincia de San Luis: lista y distribución.* Museo Privado de Ciencias Naturales e Investigaciones Ornitológicas Guillermo E. Hudson, San Luis

NORES M E YZURIETA D (1983) Nuevas localidades para aves argentinas. Parte V. *Historia Natural* 3:159–160

NORES M, YZURIETA D Y MIATELLO R (1983) Lista y distribución de las aves de Córdoba, Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba* 56:1–114

OLROG CC (1963) Lista y distribución de las aves argentinas. *Opera Lilloana* 9:1–377

PARTRIDGE WH (1953) Observaciones sobre las aves de las provincias de Córdoba y San Luis. *Hornero* 10:23–73

RIDGELY RS Y TUDOR G (1994) *The birds of South America. Volume 2. The suboscine passerines.* University of Texas Press, Austin

SMYTH CH (1928) Descripción de una colección de huevos de aves argentinas. *Hornero* 4:125–152

STEMPELMANN H Y SCHULZ F (1890) Enumeración de las aves de la provincia de Córdoba (República Argentina). *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba* 10:393–410

PRIMER REGISTRO DE NIDIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE *BOTAURUS PINNATUS* EN PARAGUAY

JUAN MAZAR BARNETT, EUGENIO G. COCONIER, MYRIAM VELÁZQUEZ Y ROBERT P. CLAY

Guyra Paraguay, Conservación de Aves. CC 1132, Asunción, Paraguay. guyra@highway.com.py

RESUMEN.— Se conocen pocos detalles sobre la reproducción de *Botaurus pinnatus*, de amplia distribución en el Neotrópico. Presentamos el primer reporte de nidificación de esta especie en Paraguay. Entre el 12 y el 17 de diciembre de 2001 realizamos observaciones esporádicas en un nido hallado en la Isla Ybycu'i, Departamento Itapúa, Paraguay. El nido consistía en una plataforma de gramíneas, localizada en un pastizal dominado por *Paspalum* sp. Contenía tres huevos de color gris-oliváceo claro. Un pichón, de plumón mayormente ocre–grisáceo, había nacido el 17 de diciembre. Comparamos nuestras observaciones con los pocos datos existentes de la región. Además, agregamos nuevos datos sobre la presencia de la especie en el país.

PALABRAS CLAVE: Botaurus pinnatus, *huevos, nido, Paraguay, pichón.*

ABSTRACT. FIRST BREEDING RECORD AND AN UPDATE ON THE PRESENCE OF *BOTAURUS PINNATUS* IN PARAGUAY.— Despite being widely distributed throughout the Neotropics, little is known of the reproductive biology of the Pinnated Bittern *Botaurus pinnatus*. We present the first breeding record for Paraguay. Between 12 and 17 December 2001, sporadic observations were made of a nest found at Isla Ybycu'i, Itapúa Department, Paraguay. The nest consisted of a platform of grasses, located in a grassland dominated by *Paspalum* sp. It contained three olive–grey eggs. A chick, covered in greyish–buff down, was born on 17 December. We compare our observations with the limited data available from the region, and provide new details regarding the presence of the species in the country.

KEY WORDS: Botaurus pinnatus, *chick, eggs, nest, Paraguay.*

Recibido 8 julio 2002, aceptado 30 agosto 2002

El Mirasol Grande *Botaurus pinnatus* se distribuye ampliamente desde el sudeste de México hasta el norte y centro de Argentina (Scott y Carbonell 1986, Martínez-Vilalta y Motis 1992), siendo considerado entre raro o poco común (Martínez-Vilalta y Motis 1992) y bastante común (Scott y Carbonell 1986), aunque varios autores coinciden en que es, en general, poco conocido (Hancock y Elliott 1978, Martínez-Vilalta y Motis 1992). Existe poca información sobre la nidificación de esta especie, con datos dispersos a lo largo de toda su área de distribución que fueron compilados recientemente, agregándose datos de Formosa, Argentina (Di Giacomo 1997). Si bien Hayes (1995) la considera nidificante en Paraguay, esto se debe probablemente a que la especie no sería migratoria (Hayes 1995:44). Aquí presentamos la descripción del primer nido de *Botaurus pinnatus* hallado en Paraguay y la primera descripción del pichón en vida, aumentando así los datos conocidos sobre la reproducción de esta especie, y comparamos nuestro hallazgo con la información ya existente para la región.

El 12 de diciembre de 2001, a las 21:00 h, JMB y EGC hallaron un nido de *Botaurus pinnatus* al espantar al individuo que seguramente incubaba los huevos, en un pastizal de la Isla Ybycu'i, Departamento Itapúa (27°26'S, 56°22'O). El 13 de diciembre el nido fue localizado otra vez y se lo volvió a revisar el 15 y el 17 de diciembre. El nido estaba situado en un área donde predominaba la gramínea *Paspalum* sp. y, en menor medida, una pequeña Juncaceae, probablemente del género *Juncus*. Consistía en una plataforma de *Paspalum* sp. y de la Juncaceae, "embutida" en una mata de la primera especie que a su vez lo cubría, haciendo las veces de techo. La plataforma era ovalada y medía 35×45 cm, y su cavidad tenía 38 cm de altura (Fig. 1). Estaba situada a 25 cm del suelo, en un área donde el pastizal llegaba a los 1.2 m de altura. El hábitat

Figura 1. Nido, huevos y pichón recién nacido de *Botaurus pinnatus* en Isla Ybycu´i, Paraguay. Foto: Myriam Velázquez.

en esa zona de la isla consistía en pastizales abiertos a lo largo de una leve hondonada en el terreno, bordeados por un denso yataizal (*Butia paraguayensis*) en los sectores más altos. Otra gramínea dominante, aunque no específicamente alrededor del nido, era *Schyzachyrium* sp. El área, en general, presentaba evidencia de haber estado inundada, tal vez por una capa de no más de 15 cm de agua, más temprano en la temporada. Estos pastizales medían, a grandes rasgos, entre 0.5 y 1.2 m.

Fueron hallados tres huevos en el nido, que medían 53.9×39.5 mm, 52.3×39.8 mm y 53.3×39.5 mm, y pesaban 43 g, 42.5 g y 42 g, respectivamente. Todos eran de color gris–oliváceo claro uniforme. El 17 de diciembre, a las 06:45 h, encontramos un pichón (que probablemente había nacido la noche anterior) y otro huevo se hallaba en el inicio de su eclosión. No se encontraron las cáscaras del huevo eclosionado. El pichón pesaba 45.5 g y presentaba plumón laxo y algo largo, de color ocre–acanelado algo grisáceo, con manchas alargadas pardo oscuras y grisáceas que le conferían un aspecto algo estriado, especialmente en la cabeza y en la parte dorsal (Fig. 2). El iris era amarillo–oliváceo bastante pálido, el pico amarillo–anaranjado con el diamante oscuro, al igual que las patas, apenas más pálidas. Un parche de piel desnuda alrededor del ojo era amarillo–verdoso claro. Estos datos concuerdan en su mayoría con la descripción de Nacinovic et al. (1986) de un pichón extraído del huevo.

La información presentada aquí coincide en gran medida con los datos existentes para Formosa, Argentina (Di Giacomo 1997) y Rio de Janeiro, Brasil (Nacinovic et al. 1986) en lo que respecta a la ubicación y características del nido, así como al tamaño de los huevos (siendo éstos apenas más pesados en Formosa y Rio de Janeiro). En cuanto a la coloración de los huevos, ésta parece tener cierta variabilidad (Di Giacomo 1997), siendo los encontrados en Paraguay algo más pálidos que lo reportado para Formosa y de coloración tal vez más intensas que los de Rio de Janeiro. De todas maneras, creemos que parte de esta variabilidad es producto de la subjetividad en la apreciación de los colores. Arballo y Cravino (1999) presentan una foto del nido de Formosa. Además, hay cierta coincidencia sobre la época de nidificación; Stiles y Skutch (1989) mencionan que la especie lo hace casi exclusivamente en la época de lluvias. Los datos de Formosa, Rio de Janeiro y Paraguay se corresponden en cierta medida con esta información. Cabe destacar que siempre observamos un solo individuo en las proximidades del nido, y suponemos que se trataba de la hembra, como sugieren Nacinovic et al. (1986).

En Paraguay, Hayes (1995) considera a *Botaurus pinnatus* como residente permanente nidificante, raro en las regiones de Alto Chaco y Ñeembucú. La especie solo cuenta con siete registros publicados en el país y es conocida en apenas dos localidades en la Región Oriental: San Ignacio, Departamento Misiones (en septiembre de 1982) y Refugio Biológico Mbaracayú, Departamento Canindeyú (en agosto de 1989 y julio de 1992) (Hayes 1995, Pérez Villamayor y Colmán Jara 1995, Tierno de Figueroa et al. 1999). Nuevos registros en el Oriente paraguayo indican que la especie es posiblemente más común en la re-

Figura 2. Pichón recién nacido de *Botaurus pinnatus* en Isla Ybycu´i, Paraguay. Foto: Myriam Velázquez.

gión y que ha sido hasta ahora subobservada allí, así como probablemente lo es en otras áreas (Belton 1984, Martínez-Vilalta y Motis 1992). RPC la registró el 21 de noviembre de 1998 en la Ruta 1, km 260, Departamento Misiones (27°01'S, 56°47'O), el 13 de diciembre de 1998 y el 8 de enero de 1999 en Ñu Guazú, Departamento Itapúa (26°57'S, 56°17'O), y el 14 de diciembre de 1998 en el Estero Ruiz Díaz, San Miguel Potrero, Departamento Itapúa (27°03'S, 56°08'O), datos que se suman al de la Isla Ybycu'i, el más austral en Paraguay.

AGRADECIMIENTOS

A Fernando González, María José López y Fátima Mereles por su ayuda con la identificación del material de herbario. Nuestro trabajo de campo en la Isla Ybycu'i formó parte del Proyecto *Caprimulgus candicans*, llevado a cabo gracias a un Premio de Conservación del Club de Aves Neotropical (NBC). Adrián y Alejandro Di Giacomo y Glayson Bencke nos acercaron parte de la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

ARBALLO E Y CRAVINO JL (1999) *Aves del Uruguay, manual ornitológico. Vol. 1.* Ed. Agropecuaria Hemisferio Sur, Montevideo

BELTON W (1984) Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. Part 1. Rheidae through Furnariidae. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 178:369–636

DI GIACOMO AG (1997) Hallazgo de un nido de *Botaurus pinnatus* en Argentina. *Hornero* 14:262–263

HANCOCK J Y ELLIOTT H (1978) *The herons of the world*. Harper & Row, Londres

HAYES FE (1995) *Status, distribution and biogeography of the birds of Paraguay*. American Birding Association, New York

MARTÍNEZ-VILALTA A Y MOTIS A (1992) Family Ardeidae (Herons). Pp. 376–429 en: DEL HOYO J, ELLIOT A Y SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 1. Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona

NACINOVIC JB, TAVARES MS Y TEIXEIRA DM (1986) Sobre a reprodução de "*Botaurus pinnatus*" (Wagler, 1829). *Anais da Sociedade Sul-Riograndense de Ornitologia* 7:3–6

PÉREZ VILLAMAYOR N Y COLMÁN JARA A (1995) Avifauna de las áreas protegidas de Itaipú. *Biota* 4:1–24

SCOTT DA Y CARBONELL M (1986) *Inventario de humedales de la región neotropical*. IWRB y IUCN, Slimbridge y Cambridge

STILES FG Y SKUTCH AF (1989) *A guide to the birds of Costa Rica*. Christopher Helm, Londres

TIERNO DE FIGUEROA JM, PADIAL JM Y CASTROVIEJO J (1999) First record of Pinnated Bittern *Botaurus pinnatus* in the Matogrosense region of Paraguay. *Cotinga* 11:96

Hornero 17(1):53, 2002

AVES DEL CANAL BEAGLE Y CABO DE HORNOS

COUVE E Y VIDAL-OJEDA C (2000) *Birds of the Beagle Channel and Cape Horn / Aves del Canal Beagle y Cabo de Hornos*. Fantástico Sur Birding, Punta Arenas. 266 pp. ISBN 956-8007-01-6. Precio: £12.99 (rústica)

La guía de Couve y Vidal-Ojeda es una interesante alternativa a las guías disponibles sobre las aves del extremo austral de Argentina y Chile. A pesar de su título, que inspira cierta limitación geográfica, los autores han enfocado, de modo muy acertado, el tratamiento de las aves que viven en el real extremo sur sudamericano de modo independiente de las fronteras políticas. El ambiente fueguino austral es muy particular, combinando las últimas estribaciones de la cordillera de los Andes con los bosques magallánicos y las costas marinas. Aparece así la combinación de una interesante avifauna ligada tanto a los bosques como a los arbustales, así como al medio marino costero y pelágico, con influencia Atlántica, Pacífica y aún Antártica. Este elenco es el que tratan Couve y Vidal-Ojeda en su guía de campo.

El formato de la guía es adecuado para el bolsillo del ornitófilo; quizás un poco pesada para llevarla en caminatas prolongadas. Sin embargo, la calidad de las ilustraciones y de la impresión justifica este peso extra. La descripción de las especies es breve y correcta, ajustándose al carácter de la guía. La edición bilingüe, en español e inglés, permite extender el universo de lectores.

La colección fotográfica representa el principal valor de esta guía, ya que la misma contiene un completo compendio fotográfico de la avifauna fueguina austral. Solo algunas fotografías evidencian ser ampliaciones de calidad reducida de tomas muy lejanas, lo que es comprensible en el caso de especies esquivas o difíciles de captar como ciertas aves oceánicas.

La guía está estructurada en tres secciones. La primera, que incluye fotos con el detalle de las especies, una segunda parte ("Addenda 1") dedicada a las especies denominadas residentes, regulares y frecuentes, y una tercera parte ("Addenda 2") dedicada a las especies raras, ocasionales o accidentales. La introducción presenta muy bien a la guía e incluye comentarios oportunos sobre la conservación de estas aves poco conocidas por el ornitófilo.

Disiento con la inclusión del Pingüino Penacho Amarillo (*Eudyptes chrysocome*) como residente común del Canal Beagle. Al menos en el sector argentino, la última vez que esta especie se ha hecho presente en el Canal Beagle fue en el otoño e invierno de 1992. También disiento con la inclusión de algunas especies en "Addenda 1", como en el caso de la Pardela Oscura (*Puffinus griseus*), presente todo el año en las aguas exteriores de la Isla Grande y alrededores de la Isla de los Estados, y que en algunos años se hace muy abundante en el Canal Beagle durante el verano tardío, observándose grupos de decenas de miles de aves al sur de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

La cartografía ayuda mucho a la interpretación de la presencia y distribución de las especies tratadas, aunque incluye algunos errores en la toponimia. La importancia del Canal Beagle para algunas de las especies y sus colonias, sumada a la presencia de dos centros urbanos de importancia como Puerto Williams y Ushuaia, merecía incluir un mapa más detallado de esta vía de agua.

En síntesis, es una guía que, en general, describe e ilustra muy bien la avifauna del extremo austral fueguino. Una pieza de literatura necesaria para el interesado o el amante de las aves de este confín austral sudamericano tan particular.

ADRIÁN SCHIAVINI
Centro Austral de Investigaciones Científicas, CONICET
Av. Malvinas Argentinas s/n°
V9410BFD Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina
schiavini@arnet.com.ar

Hornero 17(1):54, 2002

AVES DEL MUNDO

DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (2001) *Handbook of the birds of the world. Volume 6. Mousebirds to hornbills.* Lynx Edicions, Barcelona. 590 pp. ISBN 84-87334-30-X. Precio: • 145 (tapa dura)

Un nuevo volumen del "Handbook" llega a nuestras manos, siendo que ahora la publicación de la serie va adquiriendo cierto ritmo. No solo ritmo, sino también calidad. Basta comparar este volumen con el 1 o el 2 para darse cuenta del mayor esfuerzo de producción que hay puesto en la serie, lo que se ve reflejado en la calidad y cantidad de fotografías, en el detalle de los capítulos introductorios o en la mayor profundidad de los textos para cada especie.

El formato del volumen sigue siendo el del resto de la serie. Las fotografías de espectacular nivel se complementan con leyendas que explican de manera brillante todos los aspectos de la historia natural de cada familia. Las láminas están en general muy bien logradas y la calidad es uniforme. Tal vez las láminas de la familia Momotidae sean algo acartonadas.

Este volumen en particular resulta muy atractivo, ya que incluye 12 familias (7 de ellas con 10 o menos especies), algunas con especies espectaculares como los quetzales (Trogonidae), martines pescadores (Alcedinidae, con 92 especies y los ejemplos más interesantes en Asia), abejarucos (Meropidae), carracas (Coraciidae) y los cálaos (Bucerotidae), que son como enormes "tucanes" asiáticos. También se incluyen grupos muy particulares, como las aves ratón (Coliidae), los pequeños todis (Todidae), unos coloridos pajaritos que parecen una mosqueta *Hemitriccus* y que son endémicos de las Antillas mayores, dos familias endémicas de Madagascar (Brachypteraciidae y Leptosomidae), la primera correspondiendo a unas extrañísimas aves semi-terrestres (entre las que se destaca *Uratelornis chimaera*, cuya ilustración en la lámina 30 deja lamentablemente bastante que desear), y las distintas abubillas (Upupidae y Phoeniculidae), de plumajes muy adornados. En lo que hace a nuestro continente, el volumen 6 es mucho menos representativo, ya que incluye apenas los Trogonidae, Alcedinidae, Todidae y Momotidae. Cabe destacar que, entre éstas, hay apenas nueve especies argentinas cubiertas: tres trogones, cuatro martines pescadores, el Burgo y el Yeruvá.

Se pueden encontrar pequeños errores en esta edición (por ejemplo, que en las referencias se mencione bibliografía que no trata a ninguna de las especies incluidas), pero ninguno del calibre de los que se podían hallar en los primeros volúmenes. Pero en semejante obra, de casi 600 páginas, es de esperar encontrar este tipo de problemas menores, que no afectan la calidad general ni el contenido de la misma.

Este volumen vuelve a incluir un prólogo temático. En este caso se trata de bioacústica de aves, y fue escrito por un prolífico estudiante del tema, Luis Baptista, y completado por otro de los mayores expertos en el tema, Don Kroodsma, debido al inesperado fallecimiento del primero. Las 30 páginas de este prólogo (sumadas a las 12 de la lista bibliográfica) tratan en detalle, y con numerosas ilustraciones, aspectos físicos del sonido, cómo es producido, los distintos tipos de sonidos (no sólo vocales) que existen, aspectos ecológicos y de evolución. Este texto resulta una perfecta introducción para todos aquellos interesados en las vocalizaciones de las aves.

Pese a la reducida cobertura de especies neotropicales y argentinas, este impecable volumen resulta de sumo interés por los motivos detallados. Aunque su precio haya dejado de ser lo que era (en Argentina), sigue valiendo cada centavo.

JUAN MAZAR BARNETT

Av. Forest 1531 1°B, 1430 Buenos Aires, Argentina

Hornero 17(1):55–56, 2002

CHORLOS Y PLAYEROS NEOTROPICALES

CANEVARI P, CASTRO G, SALABERRY M Y NARANJO LG (2001) *Guía de los chorlos y playeros de la Región Neotropical.* American Bird Conservancy, WWF, Manomet Conservation Science y Asociación Calidris, Santiago de Cali. 142 pp. ISBN 95-83321-18-4. Precio: US$ 8 (rústica)

Esta guía incluye a todos los chorlos y playeros (familias Rostratulidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Charadriidae, Scolopacidae, Phalaropodidae) que se pueden observar en la Región Neotropical. Consta de 142 páginas, con 17 láminas a color (con las especies en escala, ilustradas por Pablo Canevari y Marcelo Bettinelli) que incluyen a todas las especies tratadas en el texto. Presenta un formato accesible para llevar al campo (tamaño: 16.4×22.5 cm) y está impresa sobre papel brillante. Incluye diferentes secciones: (1) ¿qué son los chorlos y playeros?, (2) ¿cuál es la importancia de esta guía?, (3) identificación y biología general de los chorlos y playeros (forma y tamaño, coloración, hábitat, época del año, comportamiento, voces, alimentación, reproducción y migraciones), (4) conservación, (5) bibliografía, y (6) recuento de especies. Esta última sección presenta una descripción de cada familia y el nombre vulgar y científico de cada especie, los diferentes nombres vulgares en las regiones que frecuenta, la etimología del nombre científico, la descripción e identificación, las posibles confusiones, distribución, movimientos, biología y conservación. Las láminas presentan un dibujo de la especie con la coloración más común con que se la observa en la Región Neotropical y, cuando es necesario, otros plumajes o poses que ayudan a su identificación (plumaje no reproductivo, plumaje nupcial, plumaje juvenil y/o aspecto en vuelo). La calidad de las ilustraciones es buena, así como también la calidad de impresión. Esto, junto con la información en el texto de las posibles confusiones con otras especies, facilita mucho la identificación.

La guía presenta un justo homenaje a la memoria de Pablo Canevari, quien tuviera una gran influencia en la región en cuanto a la difusión, conservación y el estudio de las aves playeras. Un detalle relevante es la coincidencia en este trabajo de un grupo de personas representando a cuatro países de la región (Argentina, Perú, Chile y Colombia).

Este libro tiene un doble propósito, el de facilitar la identificación de este grupo de aves a un cada vez mayor número de personas interesadas y al mismo tiempo fomentar la conservación de los chorlos y playeros. Todos los autores tienen una vasta experiencia en este tema, por lo que son muy conscientes de la necesidad y el aporte de una guía de este tipo, lo que queda perfectamente expresado en la sección "¿Por qué una guía de chorlos y playeros del Neotrópico?", y con la cual coincido plenamente. Entre otras causas, se mencionan: (1) el creciente interés por la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, en el cual los chorlos han desempeñado un marcado papel por su característica de migrar e incluir en su distribución el paso por diferentes países, lo que genera un interés más allá de las fronteras, (2) el hecho de ser un grupo de aves que presenta problemas de identificación para quien se inicia en su observación, y (3) que aunque existen numerosas guías de chorlos y playeros que incluyen a las especies tratadas en esta guía, en general de muy buena calidad de información y de ilustraciones o fotografías, éstas suelen estar escritas en inglés y son difíciles de obtener en países de habla hispana.

Los chorlos y playeros son un grupo que ha suscitado un desmedido interés si se compara con otros grupos, tanto desde el punto de vista de la conservación, como ya fue mencionado, como también por ser objeto de numerosos estudios en ecología. Un gran número de investigadores sin experiencia en reconocimiento de aves se vuelca al estudio de este grupo con dificultades para la determinación a nivel específico. Tuve la oportunidad de comprobar lo antedicho personalmente, y de observar la buena receptividad que tuvo esta guía en investigadores con las características antes mencionadas.

En definitiva, este tipo de guías constituye un instrumento de utilidad para personas no familiarizadas directamente con la observación o el estudio de las aves y, por lo tanto, deberían ser fomentadas y tenidas en cuenta por su valor como herramienta de difusión.

JUAN PABLO ISACCH
Lab. Vertebrados, Depto. de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata Funes 3250, 7600 Mar del Plata, Argentina
Jpisacch@mdp.edu.ar

Hornero 17(1):56, 2002

LOROS DEL MUNDO

JUNIPER AT Y PARR M (1998) *Parrots. A guide to the parrots of the world.* Pica Press, Robertsbridge. 584 pp. ISBN 1-873403-40-2. Precio: £ 35 (tapa dura)

Los loros siempre llamaron la atención, en todos los tiempos de la historia, ya sea en la europea o en la de los pueblos autóctonos. Alejandro los presentó a la civilización occidental, pero ya eran conocidos por nativos antiguos como los pueblas de América del Norte, los mayas de América Central o los paracas de Perú, quienes hacían viajes lejanos para la búsqueda del Guacamayo Macao (*Ara macao*). También generan una atracción en todos los grupos étnicos recientes donde habita el grupo. ¿Será por su capacidad para "hablar", o bien por sus plumas? Parecen formar parte de una necesidad humana. Es como una pregunta que a menudo me formulo: ¿por qué me gustan las aves?

Los Psittaciformes representan el tercer grupo entre los no passeriformes, con una gran radiación, contando con especies de entre 20 g (los pericos *Micropsitta* spp.) y 3.5 kg (el Kakapo *Strigops habroptilus*). Constituyen un grupo taxonómico probablemente muy antiguo, con una historia evolutiva independiente [1].

Desde 1973, la obra "Parrots of the World" [2] de Joseph Forshaw ha sido la más completa sobre los psittácidos, aunque carecía de ilustraciones para muchos de los taxa. Éstas están disponibles ahora con el libro de Juniper y Parr. Quedé muy sorprendido y contento por tener la posibilidad de conocer las distintas fases de plumaje de los inmaduros a escala mundial. Me gustaron mucho las láminas de Kim Franklin con los psittácidos volando, ya que en ellas son más evidentes los colores y sus proporciones; ¡solo falta escuchar sus voces! Los mapas podrían tener una mayor precisión, pero era una tarea difícil organizarlo de una manera compatible con la escala utilizada.

Las láminas regalan una buena idea de los grupos, aún cuando los nombres cambien o puedan cambiar. Resulta difícil obtener un ordenamiento taxonómico definitivo, sobre todo por los conocimientos generados a lo largo de este siglo (ayudados por los estudios sobre conservación). Así, seguramente habrá muchas divisiones, como es el caso de *Pyrrhura leucotis/picta* [3], o quizás en otros géneros muy radiados (e.g., los casos de *Aratinga pertinax* y *Aratinga leucophthalmus/wagleri/mitrata/erythrogenys*).

El libro no puede faltar en las bibliotecas públicas, en la de los ornitólogos y en la de todos a los que les guste este grupo de aves carismáticas. El precio es un poco "salado" para nosotros los latinoamericanos, pero hagan un esfuerzo por ahorrar plata, ¡porque vale la pena tener el libro!

[1] HOMBERGER DG (1991) The evolutionary history of parrots and cockatoos: a model for evolution in the Australasian avifauna. Pp. 398–403 en: BELL BD, COSSEE RO, FLUX JEC, HEATHER BC, HITCHMOUGH RA, ROBERTSON CJR Y WILLIAMS MJ (eds) *Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici*. New Zealand Ornithological Congress Trust Board, Wellington

[2] FORSHAW JM (1989) *Parrots of the world.* Third edition. Landsdowne Editions, Willoughby

[3] JOSEPH L (2000) Begining an end to uncertain: the Neotropical parakeets known as *Pyrrhura picta* and *P. leucotis* comprise more than two species. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 150:279–292

CARLOS YAMASHITA
IBAMA, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Alameda Tiete 637, 01417-020 São Paulo, SP, Brasil
cyama@nethall.com.br

LIBROS DE RECIENTE APARICIÓN

ASKINS RA (2000) *Restoring North America's birds. Lessons from landscape ecology.* Yale University Press. 320 pp. £ 25 (tapa dura), £ 12.95 (rústica)

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2000) *Threatened birds of the world*. Lynx Edicions y BirdLife International. 852 pp. US$ 115 (d)

BORROW N & DEMEY R (2001) *A guide to the birds of western Africa*. Princeton University Press. 832 pp. US$ 75 (d)

BROOKS DM & STRAHL SD (2000) *Curassows, guans and chachalacas. Status survey and conservation action plan for cracids 2000–2004*. IUCN. 182 pp. US$ 32 (r)

BUSSE P (2000) *Bird station manual*. University of Gdansk. 264 pp. US$ 36 (d)

CAMPBELL RW, DAWE NK, MCTAGGART-COWAN I, COOPER JM, KAISER GW, STEWART AC & MCNALL MCE (2001) *Birds of British Columbia, Volume 4 (wood-warblers through Old World sparrows)*. UBC Press. 744 pp. Can$ 125 (d)

CAREY GJ, CHALMERS ML, DISKIN DA, KENNERLEY PJ, LEADER PJ, LEVEN MR, LEWTHWAITE RW, MELVILLE MS, TURNBULL M & YOUNG L (2001) *The avifauna of Hong Kong*. Hong Kong Bird Watching Society. 564 pp. £ 45 (d)

CLEMENTS JF (2000) *Birds of the world: a checklist*. Ibis Publishing. 848 pp. US$ 47.95 (d)

CLEMENTS JF & SHANY N (2001) *A field guide to the birds of Perú*. Ibis Publishing. 284 pp. £ 40 (r)

COKINOS C (2000) *Hope is the thing with feathers: a personal chronicle of vanished birds*. Warner Books. 374 pp. US$ 13.95 (r)

COLLAR NJ, ANDREEV AV, CHAN S, CROSBY MJ, SUBRAMANYA S & TOBIAS JA (eds) (2001) *Threatened birds of Asia*. BirdLife International. 3038 pp (2 vol). £ 55 (d)

CONNER RN, RUDOLPH DC & WALTERS JR (2001) *The Red-cockaded Woodpecker: surviving in a fire-maintained ecosystem*. University of Texas Press. 364 pp. US$ 60 (d)

DAVIES NB (2000) *Cuckoos, cowbirds and other cheats*. T & AD Poyser. 310 pp. US$ 29.95 (d)

DAWSON A & CHATURVEDI CM (eds) (2001) *Avian endocrinology*. Alpha Science. 458 pp. £ 85 (d)

DEAN WRJ (2000) *The birds of Angola*. British Ornithologists' Union. 434 pp. £ 50 (d)

DOUGHTY RR & FERGUS R (2002) *The Purple Martin*. Texas University Press. 104 pp. £ 15.50 (d)

DUNNING JB JR & KILGO JC (eds) (2000) *Avian research at the Savannah River Site: a model for integrating basic research and long-term management*. Cooper Ornithological Society. US$ 20 (r)

FRY CH, KEITH S & URBAN EK (eds) (2000) *The birds of Africa. Volume VI (picathartes to oxpeckers)*. Academic Press. 724 pp. US$ 189.95 (d)

GILLIHAN SW (2000) *Bird conservation on golf courses: a design and management manual*. Ann Arbor Press. 336 pp. US$ 34.95 (r)

GRIMMETT R, INSKIPP C & INSKIPP T (2000) *Birds of Nepal*. Princeton University Press. 288 pp. £ 19.99 (r)

HILL GE (2002) *A red bird in a brown bag. The function and evolution of colourful plumage in the House Finch*. Oxford University Press. 288 pp. £ 49.50 (d)

DEL HOYO J, ELLIOT A & SARGATAL J (eds) (2001) *Handbook of the birds of the world. Volume 6. Mousebirds to hornbills*. Lynx Edicions. 590 pp. £ 110 (d)

DEL HOYO J, ELLIOT A & SARGATAL J (eds) (2002) *Handbook of the birds of the world. Volume 7. Jacamars to woodpeckers*. Lynx Edicions. 614 pp. £ 110 (d)

JOHNSGARD PA (2001) *Prairie birds: fragile splendor in the Great Plains*. University of Kansas Press. 332 pp. US$ 29.95 (d)

JOHNSGARD PA (2000) *Trogons and quetzals of the world*. Smithsonian Institution Press. 224 pp. US$ 49.95 (d)

JONES HL & VALLELY AC (2002) *Annotated checklist of the birds of Belize*. Lynx Edicions. 72 pp. £ 5.99 (r)

MARTIN A & LORENZO JA (2001) *Aves del archipiélago Canario*. F Lemus Editor. 787 pp. £ 44 (d)

MARZLUFF JM, BOWMAN R & DONNELLY R (eds) (2001) *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer. 586 pp. £ 115 (d)

MOON G (2002) *A photographic guide to birds of New Zealand*. New Holland. 140 pp. £ 7.99 (r)

MOORE FR (ed) (2000) *Stopover ecology of Nearctic-Neotropical landbird migrants: habitat relations and conservation implications*. Cooper Ornithological Society. 134 pp. US$ 18 (r)

MORTON ML (2002) *The Mountain White-crowned Sparrow: migration and reproduction at high altitude*. Cooper Ornithological Society. US$ 27 (r)

NORRIS K & PAIN DJ (eds) (2002) *Conserving bird biodiversity. General principles and their application*. Cambridge University Press. 338 pp. £ 75 (d), £ 27.95 (r)

VAN PERLO B (2002) *Birds of West Africa*. Harper Collins. 384 pp. £ 15.99 (r)

POL VIVERO JL (2001) *A guide to endemic birds of Ethiopia and Eritrea*. Shama Books. 80 pp. £ 28.50 (r)

RAPPOLE JH (2000) *Birds of the Southwest*. Texas A&M University Press. 330 pp. US$ 39.95 (d), US$ 17.95 (r)

RISING JD (2001) *Geographic variation in size and shape of Savannah Sparrow (Passerculus sandwichensis)*. Cooper Ornithological Society. US$ 7 (r)

SCOTT JM, CONANT S & VAN RIPER C III (eds) (2001) *Evolution, ecology, conservation, and management of Hawaiian birds: a vanishing avifauna*. Cooper Ornithological Society. US$ 29 (r)

SHIRIHAI H, SMITH JP, KIRWAN GM & ALON D (2000) *A guide to the birding hot-spots of Israel*. Israel Ornithological Society. 280 pp (2 vol). US$ 30 (r)

SHRESTHA TK (2000) *Birds of Nepal. Volume 1. Field ecology, natural history and conservation*. 288 pp. £ 81 (r)

SHRESTHA TK (2001) *Birds of Nepal. Volume 2. Field ecology, natural history and conservation: compact handbook*. 242 pp. £ 84 (r)

SKOV H, VAITKUS G, FLENSTED KN, GRISHANOV G, KALAMEES A, KONDRATYEV A, LEIVO M, LUIGUJÕE L, MAYR C, RASMUSSEN JF, RAUDONIKIS L, SCHELLER W, SIDLO PO, STIPNIECE A, STRUWE-JUHL B & WELANDER B (2000) *Inventory of coastal and marine important bird areas in the Baltic Sea*. BirdLife International. 287 pp. £ 43 (r)

SNYDER N & SNYDER H (2000) *The California Condor: a saga of natural history and conservation*. Academic Press. 410 pp. US$ 29.95 (d)

SOUZA D (2002) *All the birds of Brazil. An identification guide*. Subbuteo Books. 356 pp. £ 40 (r)

STEVENSON T & FANSHAWE J (2001) *Field guide to the birds of east Africa. Kenya, Tanzania, Uganda, Rwanda, Burundi*. Academic Press. 604 pp. US$ 40 (d)

STRANGE M (2000) *A photographic guide to the birds of Indonesia*. Tuttle Publishing. 416 pp. US$ 20.47 (r)

WHITE RW, GILLON KW, BLACK AD & REID JD (2002) *The distribution of seabirds and marine mammals in Falkland Islands waters*. Joint Nature Conservation Committee. 106 pp. £ 10 (r)

WILLIAMS BK, CONROY MJ & NICHOLS JD (2001) *Analysis and management of animal populations*. Academic Press. 818 pp. £ 69 (d)

WILLIAMSON SL (2002) *Peterson field guide to the hummingbirds of North America*. Houghton Mifflin. 264 pp. £ 26.95 (d), £ 20.50 (r)

WILSON JD (2001) *Common birds of North America: eastern edition. An expanded guidebook*. Willow Creek Press. 192 pp. £ 19.95 (r)

WILSON JD (2001) *Common birds of North America: midwest edition. An expanded guidebook*. Willow Creek Press. 192 pp. £ 19.95 (r)

Obituario

Un homenaje

Hornero 17(1):59–60, 2002

Marcos Babarskas (1969–1998)

Marcos Patricio Babarskas nació el 11 de diciembre de 1969 en Wilde (Partido de Avellaneda, Provincia de Buenos Aires), donde transcurrió su breve pero fecunda existencia. Resultaba inevitable no sentirse atraído por el magnetismo de su personalidad, por momentos idealista, desbordante de simpatía y pasión. El amor por la naturaleza nidificó en su alma al recorrer los campos circundantes de la laguna de Chascomús, donde sus padres adquirieron una propiedad. En el año 1986 decidió iniciar el curso de observador de aves en la Asociación Ornitológica del Plata; allí conoció a quienes serían sus entrañables amigos y futuros colaboradores. Su natural predisposición lo convirtió en sagaz naturalista de campo e incipiente investigador. Con su minuciosa observación en el trabajo de campo lograba descifrar lo aparente y descubrir lo oculto. Por eso se animó a colaborar —y luego trabajar— con los maestros. Fue Tito Narosky quien le enseñó los primeros pasos de su sabio y paciente vuelo hacia los más altos logros. Luego ingresó a la Administración de Parques Nacionales para integrar el cuerpo técnico de manejo de áreas naturales y así intervenir en proyectos junto a notables especialistas y amigos. Su formación académica tomó definitivo rumbo cuando abandonó la carrera de odontología e ingresó en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires. Allí también fueron testigos de la dinámica y contagiosa energía que transmitía. En poco tiempo se sucedieron logros que fueron acelerando aún más su excesiva avidez por vivir. Luego de obtener la licenciatura en Ciencias Biológicas, recibió como regalo de su padre un viaje que emprendieron juntos por Lituania, tierra de sus antepasados. Sin embargo, al regresar, nadie pudo imaginar que ya transitaba sus últimos días de vida.

Entre sus trabajos más relevantes en ornitología y conservación figuran el "Inventario de las aves del Parque Nacional El Rey, Salta" (LOLA, 1993), "Las aves de la Reserva Costanera Sur (AOP, 1994), el CD "Parques Nacionales de la Argentina" (1995), el "Nuevo libro del árbol" (en cuatro tomos; El Ateneo, 1997) y "Aves de la Patagonia, guía para su reconocimiento" (Vázquez Mazzini, 2000). En preparación queda la "Lista y distribución de las aves de Neuquén", y no debe olvidarse su tesis de licenciatura ("Requerimientos de hábitat de la Pajonalera Pico Recto, *Limnoctites rectirostris* (Aves, Furnariidae)", defendida durante 1998 en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Además de estas publicaciones, cabe recordar su participación en investigaciones como el proyecto de relevamiento de sitios críticos en la búsqueda del Chorlo Polar (*Numenius borealis*) y otras especies de chorlos y playeros de pastizal, financiado por el U. S. Fish and Wildlife Service, además de varios trabajos publicados en las revistas *El Hornero*, *Nuestras Aves*, *Naturaleza y Conservación* y *Cotinga*, entre otras.

Como homenaje y reconocimiento a su intensa labor en la Reserva Estricta Otamendi, donde trabajó durante unos diez años, el presidente de la Administración de Parques Nacionales, Felipe Larriviere, junto con todo el personal, decidieron donar una placa con su nombre al actual centro de interpretación de dicha área protegida.

Agradecemos a la vida por haber tenido el privilegio de compartir la trayectoria espiritual y material de un inolvidable ser humano. Sus amigos del alma no lo vamos a olvidar.

JORGE O. VEIGA
Riglos 1295, 1424 Buenos Aires, Argentina
diplomat@sinectis.com.ar