El Hornero 13: 265-312, septiembre 1993

VARIACION ESTACIONAL DE LA DIETA DEL CABURE GRANDE (*Glaucidium nanum*) EN CHILE Y SU RELACION CON LA ABUNDANCIA DE PRESAS*

JAIME E. JIMÉNEZ[1,2] Y FABIAN M. JAKSIC[1]

RESUMEN. Se documenta la dieta del caburé grande o chuncho (*Glaucidium nanum*) a nivel cuantitativo y se analiza su composición en diferentes estaciones, en dos años consecutivos, en una localidad cercana a Illapel, IV Región, Chile. Se comparan las distribuciones de frecuencias de las presas en la dieta con sus abundancias respectivas en el ambiente.

El análisis de 311 egagrópilas arrojó 670 presas y otras 110 fueron detectadas en restos. En promedio (por número), las aves componían el 33,2% de las presas, seguidas por micromamíferos (31,9%), insectos (30,9%), reptiles (2,4%) y arácnidos (1,6%). Se encontró gran variabilidad estacional e interanual en la composición dietaria. Además hubo grandes diferencias en la dieta para las estaciones correspondientes en los dos años. El consumo de distintas presas parece ser independiente de sus abundancias en el medio y las diferencias interanuales se podrían explicar por cambios en la vulnerabilidad de ciertas presas debido a extremos climáticos. Considerando la abundancia de las presas mamíferos con su consumo, en algunos períodos el caburé se comporta como un depredador oportunista y en otros selecciona lo que come. De acuerdo a los ciclos diarios de actividad conocidos de las diferentes presas consumidas, parece cazar tanto de día como de noche.

ABSTRACT. Seasonal diet of the Austral Pygmy-Owl (*Glaucidium nanum*) and its relationship with prey abundance.

We report the diet of the Austral Pygmy-Owl (*Glaucidium nanum*) at a quantitative level, and analyze it by season in two consecutive years in a locality near Illapel, IV Region, Chile. We compared the frequency distribution of different prey in the diet of the owl with their respective abundances in the field. Among 311 pellets we found 670 prey items. Another 110 prey were found as remains. On average, birds made up 33.2% of the diet by number, followed in decreasing order by small mammals (31.9%), insects (30.9%), reptiles (2.4%) and arachnids (1.6%). We detected large variability in the diet composition between years and between seasons. For the same season in two different years, the diet of the owl changed substantially. The consumption of different prey appears to be independent of their respective abundances in the field, so that interannual differences may be explained by changes in the vulnerability of certain prey due to climatic extremes. By relating the abundance of mammalian prey with their respective consumption by the owl, it appears that in some periods the owl behaves as an opportunistic, and in others as a selective predator. According to the known daily activity periods of prey, the Pygmy-Owl hunts both in the daytime and during the night.

INTRODUCCION

A pesar de la amplia distribución y abundancia del caburé grande (conocido como chuncho en Chile), *Glaucidium nanum*, a lo largo de Chile (véase como *G. brasilianum* en Jaksic y Jiménez 1986), es poco lo que se sabe relativo a su dieta. Información de tipo cualitativa de varios autores concuerda en que se alimenta principalmente de aves (Housse 1945, Barros 1950, Johnson 1967, Humphrey et al. 1970), siendo las passeriformes sus presas más frecuentes, además de perdices (*Nothoprocta)* y palomas (*Zenaida*). Además se señala que en menor proporción consume pequeños mamíferos, reptiles e insectos. Con excepción del trabajo de Jiménez y Jaksic (1989), no se tiene hasta ahora una estimación cuantitativa de la dieta de esta rapaz.

En el presente trabajo documentamos un análisis estacional de la dieta del caburé grande, realizado durante dos años consecutivos y la comparamos con los resultados de las abundancias de presas en el terreno.

AREA DE ESTUDIO

La recolección de egagrópilas del caburé grande se realizó en la Reserva Nacional Las Chinchillas, cerca de Illapel (31° 31' S, 71° 06' W), en la IV Región, Chile. Bioclimáticamente el área se encuentra en la región mediterránea árida (di Castri y Hajek 1976). La

* Aceptada para su publicación el 4 feb 1992.

1. Departamento de Ecología, Universidad Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago, Chile.

2. Dirección actual: Department of Wildlife and Range Sciences, 118 Newins-Ziegler Hall, University of Florida, Gainesville, FL 62311, Estados Unidos.

vegetación es xerofítica, dominando los arbustos esclerófilos y las plantas suculentas. Las precipitaciones se concentran durante el invierno y presentan gran variabilidad interanual (Figura 1). La topografía es muy irregular y se caracteriza por presentar grandes cerros cortados por profundas quebradas. Mayores detalles sobre el área de estudio se encuentran en Jiménez et al. (1992).

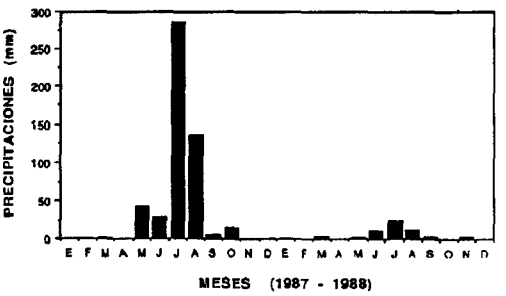


Figura 1. Precipitaciones mensuales en Illapel (a 17 km del sitio de estudio) durante 1987 y 1988. Información de la dirección de aguas de Illapel.

MATERIALES Y METODOS

Estimaciones dietarias

Entre marzo de 1987 y septiembre de 1988 se recorrió el área a lo menos una vez por mes, en busca de egagrópilas y restos de presas del caburé grande. En las quebradas se puso especial atención a los grupos de maitenes (*Maytenus boaria*) y espinos (*Acacia caven*) que utilizan estas aves como posaderos y lugares de alimentación. El material colectado se llevó al laboratorio y se procesó mediante metodologías estándares (Marti 1987). Se determinaron los restos de micromamíferos comparándolos con las claves de Reise (1973) y de Pearson (mimeografiado) y los de aves con ejemplares de la colección de referencia del Museo Nacional de Historia Natural. A las egagrópilas enteras se les midió el largo y el ancho máximos.

Los resultados de los análisis se agruparon por estación. Con el propósito de superar el desfasaje temporal que se produce entre el consumo de las presas y la colecta del material en el terreno, se atrasó en 15 días los límites de las estaciones del año (período que equivale aproximadamente a la mitad del tiempo transcurrido entre dos colectas).

Abundancia de las presas

Como índice grueso de abundancia de aves se usó la riqueza de especies. Para ello, mensualmente se determinó la presencia o ausencia de especies de aves en la Reserva. En ambos muestreos se promediaron los resultados mensuales para cada estación del año. Registros no sistemáticos indican que las densidades de aves se correlacionan con la riqueza de especies (datos no publicados).

La abundancia de micromamíferos, presas potenciales del caburé grande, se estimó mediante trampeo. Durante 5 noches y 4 días se trampeó mensualmente en dos laderas opuestas de dos cerros vecinos. En los cuatro sitios, las trampas se dispusieron en 7 filas y 7 columnas, formando una grilla de 49 puntos. Tanto las filas como las columnas estaban separadas 15 m entre sí. Todas las grillas tenían una trampa Sherman por estación y en dos de ellas se dispuso además, una trampa Tomahawk modificada (Jiménez et al. 1992) en cada estación. Las trampas fueron cebadas con avena machacada (Jiménez 1989). Mediante captura- marcaje-recaptura se determinó el número mínimo de individuos por especie.

RESULTADOS Y DISCUSION

En total se analizaron 311 egagrópilas enteras, de las cuales 284 fueron medidas. Estas presentaron un largo de 28,8 ±5,5 mm (x ± DE) y un ancho de 12,5 ± 1,4 mm. No se encontraron diferencias significativas para las medidas de las egagrópilas entre los dos años ($F = 0,06$; $P > 0,8$ y $F = 0,24$; $P > 0,5$, respectivamente, (Tabla 1). Al comparar entre estaciones, tampoco hubo diferencias en los largos de las egagrópilas ($F = 1,75$; $P > 0,1$), pero sí en los anchos ($F = 5,54$; $P < 0,005$). Las

Tabla 1. Morfometría estacional de las egagrópilas del caburé grande (media ± 1 desviación estándar, en mm).

	1987			1988			TOTAL
	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	
LARGO EGAGROPILAS	27,7±4,6	28,7±3,8	29,9±5,0	28,5±5,3	28,4±5,1	30,3±6,6	28,8±5,5
ANCHO EGAGROPILAS	12,2±1,3	12,7±1,2	13,1±1,3	12,3±1,2	12,1±1,1	13,1±1,5	12,5±1,5
TAMAÑO MUESTRAL	59	3	9	112	27	74	

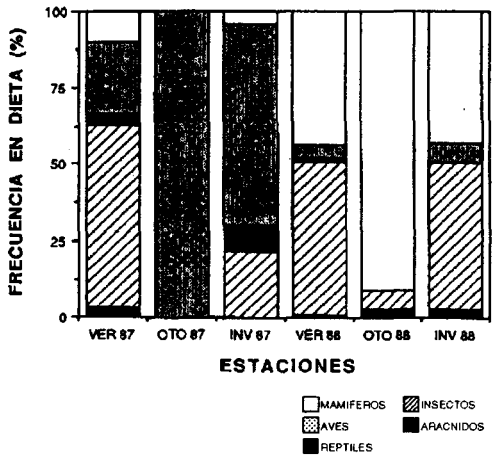


Figura 2. Dieta estacional (frecuencia numérica expresada como porcentaje) del caburé grande (*Glaucidium nanum*) en la Reserva Nacional Las Chinchillas.

egagrópilas de invierno fueron significativamente más anchas que las de verano y que las de otoño (Prueba *a-posteriori* de Duncan, α = 0,05; x = 13,07, 12,26 y 12,17; n = 83, 171 y 30, respectivamente). Estos resultados sugieren que la composición de presas en las egagrópilas (véase más adelante) no afectaría su morfología. Las variaciones morfométricas estacionales podrían ser más bien explicadas por sus orígenes. En verano y otoño (cuando son más angostas) podrían provenir tanto de caburés adultos como de juveniles e inmaduros, mientras que las de invierno serían sólo de aves adultas.

El análisis de las 311 egagrópilas más 110 restos de presas, permitió determinar 780 presas (Tabla 2). Durante la primavera no se encontraron egagrópilas o restos de presas. Considerando el número de presas consumidas, las aves fueron las más abundantes (33,3%; Figura 2), seguidas por los micromamíferos (31,6%), insectos (30,9%), reptiles (2,4%) y arácnidos (1,6%). Entre las aves, el orden Passeriformes (87,2%) fue el más consumido, siendo más importante la familia Fringillidae (30,5% de los Passeriformes). Entre los mamíferos presa, la familia Cricetidae fue la dominante (77,7% de los mamíferos). Entre los insectos, los coleópteros fueron las presas más numerosas (65,5% de los insectos), siendo la familia Tenebrionidae la mejor representada (56,3% de los coleópteros).

Sin embargo, al considerar la biomasa de las presas, los micromamíferos y las aves, serían las presas que más contribuirían energéticamente a la dieta del caburé grande. A pesar de la importancia numérica de los insectos en la dieta, su aporte en biomasa es irrelevante comparado con el de los vertebrados.

El análisis de las presas en el tiempo mostró una gran variación en las proporciones de las clases de presas consumidas en diferentes estaciones del año y entre años (Figura 2). En las diferentes estaciones, las clases de presas más consumidas fueron siempre los insectos, las aves o los mamíferos, pero ningún taxón en particular mostró una constancia en el tiempo. Durante el año 1987, las presas más consumidas, en promedio fueron las aves (62,8%). Sin embargo, en 1988 fueron los mamíferos (59,0%). Al comparar las mismas estaciones entre los dos años, la única correspondencia se encontró entre los respectivos veranos, donde en ambos años los insectos fueron los más comidos. Por el contrario, las diferencias más marcadas entre los dos años se apreciaron en las proporciones de las presas consumidas durante los respectivos otoños.

De la informaciόm mostrada en la Figura 2 se desprende que de haberse muestreado sólo durante un año, ya sea 1987 o 1988, los resultados de la estimación dietaria habrían sido muy diferentes. Se le habría asignado a la especie la categoría de cazador de aves o de mamíferos.

La gran variación y discordancia en el consumo de presas podría deberse a las variaciones temporales de la abundancia relativa de las presas en el ambiente. De verificarse esta hipótesis, se estaría indicando que el caburé grande se comportaría como un predador oportunista. En caso contrario, al consumir desproporcionadamente ciertas presas, se estaría comportando como un predador selectivo. Se descarta la hipótesis competitiva de desplazamiento de nicho, ya que otras rapaces simpátridas (potenciales competidoras) como la lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*), la lechuza de campanario (*Tyto alba*) y el nacurutú (*Bubo virginianus*) mostraron cambios dietarios en direcciones parecidas (Jaksic et al. 1992).

Al comparar las abundancias de las aves en el ambiente (en la forma del número de especies observadas) con aquellas presentes en la dieta a través del tiempo, se encontró que las dos distribuciones de frecuencias son independientes entre sí (G = 543,3; gl = 4; P < 0,005). Igual resultado se observó para los micromamíferos, al comparar sus abundan-

Tabla 2. Representación numérica de presas en la dieta del caburé grande o chuncho (*Glaucidium nanum*) en diferentes estaciones del año, en la Reserva Nacional Las Chinchillas. Las estaciones se abrevian con las tres primeras letras y el año con los dos últimos dígitos.

PRESAS	VER87	OTO87	INV87	VER88	OTO88	INV88	TOT
MAMIFEROS							
Marmosa elegans	0	0	0	9	2	8	19
RODENTIA no determinados	1	0	0	0	2	1	4
CRICETIDAE no determin.	17	0	1	50	9	18	95
Phyllotis darwini	1	0	0	15	1	9	26
Oryzomys longicaudatus	4	0	0	3	2	1	10
Akodon olivaceus	3	0	0	30	5	20	58
Akodon sp.	0	0	0	0	0	3	3
OCTODONTIDAE no determin.	0	0	0	1	0	1	2
Octodon degus	3	0	0	1	8	16	28
Abrocoma bennetti	0	0	0	0	0	2	2
AVES							
AVES no determinadas	2	0	0	1	0	1	4
Nothoprocta perdicaria	2	0	0	0	0	0	2
Callipepla californica	2	0	0	0	0	0	2
Zenaida auriculata	4	0	0	0	0	0	4
Sephanoides galeritus	0	0	0	0	0	1	1
Picoides lignarius	1	0	0	0	0	0	1
PASSERIFORMES no determ.	27	2	4	7	0	4	44
FURNARIIDAE no determin.	0	1	0	0	0	2	3
Chilia melanura	3	0	1	0	0	0	4
Leptasthenura aegithaloides	0	0	0	0	0	1	1
RHINOCRYPTIDAE no determ.	1	0	0	0	0	0	1
Pteroptochos megapodius	1	0	0	0	0	0	1
Scelorchilus albicollis	0	0	0	0	0	1	1
Pyrope pyrope	1	0	0	0	0	0	1
Anairetes parulus	0	0	0	1	0	1	2
Colorhamphus parvirostris	1	0	0	0	0	0	1
Troglodytes aedon	1	0	0	0	0	0	1
Turdus falcklandii	1	0	0	0	0	0	1
Mimus thenca	2	0	0	0	0	0	2
ICTERIDAE no determinados	0	0	0	1	0	0	1
Curaeus curaeus	1	0	0	0	0	0	1
Sturnella loyca	1	0	0	0	0	0	1
FRINGILLIDAE no determin.	3	0	2	1	0	1	7
Zonotrichia capensis	2	0	0	0	0	0	2
Phrygilus alaudinus	4	0	0	0	0	0	4
Phrygilus fruticeti	4	2	7	0	0	0	13
Phrygilus gayi	0	0	1	0	0	0	1
Diuca diuca	2	0	0	0	0	0	2

cias en el ambiente con aquellas incluidas en la dieta a través del tiempo ($G = 63,7$; $gl = 3$; $P < 0,005$).

Las diferentes proporciones en que aves y mamíferos fueron consumidos entre los dos años, parece haberse debido a cambios en la vulnerabilidad de las presas al caburé, como consecuencia de cambios climáticos. El año 1987 fue inusualmente lluvioso (cayeron 513,4 mm de agua, comparado con un promedio anual de precipitaciones de sólo 172,1 mm en 9 años). Durante el otoño e invierno de 1987 hubo un período prolongado de lluvias y frío, en contraposición al clima más benigno de 1988 (Figura 1). Durante este período desfavorable se produjo una llegada masiva de Passeriformes a la Reserva (aumentaron en densidad, pero no cambiaron las especies presentes). Estas aves se encontraban en tan malas condiciones fisiológicas que era posible capturarlas con la mano y se encontró gran cantidad de ellas muertas en la Reserva. Los mamíferos no fueron afectados de igual manera que las aves (Jiménez et al. 1992). Estas observaciones, sumadas a las anteriores, sugieren que el caburé grande se comporta como un depredador oportunista en el sitio de estudio.

PRESAS	VER87	OTO87	INV87	VER88	OTO88	INV88	TOT
REPTILES							
Liolaemus nitidus	0	0	0	2	0	0	2
Liolaemus sp.	7	0	2	2	0	0	11
Philodryas chamissonis	4	0	0	0	0	0	4
INSECTOS							
INSECTOS no determinados	0	0	0	2	0	0	2
COLEOPTERA no determin.	12	0	0	12	0	3	27
Larvas COLEOPTERA	1	0	0	0	0	0	1
TENEBRIONIDAE no determ.	24	0	0	16	1	31	72
Praocis sp.	55	0	0	8	0	2	65
Gyriosomus sp.	3	0	0	0	0	0	3
Nycterinus sp.	4	0	0	0	0	0	4
BUPRESTIDAE no determin.	0	0	0	0	0	1	1
Ectinogonia buqueti	1	0	0	0	0	9	10
ELATERIDAE no determin.	1	0	0	0	0	0	1
SCARABAEIDAE no determ.	14	0	2	11	0	9	56
BOSTRICHIDAE no determin.	5	0	0	2	0	0	7
CURCULIONIDAE no determ.	0	0	0	0	0	1	1
Rhyephenes sp.	1	0	0	0	0	0	1
CARABIDAE no determinados	3	0	0	0	0	1	4
ELATERIDAE no determin.	1	0	0	0	0	0	1
Larvas LEPIDOPTERA	1	0	2	0	0	6	9
HYMENOPTERA no determin.	17	0	1	1	0	0	19
Camponotus sp.	26	0	0	0	0	0	26
ORTHOPTERA no determina.	2	0	0	41	1	3	47
GRILLIDAE no determinados	0	0	0	0	0	1	1
CICADIDAE no determinados	0	0	0	30	0	1	31
ODONATA no determinados	0	0	0	1	0	0	1
NEUROPTERA no determin.	0	0	0	1	0	0	1
ARACNIDOS							
ARANEA no determinados	0	0	0	0	0	3	3
SCORPIONIDA no determin.	9	0	0	2	1	1	13
SUBTOTAL PRESAS EN EGAG.	255	3	16	217	30	149	670
SUBTOTAL PRESAS EN RESTOS	30	2	7	34	2	35	110
TOTAL PRESAS	285	5	23	251	32	184	780
TOTAL EGAGROPILAS	83	3	9	112	27	77	311

Haciendo un análisis más detallado del consumo de presas mamíferos durante 1988, se encontró que durante el verano las proporciones de los taxa capturados no fueron diferentes de las abundancias de los mismos en el ambiente ($G = 4{,}82$; $gl = 3$; $P > 0{,}10$; Figura 3). Sin embargo, en otoño y en invierno, estas proporciones difirieron significativamente entre sí ($G = 24{,}13$ y $33{,}71$; $gl = 3$ y 3; $P < 0{,}005$ y $< 0{,}005$, respectivamente). Estos resultados indican que esta especie presenta conductas contrapuestas a lo largo del año. Durante un período se comporta como un depredador oportunista en el consumo de micromamíferos y durante otros, muestra preferencias por ciertas presas. Tanto en otoño como en invierno las preferencias parecían ser en los mismos sentidos. Las proporciones de roedores octodóntidos y de marsupiales (*Marmosa elegans*) consumidos fueron mayores de lo esperado, mientras que lo opuesto sucedió con las de los roedores cricétidos (Figura 3).

Todas las presas de las familias Octodontidae y Abrocomidae (junto a chinchillas éstos son los roedores de mayor tamaño en el área) correspondían exclusivamente a individuos juveniles. En cambio, entre los cricétidos y los marsupiales consumidos había ejemplares

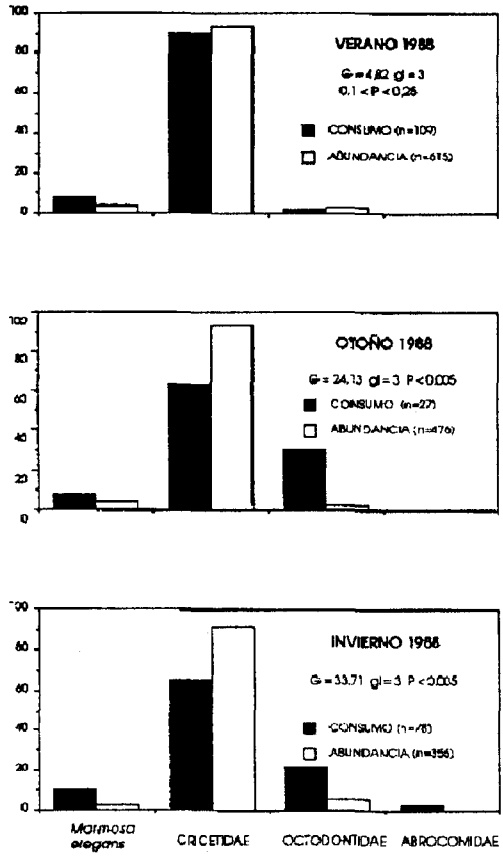


Figura 3. Porcentaje de frecuencia de micromamíferos en la Reserva Nacional Las Chinchillas y sus consumos por el caburé grande en diferentes estaciones del año.

de diferentes clases de edad. La captura de aves se concentraba principalmente sobre ejemplares adultos. Estos resultados sugieren que el caburé grande presenta restricciones en el tamaño de las presas que puede capturar, pero sólo en el caso de las presas más grandes (de peso superior a 120 g), ya que continua consumiendo gran cantidad de insectos en estaciones en las que los mamíferos y las aves son abundantes.

Los períodos de actividad de caza del caburé grande se pueden estimar conociendo los períodos de actividad de sus presas. Es difícil saber si las aves (todas son de actividad diurna) fueron capturadas durante el día o mientras se encontraban en sus dormideros durante la noche. Entre los mamíferos presa, *Marmosa*, *Phyllotis* y *Abrocoma* son estrictamente nocturnos, mientras que *Akodon olivaceus* es de actividad diurna. *Octodon degus* es crepuscular diurno y *Oryzomys* es crepuscular nocturno (Iriarte et al. 1989). Los reptiles (lagartijas y culebras) los debió haber capturado durante el día, que es cuando estos se encuentran activos y expuestos fuera de sus refugios. En general, los coleópteros y arácnidos consumidos son de actividad nocturna (Jiménez obs. pers.). De la información anterior se desprende que esta especie no presenta períodos restringidos de actividad de caza y parece capturar a sus presas tanto de día como de noche.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) por permitir el trabajo en la Reserva Nacional Las Chinchillas. A Enrique Silva, por el análisis de egagrópilas y restos de presas. A Boris Saavedra, por su cooperación en las labores de campo y a Juan Carlos Torres-Mura, por facilitar el acceso a la colección de pieles del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago. Esta investigación fué financiada parcialmente por los proyectos WWF-1297, DIUC 87/094, INT-8802054 y FONDECYT 90/0725. Aspectos puntuales del trabajo en el campo forman parte del proyecto Conservación de la Chinchilla Chilena. Manuel y Ana I. Nores contribuyeron con observaciones y comentarios que mejoraron la comprensión y calidad de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Barros, R. 1950. La historia del chucho, *Glaucidium nanum* (King). Revista Universitaria (Univ. Católica de Chile) 35:17-30.

Di Castri, F. y E.R. Hajek. 1976. Bioclimatología de Chile. Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica de Chile.

Housse, R. 1945. Las aves de Chile en su clasificación moderna: su vida y costumbres. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

Humphrey, P.S., D. Bridge, P.W. Reynolds & R.T. Peterson. 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). Mus. Nat. Hist., Univ. of Kansas, Lawrence, Kansas.

Iriarte, J.A., L.C. Contreras & F.M. Jaksic. 1989. A long-term study of a small-mammal assemblage in the central Chilean matorral. J. Mammalogy 70:79-87.

Jaksic, J.E. Jiménez. 1986. The conservation status of raptors in Chile. Birds of Prey Bull. 3:95-104.

——, J.E. Jiménez, S.A. Castro y P. Feinsinger. 1992. Numerical and functional response of predators to a long-term decline in mammalian prey at a semi-arid Neotropical site. Oecologia 89:90-101.

Jiménez, J.E. 1989. Uso de la técnica de tarjetas ahumadas para evaluar la efectividad de cebos para micromamíferos silvestres, con énfasis en *Chinchilla lanigera*. Medio Ambiente 10:84-91.

——. y F.M. Jaksic. 1989. Biology of the Austral

Pygmy- Owl. Wilson Bull. 101:377-389.
——, P. Feinsinger y F.M. Jaksic. 1992. Spatiotemporal patterns of an irruption and decline of small mammals in northcentral Chile. J. Mammalogy 73: 356-364.
Johnson, A.W. 1967. The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Perú. Vol. 2. Platt Est. Gráf., Buenos Aires.
Marti, C.D. 1987. Raptor food habits studies. Pp. 67-80 en Raptor management techinques manual (B.A. Giron Pendleton, B.A. Millsap, K.W. Cline & D.M. Bird, eds.). National Wildlife Federation, Washington, D.C.
Reise, D. 1973. Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. Gayana (Zoología; Concepción, Chile) 27: 1-20.
Pearson, O.P. Mimeografiado. Two keys for identifying skulls of rodents living in Nahuel Huapi National Park, Argentina. 15 pp.

FE DE ERATAS DEL NUMERO ANTERIOR
Vol. 13 (3), 1992

En la nota "Estudio de una colección de aves de la provincia de Entre Ríos", de Aníbal R. Camperi, en la página 225, donde dice:

"Holland (1893, 1895, 1896) publica notas sobre la estancia Santa Elena, la cual fue situada erróneamente en la provincia de Buenos Aires".

Debe decir:

"Holland (1893, 1895, 1896) publica notas sobre la estancia Santa Elena, la cual fue situada erróneamente, por otros autores, en la provincia de Entre Ríos. En realidad dicha estancia estaba ubicada en el partido de Ameghino, provincia de Buenos Aires".

El Hornero 13: 272-312, septiembre 1993

REPRODUCCION, CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DE LA LECHUCITA VIZCACHERA (*SPEOTYTO CUNICULARIA*) EN AGROSISTEMAS PAMPEANOS

MARIA ISABEL BELLOCQ[1]

RESUMEN. Observaciones realizadas en nidos mostraron que *Speotyto cunicularia* presentó un tamaño medio de puesta de 4,8 ± 1,2 huevos, un tamaño medio de camada de 3,5 ± 2,4 pichones y un éxito reproductivo de 0,3 juveniles/puesta. La máxima tasa de mortalidad correspondió a los huevos y pichones mayores de 30 días. Los principales factores de mortalidad de huevos fueron las labores agrícolas y la predación, y los de pichones fueron la predación humana y las enfermedades. El tamaño de camada afectó el crecimiento de los pichones. Los nidos artificiales no presentaron signos de ocupación.

ABSTRACT. Breeding, growth, and mortality of *Speotyto cunicularia* (Burrowing Owl) in Pampean agrosystems.

Observation conducted in nests showed the mean clutch size of *Speotyto cunicularia* was 4.8 ± 1.2 eggs, the mean hatching per nest was 3.5 ± 2.4, and the reproductive success was 0.3 fledges/clutch. High mortality of eggs and young fledges was recorded, mainly due to agricultural practices, predation, and illnesses. Brood size affected the growth of chicks. The artificial nest burrows were not used by the owls.

INTRODUCCION

La bibliografía acerca de la reproducción, crecimiento y mortalidad de *Speotyto cunicularia* es vasta (Clark et al. 1978), sin embargo la mayoría de los aportes provienen de América del Norte y Europa. En la Argentina se conocen aspectos de la nidificación y reproducción de *Asio flammeus* en agrosistemas cercanos a Villa María, Córdoba (Salvador 1981), de *Asio clamator* en Lobos, Buenos Aires (Fraga 1984), y de *Tyto alba* en la localidad de Lobos, Buenos Aires (Fraga 1984), en la zona suburbana de Córdoba (Nores y Gutiérrez 1986) y en los agrosistemas de Diego Gaynor, Buenos Aires, donde se realizó este estudio (Bellocq y Kravetz, en este número).

Speotyto cunicularia es la especie de Strigiforme más abundante en los agrosistemas de la Pampa argentina. Pearson et al. (1968) analizaron la dieta en relación a una de sus presas (*Ctenomys talarum*, tuco-tuco) en el sur de la provincia de Buenos Aires, y Coccia (1984) realizó un estudio de la dieta y otras características ecológicas en la abúfera de Mar Chiquita (Buenos Aires). En la localidad donde se realizó este estudio, *S. cunicularia* presenta una dieta generalista con marcadas variaciones estacionales en el consumo de presas alternativas, especialmente insectos coleópteros, anfibios y roedores (Bellocq y Kravetz 1983, Bellocq 1988a). En estos ambientes, selecciona los bordes de los campos de cultivo como habitat de caza de roedores durante el otoño-invierno (Bellocq 1987).

Los objetivos de este estudio fueron: 1) conocer algunos aspectos ecológicos reproductivos de *S. cunicularia* en agrosistemas pampeanos (nidificación, tamaño de la puesta, tamaño de camada, éxito reproductivo y tamaño de territorio); 2) examinar el crecimiento de los pichones en relación al tamaño de camada; 3) determinar la edad de máxima mortalidad y sus causas; y 4) identificar los posibles factores limitantes del crecimiento poblacional.

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en la región Pampeana, localidad de Diego Gaynor (34°18'S y 59°14'W), partido de San Andrés de Giles, provincia de Buenos Aires, Argentina, durante 1988, incluyéndose observaciones no sistemáticas realizadas durante 1983-1988. El área de estudio se encuentra en una zona agrícola de alta productividad, que se caracteriza por grandes extensiones de tierra dedicadas al cultivo intensivo de cereales (especialmente maíz) alternando con algunas parcelas dedicadas principalmente al pastoreo de ganado bovino.

* Aceptada para su publicación el 4 feb 1993.

1. Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Dirección actual: Faculty of Forestry, University of Toronto, 33 Willcocks St., Toronto, Ontario, M5S 3b3 Canada.

Se realizaron observaciones y mediciones en nidos, especialmente durante la época reproductiva. Se localizaron nidos a los cuales se accedió directamente en la mayoría de los casos (cuando la longitud del túnel fue menor que la longitud del brazo), o realizando una pequeña excavación en la boca de la cueva (hasta que el túnel alcanzara la longitud del brazo) de tal manera de preservar la cámara intacta.

En cada nido se registró fecha de puesta, número de puestas anuales, número de huevos, mortalidad de pichones a distintas edades, y posibles causas de mortalidad. Se contruyó la tabla de vida en base a 7 camadas. Se estimó la media de huevos y de eclosiones por nidada, el porcentaje de juveniles sobrevivientes y el éxito reproductivo (juveniles que alcanzaron a volar por puesta).

Se estimó el tamaño de territorios según Thomsen (1971) en base al mapeo a escala de 7 cuevas contiguas (Fig. 1):

$$T = (d/2)^2 \pi$$

donde "T" es el tamaño del territorio y "d" es la distancia promedio de las cuevas contiguas. Este cálculo asume territorios circulares y que el límite entre dos territorios se encuentra en la mitad de la distancia entre cuevas.

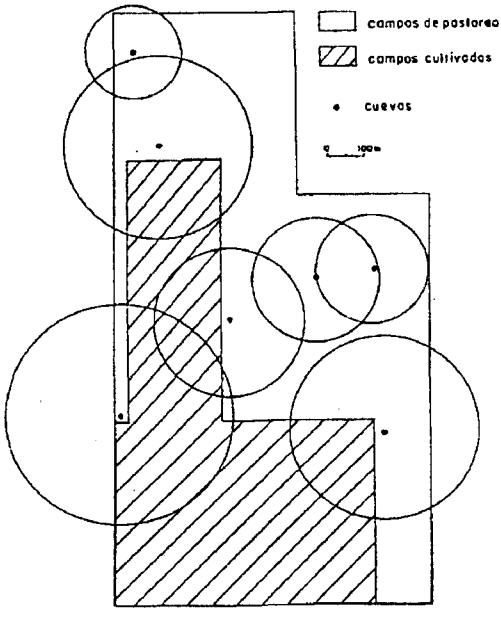


Figura 1. Disposición espacial de las cuevas de Speotyto cunicularia consideradas para estimar el tamaño de territorio.

En diciembre de 1988 se instalaron 7 nidos artificiales en bordes de campos de pastoreo, cerca de cuevas ocupadas por hembras y sus crías. Los nidos fueron construídos en madera aglomerada siguiendo el diseño de Collins y Landry (1977). Los mismos consistían en un túnel en forma de L que desembocaba en una caja (nido) en el extremo terminal. Fueron enterrados permitiendo libre acceso por la boca del túnel, y de tal forma que la tapa de la caja podía ser levantada facilmente para las observaciones. Estos nidos fueron revisados periódicamente durante un año.

Los pichones de 4 camadas fueron pesados en intervalos de 2 a 5 días. Los animales se pesaron utilizando pesola y se marcaron con esmalte en las garras hasta que finalmente fueron anillados. Se construyó la curva de crecimiento medio. Se utilizó ANOVA de un criterio para detectar diferencias en el peso medio a los 8 días de edad según tamaños de camada de 2, 3, 4 y 5 pichones; y el test de diferencia de medias a los 20 días de edad según tamaños de camada de 2 y 5 pichones. Se consideró la edad de 8 días porque algunos pichones pertenecientes a las camadas de 3 y 4 individuos murieron inmediatamente después de esa edad, quedando completas las camadas de 2 y 5 pichones hasta los 20 días.

RESULTADOS

Nidificación y reproducción

La lechucita vizcacheras, en agrosistemas pampeanos, realiza sus nidos en cuevas que ellas mismas construyen o refaccionan a partir de otras preexistentes. Observaciones no sistemáticas realizadas en la localidad durante 6 años, mostraron que en todos los casos (excepto uno localizado en una plantación joven de avena) los nidos fueron construídos en parcelas sin labranzas recientes, dedicadas al pastoreo de ganado o en bordes de campos y caminos donde existe menor perturbación agrícola (Fig. 1). La orientación de la entrada de la cueva varía, no habiéndose distinguido ningún patrón de orientación. La entrada es redondeada y se continúa en un túnel, generalmente en forma de L, que se va angostando hasta ensancharse en el extremo terminal donde se encuentra el nido. El largo del túnel es variable, desde pocos centímetros hasta algo más de un metro. El nido, y también el túnel en menor medida, lo tapizan con estiércol de ganado. La acumulación de estiércol en la boca de las cuevas favorece el crecimiento de cardos, produciéndose manchones que facili-

tan la localización de los nidos. Las cuevas son utilizadas durante todo el año.

El 29 nov 1988 se encontró un nido superficial a nivel del piso. El nido contenía 3 huevos ubicados en una depresión a modo de plato hondo, realizada sobre una acumulación de estiércol disgregado. Los huevos fueron destruídos por causas desconocidas durante los 5 días posteriores al hallazgo.

Los nidos artificiales no fueron ocupados ni se encontraron signos de visitas.

El tamaño medio de territorio obtenido en base a 7 cuevas (Fig. 1) fue de 15,0 ± 6,4 ha.

La puesta se realizó en todos los casos a mediados de la primavera (entre mediados de octubre y principios de noviembre) y los huevos eclosionaron hacia fines de la estación (mediados de noviembre a principios de diciembre). Presentó una sola puesta anual. La incubación duró aproximadamente 27 días. Las eclosiones, en una misma nidada, se produjeron a intervalos de algunas horas a un par de días entre una eclosión y la siguiente. En la camada (5 huevos) con eclosiones más sincrónicas transcurrieron 3 días entre la primer y la última eclosión, mientras que en la más asincrónica (también de 5 huevos) transcurrieron 10 días. El tamaño medio de la puesta fue de 4,8 ± 1,2 huevos (rango 3 a 6), la media de eclosiones por nido (tamaño de camada) fue de 3,5 ± 2,4 (rango 0 a 5) y el éxito reproductivo fue de 0,3 juveniles por puesta.

Crecimiento y mortalidad de pichones

Los pichones pesaron aproximadamente 9,5 gramos al nacer y 192 ± 10 g cuando comenzaron a volar. La fase de aceleración de la curva de crecimiento medio de los pichones se extendió hasta los 24 días de edad, cuando alcanzaron un peso aproximado de 160 g (Fig. 2). Los pichones alcanzaron la

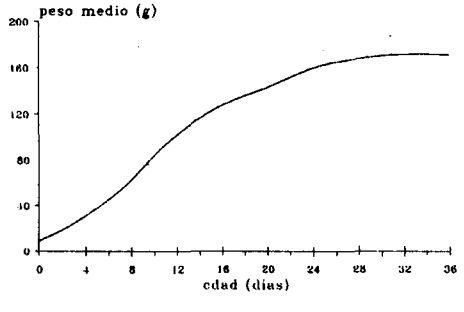


Figura 2. Curva de crecimiento medio de los pichones de *Speotyto cunicularia* en agrosistemas pampeanos de Argentina.

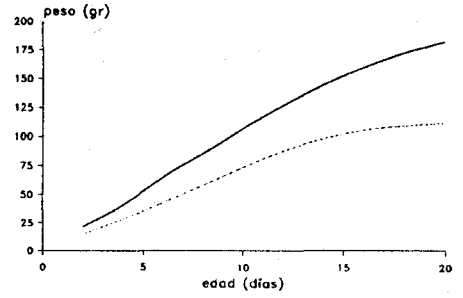


Figura 3. Curvas de crecimiento medio de pichones de *Speotyto cunicularia* pertenecientes a camadas con 2 (línea llena) y 5 (línea cortada) individuos de la misma cohorte.

edad de volar entre los 40 y 50 días.

El tamaño de camada afectó el crecimiento de los pichones (F=4,74; P<0,05 y t=4,18; P<0,01 para los 8 y 20 días de edad respectivamente). A los 8 días de edad, los pichones tenían un peso medio de 85, 67, 58 y 43 gramos para las camadas de 2, 3, 4 y 5 pichones respectivamente; a los 20 días de edad, pesaban 184 y 113 gramos para camadas de 2 y 5 pichones respectivamente (Fig. 3).

Las camadas presentaron distinto grado de asincronismo en las eclosiones. Sin embargo, una diferencia de algunas horas en las eclosiones fue suficiente para mantener diferencias en los pesos durante el desarrollo, en especial durante las primera dos semanas de vida (Fig. 4). En la camada más sincrónica, la primera eclosión se produjo el 22 nov por la tarde. Al día siguiente eclosionaron otros 2 huevos, el día 24 eclosionó el cuarto huevo y el día 25 el último. El peso del pichón más joven de esta camada se estabilizó en 51 gramos y finalmente murió a los 21 días de edad, cuando el peso medio de los otros pichones de su camada era de 135 gramos. De la obser-

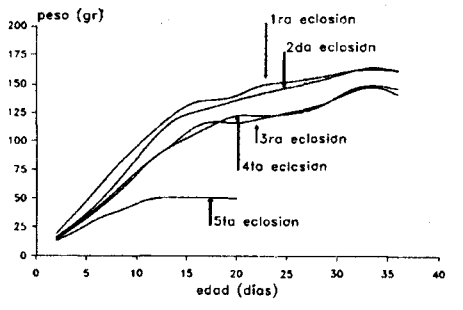


Figura 4. Curvas de crecimiento de 5 pichones de *Speotyto cunicularia* pertenecientes a la camada con eclosiones más sincrónicas.

vación de presas en los nidos surge que los pichones son alimentados fundamentalmente con insectos y anfibios. No se cuenta con registro de abundancia de anfibios en la localidad, pero se han llegado a contar 40 ejemplares muertos en un nido de la lechucita.

La tabla de vida muestra una alta tasa de mortalidad de huevos y de pichones mayores de 30 días (Tabla 1). El 66% de los huevos eclosionaron y sólo el 10% de los pichones nacidos llegaron a volar; en consecuencia el éxito reproductivo fue muy bajo. Las causas principales de mortalidad de huevos fueron las labores agrícolas y la predación. Dos nidos con huevos fueron destruídos por el arado, y en un tercer nido devastado se encontraron rastros de comadreja overa (*Didelphis albiventris*). Las principales causas de mortalidad de pichones fueron la predación humana y las enfermedades. Algunos pichones fueron comidos por los habitantes del pueblo. En un nido se encontraron todos los pichones muertos, donde el más pequeño mostraba en vida síntomas de alguna enfermedad no determinada.

DISCUSION

La época reproductiva de *S. cunicularia* en agrosistemas coincide con la máxima abundancia anual de insectos, la cual tiene lugar entre mediados de la primavera y mediados del verano (Bellocq 1988b). La mayoría de las Strigiformes en agrosistemas pampeanos presentan puestas otoñales (Salvador 1981, Fraga 1984, Nores y Gutiérrez 1986, Bellocq y Kravetz en preparación), posiblemente debido a que los roedores (alimento principal) son más abundantes durante el otoño-invierno (Kravetz et al. 1981, Zuleta 1988). La lechucita vizcachera, sin embargo, es de hábitos alimentarios más generalistas que las demás Strigiformes de la zona, y presenta marcadas variaciones estacionales en la dieta acompañando los cambios en la abundancia de las presas alternativas (Bellocq 1988 a y b). La diferencia en la estrategia de alimentación de *S. cunicularia* respecto a otras Strigiformes puede explicar las diferencias en el período reproductivo.

El tamaño de camada afectó el crecimiento de los pichones, y esto pudo estar relacionado a la cantidad de alimento disponible en el nido. Los pichones de Strigiformes (y de las aves que presentan eclosiones asincrónicas en general) más grandes son los primeros en obtener alimento a expensas de los más pequeños, los cuales crecen más lentamente o incluso se debilitan hasta morir si el alimento no es suficiente. *Speotyto cunicularia* presentó eclosiones más sincrónicas que el resto de las Strigiformes de la región. En este estudio se registró un caso de 5 eclosiones (de una misma nidada) en 3 días; mientras que la literatura hace referencia a 1 día de diferencia entre una eclosión y otra para *A. flammeus* (Salvador 1981) y de 1 a 3 días para *T. alba* (Nores y Gutiérrez 1986) en otras localidades de la misma región.

El tamaño medio de territorio obtenido en este estudio es superior a las 0,8 ha calculadas por Thomsen (1971) en praderas de California y a los registros de Coulombe (1971) y Marti (1973). Los comportamientos de defensa de territorio observados en este estudio (en especial los "gritos de alarma") fueron desplegados en un área que si bien no fue medida, fue obviamente menor al tamaño de territorio calculado. Algunos factores pudieron conducir a la sobreestimación del tamaño de territorio en este estudio. La heterogeneidad ambiental dada por la alternancia de campos aptos (de pastoreo) y no aptos (de cultivo) para la anidación, no permiten tener vecinos próximos hacia todos los flancos como ocurriría en un ambiente homogéneo. Además, si bien los campos de pastoreo sufren una menor perturbación que los campos de cultivo, el sistema de rotación hace que la mayoría de los campos sean labrados cada 2 ó 3 años, y quizás este lapso sea insuficiente para que se establezca una población de lechucitas que

Tabla 1. Tabla de vida de los pichones de *Speotyto cunicularia* contruída en base a 7 camadas nacidas en la primavera de 1988 en agrosistemas pampeanos de Argentina.

	N	lx	dx	qx
# huevos	32	1,00	0,41	0,41
# eclosiones	21	0,59	0,03	0,05
1-5 días	19	0,56	0	0
6-10 días	19	0,56	0,03	0,05
11-15 días	17	0,53	0	0
16-20 días	17	0,53	0,03	0,06
21-25 días	16	0,50	0	0
26-30 días	16	0,50	0,16	0,32
31-35 días	11	0,34	0,28	0,82
36-40 días	2	0,06	–	–

N = número de individuos vivos
lx = supervivencia específica por edad (lx=Nx/No)
dx = mortalidad específica por edad (dx=lx-lx+1)
qx = tasa de mortalidad específica por edad (qx=dx/lx)

ocupe al máximo el espacio disponible.

El tamaño medio de la puesta registrado para la lechucita en esta área es inferior al reportado por Mueller (1986) para América del Norte (6,0 huevos/nidada) y Europa (6,9 huevos/nidada). Thomsen (1971) observó que el 73% y el 78% de los pichones nacidos en años diferentes alcanzaron a volar (éxito reproductivo 1,6 y 1,3 juveniles/nidada), valor mucho mayor al 10% obtenido en este estudio (éxito reproductivo 0,3). El éxito reproductivo de 4,9 juveniles/nidada registrado por Marti (1973) es aún mucho mayor.

En este estudio, gran parte de la mortalidad de *S. cunicularia* afectó a los huevos. Los campos sin labranzas recientes son colonizados por la lechucita para hacer sus nidos, y la puesta coincide con el arado para la siembra de los cultivos estivales, lo cual destruye los nidos. Los nidos superficiales quedan expuestos a múltiples factores de destrucción. La instalación de cuevas artificiales fue exitosa en el oeste de los EE.UU. (Collins y Landry 1977) pero no en el este (Wesemann y Rowe 1987). La provisión de nidos artificiales no parece solucionar el problema de la destrucción de nidos por las labores agrícolas en agrosistemas pampeanos. Los mismos no fueron ocupados aunque su diseño fue exitoso en otros lugares (Collins y Landry 1977).

El bajo éxito reproductivo de *S. cunicularia* obtenido en este estudio, la identificación de las principales causas de mortalidad, y las diferencias en el crecimiento de los pichones según el tamaño de camada, ponen de manifiesto la necesidad de incrementar los estudios a largo plazo de los factores de mortalidad.

AGRADECIMIENTOS

A F.O. Kravetz por sus contribuciones a lo largo del estudio. A M. Busch y D.N. Bilenca por su colaboración en el trabajo de campo. A los pobladores de Diego Gaynor por su hospitalidad. A M. Nores por sus comentarios en una primer versión del manuscrito. Este estudio fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Bellocq, M.I. 1987. Selección de habitat de caza y depredación diferencial de *Athene cunicularia* sobre roedores en ecosistemas agrarios. Rev. Chilena Hist. Nat. 60: 81-86.

—. 1988a. Dieta de *Athene cunicularia* y sus variaciones estacionales en ecosistemas agrarios de la Pampa, Argentina. Physis, Sección C, 46: 17-22.

—. 1988b. Predación de roedores por aves en ecosistemas agrarios. Tesis Doctoral, Univ. Buenos Aires.

— y F.O. Kravetz. 1983. Algunos rasgos de la predación de *Athene cunicularia* sobre roedores en agroecosistemas pampeanos argentinos. IX Cong. Latinoam. Zool., I Sym. Ornitol. Neotropical, Arequipa, Perú, 55-60.

Clark, R.J., D.G. Smith y L.H. Kelso. 1978. Working bibliography of owls of the world. Nat. Wildl. Fed., D.C.

Coccia, M. 1984. Observaciones ecológicas sobre *Athene cunicularia partridgei*, Olrog 1976, en pastizales inundables de la Albúfera de Mar Chiquita (Provincia de Buenos Aires). Seminario de Licenciatura. Univ. Nac. Mar del Plata.

Collins C.T. y R.E. Landry. 1977. Artificial nest burrows for Burrowing Owl. North Am. Bird Bander 2: 151-154.

Coulombe, H.N. 1971. Behavior and population ecology of the burrowing owl, *Speotyto cunicularia*, in the Imperial Valley of California. Condor 73: 162-176.

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

Kravetz, F.O., C. Manjón, M. Busch, R.E. Percich, P. Marconi y M.P. Torres. 1981. Ecología de *Calomys laucha* (Rodentia, Cricetidae) en el departamento de Río Cuarto (Córdoba). I. Dinámica de poblacion. Ecología 6: 15-22.

Marti, D.J. 1973. Selected aspects of Burrowing owl ecology and behavior. Condor 75: 446-456.

Mueller, H.C. 1986. The evolution of reversed sexual dimorphism in owls: an empirical analysis of possible selective factors. Wilson Bull. 98: 387-406.

Nores, A.I. y M. Gutiérrez. 1986. Nidificación de *Tyto alba* en Córdoba, Argentina. Hornero 12: 242-249.

Pearson, O.P., N. Binsztein, L. Boiry, C. Busch, M. Di Pace, G. Gallopín, P. Penchaszadhe y M. Piantanida. 1968. Estructura social, distribución espacial y composición por edades de una población de tuco-tucos (*Ctenomys talarum*). Inv. Zool. Chilenas 13: 47-80.

Salvador, S.A. 1981. Datos de nidificación de *Asio flammeus suinda* (Vieillot): (Aves: Strigidae). Hist. Nat. 2: 49-52.

Thomsen, L. 1971. Behavior and ecology of burrowing owls on the Oakland Municipal Airport. Condor 73: 177-192.

Wesemann, T. y M. Rowe. 1987. Factors influencing the distribution and abundance of Burrowing Owl in Cape Coral, Florida. Proc. Natl. Sym. on Urban Wildl., 129-137.

Zuleta, G.A., F.O. Kravetz, M. Busch y R.E. Percich. 1988. Dinámica poblacional del ratón del pastizal pampeano (*Akodon azarae*) en ecosistemas agrarios de Argentina. Rev. Chilena Hist. Nat., 61: 231-244.

El Hornero 13: 277-312, septiembre 1993

PRODUCTIVIDAD DE LA LECHUZA DE CAMPANARIO (*TYTO ALBA*) EN NIDOS ARTIFICIALES EN AGROSISTEMAS PAMPEANOS*

MARIA ISABEL BELLOCQ[1] Y FERNANDO O. KRAVETZ[1]

RESUMEN. En este estudio se examina la productividad de *Tyto alba* (lechuza de campanario) en nidos artificiales instalados en agrosistemas pampeanos. Se instalaron nidos artificiales en Diego Gaynor, provincia de Buenos Aires, en los cuales *T. alba* presentó un tamaño medio de puesta de 5,6 ± 0,5 huevos, una media de eclosiones de 4,4 ± 1,1 y un éxito reproductivo de 4,4 juveniles/puesta. La mortalidad de pichones fue nula. La producción en nidos artificiales fue mayor que en nidos naturales (esta última obtenida en base a datos presentados en este estudio y otros de bibliografía). El 29% de los pichones nacidos en los nidos naturales considerados murieron debido a la baja calidad de los sitios de anidación. La calidad de los sitios de anidación puede ser manipulada a traves de la instalación de nidos artificiales, incrementando la producción de *T. alba* en agrosistemas pampeanos.

ABSTRACT: Productivity of *Tyto alba* (Barn owl) in nest boxes in Pampean agrosystems.

We examined the productivity of *Tyto alba* in nest boxes in Pampean agrosystems of Argentina. Nest boxes were set up in trees in Diego Gaynor, Buenos Aires Province. Mean clutch size was 5.6 ± 0.5 eggs, mean hatching per nest was 4.4 ± 1.1, and reproductive success was 4.4 fledges/clutch. No mortality of chicks was recorded. Productivity in nest boxes was greater than in natural nests (the latter based on results obtained from this study and from past studies). Twenty nine percent of the mortality which occurred in the natural nests was caused by the low quality of nest sites. Thus, the quality of nest sites may be manipulated, by setting nest boxes, to increase reproductive success of *T. alba* in Pampean agrosystems.

INTRODUCCION

La lechuza de campanario *Tyto alba* es una Strigiforme común en los agrosistemas de la pampa argentina. En general anida en huecos de árboles, galpones o tanques de molino en desuso.

Respecto a la nidificación y reproducción de Strigiformes en Argentina, se conocen algunos aspectos de *Asio flammeus* en los agrosistemas de Villa María, Córdoba (Salvador 1981), de *Asio clamator* en Lobos, Buenos Aires (Fraga 1984), y de *S. cunicularia* en los agrosistemas de Diego Gaynor (Buenos Aires) (Bellocq, en este número). Para el caso particular de *T. alba*, se conocen detalles de la anidación en Lobos (Buenos Aires) (Fraga 1984) y en la zona suburbana de Córdoba (Nores y Gutiérrez 1986).

La dieta de *T. alba* en Argentina ha sido estudiada en varias localidades (e.g., Justo y De Santis 1982, Pearson y Pearson 1982, De Santis et al. 1983, Massoia 1983, Massoia y Vetrano 1986, Faverin 1989, Nores y Gutiérrez 1990). En la localidad donde se realizó este estudio, se observó que los roedores conforman la mayor parte de la dieta durante todo el año, que el porcentaje de roedores en la dieta presenta mínimas variaciones estacionales pero no anuales, y que los bordes de campos de cultivo son los habitat de caza más frecuentes (Bellocq 1990).

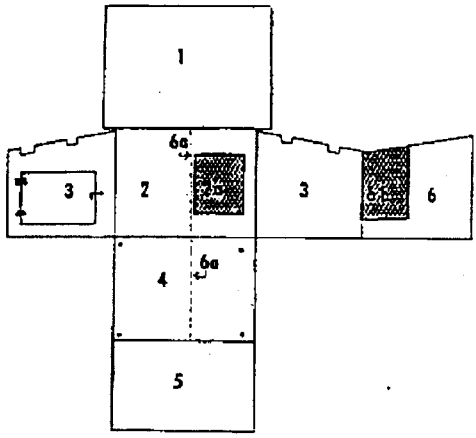
La alta perturbación antrópica de los agrosistemas pampeanos podria ser determinante de una baja cantidad y calidad de lugares aptos para la anidación de *T. alba* (tala de árboles, etc.). Por otra parte, la mayora de las especies de roedores (presas principales de *T. alba*) presentes en los agrosistemas pampeanos producen daños en las cosechas y/o están involucradas en la epidemiología de enfermedades humanas (Sabattini et al. 1977).

En base a la problemática expuesta, se estudió la producción de *T. alba* en nidos artificiales instalados en agrosistemas pampeanos (tamaño de puesta, tamaño de camada, crecimiento y mortalidad de pichones y éxito reproductivo). Adicionalmente se examinó, a través de la comparación entre la producción en nidos naturales y artificiales, la potencialidad de la instalación de nidos artificiales para el manejo de esta especie en agrosistemas pampeanos.

* Aceptada para su publicación el 4 feb 1993.

1. Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Dirección actual: Faculty of Forestry, University of Toronto, 33 Willcocks St., Toronto, Ontario, M5S 3B3 Canada.



1. Techo = 70 cm x 50 cm.
2: Frente = 60 cm (an) (ancho) x 45 cm (al) (alto). 2a: Entrada = 16 cm (an) x 25 cm (al).
3: Lados = 45 cm (an) x 45 cm (al) y un desnivel hasta legar a 40 cm en la parte posterior. Una puerta con bisagras que se abra en la cámara de anidar de 32 cm (an) x 22,5 cm (al).
4: Piso = 57,5 cm x 42,5 cm
5: Fondo = 60 cm x 40 cm
6: Pared interna = 42,5 cm (an) x 45 cm (al) en el frente y un desnivel hasta llegar a 40 cm en la parte posterior. 6a: Ubicación de la pared interna, 22,5 cm desde la pared a la entrada; 6b: Pueta de acceso al área de nido, 17,5 cm (an) cortada a 10 cm del piso)

Figura 1. Plano de los nidos artificiales para *Tyto alba* instalados en la localidad de Diego Gaynor, Buenos Aires. Fuente: Schulz (1986).

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en agrosistemas pampeanos, en la localidad de Diego Gaynor, partido de San Andrés de Giles, provincia de Buenos Aires, 90 km al NW de Buenos Aires, entre los años 1985 y 1989. Una descripción detallada del área de estudio puede encontrarse en Bellocq (1988).

En noviembre de 1986, se instalaron 11 nidos artificiales para *T. alba* distribuidos en dos montes. El diseño de los nidos fue tomado de Schulz (1986) (Fig. 1), ya que es de más fácil instalación que el utilizado por Marti et al. (1979) pues solo requiere de un soporte. Los nidos fueron construidos en madera terciada e instalados en árboles a una altura de 2 a 4 m. Los mismos fueron registrados periódicamente (cada 15 a 30 días) durante los años 1987 a 1989. Cuando se registraban señales de ocupación (plumas, regurgitados o la presencia del animal) eran revisados más asiduamente.

En base a la observación y registro en los nidos se obtuvo la fecha de puesta, número de puestas anuales, media de huevos por puesta, media de eclosiones por puesta, mortalidad de pichones a distintas edades y éxito reproductivo (juveniles/puesta).

Se presentan asimismo los resultados obtenidos de 2 camadas nacidas en un tanque de molino en desuso en los años 1985 y 1986. Se considera nido natural a todo aquel diferente al instalado con tal objetivo. Para comparar la producción entre nidos naturales y artificiales, se consideraron las 2 camadas mencionadas anteriormente conjuntamente con los resultados presentados por Nores y Gutiérrez (1986) en base a 7 camadas nacidas en nidos naturales (6 en galpones y 1 en la copa de una palmera) en la zona suburbana de Córdoba.

Se estudió el crecimiento de los pichones pertenecientes a 2 camadas nacidas en nidos artificiales en el otoño de 1989. Los mismos fueron pesados a intervalos aproximados de 5 a 10 días, y se marcaron con esmalte en las garras hasta ser anillados. Se construyeron las curvas de crecimiento medio de ambas camadas, donde el peso de los pichones se representa para edades comunes con el propósito de efectuar comparaciones. Para detectar diferencias entre el peso medio de pichones a los 15 y 25 días de edad se utilizó la prueba para diferencia entre medias según tamaños de camada de 5 y 6 pichones. Se construyó, a modo de ejemplo, la curva de crecimiento de 5 pichones pertenecientes a la misma camada con la finalidad de detectar diferencias en el peso a una misma edad.

RESULTADOS

Ocupación de nidos artificiales

En marzo de 1987 se registraron signos de ocupación en un nido y en abril en otro, ambos ubicados en montes diferentes. Es decir que en el primer año de instalación la ocupación fue del 18%. En abril de 1988 se registró la ocupación de un nido (9% del total). Las comadrejas overas (*Didelphis albiventris*) también ocuparon los nidos para refugio, inutilizando su uso para *T. alba*. La disminución en la ocupación de nidos por las lechuzas pudo deberse a que en julio de 1987 se observaron rastros de comadreja en 2 nidos (18% del total), y este número ascendió a 6 nidos (55% del total) en abril de 1988. En abril de 1989, 2 nidos fueron ocupados por *T. alba*.

Se observó puesta en todos los casos de ocupación de nidos. La misma se realizó en el segundo compartimento de acuerdo a lo espe-

Tabla 1. Tamaño promedio de la puesta, promedio de eclosiones, porcentaje de juveniles sobrevivientes y éxito reproductivo de *Tyto alba* en nidos naturales y artificiales.

Tipo de nido	Naturales				Artificiales
	Molino	Palmera	Galpones*	Total	
Nº de camadas	2	1	6	9	5
Promedio de huevos/puesta	5,0±1,4	2	4,0±1,4	4,0±1,5	5,6±0,5
Promedio de eclosiones/puesta	3,5±0,7	0	4,0±1,4	3,4±1,7	4,4±1,1
% juveniles	57	0	54	55	100
Exito reproductivo (juv./puesta	2,0	0	2,2	1,9	4,4

* Tomado de, o calculado en base a, Nores y Gutiérrez (1986).

rado. Los huevos fueron puestos directamente sobre el piso hasta que la acumulación de regurgitados disgregados formó un colchón sobre el cual los huevos completaron su desarrollo.

Reproducción y mortalidad de pichones

En la localidad donde se instalaron los nidos artificiales, la puesta se produjo en todos los casos a principios de otoño (marzo a abril) y los pichones nacieron hacia mediados de la estación (fines de abril-mayo). Se observó una sola puesta anual. Se registró un tamaño de puesta de 5 a 6 huevos en nidos artificiales y de 2 a 6 huevos en nidos naturales (Tabla 1). Las eclosiones se produjeron a intervalos de 1 a 3 días. La media de eclosiones fue mayor en nidos artificiales pero la diferencia no alcanzó a ser estadísticamente significativa ($t = 1,33$; $P>0,1$) (Tabla 1). La mayor mortalidad se registró antes del 15 días de edad.

Todos los juveniles nacidos en nidos artificiales alcanzaron la edad de volar mientras que el 55% de los pichones nacidos en nidos naturales llegaron a abandonar el nido, con lo cual el éxito reproductivo en nidos artificiales duplicó el registrado en nidos naturales (Tabla 1). La mortalidad de pichones nacidos en el tanque de molino (43%, N = 7) se debió posiblemente a las intensas lluvias que produjeron acumulación de agua en el tanque. El 46% de los pichones nacidos en galpones (N = 24) murieron (o hubieran muerto sin la intervención humana) antes de alcanzar la edad de volar, 25% por caerse del nido, 13% de hambre y 8% presumiblemente también de hambre (Nores y Gutiérrez 1986). Vale decir que el 29% de los pichones nacidos en nidos naturales (N = 31) murieron debido a la baja calidad de los sitios de anidación. Adicionalmente, 2 huevos hallados en la copa de una palmera fueron destruidos por una tormenta (Nores y Gutiérrez 1986).

Crecimiento de los pichones

Los pichones nacieron con aproximadamente 14 g. La fase de aceleración en la curva de crecimiento se extendió hasta los 25 y 35 dias de edad para las camadas con 6 y 5 individuos, y tendió a estabilizarse alrededor de los 400 y 500 gramos respectivamente (Fig. 2) . Si bien los pichones de la camada con 6 individuos crecieron más lentamente que los pertenecientes a la camada con 5 individuos, las diferencias en el peso no alcanzaron a ser estadísticamente significativas al menos hasta los 25 días de edad ($t = 1,53$; $P > 0,1$; y $t = 2,17$; $P > 0,05$; para los 15 y 25 días de edad respectivamente).

Los pichones de una misma camada presentaron pesos diferentes a la misma edad, especialmente después de los 20 días (Fig. 3). Sin embargo, pese a que tamaños de camada de 5 y 6 individuos son relativamente altos (difícilmente sean mayores que 6) no se registró mortalidad por hambre de los pichones más jóvenes, hecho generalizado en Strigiformes. Los pichones fueron alimentados exclusivamente con roedores y alcanzaron la edad de volar aproximadamente a los 60 días.

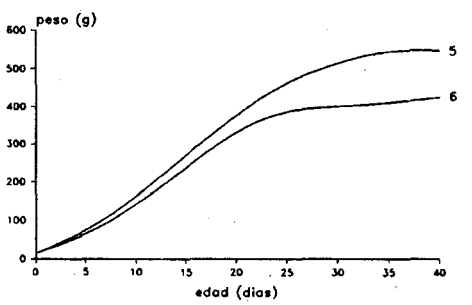


Figura 2. Curvas de crecimiento medio de dos camadas de *Tyto alba* (con 5 y 6 pichones) nacidas en nidos artificiales en agrosistemas pampeanos.

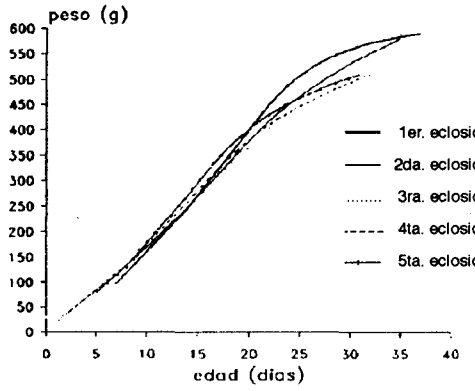


Figura 3. Curva de crecimiento de 5 pichones de *Tyto alba* pertenecientes a la misma camada nacida en un nido artificial en agrosistemas pampeanos.

DISCUSION

La época reproductiva de *T. alba* en Diego Gaynor coincidió con la máxima abundancia anual de roedores. En términos generales, las aves predadoras especialistas en roedores presentan respuestas numéricas a las variaciones en la abundancia de la presa (Andersson y Erlinge 1977). Otteni et al. (1972) observaron que el éxito reproductivo de *T. alba* era mayor en años con alta abundancia de roedores. Varios estudios de dinámica poblacional de roedores en agrosistemas argentinos coinciden en que la abundancia anual máxima se produce hacia fines del otoño o principios del invierno (e.g., Crespo 1966, Pearson 1967, Dalby 1975, Kravetz et al. 1981, Busch 1987, Bellocq 1988, Zuleta et al. 1988), momento en que los pichones de *T. alba* se encuentran en pleno crecimiento. La alta abundancia de roedores en otoño-invierno explicara los casos de nidificación otoño-invernal de rapaces presentados por Fraga (1984).

La alta abundancia de roedores durante el otoño-invierno y la ausencia de mortalidad de pichones por hambre en Diego Gaynor (en 5 años consecutivos), sugieren que la disponibilidad de alimento difícilmente sea un factor importante de mortalidad de pichones en esta localidad. La mortalidad por hambre del pichón más jóven de cada nidada es un hecho común en Strigiformes en general (observado también en Argentina, Salvador 1981, Bellocq en preparación) y en *T. alba* en particular. Nores y Gutiérrez (1986), por ejemplo, describen este hecho para la misma región aunque para una zona suburbana. La disponibilidad local de roedores podría explicar esta diferencia. En la localidad donde se instalaron los nidos artificiales, *T. alba* se alimenta casi exclusivamente de roedores (roedores 93%, aves 6%), incluso durante la primavera cuando la abundancia de roedores disminuye y aumenta la de presas alternativas (Bellocq 1990). En la zona suburbana de Córdoba, sin embargo, las aves conforman casi un 20% de la dieta de *T. alba* siendo más frecuentes en verano (Nores y Gutiérrez 1990).

El tamaño medio de la puesta de *T. alba* registrado en nidos artificiales está próximo al promedio de 5,3 ± 1,0 huevos (rango 3,5 a 7,0; N=16) calculado a partir de datos bibliográficos (Schifferli 1957, Hennry 1969, Otteni et al. 1972, Reese 1972, Smith et al. 1974, Marti et al. 1979, Marti 1985, Mueller 1986 y Millsap y Millsap 1987). Los porcentajes de eclosiones son algo menores a los obtenidos por Marti et al. (1979), y mayores a los observados por Otteni et al. (1972) en nidos artificiales y por Smith et al. (1974) en nidos naturales.

El éxito reproductivo en nidos naturales es similar al reportado por Reese (1972) en base a un promedio de 6 años. El éxito reproductivo en nidos artificiales, si bien fue obtenido en base a 5 camadas, es similar al reportado por Marti (1985) también en nidos artificiales. De acuerdo con Hennry (1969), los requerimientos productivos necesarios para el reemplazo poblacional de *T. alba* se logran con un éxito reproductivo de 1,9 a 2,2 juveniles por hembra en edad de reproducción. En este estudio se presentan valores de éxito reproductivo similares en nidos naturales pero calculado por hembra reproductora, por lo cual se supone que la producción poblacional fue menor.

La baja calidad de los sitios de anidación incrementa la mortalidad de pichones. La ocupación de nidos artificiales y el éxito reproductivo resultante (a través de la eliminación de un factor de mortalidad, que para este caso fue del 29%) ponen de manifiesto que la calidad de los sitios de anidación puede ser manipulada para incrementar la producción de *T. alba* en agrosistemas pampeanos. La instalación de nidos artificiales incrementa también el número de sitios disponibles para anidar. Sea porque *T. alba* prefiera los nidos artificiales a los naturales, o sea porque la disponibilidad de sitios de anidación fuese un factor limitante, la producción se incrementa de todas maneras. Sin embargo, una mayor

producción no implica necesariamente un incremento poblacional a largo plazo. En los EE.UU., es común la mortalidad juvenil durante el invierno (Marti 1985 y sus referencias citadas). En la pampa los inviernos son benignos, pero hasta el momento no se decarta la posible existencia de factores de mortalidad compensatorios. Nuevas investigaciones son requeridas al respecto. La instalación de nidos artificiales ha dado resultados satisfactorios en otros países, tanto en agrosistemas (e.g., Colvin et. al 1984) como en bosques (e.g., Shaw y Dowell 1990).

Adicionalmente, la instalación de nidos artificiales podra ser un recurso útil para incrementar el impacto de predación sobre los roedores perjudiciales para el hombre. Por ejemplo, la provisión de nidos en algunas partes de Alemania incrementó hasta 10 veces la abundancia de aves insectívoras predadoras de insectos plaga (Franz 1961). En los agrosistemas pampeanos, los roedores cricétidos involucrados en enfermedades humanas y en daños a cosechas conforman la mayor parte de la dieta de *T. alba* (Bellocq 1990); incrementando la abundancia de predadores se podría disminuir el riesgo de contraer infecciones e incrementar la producción de cultivos. En la zona suburbana de Córdoba, donde se encuentra un molino harinero, los roedores (cricétidos y múridos) conforman el 74% de la dieta de *T. alba* (Nores y Gutiérrez 1990); en este caso los nidos artificiales podrían incrementar el impacto de predación sobre roedores en las cercanías de silos reduciendo el daño a los granos.

AGRADECIMIENTOS

A M.Busch, D.N.Bilenca y D. Elvira por su colaboración en el trabajo de campo, y a M. Nores por su contribución a la primer versión del manuscrito. D. Elvira y M. Mazzanti aceptaron gentilmente la instalación de los nidos en sus propiedades. Este estudio fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Técnicas de Argentina.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Andersson, M. y S. Erlinge. 1977. Influence of predation on rodent populations. Oikos 29: 591-597.

Bellocq, M.I. 1988. Predación de roedores por aves en ecosistemas agrarios. Tesis Doctoral. Univ. Buenos Aires.

—. 1990. Composición y variación temporal de la dieta de *Tyto alba* en ecosistemas agrarios pampeanos, Argentina. Vida Silvestre Neotropical 2: 32-35.

Busch, M. 1987. Competencia interespecífica en roedores silvestres. Tesis doctoral, Univ. Buenos Aires.

Colvin, B.A., P.L. Hegdal y W.B. Jackson. 1984. A comprehensive approach to research and management of Common Barn-Owl population. Repr. Proceeding-Workshop on Management of Nongame Species and Ecological Communities, Lexington, Kentucky. W. McComb (Ed.), University of Kentucky, p.p. 270-282

Crespo, J.A. 1966. Ecología de una comunidad de roedores silvestres en el partido de Rojas provincia de Buenos Aires. Rev. Museo Arg. Ciencias Nat. Ecol. 1: 79-134.

Dalby, P.L. 1975. Biology of Pampa Rodents, Balcarce, Argentina. Museum of Michigan State University, Biology Series 5: 153-271.

De Santis, L., C.I. Montalvo y E.R. Justo. 1983. Mamíferos integrantes de la dieta de *Tyto alba* (Aves: Strigiformes, Tytonidae) en la provincia de La Pampa, Argentina. Hist. Nat. 3: 187-188.

Faverin, C. 1989. Variación de la dieta de la lechuza del campanario (*Tyto alba*) en Lobos, Provincia de Buenos Aires. Seminario de Licenciatura, Univ. Nac. Mar del Plata.

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

Franz, J.M. 1961. Biological control of pest insects in Europe. Ann. Rev. Entomol. 6: 183-200.

Hennry, C.J. 1969. Geographical variations in mortality rates and production requirements of the Barn Owl (*Tyto alba*). Bird-Banding 40: 277-290.

Justo, E.R. y L. De Santis. 1982. Alimentación de *Tyto alba* en la provincia de La Pampa I (Strigiformes, Tytonidae). Neotrópica 28: 83-86.

Kravetz, F.O., C. Manjon, M. Busch, R.E. Percich, P.N. Marconi y M.P. Torres. 1981. Ecologa de *Calomys laucha* (Rodentia, Cricetidae) en el departamento de Ro Cuarto (Córdoba) I. Dinámica de población. Ecologia 6: 15-22.

Marti, C.D. 1985. Winter mortality in common barn-owls and its effect on population density and reproduction. Condor 87:111-115.

—, P.W. Wagner y K.W. Denne. 1979. Nest boxes for the management of Barn Owl. Wildl. Soc. Bull. 7: 145-148.

Massoia, E. 1983. La alimentación de algunas aves del orden Strigiformes en la Argentina. Hornero 12: 125-148.

—y A.A.S. Vetrano. 1986. Análisis de regurgitados de *Tyto alba* del molino de Forclaz, Colón, Provincia de Entre Ríos. Acintacnia 20: 24-26.

Millsap, B.A. y P.A. Millsap. 1987. Burrow nesting by common barn-owls in North Central Colorado. Condor 89: 668-670.

Mueller, H.C. 1986. The evolution of reversed sexual dimorphism in owls: an empirical analysis of possible selective factors. Wilson Bull. 98: 387-406.

Nores, A.I. y M. Gutiérrez. 1986. Nidificación de *Tyto alba* en Córdoba, Argentina. Hornero 12: 242-249.

— y — 1990. Dieta de la lechuza del campanario (*Tyto alba*) en Córdoba Argentina. Hornero 13: 129-132.

Otteni, L.C., E.G. Bolden y C. Cottam. 1972. Predator-prey relationships and reproduction of the Barn Owl in Southern Texas. Wilson Bull. 84: 434-448.

Pearson, O.P. 1967. La estructura por edades y la dinámica reproductiva de una población de roedor de campo, *Akodon azarae*. Physis, Sección C, 27: 53-58.

— y A. Pearson. 1982. Ecology and biogeography of the southern rainforest of Argentina. En: Mammalian Biology in South American (M.A. Mares y H.H. Genoways, eds.). Special Publication Series. Pymatuning Lab. of Ecol., Univ. Pittsburgh, 6: 129-142.

Reese, J.G. 1972. A Chesapeake Barn Owl population. Auk 89: 106-114.

Sabattini, M., L.D. González, G. De Rlos Diaz y V.R.

Vega. 1977. Infección natural y experimental con virus Junin. Medicina 37: 149-161.

Salvador, S.A. 1981. Datos de la nidificación de *Asio flammeus suinda* (Vieillot): (Aves: Strigidae). Hist. Nat. 2: 49-52.

Shaw, G. y A. Dowell. 1990. Barn owl conservation in forests. Forestry Comm. Bull. 90, 8 p.

Schifferli, A. 1957. Age and mortality for the Tawny Owl (*Strix aluco*) and the Barn Owl (*Tyto alba*) in Switzerland. ornithol. Beob. 54: 50-56.

Schulz, T.A. 1986. The conservation and rehabilitation of the Common Barn Owl (*Tyto alba*). Sym. Manag. of Bird of Prey, Sacramento, California.

Smith, D.G., C.R. Wilson y H.H. Frost. 1974. History and ecology of a colony of Barn Owl in Utah. Condor 76: 131-136.

Zuleta, G.A., F.O. Kravetz, M. Busch y R.E. Percich. 1988. Dinámica poblacional del ratón del pastizal pampeano (*Akodon azarae*) en ecosistemas agrarios de Argentina. Rev. Chilena Hist. Nat. 61: 231-244.

COMUNICACIONES

PATRONES DE ACTIVIDAD DE LA MARTINETA (*EUDROMIA ELEGANS*) EN EL MONTE OCCIDENTAL DE LA ARGENTINA.

MAURA BEATRIZ KUFNER[1]

ABSTRACT. Activity Patterns of *Eudromia elegans* in the Monte Desert, Argentina. Physiological and ethological mechanisms allow a widespread distribution of vertebrates through different bioclimatic areas. *E. elegans* occupies an extensive region in Argentina; probably as a consecuence of its special biological characteristics and strategies. This paper describes the circadian activity of the species and its seasonal variation and identifies factors influencing it, in the Monte desert.

Active specimens censused in different hours, on succesive days each season, were related to day length and environmental temperature. It is concluded that the length and the intensity of the activity are determined by the light and the temperature, respectively. Predominantly diurnal, crested tinamou activity is favored near 20ºC temperatures. This renders unimodal activity curves in winter and bimodal curves in the other seasons. This behaviour is similar to that of other desert vertebrates and likely reflects an ethological adaptative strategy for the species.

INTRODUCCION

La martineta (*Eudromia elegans*) es un tinámido que se distribuye en una amplia superficie de las zonas áridas y semiáridas de la Argentina: desde Jujuy hasta Santa Cruz y desde la cordillera de Los Andes hasta Buenos Aires, abarcando distintos biomas. Es común en habitats de sabanas, pastizales y estepas arbustiva y patagónica (Narosky e Yzurieta 1987). Dentro de su distribución se han propuesto varias razas geográficas en el norte y sur del país (Navas y Bo 1981) pero no se han realizado estudios sobre las características y estrategias que permiten a la especie la ocupación de un rango bioclimático tan amplio.

Factores climáticos como temperatura, precipitación han sido destacados en la asignación del ámbito geográfico de otros vertebrados (Caughley et al. 1987; Kufner 1989). Marcados cambios de temperatura pueden ser contrarrestados mediante termorregulación fisiológica, con elevado costo energético. Sin embargo, ante recursos escasos los organismos necesitan conservar la energía. El gasto total de energía puede minimizarse a través de mecanismos etológicos de regulación como asolearse, permanecer quieto, cambiar períodos activos, etc. (Vaughan 1987).

El período activo es uno de los ejes importantes que dimensiona el nicho ecológico (Pianka 1982). El estudio de los ritmos de actividad de la martineta en el desierto del Monte puede esclarecer la manera en que la especie responde a las exigencias de este habitat. El presente trabajo se propone describir la actividad circadiana de *E. elegans* y su variación estacional en el Monte, identificando los factores que inciden en la misma.

MATERIAL Y METODOS

Area de estudio

El estudio se llevó a cabo en Ñacuñán, localidad ubicada a 200km al SE de la ciudad de Mendoza, en la llanura oriental árida de la provincia homónima. El área corresponde biogeográficamente al Monte (Cabrera y Willink 1980).

El clima es desértico, templado cálido. Sus principales variables se resumen en el climatograma de Walter (Estrella et al. 1979) (Fig. 1). La vegetación xerófila consiste básicamente de matorral de zigofiláceas (*Larrea* spp.) y de bosquecillos abiertos de *Prosopis flexuosa*, con estrato herbáceo pobre y esparcido (Roig 1980).

Metodología

La técnica empleada consistió en censos de individuos activos, realizados desde un vehículo. Los recuentos se efectuaron entre diciembre de 1986 y octubre de 1988, sobre circuitos seleccionados en base a un mapa de vegetación de escala 1:16.000. En cada recorrido, equivalente a una muestra, se registraron todas las martinetas observadas a ambos lados de 10km de marcha y también fecha, hora inicial y final, kilometraje y condiciones climáticas. Los censos (N= 72) se repitieron a distintas horas, durante dos o tres días sucesivos en cada estación.

Se calcularon las medias de temperatura ambiente horaria y del largo del día para cada estación, a partir de datos de la Estación Meteorológica del Instituto de Argentino de Investigaciones de Zonas Aridas (IADIZA), en Ñacuñán.

Un índice de actividad estacional (n/N), se cal-

* Aceptada para su publicación el 5 mar 93

[1] Echeverría (S) 343, 5003 Alto Alberdi, Córdoba.

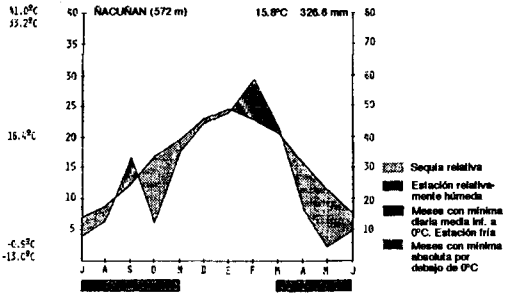


Figura 1. Climatograma de Ñacuñán (Estrella et al., 1979).

culó en base a la relación entre el número de individuos observados en cada muestreo (n) y el máximo obtenido en la estación (N). El mismo permite describir las variaciones temporales de la actividad circadiana de la martineta, independientemente de su abundancia. Los valores del índice se relacionaron con el largo del día (salida y puesta del sol) y con las curvas de temperatura ambiente horaria, en las cuatro estaciones. Otros factores como vientos, nubosidad y precipitaciones, no se detallan en el análisis debido a su baja frecuencia y/o incidencia durante el presente estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

El éxito de muestreo (al menos un individuo por muestra) fue de alrededor de 67%, salvo durante el invierno, en que bajó al 17%. El receso de actividad que ello indica, se atribuye a reducción de la población de martinetas debida a sequía, escasez de alimentos y cacería, propias de dicha estación (Kufner, ms.).

Todas las observaciones se produjeron en el período diurno, extendiéndose o acortándose el lapso de actividad diaria de *E. elegans*, según el largo del día en cada estación. La duración del período activo comenzó a reducirse en otoño, fue más corto en invierno, se alargó en primavera y alcanzó el máximo en verano (Fig. 2). Ello concuerda con las observaciones de Bohl (1970), quien estudiando la actividad de martinetas en base a otro signo, las llamadas de comunicación intraespecíficas, señala que las mismas se circunscriben al período de luz, principalmente en otoño e invierno, mientras que en oscuridad prevalecería el silencio.

La temperatura fue otro factor físico determinante en la actividad de la martineta. La distribución del total de individuos observados se presentó concentrada en ciertos intervalos de temperatura (Tabla 1) ($G= 16.6$; $g.l.= 6$; $P< 0.01$). Las temperaturas correspondientes a todos los muestreos positivos (n=40), promediaron 19.98°C (D.S.= 6.65 rango 7 a 33°C). Para las muestras que suponían más del 50% de la actividad (n=15), la media fue de 21.47°C (D.S.= 6.66). Estos resultados indican que la actividad de la martineta se desarrollaría preferentemente en relación con una temperatura ambiente próxima a 20°C, en todas las estaciones. Los picos de mayor actividad en cada estación se produjeron cuando la temperatura se acercaba a ese valor (Fig. 2).

El patrón diario de actividad mostró variación estacional: unimodal en invierno y bimodal el resto del año. Un gran hiato de inactividad se constató durante las horas más calurosas del mediodía y la tarde en verano. Alrededor de doce horas separaban ambos picos de actividad. En primavera y otoño el lapso inactivo se redujo, aproximámdose entre sí los picos de actividad (Fig. 2).

Estos resultados indican que la luz determinaría la duración o longitud del período de actividad diaria, mientras que la temperatura influiría marcando los picos o intensidad de la actividad de la martineta. Un patrón anual surge de la interacción de ambos factores. En las estaciones extremas, de fuerte oscilación térmica en el desierto, la martineta selecciona marcadamente su tiempo activo en base al factor temperatura; mientras que, en primavera y otoño las curvas de temperatura ambiente media son similares. Sin embargo, un mayor largo del día en primavera permite prolongar el tiempo de actividad alrededor de dos horas con respecto al otoño (Fig. 2).

El efecto de la temperatura sobre la forma de la curva de actividad diaria ha sido señalado para especies de vertebrados que están activos todo el año (Pianka 1969; Kufner 1983). El segundo autor describe un comportamiento similar al de la martineta para el mara (*Dolichotis patagonum*), cávido adaptado al medio árido. El patrón de actividad descripto, constituye la expresión de estrategias etológico-adaptativas desarrolladas por *E. elegans* en el Monte.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Bohl, H. 1970. A study of the crested Tinamou of Argentina. Special Sci. Rep. Wild. N° 131, Fish & Wildl. Serv., Washington D.C., 101 pp.

Cabrera, A. & A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA, Venezuela. Monografía N° 13, 122 pp.

Caughley, G., J. Short, H. Grigg & H. Nix. 1987. Kangaroos and climate: an analysis of distribution. J. Animal Ecology, 56: 751-761.

Tabla 1. Distribución del total de las observaciones de martinetas en intervalos de temperatura.

Temperatura	Número de individuos
7 - 10	5
- 14	17
- 18	28
- 22	55
- 26	20
- 30	18
- 34	16

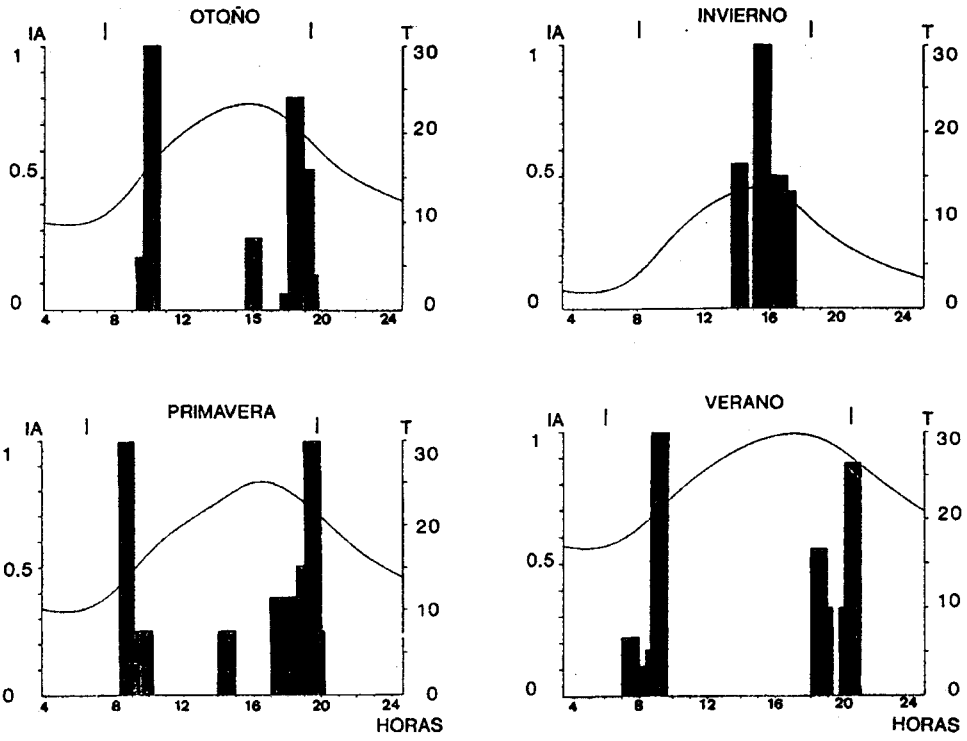


Figura 2. Actividad circadiana de la martineta. Indice de actividad n/N, donde n: número máximo de individuos por recuento y N: número máximo observado en la estación. En línea curva: temperatura ambiente horaria media estacional (Estación Meteorológica Ñacuñán, IADIZA).

Estrella, H. V. Heras y V. Guzzetta. 1979. Registro de los elementos climáticos en áreas críticas de la provincia de Mendoza. Cuad. Técn. IADIZA, 2: 49-71.

Kufner, M.B. 1983. Ritmos de actividad diaria y estacional del mara (*Dolichotis patagonum* Rodentia:Caviidae) en una comunidad del Monte mendocino. Resumenes IX Reunión Argentina de Ecología. Villa Giardino, Córdoba, 17-23 abril, 1983.

——. 1989. La distribución del mara (*Dolichotis patagonum*) según criterios ecológicos e históricos. Doñana Acta Vertebrata, 16(2): 309-315.

Narosky, T. y D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de la Argentina y Uruguay. Asoc. Ornit. del Plata, Buenos Aires. 345 pp.

Navas, J. y N. Bo. 1981. Nuevas aportaciones a la taxonomía de las razas geográficas de *Eudromia elegans* y *Eudromia formosa*. Rev. Mus. Arg. Cien. Nat. B. Rivadavia, 11(2): 33- 57.

Pianka, E. 1969. Sympatry of desert lizards (*Ctenotus*) in western Australia. Ecology, 47: 1012-1030.

——. 1982. Ecología Evolutiva. Omega (Ed.) Barcelona. 365 pp.

Roig, F. 1980. Flora de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. Cuaderno Técnico del IADIZA, 3:7-176.

Vaughn, T. 1987. Behavioral thermoregulation in the African yellow winged bat. J. Mammalogy, 68(2): 376-378.

USO DE HABITAT EN *FULICA ARMILLATA, FULICA LEUCOPTERA* Y *GALLINULA CHLOROPUS* DURANTE LA PRIMAVERA*

S.F. HEIMSATH[1], J. LOPEZ DE CASENAVE[1], V.R. CUETO[1] Y E.A. CITTADINO[1]

ABSTRACT. Habitat use by *Fulica armillata, Fulica leucoptera* and *Gallinula chloropus* during spring.

In this paper we analyze the differences in hábitat use among *Fulica armillata, F. leucoptera* and *Gallinula chloropus* during spring, in relation to their abundances and activities. This work was carried out in an artificial pond located in the Parque Natural y Reserva Ecologica Costanera Sur. *G. chloropus* mainly use the coastal zone and the totoral, while *Fulica* species are more frequent in open water. Both *Fulica* coots are associated in the use of open water zones during feeding and of muddy vegetated coastal zone during resting. They differ in the use of the totoral (*F. armillata* doesn't use it), and emergent vegetation for rest. We discuss the differences exhibited by these species through analysis of morphology, behavior and ecological segregation.

INTRODUCCION

El uso diferencial del habitat permite la coexistencia de especies con requerimientos ecológicos similares. Numerosos autores han observado diferencias en los microhabitats utilizados por distintas especies de aves acuáticas (Lack 1971, Stott y Olson 1973, Weller 1975, Siegfried 1976, White y James 1978, Poysa 1983, Madsen y Mortensen 1987). El uso de habitat de varias especies de gallaretas ha sido estudiado fundamentalmente en relación con su nidificación (Burger 1985 y Salathe 1986 en *Fulica atra;* Sudgen 1979 en *Fulica americana*). Para las especies sudamericanas existen observaciones cualitativas del uso del habitat, aunque no relacionadas con la reproducción (Weller 1967, Cody 1970).

La gallareta ligas rojas *(Fulica armillata)*, la chica *(Fulica leucoptera)* y la pollona negra *(Gallinula chloropus)* son especies morfológicamente similares: todas poseen una coloración oscura uniforme y son aproximadamente del mismo tamaño, diferenciándose por el color de sus picos y escudetes. Las tres poseen además un régimen alimentario similar (básicamente herbívoro) y sus distribuciones se solapan ampliamente (Narosky e Yzurieta 1987). En este trabajo se analizará si existen diferencias en la utilización del hábitat en estas tres especies de aves acuáticas, estudiando sus disposiciones espaciales y las actividades que desarrollan en un cuerpo de agua de una reserva urbana durante la estación primaveral.

AREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El estudio se realizó a lo largo del mes de noviembre de 1988 en una laguna del Parque Natural y Reserva Ecológica Costanera Sur (34° 36'S - 58° 27'W). Esta reserva comprende 350 ha ganadas al Río de la Plata al este de la ciudad de Buenos Aires, de las cuales cerca del 40% están ocupadas por humedales (Filipello y López de Casenave 1993). La laguna en que se realizaron las observaciones tiene aproximadamente 13 ha, es de forma rectangular con un largo máximo de 1.2 km, un perímetro de 2.8 km y escasa profundidad (menos de 1m). La vegetación emergente y costera está representada principalmente por *Typha latifolia, Panicum elephantipes, Sagitaria montevidensis y Polygonus spp.* (Faggi y Cagnoni 1987). La decisión de trabajar sólo en una de las lagunas se basó en que ni la disposición espacial de las especies entre habitats ni las abundancias relativas entre ellas varían de manera significativa entre las lagunas de la Reserva (López de Casenave y Filipello, datos inéditos).

Durante el período de estudio se efectuaron ocho visitas a la Reserva. En cada ocasión se contó el número total de individuos de *Fulica armillata, Fulica leucoptera y Gallinula chloropus* que se encontraban en la laguna estudiada. Estos censos fueron efectuados observando con binoculares desde la costa este de la laguna en horas de la mañana. El horario de los censos corresponde al momento del día en que las aves son más activas y detectables (Verner 1985). Para cada individuo censado se registró además el tipo de hábitat que estaba utilizando y su actividad. En este último caso se diferenció entre alimentación, descanso (incluyendo acicalamiento y reposo) y movimiento (incluyendo comportamientos agresivos y de reproducción).

De acuerdo al tipo de vegetación y a las características del sustrato se distinguieron cuatro tipos de habitat:

1. Costa barrosa con vegetación asociada. Ocupa los bordes Sur y Este de la laguna y presenta una vegetación costera de *Panicum elephantipes* asentada sobre tierra firme.

2. Vegetación emergente arraigada y flotante de la laguna.

* Aceptada para su publicación el 30 jun 1993.

1. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. 4° piso, Pab. 2, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina

Tabla 1. Número total de individuos de cada especie observados en cada habitat de la laguna durante todo el período de muestreo (Total = Ocho censos).

	costa barrosa con vegetación	vegetación emergente	agua abierta	totoral
F. leucoptera	114	115	272	61
F. armillata	174	54	506	0
G. chloropus	180	60	44	102

3. Agua abierta. Parte central del espejo de agua libre de vegetación.

4. Totoral de *Typha latifolia.* Ocupa el borde norte de la laguna.

Para analizar si existen diferencias entre las tres especies en cuanto a su uso de los cuatro hábitats se utilizó el test de Chi-cuadrado, a través de una tabla de contingencia (Zar 1984). La relación de abundancias entre *Fulica armillata* y *Fulica leucoptera* considerando los hábitats utilizados y sus actividades en cada visita fue analizada mediante correlaciones simples.

RESULTADOS

A lo largo del estudio se obtuvieron un total de 1682 observaciones de las tres especies de aves acuáticas. La especie más abundante fue siempre *Fulica armillata* (734 registros considerando en conjunto los ocho muestreos), seguida por *Fulica leucoptera* (562) y *Gallinula chloropus* (386). El total de observaciones de cada especie en cada habitat se detalla en la Tabla 1.

Las tres especies utilizaron de manera significativamente diferente los cuatro habitats considerados (X^2 = 461.4, GL = 6, P < 0.001). *Fulica leucoptera* fue observada más frecuentemente en el agua abierta, y en menor medida en la vegetación emergente y en la costa con vegetación (Tabla 1). *Fulica armillata* fue mucho más abundante en el agua abierta y no fue observada en el totoral (Tabla 1). Por el contrario, el agua abierta fue el hábitat menos utilizado por *Gallinula chloropus.* Esta especie fue más abundante en la costa y en el totoral (Tabla 1).

La frecuencia de las distintas actividades en los cuatro hábitats fue diferente para las tres especies (Tabla 2). El principal hábitat de alimentación de *Fulica leucoptera* fue el agua abierta, usándolo también para sus desplazamientos. La vegetación emergente y la costa con vegetación fueron los hábitats más utilizados para descansar (Tabla 2). Las actividades de alimentación y movimiento de *Fulica armillata* fueron también más frecuentes en el agua abierta, pero esta especie utilizó preferentemente la costa barrosa con vegetación para descansar (Tabla 2). *Gallinula chloropus* realizó todas sus actividades más a menudo en la costa con vegetación, usando como hábitats alternativos para alimentarse el totoral, para desplazarse el agua abierta y para descansar la vegetación emergente y el totoral (Tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje de observaciones de las distintas actividades en cada uno de los cuatro habitats de la laguna para las tres especies. Entre paréntesis se indica el número total de registros para cada una de las especies.

	costa barrosa con vegetación	vegetación emergente	agua abierta	totoral
F. leucoptera (562)				
Alimentación	15	18	57	10
Descanso	36	38	12	14
Movimiento	11	-	80	9
F. armillata (734)				
Alimentación	10	1	89	-
Descanso	63	26	11	-
Movimiento	6	-	94	-
G. chloropus (386)				
Alimentación	48	11	8	33
Descanso	42	29	1	28
Movimiento	50	8	35	7

Fulica armillata y *Fulica leucoptera* coincidieron en su preferencia por el agua abierta de la laguna (Tabla 1), y además presentaron frecuencias similares de actividades en los distintos hábitats (Tabla 2). Para examinar más detalladamente la relación entre estas dos especies se realizaron correlaciones entre las abundancias de ambas para cada actividad en cada hábitat (Tabla 3). Como *Fulica armillata* no fue observada en el totoral y ninguna de las dos especies tuvo desplazamientos en la vegetación emergente, no se realizó dicho análisis en esos casos. Las dos gallaretas estuvieron asociadas en su uso de las zonas de agua abierta de la laguna mientras se alimentaban y de la costa barrosa con vegetación cuando descansaban (Tabla 3). Aunque no significativa, se observó una tendencia a usar diferencialmente la vegetación emergente para descansar (Tabla 3).

Tabla 3. Coeficientes de correlación entre las abundancias de *Fulica leucoptera* y *Fulica armillata* registradas en cada habitat de la laguna para cada actividad. En todos los casos N= 8 (* = P<0.025).

	costa barrosa con vegetación	vegetación emergente	agua abierta	totoral
Alimentación	r=0.64	r=0.08	r=0.91*	—
Descanso	r=0.87*	r=-0.55	r=0.34	—
Movimiento	r=-0.07	—	r=-0.10	—

DISCUSION

Los resultados presentados muestran diferencias importantes entre las tres especies, ya sea teniendo en cuenta el uso de los hábitats en general o al considerar la ocurrencia de distintas actividades en los mismos.

Las dos gallaretas prefirieron el agua abierta para realizar desplazamientos y para su alimentación. Ambas especies forrajean juntas en este hábitat, fundamentalmente a través de la recolección profunda de las plantas que le sirven de alimento (obs. pers.). Draulans y Vanherck (1987) encontraron que la disposición espacial de *Fulica atra* dentro de una laguna está asociada a una alta abundancia local de alimento en ciertos puntos del cuerpo de agua. Esto puede estar sucediendo también en este caso, lo que explicaría la alta correlación entre la abundancia de ambas especies cuando se alimentan en el agua abierta. Las gallaretas presentan también una asociación para el descanso en la zona costera con vegetación, aunque se diferencian en el uso de la vegetación emergente para descansar, de manera que cuando una especie ocupa dicho hábitat durante su descanso, la otra no lo hace. La diferencia más importante entre estas dos especies surge al considerar el uso del totoral. *Fulica armillata* no usa ese hábitat, mientras que *Fulica leucoptera* lo utiliza en mayor o menor medida para todas sus actividades.

Cody (1970) encontró diferencias en la disposición espacial de estas dos gallaretas en cuerpos de agua de Chile, y sus resultados son similares a los encontrados en este trabajo. En aquel estudio *Fulica armillata* fue observada más frecuentemente en la zona de aguas abiertas más profundas, y *Fulica leucoptera* en el área intermedia entre esa zona y el borde de las lagunas. Nuestros datos indican que *Fulica armillata* es también en esta área una especie con preferencia por las aguas abiertas de las lagunas. *Fulica leucoptera,* aunque también es más abundante en esa zona, es sin embargo capaz de utilizar las partes vegetadas y costeras de los cuerpos de agua. Debido a que *Fulica armillata* generalmente desplaza a individuos de otras especies de la avifauna acuática a través de su comportamiento agresivo (Navas 1960 y Obs. pers.), y a que es la especie más especializadas y abundante en la laguna (Tabla 1), podría suponerse que es competitivamente superior, obligando a *Fulica leucoptera* a la utilización de hábitats alternativos.

Gallinula chloropus utilizó la costa con vegetación y el totoral más frecuentemente que el agua abierta, diferenciándose de esta manera de las preferencias mostradas por las gallaretas. Estos hábitats presentan características similares en cuanto a la presencia de vegetación, pero difieren en su fisonomía, siendo el totoral una zona más densamente vegetada, más cercana al agua y con menor superficie de tierra firme. Esto debe condicionar las actividades realizadas por *Gallinula chloropus,* como lo demuestra su menor frecuencia de desplazamientos en el totoral.

Un análisis detallado de la morfología de las patas de estas especies muestra diferencias que podrían relacionarse con las asociaciones al hábitat halladas en este estudio. Las dos gallaretas poseen dedos festoneados que facilitan la natación, y que son mucho más notables en *Fulica armillata,* que está más ligada al agua que *Fulica leucoptera. Gallinula chloropus,* por el contrario, no presenta esta característica. La morfología de las patas de esta especie, caracterizada por dedos largos y delgados sin expansiones, estaría más relacionada con el uso de las zonas costeras.

Los resultados obtenidos en este trabajo reflejan la existencia de un uso diferencial del hábitat que podría estar relacionado con la coexistencia de estas especies en el área durante la primavera. Sin embargo, como el uso de hábitat puede modificarse estacionalmente de acuerdo a la variación en la oferta de los recursos (Wiens 1986), sería importante conocer si estas relaciones se mantienen a lo largo del año para poder generalizarlas. La similitud entre nuestros resultados y los obtenidos por Filipello y Lopez de Casenave (1993) en la Reserva durante todo un ciclo anual, parece indicar que dicha generalización es posible.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a A. Filipello, E. Frere, F. Gabelli y P. Gandini por la revisión crítica del manuscrito, y también las sugerencias aportadas por D. Gallegos-Luque, E. Bucher y dos revisores anónimos. Las diferencias morfológicas entre las especies fueron estudiadas en ejemplares de la colección del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" y de la colección de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Agradecemos respectivamente la gentileza del Dr. J. Navas y del Laboratorio de Vertebrados de la FCEyN. El orden de los autores de este trabajo fue determinado al azar.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Burger, J. 1985. Habitat selection in temperate marsh-nesting birds. Pp. 253-281 en Cody, M. (ed): Habitat selection in birds. Academic Press, Florida.

Cody, M. 1970. Chilean bird distribution. Ecology 59:455-464.

Draulans, D. y L. Vanherck. 1987. Food and foraging of coot *Fulica atra* on fish ponds during autumn migration. Wildfowl 38:63-69.

Faggi, A. y M. Cagnoni. 1987. Parque Natural Costanera Sur: las comunidades vegetales. Parodiana 5:135-159.

Filipello, A. M. y Lopez de Casenave, J. 1993. Variación estacional de la comunidad de aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. "B. Rivadavia" (Ecol.) 4:1-15.

Lack, D. 1971. Ecological isolation in birds. Harvard Univ. Press, Cambridge.

Madsen, J. y C. Mortensen. 1987. Habitat exploitation and interspecific competition of moulting geese in East Greenland. Ibis 129:25-44.

Narosky, S. y D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asoc. Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
Navas, J. 1960. Comportamiento agresivo de *Fulica armillata* Vieillot (Aves, Rallidae). Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. "B. Rivadavia" (Zool.) 6:103-129
Pöysa, H. 1983. Resource utilization pattern and guild structure in a waterfowl community. Oikos 40:295-307.
Salathe, T. 1986. Habitat use by coots nesting in a Mediterranean wetland. Wildfowl 37:163-171.
Siegfried, W. 1976. Segregation in feeding behavior of four diving ducks in Southern Manitoba. Can. J. Zool. 54:730-736.
Stott, R. y D. Olsoon. 1973. Food-hábitat relationship of sea ducks on the New Hampshire coastline. Ecology 54:996-1007.
Sudgen, L. 1979. Habitat use by nesting american coots in Saskatchewan parklands. Wilson Bull. 91:599-607.
Verner, J. 1985. Assessment of counting techniques. Pp. 247-302 en Johnston, R. (ed.): Current ornithology, Vol. 2. Plenum Pub. Corp., New York.
Weller, M. 1976. Waterfowls in wetlands NE Argentine. Ibis 109:391-411.
——. 1975. Habitat selection by waterfowl of Argentine Isla Grande. Wilson Bull. 87:83-90.
White, D. y D. James. 1978. Differential use of fresh water environments by wintering waterfowl of coastal Texas. Wilson Bull. 90:99-111.
Wiens, J. 1986. Spatial scale and temporal variations in studies of shrubsteppe birds. Pp. 154-172 en Diamond, J. y T. Case (eds.): Communuty ecology. Harper & Row, New York.
Zar, J.H. 1984. Biostatistical analysis. (Second edition). Prentice Hall, New Jersey.

APORTE AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGIA ALIMENTARIA DE LA POLLONA NEGRA *GALLINULA CHLOROPUS* EN EL PARANA MEDIO. ARGENTINA*

RAFAEL C. LAJMANOVICH[1] Y ADOLFO H. BELTZER[2]

ABSTRACT. The feeding ecology of *Gallinula chloropus galeata* was studied collecting seasonal samples (spring, summer and winter). Twenty eight stomachs were analized. In each one the volume of each taxonomic entity was registered. The Weighted Resultant Index (Mohan and Sankaran 1988) and Seasonal amplitude of the niche (Levins 1968) were calculated. This study revealed for *Gallinula chloropus galeata* an oportunistic behavior. The trophic breath of the niche did not show seasonal variations.

INTRODUCCION

La pollona negra *Gallinula chloropus galeata* (Lichtenstein, 1818) es residente en el valle aluvial del río Paraná medio (Beltzer, et al. 1991). También se la cita para Paraguay, Bolivia y Brasil hasta Venezuela (Olrog 1979) y además Chile (Meyer de Schauensee 1982).

El objeto de este trabajo ha sido interpretar la ecología alimentaria a través de mediciones estacionales (invierno, primavera y verano), mediante la cuantificación del espectro trófico, amplitud del nicho, tamaño de presa y efectuar apreciaciones comparativas con los resultados en otra área del valle de inundación del Paraná (Beltzer, et al. 1991).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la determinación del espectro trófico se utilizaron 28 estómagos de ejemplares capturados con arma de fuego en la isla Carabajal (Santa Fe, 31° 39' S - 60° 42' W) con una superficie de unas 4000 hectáreas, destacándose en ellas numerosos cuerpos de agua de considerable extensión, tales como la laguna La Cuarentena de 250 hectáreas, La Cacerola de 80 y Vuelta de Irigoyen de 70. Pertenece a la unidad geomorfológica denominada llanura de bancos (Iriondo y Drago 1972).

El período de captura corresponde a muestreos exploratorios de los años 1982-1986 (15 ejemplares en invierno, 7 en primavera y 6 en verano). Si

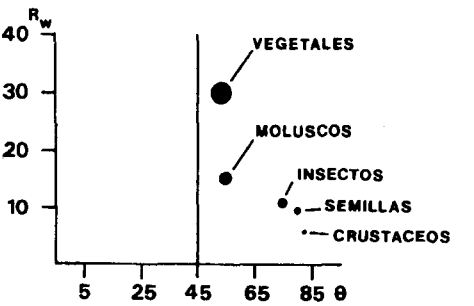


Fig. 1. Indice Resultante Ponderado (Rw) de *Gallinula chloropus* caulculado según el volumen y ocurrencia del alimento graficado de acuerdo a la desviación de ø = 45. El tamaño de los círculos guarda relación con el valor de Rw hallado para cada ítem.

* Aceptada para su publicación el 10 jul 1993.
1 Becario de la Universidad Nacional del Litoral (U.N.L.), pasanta del INALI.
2 Investigador del CONICET. Instituto Nacional de Limnología (INALI). José Maciá 1933 - 3016 Santo Tomé (Santa Fe, Argentina).

Tabla 1. Espectro trófico estacional de *G. chloropus* en el valle aluvional del río Paraná medio. N = número de organismos, F = frecuencia de captura, x = no evaluado numéricamente.

Organismos	Invierno (n = 15)		Primavera (n = 7)		Verano (n = 6)	
	N	F	N	F	N	F
Polygonaceae						
Polygonum accuminatum (semillas)	268	3	30	2	97	2
Graminae (ni.) (semillas)	84	4	63	2	97	2
Compuestas (ni.) (semillas)	3	1	1	1	38	1
Lemnaceae						
Lemma spp. (plantas)	x	2	0	0	0	0
Restos vegetales	x	13	x	5	x	4
Insecta						
Coleoptera						
Dytiscidae	1	1	0	0	0	0
Curculionidae	4	4	4	2	1	1
Hydrophilidae	1	1	0	0	0	0
(ni.)	4	4	1	1	1	1
Orthoptera						
Cornops aquaticum	0	0	0	0	1	1
Mollusca						
Gastropoda						
Planorbidae	13	6	0	0	12	1
Ampularidae						
Marisa planogira	4	3	0	0	2	1
Ampullaria caniculata	0	0	1	1	0	0
Ampullaria insularum	17	11	7	6	11	4
Crustacea						
Decapoda						
Trychodactyllus borelianus	0	0	0	0	2	2

bien se cuenta con un antecedente para esta especie en el área, un macrosistema como el Paraná sometido a pulsos impredecibles en su comportamiento hidrológico es condición suficiente como para confrontar resultados con otros ciclos estudiados para una misma especie. Los estómagos fueron estudiados individualmente, identificándose, cuantificándose y tomándose el volumen de las distintas entidades taxonómicas.

Para el conteo de los organismos en avanzado estado de digestión se consideraron como individuos aquellos que conservaron estructuras claves para su identificación (cabezas, élitros, etc.)

Con la finalidad de establecer la contribución de cada categoría de alimento a la dieta de esta especie, se aplicó el índice resultante ponderado (Rw) (Mohan y Sankarán 1988) según la siguente ecuación:

$$RW = \frac{Q\,(Vi2 + Oi2)1/2}{\Sigma\, Q\,(Vi2 + Oi2)1/2} * 100$$

donde Vi y Oi son índices de volumen y ocurrencia respectivamente y Q es la resultante para la desviación de ø = 45°. Este índice permite interpretar en forma gráfica la contribución de cada categoría de alimento (Rw) en donde los valores próximos a 45°ø indican idéntica participación del alimento en lo que hace a volumen y ocurrencia. Por el contrario en sus extremos indican la dominancia de uno de estos parámetros (volumen hacia la izquierda y ocurrencia hacia la derecha).

La amplitud trófica del nicho se obtuvo mediante índice de Leving (1968), $NB = (\Sigma\ Pij^2)^{-1}$ donde Pij es la probabilidad del ítem i en la muestra j.

RESULTADOS

Todos los estómagos analizados contuvieron alimento. El espectro trófico resultó integrado por 15 entidades taxonómicas, 5 correspondientes a la fracción vegetal y 10 a la fracción animal (Tabla 1).

La contribución de cada categoría de alimento a la dieta obtenida por la aplicación del índice resultante ponderado (Rw) se representa en la figura 1 y que permite visualizar que los restos vegetales (hojas y tallos de gramíneas) constituyeron la dieta básica del ave (Rw = 29). La fracción vegetal estuvo presente además con semillas de gramíneas y *Poli-*

gonum accuminatum (Rw = 9.10 y 9.14 respectivamente), en tanto que los valores para *Lemma* sp. fueron ostensiblemente menores.

La fracción animal estuvo integrada por moluscos (Rw = 15.93) en la mayoría de los casos representados por opérculos y caparazones de Planorbidae y Ampullaridae.

Los insectos (Rw = 10.83) fueron poco importantes volumétricamente y numéricamente, con una mayor variabilidad en lo que respecta a la frecuencia de ocurrencia. Se destacaron los Coleoptera con especial referencia a los Curculionidae.

En relación a los crustáceos (Rw = 6.83) sólo se hallaron dos individuos de *Trychodactyllus borelianus* en estómagos de ejemplares capturados en verano.

El tamaño de presas osciló entre 1 y 30 mm, las más pequeñas correspondieron a semillas de gramíneas y las presas de mayor tamaño a *Ampullaridae* sp. de 30 mm.

Los gastrolitos se registraron en el 50% del total de estómagos y en la mayoría de los casos no coincidieron con la presencia de restos de caparazones de moluscos.

En lo que hace a la equiparidad estacional de la dieta medida a través de la amplitud trófica del nicho se observaron valores que oscilaron entre 1.68 para el invierno produciéndose un aumento que se mantiene uniforme en primavera y verano (2.84 y 2.82 respectivamente).

DISCUSION

Los resultados de este estudio permiten señalar un espectro trófico integrado por 15 entidades taxonómicas, número menor si se lo compara con lo hallado para el área de Santa Rosa (Beltzer, et al. 1991).

No obstante, se puede mencionar una manifiesta coincidencia con los alimentos que constituyeron la dieta básica para ambas áreas, tales como gramíneas (restos de hojas y tallos).

Estas coincidencias en la similitud de ambos espectros de las zonas estudiadas pertenecientes al valle de inundación del Paraná medio permitirían ratificar la conducta oportunista del ave, cuya dieta básicamente fitófaga según Dorst (1976) se extiende a todas las especies del género *Fulica* permitiendo a estas aves un comportamiento sedentario por la constancia del mencionado recurso.

La no coincidencia de la presencia simultánea de restos de moluscos y gastrolitos en los estómagos encontraría su explicación en que la dureza de los caparazones reemplazaría el papel del grit favoreciendo la respuesta de los víscero-receptores sensibles a la consistencia de los alimentos ingeridos, tal como fuera señalado para *Aramides ypecaha* (Beltzer 1985) y otras especies (Mathiasson 1972).

En lo que hace al bajo valor de amplitud trófica de invierno se debió a la presencia de un ítem mayoritario representado por semillas, observación coincidente con los resultados mencionados para el área de Santa Rosa (Beltzer, et al. 1991). La presencia mayoritaria de semillas en invierno encuentra su explicación en que las especies vegetales son perennes de ciclo primavera-estivo-otoñal predominantemente, coincidiendo esta última época con la máxima producción de semillas que una vez maduras caen y son retenidas en parte por la vegetación acuática quedando el mayor banco de semillas flotando en los espacios libres de la hidrofitia o en el fango (Mosso y Beltzer 1991).

El valor hallado para primavera en Santa Rosa fue 5.65 y para la isla Carabajal 2.84. Este último si bien comparativamente es más bajo, es el más alto de los períodos estudiados por lo que corresponde una similar interpretación en el sentido de que si bien están presentes la mayoría de las entidades taxonómicas, su presencia está aminorada, lo que hizo a la muestra más homogénea, tal como ocurrió con el verano de la misma área (2.82).

En síntesis, las similitudes halladas para ambos estudios permiten considerar que *Gallinula chloropus galeata* es una especie de amplio espectro trófico con patrones de conducta oportunista. Esta apreciación queda avalada con los resultados del índice de selectividad dietaria del estudio correspondiente al área de Santa Rosa (Santa Fe) (Beltzer, et al. 1991), test que no pudo ser aplicado en esta entrega al no disponerse de cuantificaciones en lo que hace a la disponibilidad del recurso. Por ende las proporciones de las ingestas halladas en los contenidos estomacales reflejan la disponibilidad y biomasa consumible de cada categoría de alimento.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Beltzer, A.H. 1985. Ecología alimentaria de *Aramides ypecaha* (Aves: Rallidae) en el valle aluvial del río Paraná medio (Argentina). Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral., 16 (1):73-83.

——; R.A. Sabattini y M.C. Marta. 1991. Ecología alimentaria de la polla de agua negra *Gallinula chloropus galeata* (Aves: Rallidae) en un ambiente lenítico del río Paraná medio, Argentina. Ornitología Neotropical 2 (1):29-36.

Dorst, J. 1976. Las aves en su medio ambiente Destino, Barcelona, 485 p.

Iriondo, M. y Drago, E.C. 1972. Descripción cuantitativa de dos unidades geomorfológicas de la llanura aluvional del Paraná medio, República Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg., 27 (2):143-154.

Levins, R. 1968. Evolution in changing environment. Princeton, New Jersey.

Mathiasson, S. 1972. The relation between the number of grit stones and the type of food of wood pigeons *Columba palumbus* Goteb Naturhist Mus. Arstryck, 13:22.

Meyer de Schauensee, R. 1982. A guide to the birds of South America. Academy Nat. Scienc., Philadelphia.

Mohan, M.V., and Sankaran, T.M. 1988. Two new indices for stomach content analysis of fishes J. Fish. Biol., 33:289-292.

Mosso, E. y Beltzer, A.H. 1991. Alimentación invernal del Sirirí Colorado *Dendrocygna bicolor* (Aves: Anatidae) en el valle aluvional del río Paraná medio, Argentina. Ornitol. Neotrop., 2 (1):1-4.

Orlog, C.C. 1979. Nueva lista de la avifauna argentina. Op. Lilloana, Tucumán, 27:1-324.

ROOST DEPARTURE BY SHINY COWBIRDS (*MOLOTHRUS BONARIENSIS*)*

CHRISTOPHER J. FEARE[1] AND MARIA ELENA ZACCAGNINI[2]

RESUMEN. Algunas especies de aves coloniales se dispersan de sus dormideros nocturnos en flujos continuos mientras que otras lo hacen en una serie de éxodos interrumpidos por un lapso más o menos regular. Discutimos el patrón de dispersión del tordo renegrido *(Molothrus bonariensis)* de dormideros urbanos en la ciudad de Paraná, Entre Ríos. Las aves se dispersaron en flujos discontinuos, separados por intervalos de 2 a 5 minutos. Estos intervalos se mantuvieron en la ruta de vuelo hacia los sitios de alimentación en áreas agrícolas. Si bien se desconoce el significado biológico de tal comportamiento, en especies con patrón de dispersión similar, tal como el estornino hay un componente social, ya que en dormideros monoespecíficos, los estorninos machos adultos predominan en los éxodos más tempranos mientras que hembras juveniles en los más tardíos. Planteamos el interés por analizar la persistencia de éste patrón en dormideros mixtos de tordos en Norteamérica o bien en estorninos cuando éstos se agregan en dormideros con tordos.

While some bird species leave their night-time roosts in a continous stream (eg Rooks *Corvus frugilegus* CJF pers obs), in others departure has apparently greater organization. For example, Starlings *Sturnus vulgaris* leave their roosts in a series of exoduses separated by intervales, usually averaging c.3 mins, during which no birds leave (Eastwood, Isted & Rider 1962, Feare 1984). A similar mode of departure was reported by Ward (1965) for Red-billed Quelea. At around 0745 (local time) on 28 Aug 1991, Shiny Cowbirds *Molothrus bonariensis* were observed dispersing from an urban roost, in Paraná (Entre Ríos Province, Argentina), towards agricultural land and flocks passing over, c.5 km SE of the roost appeared to do so at more or less regular intervals. Observations were therefore made at the roost, and on the flightline where the departing flocks were originally seen, in order to discover whether Shiny Cowbirds left the roost in a series of exoduses.

On 1 and 2 September 1991 CJF monitored the departure of birds from their urban roost in trees in Plaza de Mayo, Paraná; all birds left in a SE direction. On the latter day MEZ recorded birds passing over on their regular flightline c.5 km away.

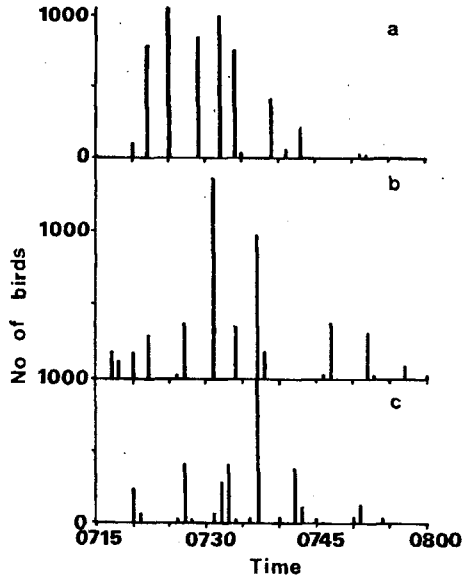


Figura 1. The times of departure of flocks of Shiny Cowbirds from a roost in Paraná, Argentina. a - departure from the roost on 1 September 1991 (n=5170 birds); b - departure from the roost on 2 September 1991 (n=5010); c - departure seen on a flightline 5 km SE of the roost (n=3284).

Observations were begun at 0700 (the sky began lightening at about 0645) and the number of birds leaving the roost or passing over on their flightline was recorded in each 1 min interval, recorded with watches with sweep second bands, until de roost was vacated or until no further birds appeared on their flightline. On both days the weather was overcast and dull, with a light NE wind.

Fig 1 shows the patterns of departure which was different, in terms of the relative sizes of departing flocks, on the two days. However, these data confirm that the birds departed in a series of exoduses, rather than in a continuous stream, with intervals usually of 2-5 mins. These intervals were also detected on the flightline, althoug the departure peaks were less distinct 5 km from the roost. At the roost, birds were already singing when observations started but, unlike Starlings (Feare 1984), there was no diminution in the volume of song immediately before an exodus.

This pattern of roost departure by Shiny Cowbirds is of interest since it has not been reported in other icterids. Notably, departure in exoduses was not reported in Red-winged Blackbirds *Agelaius phoeniceus* (Meanley 1965) or Brown-headed Cowbirds *Molothrus ater* (Good &

* Aceptada para su publicación el 6 mar 1993.

1 Central Science Laboratory (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food), Tangley Place, Worplesdon, Surrey GU3 3LQ, UK

2 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Casilla de Correo 128, 3100 Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Johnson 1976) and, although no data were collected, CJF gained the impression that mixed roosts of Red-winged Blackbirds, Brown-headed Cowbirds and Grackles *Quiscalus quiscula* departed large roosts in Kentucky, USA, in a continuous, prolonged stream. While the biological significance of episodic departure remains unknown, in Starlings there is a social component, since adult males predominant in earlier exoduses while first year females depart mainly in later ones (Feare 1984, Summers & Feare unpublished information). In view of the present findings with Shiny Cowbirds, it would clearly be of interest to confirm the lack of episodic depature in the North American blackbird complex, and also to discover whether Starlings retain their departure pattern when roosting in mixed assemblages of blackbirds.

This work was undertaken within the framework of the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations Technical Cooperation Programme, Project TCP/RLA/8965 "Control Integrado de Aves Plagas en Argentina y Uruguay". We are grateful for this support.

LITERATURE CITED

Eastwood, E., Isted, G.A. & Rider, G.C. 1962. Radar ring angels and the roosting behaviour of Starlings. Proc. R. Soc. Lond. B256:242-267.

Feare, C. 1984. The Starling. Oxford University Press.

Good, H.B. & Johnson, D.M. 1976. Experimental tree trimming to control an urban winter blackbird roost. Proc. Bird Control Seminar 7:54-56.

Meanley, B. 1965. The roosting behaviour of the Red-winged Blackbird in the southern United States. Wilson Bull. 77:217-288.

Ward, P. 1965. Feeding ecology of the Black-faced Dioch *Quelea* in Nigeria. Ibis 107:173-214.

VARIACION ANUAL EN EL NUMERO DE ADULTOS REPRODUCTIVOS EN UNA NUEVA COLONIA DE PINGÜINO PENACHO AMARILLO *EUDYPTES CRESTATUS* (SPHENISCIDAE) EN ISLA PINGÜINO (SANTA CRUZ, ARGENTINA)*

E. FRERE,[1,3] M. GANDINI,[1] P. GANDINI,[1] T. HOLIK[1], V. LICHTSCHEIN[1] Y M. OLIVA DAY[2]

ABSTRACT. A new breeding colony of *Eudyptes crestatus* was described and censed during six breeding seasons. This rockhopper penguin colony is located 35 km from Puerto Deseado (Santa Cruz, Argentina). Data presented in this paper show a clear population increase in the number of breeding adults (27% annual). Hypothesis are presented to explain some annual variation observed.

INTRODUCCION

El Pingüino Penacho Amarillo *Eudyptes crestatus* es una de las especies de pingüinos con mayor distribución geográfica; ocupa un amplio sector subantártico incluyendo el archipiélago del Cabo de Hornos, Isla de los Estados e Islas Malvinas (Murphy 1936; Warham 1975; Harrison 1983; Croxall et al 1984). También es citada en la Isla Grande del Tierra del Fuego y al sur del Estrecho de Magallanes en los canales fueguinos (Humphrey et al, 1970).

El estado actual de la especie en nuestro país, ha sido poco documentado y aunque Croxall et al (1984) citan 44 colonias con un total de 2.500.000 adultos reproductivos en las Islas Malvinas, no se conocen estimaciones de las colonias de la Isla de los Estados.

Este trabajo se realizó en la colonia de la Isla Pingüino (47° 45' S y 65° 54' W), descubierta en diciembre de 1985 por uno de los autores (M. Oliva Day). Esta colonia de nidificación es la más septentrional citada para esta especie y ampliaría aún más su área de distribución (Olrog 1979).

La colonia se encuentra en uno de los muchos cañadones de roca volcánica presentes en la isla. Los nidos son pequeñas oquedades en el suelo o bien en las rocas y son recubiertos por pastos y guano.

La temporada reproductiva de esta especie comienza en octubre y finaliza en marzo con la independencia de los pichones.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la variación poblacional de esta nueva colonia a lo largo de varias temporadas reproductivas a través del número de adultos nidificantes en la misma.

MÉTODOS

Durante 6 estaciones reproductivas consecutivas (desde 1985 a 1990), se realizaron viajes en diferentes épocas del período reproductivo.

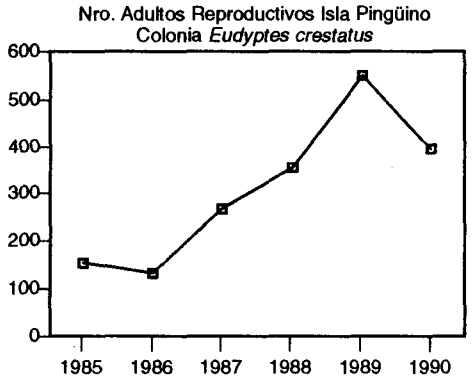
Dada la gran densidad de aves nidificantes y a que su número total no era excesivamente alto, se

* Aceptada para su publicación el 6 sept 1992.

1 Ecobios, Casilla de correo 3825 (1000) Buenos Aires, Argentina.

2 Piedrabuena 1552 (9050) Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina.

3 Alberdi 745 (1636) Olivos, provincia de Buenos Aires, Argentina.



procedió a realizar censos por conteo en todos los años de muestreo.

Los censos fueron realizados, en todas las campañas, por más de una persona y se llevaron a cabo desde las rocas adyacentes desde las cuales se podían visualizar (a simple vista o con prismáticos) todos los individuos y el contenido de sus nidos.

El conteo fue hecho sobre los nidos que contenían algún adulto, huevos o pichones. Para todos estos casos por cada nido se consideraron dos adultos. En el caso de individuos que se encontraban fuera de sus nidos vagando por la colonia, no fueron incuidos en el conteo para evitar una sobreestimación.

Los censos correspondientes a los años 1985, 1986, 1987 y 1988 fueron realizados entre mediados y fines de diciembre (fin de la incubación y comienzo de la eclosión de los huevos). Los censos de 1989 y 1990, en cambio, fueron realizados entre mediados y fines de noviembre (postura-incubación de los huevos).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para todos los años se encuentran resumidos en la Figura 1.

En los censos realizados en noviembre, los nidos contenían ambos miembros de la pareja o huevos, mientras que en diciembre los nidos poseían huevos o pichones con un solo miembro de la pareja.

Los valores obtenidos para los censos entre 1985 y 1988 podrían estar subestimados respecto de los censos de 1989 y 1990. Esto podría deberse a que aquellos individuos que perdieron sus huevos durante la primera etapa de la incubación ya hubieran abandonado la colonia. De todas formas los censos hasta 1988 son perfectamente comparables y marcan una clara tendencia de aumento en el número de adultos reproductivos (Fig. 1).

Hay una marcada merma en el número de adultos entre 1985 y 1986 (Fig:1). coincidiendo con una importante mortalidad de adultos registrada en mayo de 1986 (Capurro et al. 1986). Para la merma registrada entre los años 1989 y 1990, no existen causas aparentes pero dada la magnitud de esta disminución podría deberse a variaciones en la disponibilidad de alimento tal como fue descripto para otra aves marinas (Duffy y Siegfried 1987).

Los datos fueron ajustados a un modelo de regresión exponencial ($r = 0.90$. $P < 0.020$). Teniendo en cuenta este resultado se estimó la tasa intrínseca de crecimiento poblacional ($r = 0.2391$) dando un crecimiento promedio del 27% anual.

Creemos importante continuar los estudios sobre esta colonia dada su posición extrema en la distribución geográfica de la especie, siendo una de las pocas colonias de *Eudyptes crestatus* presentes en territorio argentino (Daciuk 1976, Olrog 1979).

Puerto Deseado presenta un marcado interés en conservación por su alta biodiversidad (Zapata 1967) y la presencia de esta especie aumenta la importancia de la zona, elevando su riqueza de especies y marcando el límite norte de la distribución del Pingüino de Penacho Amarillo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Wildlife Conservation International, una división de la Sociedad Zoológica de Nueva York, quien aportó los fondos para la realización de este trabajo. A la Dirección de Fauna de la provincia de Santa Cruz. A la Prefectura Naval Argentina y al Servicio de Hidrografía Naval por el apoyo brindado en las campañas. Queremos agradecer muy especialmente al Club Capitán Oneto de Puerto Deseado por todo su apoyo sin el cual no hubiese sido posible este trabajo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Capurro, A., Frere, E., Gandini, M., Gandini, P., Holil, T., Lichtschein, V., Gregorio, C. 1986. ¿Radioactividad o Hambre? Propuesta Patagónica 4:16-18.

Croxall, J.P., MacInnes, S.J. and P.A. Prince. 1984. The status and conservation of seabirds at the Falkland Islands. In: "Status and Conservation of the world's Seabirds". ICBT Tech. Pub. Cambridge, pp. 271-291.

Daciuk, J. 1976. Notas faunísticas y bioecológicas de Península Valdés y Patagonia XV. Physis 35 (90):43-56.

Duffy, D.C. and W.R. Siegfried. 1987. Historical variations in food consumption by breeding seabirds of the Humboldt and Benguela upwelling regions. In: "Seabirds". J.P. Croxall (ed.), pp. 327-346.

Harrison, P. 1983. Seabirds, an identification guide. Croom Helm.

Humphrey, P., R. Peterson, D. Bridge & P. Reynolds. 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). Preliminary manual. Smithsonian Institution. Washington DC.

Murphy, R. 1936. Oceanic birds of South America. Vol. 1. Macmillan, New York.

Olrog, O.O. 1979. Nueva Lista de la Avifauna Argentina. Op. Lilloana 27.

Warham, J. 1975. The crested penquins. Pp. 189-269 in The biology of penguins (B. Stonehouse, ED.). London University Park Press.

Zapata, A.R.P. 1967. Observaciones sobre aves de Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz. Hornero 10 (4):351-378.

DISTRIBUCION, ABUNDANCIA Y ASPECTOS DE LA BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL CORMORAN CUELLO NEGRO *(PHALACROCORAX MAGELLANICUS)* EN LA PROVINCIA DEL CHUBUT, ARGENTINA*

GABRIEL PUNTA[1] Y JOSÉ SARAVIA[1]

ABSTRACT. Distribution, Abundance, and aspects of the breeding biology of the Rock Shag *(Phalacrocorax magellanicus)* in the Chubut Province, Argentina.

The Rock Shag *(Phalacrocorax magellanicus)* is an endemic species from the Patagonian coast. We estimated a total of 1,792 breeding pairs in 27 colonies along the Province of Chubut coast. The number of colonies and relative abundance of Rock Shags increased to the south. Aproximately 90% of colonies were located on rocky slopes close to the water, at an average distance from the high tide line of 13.4 m (s.d. = 9.6) At Islas Isabel and Galiano, nest building started between the second and third weeks of October, while the eggs were laid between the first and third weeks of December in both 1989 and 1990. During 1990, average clutch size was 2.3 (s.d. = 1.1).

INTRODUCCION

El Cormorán Cuello Negro *(Phalacrocorax magellanicus)* habita exclusivamente en las costas marinas patagónicas, tanto en el Atlántico como en el Pacífico, siendo el límite norte de su distribución similar en ambos océanos (Tuck y Heinzel 1978, Olrog 1984, Harrison 1987, Narosky e Yzurieta 1987). Para la costa del Pacífico existen registros de unas pocas colonias, con límite norte en la Isla Chiloé, Chile, (Murphy 1936, Johnson 1965), mientras que sobre los Cormoranes Cuello Negro que nidifican en la zona fueguina y en Islas Malvinas se dispone de poca información (Olrog 1948, Humphrey et al 1970, Clark 1988, Woods 1982, Croxal et al 1984). La información sobre distribución y abundancia de esta especie en la costa atlántica continental es fragmentaria (López 1957, Malacalza 1984, Punta 1989) y se carece de una estimación actualizada de sus números poblacionales.

En forma similar, poco se conoce sobre su ecología reproductiva. Algunas características sobre lugares de nidificación se describen en los trabajos de Murphy (1936) y Johnson (1965), y los pocos estudios referidos a la biología de este cormorán tratan aspectos generales del comportamiento (Siegel-Causey 1986), secuencia de mudas en individuos juveniles (Rasmussen 1987) y patrones de buceo (Wanless y Harris 1991). El presente trabajo aporta datos sobre distribución y abundancia del Cormorán Cuello Negro en la provincia del Chubut y sobre aspectos de su biología reproductiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

Todas las colonias fueron visitadas entre los años 1987 y 1992, utilizando cuando fue necesario, un bote neumático con motor fuera de borda. En la mayoría de las colonias el número de parejas se obtuvo realizando conteos sucesivos de los nidos hasta lograr que el último conteo tuviera un error menor al 10% con respecto al conteo previo.

Para las colonias de las Islas Escondida, Moreno, Aguilón Sur y Cevallos, el número total se estimó de la misma manera, aunque debe tenerse en cuenta que una fracción de los nidos no fue contada, ya que a causa de la topografía irregular del terreno se hacía imposible la visualización de toda la colonia. Sin embargo, se estima que estas áreas no contadas representaban para cada una de las cuatro colonias menos del 20% del total de los nidos.

A fin de completar la información respecto de los números poblacionales de la especie en la provincia del Chubut, se presentan datos sobre otras colonias con mención de la fuente correspondiente.

Las observaciones sobre el ciclo reproductivo fueron realizadas en Islas Isabel e Islas Galiano, Bahía Bustamante (45°05'S, 66°28'W), durante los períodos reproductivos de 1989/90 y 1990/91. En dichas colonias se obtuvo información acerca de los materiales utilizados para la construcción de los nidos, el inicio y finalización del ciclo reproductivo, puesta, medidas morfométricas, peso y comportamiento post-reproductivo de adultos y juveniles. Las observaciones se efectuaron con telescopio 22x y binoculares 8 x 30. Las medidas morfométricas se obtuvieron utilizando calibres tipo Vernier y cinta métrica con precisiones de 0,5 mm. y 0.1 cm. respectivamente. El peso de los ejemplares se tomó con balanza a resorte, con una aproximación de 50 g.

RESULTADOS

Distribución y abundancia

La ubicación de las colonias de Cormorán Cuello Negro en la provincia del Chubut se indica en la Fig. 1. El 85% de las colonias del Chubut no su-

* Aceptada para su publicación el 15 jul 1992.

1 Dirección de Intereses Marítimos y Pesca Continental de la Provincia del Chubut, Julio A. Roca 280 - (9103) Rawson, Chubut, Argentina y Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco". Facultad de Ciencias Naturales. Sede Trelew. Belgrano 504 - (9100) Trelew, Chubut, Argentina.

Tabla 1: Localización y número de nidos en las colonias de Cormorán Cuello Negro de la provincia del Chubut.

Nro.	Colonia	Nro. Nidos A	B	C	Latitud Sur		Fecha del relevamiento
1	Pta. Conos +	70			42	20	Nov 90
2	Ite. Notable ^	5			42	25	Abr 88
3	Pta. Pirámide	20			42	35	Abr 88
4	Pta. Delgada #	25			42	46	Oct 92
5	Pta. Loma	11	42			47	Dic 92
6	Pta. León	5			43	05	Mar 88
7	Is. Escondida		>55		43	43	Oct 89
8	Pta. Tombo	48			44	02	Feb 87
9	Pta. Atlas			100	44	08	Ene 89
10	Is. Coma			34	44	25	Nov 90
11	Is. Acertada			43	44	29	Nov. 90
12	Is. Cumbre	57			44	35	Mar 88
13	Is. Blancas	47			44	46	Nov. 87
14	Is. Moreno		>22		44	54	Mar 87
15	Is. Aguilón S	>67			45		Nov 87
16	Is. Blanca	176			45	03	Mar 87
17	Is. Escobar	278			45	04	Feb 88
18	Pta. Ezquerra	35			45	04	Feb 88
19	Is. Lobos	45			45	04	Feb 88
20	Is. Gran Robredo	85			45	05	Dic 92
21	Is. Galiano	75			45	06	Feb 88
22	Is. Tovita	12			45	06	Feb 88
23	Is. Isabel	32			45	06	Mar 88
24	Is. Cevallos		>140		45	10	May 87
25	Is. Vernacci	156			45	10	Mar 87
26	Is. Viana	84			45	12	Feb 88
27	Is. Quintano	65			45	15	Feb 88
Total	>1.792						

A: Número calculado en base a conteos sucesivos del total de nidos.
B: Número calculado en base a conteos sucesivos de una parte de los nidos, debiéndose considerar que una fracción de la colonia no pudo ser contada.
C: G. Harris, y P. Yorio (com. pers.), número aproximado obtenido mediante conteos de fotografías aéreas.

NOTAS:
+ Reconocida en forma previa al presente trabajo por Harris, G. informando aproximadamente 100 nidos.
^ Reconocida posteriormente por G. Pagnoni; D. Pérez y Bertellotti, M. informando un mayor número de nidos.
# F. Quintana (com. pers.).

peran los 100 nidos, siendo la media del total de las colonias de 66,4 nidos (ds = 61,0, rango 5 - 278, n = 27). Analizando la distribución latitudinal, se observa que la mayoría de las colonias y de los individuos se encuentran en la zona sur, hallándose entre los paralelos 45 y 46 el 48% de las colonias y el 70% de las parejas (Tabla 1). En la zona norte del Golfo San Jorge, se encontraron las cuatro colonias más numerosas, que representan un 42% del total poblacional.

El Cormorán Cuello Negro nidifica mayormente en ambientes escarpados muy próximos a la línea de marea, por lo general sobre sustrato rocoso. El 88% de las colonias estaban ubicadas en ambientes con estas características, siendo la distancia promedio a la línea de alta marea de 13,4 metros (ds = 9,6, n = 21). También se observaron algunos individuos nidificando sobre arbustos en el Islote Notable y sobre terreno nivelado entre los nidos del Cormorán Imperial *(P. atriceps)* en Isla Galiano.

En el 63% de las localidades donde anida el Cormorán Cuello Negro existen colonias de *P. atriceps,* variando desde la nidificación entremezclada hasta la sepración de las colonias por una zona de algunos metros de extensión libre de nidos.

Ciclo reproductivo

Los nidos se caracterizan por poseer una gran cantidad de algas, plumas y material óseo. Dado que estas inclusiones significan una proporción mayor que en cualquiera de las otras especies de cormoranes que anidan en las costas del Chubut, los nidos son fácilmente identificables aún en ausencia de las aves.

En las colonias de Bahía Bustamante, donde el número de nidos se mantuvo constante a lo largo del período comprendido por el presente estudio, tanto el inicio de la construcción de nidos como el comienzo de la época de postura fueron variables entre años, estando comprendidos entre la segunda y tercera semana de octubre y entre la primera y tercera semana de diciembre, respectivamente. El tamaño promedio de la nidada para la colonia de Isla Isabel, estimado a mediados de diciembre de 1990, fue de 2,3 huevos (ds = 1,1, rango 1-4, moda = 3, n = 32).

A fines de la temporada reproductiva 1990/91, se pesaron y midieron ejemplares adultos y pichones (Tabla 2). Los pichones comenzaron a frecuentar el mar a fines del mes de marzo, observándoselos durante todo el año en áreas cercanas a los lugares de cría. Entre los meses de mayo y agosto (otoño-invierno) se observaron adultos y juveniles de esta especie en las Islas Isabel y Galiano. El total de individuos durante estos meses representó entre el 75% y el 96% del total de individuos observados durante la época de reproducción.

DISCUSION

El presente trabajo complementa la información existente sobre distribución y abundancia de la especie en la provincia del Chubut (López 1957, Malacalza 1984, Punta 1989).

La distribución a lo largo de las costas del Chubut está caracterizada por un mayor número de colonias en la zona sur, las que a su vez presentan en promedio una mayor abundancia de parejas reproductoras. Una de las posibles causas de este patrón podría ser la mayor disponibilidad de ambientes apropiados para nidificar en dicha zona. La mayoría de las colonias están ubicadas sobre desniveles rocosos en pequeñas islas cercanas a la costa

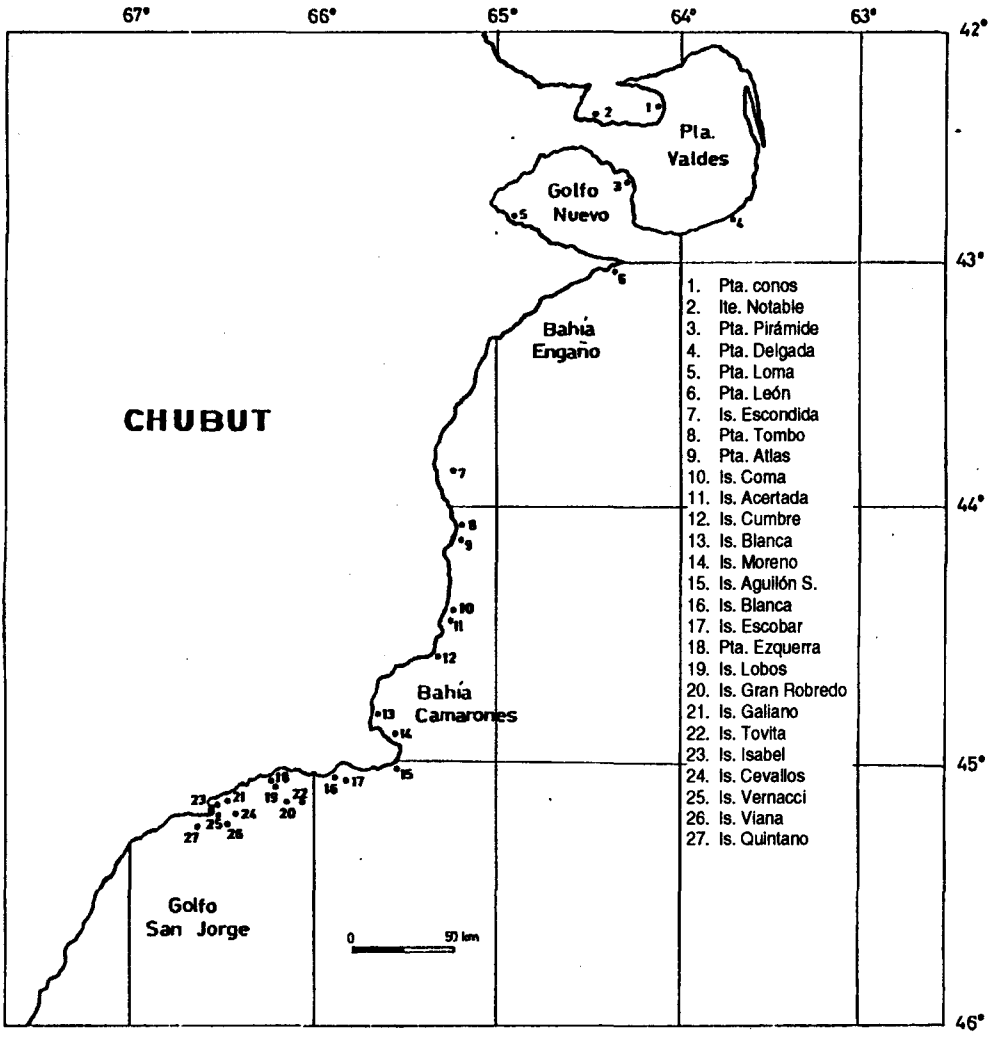


Figura 1: Ubicación de las colonias de Cormorán Cuello Negro en la Provincia de Chubut.

(70,4%), mientras las restantes son continentales (29,6%). Por lo tanto, la disponibilidad de islas, su tamaño y topografía, podrían estar relacionadas con la distribución y abundancia de la especie.

Sin embargo podrían existir otros factores que afecten la distribución y abundancia de las colonias. El Cormorán Cuello Negro se alimenta principalmente de *Notothenia spp.* (Punta et al., datos inéd.), siendo el hábitat de estas especies los fondos someros duros, preferentemente aquellos asociados con praderas de macroalgas (C.M. Caille, com. pers.). En las proximidades de las Bahías Bustamante y Melo, habita el 57% de la población reproductora de Cormorán Cuello Negro de la Provincia del Chubut. Allí se encuentran las mayores praderas de algas gracilarias *(Gracilaria verrucosa)* de la provincia (C.M. Soriano com. pers.) y los cormoranes cuentan con aguas someras y relativamente calmas, lo que facilita sus actividades de pesca. La relación entre praderas de macroalgas y hábitos alimentarios de cormoranes ha sido observada también en otras especies. Cooper (1985) menciona la asociación existente entre la distribución de las praderas de macroalgas y las colonias de *P. neglectus.*

Por lo tanto, sugerimos que el patrón y abundancia de las colonias de Cormorán Cuello Negro podría ser explicado por una combinación de las variables arriba mencionadas.

La iniciación del período de postura fue variable entre temporadas reproductivas, aproximándose más a la descripta por Woods (1982), para Islas Malvinas que a la citada por Boswall y Prytherch (1972) para la colonia continental de Punta Tombo. En las colonias observadas, el Cormorán Cuello Negro nidifica de tres a cuatro semanas más tarde que el Cormorán Imperial.

Aunque Siegel-Causey (1986) indica que esta especie presenta una dispersión invernal moderada, nuestros datos sugieren que no existe dispersión

Tabla 2: Medidas morfométricas y peso de Cormoranes Cuello Negro adultos y pichones a fines de la temporada de cría. Se presentan las medias ± la desviación estándar y el rango entre paréntesis.

	Adultos (n = 7)	Pichones (n = 12)
L. Total (cm)	67,25 ± 5,12 (62-73)	
Tarso (cm)	5,55 ± 0,64 (5,1-6,0)	5,60 ± 0,16 (5,5-6,1)
Culmen (cm)	5,1 ± 0,14 (5,0-5,2)	4,90 ± 0,26 (4,5-5,5)
Peso (g)	1.880 ± 341,3 (1.580-2.200)	1.284 ± 171,3 (990-1.625)

post-reproductiva de los ejemplares que crían en Bahía Bustamante. Durante el presente estudio se observaron, en la bahía mencionada, tanto a pichones como adultos en aproximadamente el mismo número durante todo el año. Una situación similar ocurre en la colonia de Punta Conos, Península Valdés (Harris com. pers.).

El bajo número de parejas reproductoras en las colonias sumado a las aparentes restricciones en la utilización del hábitat y en las estrategias alimenticias (Punta et al. datos inéditos), hacen de este cormorán una especie vulnerable. Debería entonces ponerse atención en la evolución de sus números poblacionales por sus implicancias para la conservación de la especie.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes personas sin cuyo aporte este trabajo no hubiera sido posible: al Sr. Eduardo Hofinger, al Dr. Carlos Pérez y al Sr. Gonzalo Herrera por su colaboración en las tareas de campo, a la Fundación Patagonia Natural por facilitarnos el acceso a sus datos sobre relevamientos aéreos, al Dr. Pablo Yorio y al Lic. Guillermo Caille por sus valiosos comentarios sobre el manuscrito, al Lic. Flavio Quintana por brindarnos información referida a la colonia de Pta. Delgada, a los Sres. Lorenzo Soriano, Carlos Soriano, Bernardo Mayer y Folmer Fauring por la hospitalidad brindada en sus instalaciones, a las autoridades de la Dirección de Intereses Marítimos y Pesca Continental que apoyaron este estudio y a la NYZS quien financió parcialmente el trabajo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Boswall, J. and R.J. Prytherch. 1972. Some notes on the birds of Point Tombo, Argentina. Bull. Brit. Orn. Club 92:118-129.

Clark, R. 1988. Aves de Tierra del Fuego y Cabo de Hornos. Guía de campo. Editorial L.O.L.A. Bs. As. 294 pp.

Cooper, J. 1985. Biology of the Bank Cormorant, Part. 3" Foraging behabiour. Ostrich 56:86-95.

Croxall, J.P.; S.J. MacInnes and P.A. Prince. 1984. The Status and Conservation of Seabirds at the Falkland Islands. In Croxall, Evans and Schreiber (Eds.). Status and Conservation of the World's Seabirds. ICBP. Cambridge.

Daciuk, J. 1979. Notas faunísticas y bioecológicas de Península Valdés y Patagonia. VI. Observaciones sobre áreas de nidificación de la avifauna del litoral marítimo patagónico. Hornero 11:361-376.

Harrison, P. 1987. Seabirds of the world. A photographic guide. Christopher Helm (Publishers) Ltd., Imperial House: London.

Humphrey, P.D., D. Bridge, P.W. Reynolds, R.T. Peterson. 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). Smithsonian Institution: Washington, D.C.

Johnson, A.W. 1965. The birds of Chile and adjacents regions of Argentina, Bolivia and Perú. Platt Establ. Gráficos. Buenos Aires.

López, R.B. 1957. Las Guaneras de las Islas Viana, Galiano y Lobos de la Bahía Bustamante, Chubut. Rev. Mus. Mun. Cs. Nat. y Trad. de Mar del Plata 1(3):47-54.

Malacalza, V.E. 1984. Aves guaneras. Relevamiento de especies en tres guaneras continentales. CENPAT. Contribución Nro. 84:1-13.

Meyer de Schauensee, R. 1970. A guide to the birds of South America. Narberth, Penn. Livingston.

Murphy, R.C. 1936. Oceanic birds of South America. Vol. II. Amer. Mus. Natur. Hist. New York.

Narosky, T. y D. Yzurieta. 1987. Guía para la Identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asoc. Ornit. del Plata. Buenos Aires.

Olrog, C.C. 1948. Observaciones sobre la Avifauna de Tierra del Fuego y Chile. Acta Zool. Lilloana. Tomo V:437-531.

—. 1968. Las aves sudamericanas. Instituto Miguel Lillo. Tucumán.

—. 1984. Las aves argentinas, una nueva guía de campo. Adm. Parq. Nac. Buenos Aires.

Pagnoni, G.; D. Pérez y M. Bertellotti. 1991. Distribución, abundancia y densidad de nidos en Isla de los Pájaros, Chubut, Argentina. Jornadas Nacionales de Cs. del Mar '91. Puerto Madryn. 15-21 Setiembre.

Punta, G. 1989. Guaneras de la Provincia del Chubut. Potencialidad productiva y fundamentos para su manejo racional. Dir. Imp. Of. Rawson.

Rasmussen, P.C. 1987. Molts of the rock shag and new interpretations of the plumage sequence. Condor 89(4):760-766.

Siegel-Causey, D. 1986. Behaviour and affinities of the magellanic cormorant. Notornis 33:249-257.

Tuck, G.S. y H. Heinzel. 1978. A field guide to the seabirds of Britain and the world. Collins Sons & Co. Ltd. London.

Wanless, S. and Harris, M.P. 1991. Diving patterns of full-grown and juvenile rock shags. Condor 93:44-48.

Woods, R.W. 1982. Falkland Islands Birds. Anthony Nelson Ed. England.

Zapata, A.R. 1967. Observaciones sobre aves de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz. Hornero 10:351-378.

UN CASO DE POLIGINIA EN EL HALCONCITO COLORADO (*FALCO SPARVERIUS*)*

EDUARDO R. DE LUCCA[1]

ABSTRACT. In this paper we describe a case of poliginy in the American Kestrel *(Falco sparverius).* Two females had their nests within the territory of a male. The male copulated with the two females and defended their territory against intruders. The male played the usual male role with one female (primary) but never was seen feeding the other one (secondary). Secondary female managed to go through incubation and part of the nestling period (at least up to day 10 of nestling's life) without the aid of the male.

INTRODUCCION

Existen registros de poliginia en aves de presa desde el siglo pasado (Newton 1979). Newton (1979) realizó una detallada recopilación sobre este fenómeno y lo clasificó en tres tipos: 1) Tipo A: ocurre cuando dos hembras han sido vistas en un mismo nido conteniendo una doble postura y en donde se observó un solo macho. 2) Tipo B: el macho visita más de un nido, encontrándose los mismos en el área ocupada normalmente por una pareja. 3) Tipo C: el macho visita nidos en áreas que en condiciones normales deberían ser ocupadas por dos parejas.

Al presente la poliginia ha sido registrada en 11 especies del orden Falconiformes, perteneciendo tres de ellas al género *Falco:* el Cernícalo Europeo *(Falco tinnunculus)* (tipos A y B), el Halcón Peregrino *(Falco peregrinus)* (tipos A y B) y el Marlín *(Falco columbarius)* (tipo B) (Newton 1979).

Como la biología reproductiva del Halconcito Colorado *(Falco sparverius)* es conocida (Willoughby y Cade 1964, Balgooyen 1976), se harán mínimas descripciones en el presente trabajo. La especie presenta plumaje dimórfico pudiéndose distinguir claramente los sexos. Tanto el macho como la hembra desempeñan roles distintos durante el ciclo reproductivo. El macho establece el territorio y luego de formada la pareja elige el sitio de nidificación y se encarga de alimentar a la hembra durante la incubación y los primeros diez días del período de crianza de los pichones. A partir de ese momento la hembra comienza a dejar el nido para cazar y contribuir a la alimentación de los jóvenes. La hembra incuba la mayor parte del tiempo siendo reemplazada por el macho en algunos momentos (15-20% del tiempo) (Balgooyen 1976).

En lo que a los sistemas de apareamiento se refiere, la especie era conocida como monógama.

AREA DE ESTUDIO

Las observaciones se realizaron en la estancia "El Cuadro", depto. Deseado, provincia de Santa Cruz (47° 40'S, 68° W).

Fitogeográficamente el área corresponde al distrito patagónico central de la provincia patagónica (Cabrera 1976).

El área de estudio se caracteriza por la sucesión de mesetas que se precipitan en amplios valles. Para mayor información remitirse a De Lucca y Saggese (1992).

METODOLOGIA

Desde el 20 set 1987 se realizaron observaciones generales, las que se hicieron constantes a partir del 2 oct hasta el 3 ene 1988, totalizando 65 hs. en 36 períodos de observación (rango: 30-240 min por período). Las observaciones se efectuaron desde distancias que oscilaban entre los 30 y 100 m con la ayuda de binoculares 10x50. Una de las hembras (Hembra A- primaria) fue observada durante 21 hs. mientras que la otra (Hembra B- secundaria) durante 44 hs., empleando la técnica de animal focal (Lehner 1979). Cabe mencionar que ambos nidos podían ser vistos simultáneamente desde determinados puntos cada vez que era necesario.

Con la finalidad de comparar la actividad de las hembras durante los primeros 10 días de vida de sus crías, se efectuaron, durante los días 25, 26 nov 1987 y 1 dic 1988, 7 hs. de observación del nido A (hembra A) y entre los días 23 dic 1987 y 3 ene 1988, 19 hs. de observación del nido B (hembra B). Para evaluar si existían diferencias significativas en el tiempo de permanencia en el nido entre ambas hembras se empleó el test de la dócima de igualdad de las proporciones.

RESULTADOS

A los pocos días de arribar al área se notó una estrecha relación entre un macho y dos hembras (claramente distinguibles por particularidades del plumaje), existiendo una notoria segregación espacial de las hembras en el territorio del macho. Los nidos de estas hembras (ubicados en cavidades de un paredón basáltico) estaba separados por unos 100 m. Cada hembra utilizaba posaderos individuales a lo largo del paredón y la totalidad de los posaderos de ambas hembras eran empleados por el macho. Se destaca que en ninguna oportunidad en los 4 meses de observaciones se vieron en forma simultánea dos machos en posaderos del terri-

* Aceptada para su publicación el 6 mar 1993.

1 Asoc. Ornitológica del Plata, 25 de Mayo 749, 2 piso, Capital Federal.

torio lo que permite excluir la participación de otro ejemplar de este sexo.

Varios acontecimientos y comportamientos que se detallan a continuación indican la relación del macho con ambas hembras en la misma temporada reproductiva.

Encuentras agonísticos: El macho defendía el territorio ocupado por ambas hembras ante ejemplares de la misma u otras especies. Asimismo, en determinadas ocasiones los 3 halcones se unían en persecusiones intra e interespecíficas. El 2 oct ante la presencia de un macho intruso, claramente distinguible por la ausencia de una remera, los tres ejemplares participaron en la defensa del territorio. A lo largo del período de observaciones no se registraron interacciones entre las dos hembras, no obstante hallarse sus nidos y posaderos a escasa distancia entre sí, en cambio, reaccionaban ante la presencia de otras hembras que ocasionalmente atravesaban el territorio. En tres oportunidades el macho y ambas hembras atacaron simultáneamente a Aguilas Mora *(Geranoaetus melanoleucus).* El 15 oct, un Halcón Peregrino *(Falco peregrinus),* sobrevolando el futuro nido de la hembra B, fue atacado por el macho.

Cópulas: Entre el 2 y el 5 oct se observaron 7 cópulas entre el macho y la hembra secundaria y una cópula con la primaria. El último apareamiento registrado entre la hembra B y el macho ocurrió el 15 oct, 2 días antes del comienzo de la postura de la hembra primaria.

Inspección de cavidades (elección del sitio de nidificación): El macho fue observado entrando en 12 oportunidades al nido B y 5 veces al nido de la hembra A. El 13 oct, el macho voló desde el interior del nido A al interior del nido B e inmediatamente retornó al nido A. El 15 oct, dos días antes de la puesta de la hembra primaria, el macho permaneció 313 s en el interior del nido B, salió del mismo, copuló con la hembra B, la que luego del apareamiento se introdujo en su nido por 550 s.

Alimentación de cortejo o productiva: Normalmente es el macho el que alimenta a la hembra durante el período de cortejo, incubación y primeros 10 días de vida de los pichones (Willoughby y Cade 1964, Balgooyen 1976). Asimismo, durante la elección del sitio de nidificación, también es el macho quien con la finalidad del estimular en la hembra el comportamiento alelométrico denominado "follow the leader" (seguir al líder), emplea vocalizaciones (whine-chitter) y presentación de alimento al revisar y entrar a cavidades (Balgooyen 1976). Un comportamiento inusual se registró el 2 oct cuando en 2 oportunidades la hembra secundaria suministró presas al macho (en ambos casos lagartijas). Para el intercambio de la presa, ambos ejemplares emplearon los comportamientos típicos pero, invirtiendo los roles de los sexos (hembra: fluter-glide y whine-chitters, macho: whines). Los intercambios tuvieron lugar en una roca debajo del nido B.

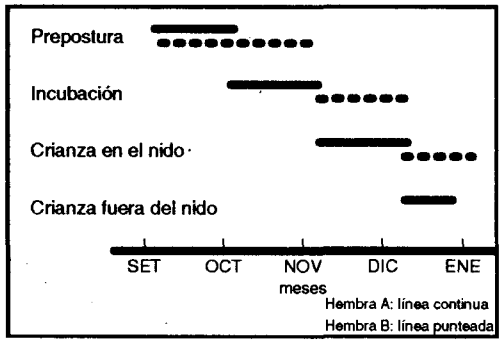
En varias ocasiones la hembra se comportaba como lo haría un macho, al revisar cavidades, entrando al nido con vuelo vibratorio (flutter-glide), vocalizando (whine-chitters y whines) y con presas en el pico, siempre ante la presencia cercana del macho.

Otros comportamientos vinculados a la alimentación productiva tuvieron lugar los días 15 oct y 26 nov. El 15 oct el macho, llevando una presa se dirigió hacia el nido B, posándose en una roca de la base del paredón, justo debajo del nido de la hembra B, ofreciendo la presa y llamando a la misma mediante vocalizaciones. Al no aparecer la hembra, el macho se dirigió a la entrada del nido A, y comenzó a llamar a la hembra secundaria pero tampoco tuvo respuesta. A partir del 17 oct, cuando dió inicio la puesta de la hembra A, el macho dejó de visitar a la hembra B y no se los volvió a ver juntos a excepción del 26 nov (40 días después) cuando la hembra B (que se encontraba en la primera etapa del período de incubación) le arrebató una presa al macho en la entrada del nido A (fue la única observación de la hembra secundaria en las inmediaciones del nido A y del macho entregando comida a esta hembra).

Comparación de los ciclos reproductivos de las hembras: Los mismos estaban desfasados en aproximadamente un mes (ver cronograma).

Comparación de la actividad de las hembras durante el primer tercio del período de crianza: Durante este período las hembras dedican la mayor parte del tiempo a la atención de las crías (brooding) (Balgooyen 1976); la hembra primaria permaneció un 53% del tiempo de observación dentro del nido (214/405 min), un tiempo de permanencia significativamente superior al de la hembra secundaria quien solo estuvo dentro de su nido el 12% del tiempo (138/1164 min) ($z : 17.52$, $p< 0.05$). Es interesante destacar que la frecuencia promedio de aportes de alimento fue prácticamente la misma para ambos nidos (nido A: 1.5 aportes/h, N:6 y nido B: 1.47, N:17). En el nido A se observó un total de 10 aportes de los cuales el macho suministró 8 mientras que la hembra efectuó capturas y llevó comida al nido en 2 oportunidades. En cuanto al nido B, la totalidad de aportes vistos fueron reali-

Cronograma: Ciclos reproductivos de Hembras A y B



zados por la hembra, la cual además realizó las capturas.

Exito reproductivo: Se pudo determinar para el nido A ya que el 23 dic, 4 jóvenes abandonaron el área. En lo que respecta al nido B, el 3 ene se realizó la última revisión del mismo, hallándose dos pichones de unos 10 días de vida.

DISCUSION

Aparentemente el caso presentado es el primer registro de poliginia para la especie. Se trata de poliginia del tipo B ya que ambas hembras tenían sus nidos en el territorio de un macho. El hecho de que no se hayan registrado casos de poliginia en una especie tan estudiada como el Halconcito Colorado, puede hallar una explicación en Ford (1983) quien sostiene que la poliginia rara vez se da en especies donde el macho desempeña un rol importante durante la incubación (como *Falco sparverius*, Bart y Tornes 1989). No obstante se han registrado excepciones como en el Halcón Peregrino *(Falco peregrinus)* (Enderson et al 1973) y en el Merlón *(Falco columbarius)* (Cramp y Simmons 1980).

Como en las aves de presa es el macho el responsable del suministro de alimentos, es lógico esperar que la poliginia tenga lugar cuando las condiciones del ambiente (disponibilidad de presas) sean muy favorables (Newton 1979). Según este autor, la poliginia ocurre en hábitats ricos y abiertos (bañados, praderas) donde casi toda la vida animal se concentra cerca del suelo. El área de nidificación del trío parecía reunir estos requisitos. La mayor oferta alimentaria de este valle (llamativa cantidad de lagartijas y aves con respecto a otros valles de la región, quizás debido a la gran cantidad de vertientes en los paredones de nidificación) podría explicar por qué tres parejas nidificaron en el mismo mientras que en el resto del área (130 km^2) solo se hallaron otros dos nidos (para más detalles ver De Lucca y Saggese 1993).

Verner (1964) y Orians (1969) mostraron que a las hembras secundarias les puede convenir formar pareja con machos apareados poseedores de territorios de buena calidad antes de unirse con machos solitarios de territorios pobres en recursos. Wittemberger (1976) apoya este modelo de umbral de poliginia y agrega que las secundarias se benefician aunque luego deban enfrentar la pérdida parcial o total de la asistencia del macho. Quizás esta fue la elección que realizó la hembra B al introducirse en el territorio de un macho apareado. El comportaiento de la hembra secundaria hacía suponer que intentaba "seducir" al macho (vg entregándole presas, solicitando cópulas) para poder, en primera instancia, ocupar un lugar en su territorio y luego, para no perder su atención.

La hembra secundaria llevó adelante la incubación y la crianza de los pichones por sus propios medios (al menos hasta que estos tuvieron 10 días de vida). Esto ya ha sido observado en otras hembras secundarias de aves de presa, entre ellas, el Aguila Pescadora *(Pandion haliaetus)* (Poole 1989).

Bart y Tornes (1989) concluyen que con respecto al período de crianza de la especie que nos ocupa, se desconoce si la hembra puede alimentar a los pichones por sus propios medios. Este estudio demuestra que, al menos, durante el primer tercio del período de crianza esto es posible. Queda el interrogante de si la hembra habrá podido llevar a buen término la crianza (30 días).

Resulta interesante la comparación de los tiempos de permanencia en el nido de ambas hembras durante el primer tercio de crianza. La hembra secundaria, al tener que cazar para alimentar a los pichones redujo este tiempo en un período en el cual las hembras cubren casi en forma permanente a sus crías (brooding).

Los sistemas de apareamiento involucran más de dos aves cuando la ventaja de cada participante en términos de éxito reproductivo (número de crías) es mayor en promedio a las alternativas de monogamia o de no reproducción (Newton 1979). En este caso, el macho bigámico tuvo 4 crías exitosas (que dejaron el nido) con la hembra primaria y 2 crías con la hembra secundaria. Si consideramos que la media de pichones criados con éxito para el área fue de 3.2 (N:5) (De Lucca y Saggese 1993) se puede suponer que el macho resultó beneficiado con esta asociación. Así también, el número de crías de la hembra primaria fue superior a la media del área por lo que la presencia de la hembra secundaria aparentemente no tuvo influencias negativas sobre su éxito reproductivo.

Con respecto a la hembra B, resulta difícil hallar el o los motivos que la condujeron a la poliginia teniendo en cuenta que su fitness reproductivo fue inferior al de la hembra primaria y al de la media del área.

La elección de este macho ya apareado por ser poseedor de un territorio muy superior a los del resto del área, la existencia de una proporción desbalanceada de sexos o la ausencia de territorios aptos, son algunas hipótesis que podrían ofrecer una explicación a este fenómeno.

AGRADECIMIENTOS

A Miguel D. Saggese por la colaboración en las tareas de campo. Al Dr. Rosendo Fraga, al Lic. Fabián Gabelli y al Dr. Pablo Tubaro por la lectura crítica de este manuscrito. Al Sr. Francisco Erize y al Dr. Jorge Navas por el apoyo y confianza brindados. A mis familiares y a Marianna Ióppolo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Balgooyen, T.J. 1975. Behavior and Ecology of the American Kestrel *(Falco sparverius)* in Sierra Nevada of California. Univ. Calif. Publ. Zool. 103:1-83.

Bart, J. y A. Tornes. 1989. Importance of monogramous male birds in determining reproductive success. Behav. Ecol. Sociobiology 24:109-116.

Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas Argentinas.

Bs. As. Acme. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería.
Cramp, S.J. y K.E. Simmons. 1980. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Paleartic. Vol. 2 Hawks to Bustards. Oxford University Press.
De Lucca, E.R. 1992. Métodos y éxito de caza de una hembra de Halconcito Colorado *(Falco sparverius)* en la patagonia. Nuestras Aves 26:25-26.
—— y M. D. Saggese. 1992. Aves del Departamento Deseado, Santa Cruz. Hornero 13:259-260.
—— y ——. 1993. Nidificación del Halconcito Colorado *(Falco sparverius)* en la patagonia. Hornero 13:302-305.
Enderson, J.H., S.A. Temple y L.G. Swartz. 1973. Time lapse photographic records of nesting Peregrine Falcon. Living Bird 11:113-128.
Ford, N.L. 1983. Variation in mate fidelity in monogamous birds. En Johnston, R.F. (ed.), Current Ornithology. Vol. 1:329-356. London. Phelmun Press.
Lehner, P.N. 1979. Handbook of Ethological Methods. Garland Press.
Newton, I. 1979. Ecology Population of Raptors. Buteo Books.
Orians, G.H. 1969. On evolution of mating systems in birds and mammals. Am. Nat. 103:589-603.
Poole, A.F. 1989. Ospreys. A Natural and Unnatural History. Cambridge Univ. Press.
Verner, J. 1964. The evolution of polyandry in the long billed marsh wren. Evolution 18:252-261.
Willoughby, E.J. y T.J. Cade. 1964. Breeding Behavior of the American Kestrel. Living Bird 3:75-96.
Wittemberger, J.F. 1976. The ecological factors selecting for polygyny in altricial birds. Am. Birds. Am. Nat. 110:779-799.

NIDIFICACION DEL HALCONCITO COLORADO (*FALCO SPARVERIUS*) EN LA PATAGONIA*

EDUARDO R. DE LUCCA[1] Y MIGUEL D. SAGGESE[1]

ABSTRACT. The breeding cycle in estancia "El Cuadro" (47° 40' S, 68° W) begins in september and ends in january. Five of six nests found were placed in basaltic cliff holes, the remaining in an abandoned dove cot. The mean height of the nests was 4,7 m. while the density of nesting pairs was 0,038/km2. The reproductive success of five nests was of 3,2 nestlings nest. Finally we describe some aspects of reproductive behavior.

INTRODUCCION

El Halconcito Colorado *(Falco sparverius)* posee una amplia distribución y se reproduce desde Alaska (67°N) hasta Tierra del Fuego (55°S) (Cade 1982). La especie presenta una gran diversificación habiéndose descripto 15 subespecies (Weick 1980). Su biología reproductiva se conoce a través de numerosos trabajos entre los que destacamos los de Willoughby y Cade (1964), Balgooyen (1976; 1979) y Kellner (1988). Sin embargo la mayoría de las subespecies no han sido convenientemente estudiadas. La información referente a la biología reproductiva de la raza presente en nuestro país *(cinnamomimus)* (Weick 1980) es muy escasa. El motivo de la presente publicación es el de ampliar estos conocimientos dando a conocer las observaciones realizadas en la provincia de Santa Cruz, Argentina, entre septiembre de 1987 y enero de 1988.

AREA DE ESTUDIO

Las observaciones se llevaron a cabo en la estancia "El Cuadro", y en el Monumento Natural Bosques Petrificados, depto. Deseado, provincia de Santa Cruz (47°40'S, 68°W).

Fitogeográficamente el área corresponde a la provincia patagónica, distrito patagónico central (Cabrera 1976), y se caracteriza por la sucesión de mesetas que se precipitan en amplios valles. Para mayor información sobre el área remitirse a De Lucca y Saggese (1992).

MÉTODOS

Desde el 20 set 1987 al 5 ene 1988 mientras se realizaban estudios sobre el Aguila Mora *(Geranoaetus melanoleucus)* se hallaron 6 nidos de Halconcito Colorado (nidos A, B, C, D, E y F). Los cinco primeros nidos se ubicaron dentro de los límites de la estancia "El Cuadro" y el sexto en el Monumento Natural, el que linda con la estancia. El área relevada en la estancia fue de 130 km^2. Durante los 4 meses de estadía, se efectuaron observaciones y visitas periódicas a los sitios de nidificación con la finalidad de obtener datos sobre la temporada de cría, densidad de parejas nidificantes, distancia entre nidos, características de los mismos, éxito reproductivo y comportamiento de las parejas. Tres nidos (A, B y C) por hallarse en las proximidades del campamento base proporcio-

* Aceptada para su publicación el 6 jul 1993.
[1] GTRA, Asociación Ornitológica del Plata, 25 de Mayo 749, 2 P dept 6, Capital Federal.

naron los datos sobre comportamiento. Para la determinación de la densidad y distancia entre nidos se utilizaron fotos aéreas escala 1:60.000.

RESULTADOS Y DISCUSION

Temporada de cría

Al arribar al área de estudio el 20 set, las parejas ya estaban formadas, observándose cópulas, despliegues aéreos, inspección de cavidades (elección del sitio de nidificación) y encuentros agonísticos intra e interespecíficos. Según Willoughby y Cade (1964) estos comportamientos afianzan el vínculo entre los miembros de la pareja y sincronizan sus momentos reproductivos. El inicio de la puesta de los huevos y la incubación no pudo determinarse con total precisión (salvo en el nido B) por no haber realizado observaciones metódicas y por la imposibilidad de acceder al interior de las cavidades de nidificación debido a sus características (ver sitios de nidificación). No obstante, teniendo en cuenta que el período de incubación para la especie es de 28-30 días y que el período de permanencia de los pichones en el nido es también de unos 30 días (Willoughby y Cade 1964, Balgooyen 1976), se pudo estimar el momento aproximado del inicio de la puesta e incubación a partir del conocimiento de las fechas en que los pichones salieron de los nidos (ver cronograma).

Con respecto al nido B entre el 12 y el 18 oct se realizaron ocho horas de observación, estableciéndose el 17 oct como inicio de la puesta, ya que a partir de esa fecha la hembra comenzó a permanecer en el interior del nido por períodos prolongados. Es interesante destacar que el nido C era ocupado por la hembra secundaria de un macho polígínico y que su ciclo estaba atrasado en un mes con respecto a las otras cinco parejas. Este ciclo pudo conocerse con bastante exactitud ya que se efectuaron observaciones periódicas del trío (De Lucca 1993). Finalmente cuando concluimos los estudios el 5 ene los pichones de 5 parejas habían abandonado los nidos, mientras que los del nido C contaban con 10 días de vida.

Hasta el presente los únicos datos sobre la temporada reproductiva de la especie en la patagonia argentina parecen ser los de Scott y Sharpe (1904) que mencionan vagamente que el halconcito nidifica de noviembre a diciembre.

Sitios de nidificación

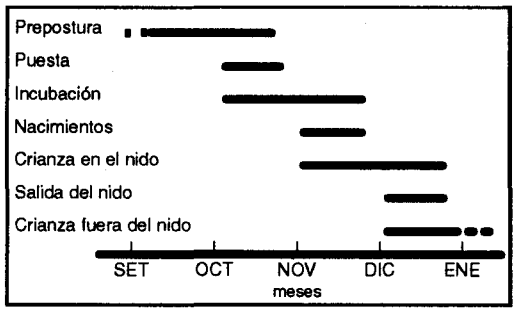
La escasa información existente sobre los sitios preferidos por el Halconcito Colorado en nuestro país ha sido recopilada por De Lucca (1992). Con respecto a la nidificación de la especie en la patagonia argentina los únicos datos parecen ser los proporcionados por Scott y Sharpe (1904) que la citan nidificando en nidos abandonados por carpinteros y cavidades naturales de árboles. Los 5 nidos hallados en la estancia "El Cuadro" se encontraban en huecos en paredones basálticos (ver tabla) mientras que el nido ubicado en el Monumento Natural Bosques Petrificados fue descubierto en un palomar abandonado (caja nido) (ver tabla). Los nidos en paredones de basalto se situaban a baja y media altura si consideramos que en el área las paredes más altas rara vez superan los 25 metros. Los huecos elegidos como nidos estaban a una altura promedio de 4,7 metros y todos (salvo nido F) se caracterizaban por ser muy profundos (inaccesibles) y con sus entradas orientadas al E. Balgooyen (1976) en un estudio realizado en Sierra Nevada, California destaca la preferencia de los halconcitos por huecos orientados al E y sostiene que de esta forma obtienen ventajas en cuanto a la regulación térmica de los nidos, recibiendo el calor del sol por la mañana, obteniendo protección contra las tormentas y evitando las altas temperaturas por la tarde. Raphael (1985) en la misma área demostró que

Tabla. Características de los sitios de nidificación

Nido	Orientación	AP	AN	N			Observaciones
				h	a	p	
A	SE 135°	12,0	8,6	?	?	?	
B	ENE 30°	7,9	3,15	7	10	?	
C	ENE 80°	8,8	4,6	20	75	?	
D	SSE 170°	10,3	6,0	?	?	?	Antiguo nido de *Bubo virginianus* o *Tyto alba*
E	SSE 160°	5,0	2,8	?	?	?	
F	E	3,5*	3,05	10	10	33	Caja nido para *Columba livia.*

REFERENCIAS:
AP: altura de paredón en metros.
AN: altura del nido en metros.
N: medidas del nido en centímetros.
h: altura.
a: ancho.
p: profundidad.
*: altura de la construcción.

Cronograma: Temporada de Cría de *Falco sparverius en Patagonia.*



esta elección no es al azar, apoyando las observaciones de Balgooyen. Si bien nuestros datos se basan en solo 6 nidos, creemos que pueden marcar una tendencia y suponemos que los halconcitos podrían elegir los sitios de nidificación orientados al E para protegerse de los fuertes vientos provenientes del W.

Densidad de parejas nidificantes. Distancia entre nidos.

La densidad de los halconcitos nidificando varía notablemente a lo largo de su extensa distribución. Tal es así que en Norteamérica, las densidades locales oscilan entre una pareja por km2 (100 ha.) y una cada 100 km2 (10.000 ha.) (Cade 1982). En la estancia "El Cuadro", la densidad de parejas nidificantes fue de una cada 26 km2 (0,038 parejas/km2). La distancia en km entre los nidos más cercanos fue la siguiente: B-C = 0,1; A-B= 0,6; ABC-D - 5,5; D-E = 3,5; ABC-E = 9,0. Los nidos A, B y C se hallaban en un mismo paredón estando B y C comprendidos dentro de el territorio de un macho bigámico. La evidente riqueza en flora y fauna del valle donde se encontraron estos tres nidos con respecto al resto del área, podría explicar la proximidad de los mismos. Se supone que en el área el alimento fue el principal factor limitante y no los sitios de nidificación (huecos en paredones) los que al parecer eran abundantes.

Exito reproductivo

Para cinco nidos (A, B, D, E y F) el número promedio de pichones criados con éxito al momento de abandonar los nidos fue de 3,2, un valor dentro de los parámetros normales para la especie: Nagy (1963), 4,3 para 7 nidos; Balgooyen (1976), 3,5 para 432 nidos; Balgooyen (1989), 2 a 3 para 9 nidos. Un caso de predación se registró el 5 ene cuando se halló en la base del nido F, dos juveniles muertos (ya habían dejado el nido). Se supone que fueron atacados por una lechuza de campanario *(Tyto alba)* que ese día fue descubierta en la caja nido contigua a la de los halcones.

Comportamientos

Finalmente se describen algunos comportamientos de interés:

Cópulas: Entre el 23 set y el 17 oct se registraron 28 cópulas de las que se cronometraron 18. La duración promedio de las cópulas fue de 6,6 s. (rango: 1-11s.), un hallazgo similar al de Balgooyen (1989) (6,7 s.; n: 74).

Inspección de cavidades (elección del sitio de nidificación): Entre el 22 set y el 23 oct los halconcitos fueron vistos entrando a huecos en los paredones en 136 oportunidades. Las hembras lo hicieron 115 veces (84,56%) y los machos solo en 21 ocasiones (15,44%). Se determinó la frecuencia con que la hembra del nido C entraba en cavidades durante 13 horas de observación, dando como resultado 6,2 entradas por hora, siendo el tiempo de permanencia dentro de las mismas de 107 s. (Ra: 5-553 s.; n: 46).

Despliegues aéreos: además de los despliegues aéreos mencionados en la literatura (dive display - vuelo en picada, flutter glide - vuelo vibratorio; Willoughby y Cade 1964 y Balgooyen 1976) se observó en varias oportunidades un despliegue en el cual los ejemplares mientras se desplazaban en vuelo horizontal, giraban 90° en forma alternada hacia cada lado. Este tipo de vuelo se conocía ya para el cernícalo europeo *(Falco tinnunculus)* (Cramp y Simmons 1980). El citado despliegue se denomina "rolling display" y, aparentemente no ha sido descripto para el halconcito colorado. Con respecto al "dive display" en algunas ocasiones los halcones, previo al descenso, realizan un giro completo sobre sí mismos. De las 136 entradas a cavidades registradas este último despliegue se presenció 37 veces (27,2%).

Agradecimientos

A los Sres. Eduardo y Gerónimo Zancanar, propietarios de la Estancia "El Cuadro", a la Fundación Vida Silvestre Argentina y a la Dirección Nacional de Parques Nacionales por el apoyo logístico. A Guillermo Gil quien durante 10 días colaboró con nuestras actividades y Paula Magnelli quien proporcionó fotos aéreas y participó en el estudio. A las personas de Caleta Olivia quienes desinteresadamente nos brindaron un valiosísimo apoyo. Finalmente deseamos agradecer a Mariano Gabri y Rubén Presa por la colaboración ofrecida.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Balgooyen, T.J. 1976. Behabior and Ecology of the American Kestrel *Falco sparverius L.* in Sierra Nevada of California. Univ. Calif. Publ. Zool. 103;1-93.

——. 1989. Natural History of the American Kestrel in Venezuela. J. Raptor Res. 23:85-93.

Cabrera, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Bs. As. Acme. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería.

Cade, T.J. 1982. The Falcons of the World. Comstock, Cornell Univ. Press. Ithaca, NY.

Cramp, S.J. y K.E.L. Simmons. 1980. Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. The birds of the Western Paleartic. Vol. 11 Hawks to Bustards. Oxford University Press.

De Lucca, E.R. 1992. Nidificación del Halconcito Colorado *(Falco sparverius)* en nidos de Cotorra *(Myiopsitta monachus)*. Hornero 13:238-240.
——. 1993. Un caso de poliginia en el Halconcito Colorado *(Falco sparverius)*. Hornero 13:299-302
—— y M.D. Saggese. 1992. Aves del Departamento de Deseado, Santa Cruz. Hornero 13: 259-260.
Kellner, C. 1988. Nesting success and incubation behabior of American Kestrels in central Kentucky. Wilson Bull 100:317-319.
Nagy, A. 1963. Population density of Sparrow hawks in eastern Pennsylvannia. Wilson Bull 75:93.
Raphael, M.G. 1985. Orientation of American Kestrel nest vacities and nest trees. Condor 87:437-438.
Scott, W.E. y R.B. Sharpe. 1904. Reports of Princeton University Expeditions to Patagonia. 1896-1899.
Weick, F. 1980. Birds of Prey of the World. Collins, St. James' Place, London SW1.
Willoughby, E.J. y T.J. Cade. 1964. Breeding behavior of the American Kestrel. Living Bird 3:75-96.

HUEVOS ALBINOS EN UNA POBLACION TROPICAL DE *TROGLODYTES AEDON**

GUSRAVO H. KATTAN[1]

ABSTRACT. In this note, I report on the occurrence of albinistic eggs (i. e., lacking shell pigmentation) in a population of House Wrens (*Troglodytes aedon*) in Colombia. In a study site encompassing about 15 wren territories, two females laid albinistic eggs during a two-and-a-half year period. One female laid 17 completely white eggs during the study. The second case involved a progressive 1088 of eggshell pigmentation. This female laid normally pigmented eggs at the beginning of the study, but her eggshells became progressively albinistic, and the end of the study she was laying completely white eggs.

La postura ocasional de huevos albinos, es decir, desprovistos de pigmento en la cáscara, ha sido registrada en varias especies de aves de Norte Amélica, desde gavilanes y buitres hasta paseriformes (Gross 1968). Por ejemplo, se han registrado huevos albinos en las tres especies del género *Sialia*; estos huevos son fértiles y producen polluelos que exhiben crecimiento normal (Laskey 1943; Hayes 1985). En esta nota, registro la postura de huevos albinos en una población del Cucarachero Común (*Troglodytes aedon*) en Colombia.

El estudio se realizó en una hacienda ganadera 25 km al sur de Cali, en el Valle del Cauca (elevación 1000 m). El área de estudio comprendía unos 15 territorios de cucarachero y 108 nidos fueron construídos en cajas nidaderas y en agujeros en postes de alambrado hechos de guadua (*Guadua angustifolia*). El trabajo se realizó entre enero-junio 1988 y enero 1989-diciembre 1990. La mayoría de las hembras pusieron huevos normales, los cuales son de color de fondo blanco cremoso, con manchas café rojizo (Alvarez et al. 1984; obs. pers.). Dos hembras, cuyos casos se describen a continuación, pusieron huevos albinos.

Caso 1: Esta hembra fue anillada en ene 1988, cuando fue descubierta incubando tres huevos blancos inmaculados. Los tres huevos eclosionaron, y los polluelos exhibieron crecimiento normal, abandonando el nido a los 16 días. En abr 1989 esta hembra puso una postura de huevos blancos, la cual abandonó debido a parasitismo de cria por el Chamón Negro (*Molothrus bonariensis*). En mayo, una postura de tres huevos blancos fue nuevamente parasitada, pero esta vez los huevos fueron incubados y dos cucaracheros y un

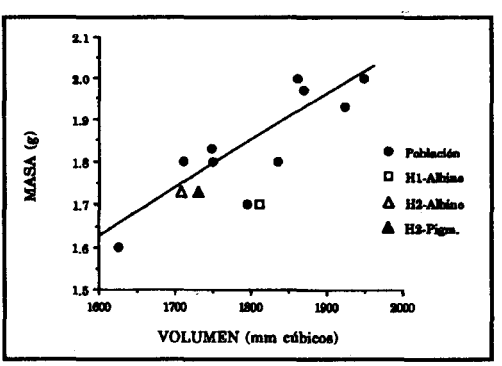


Figura 1. Relación entre masa del huevo y volumen en *T. aedon*. La ecuación de la regresión es Y=0.18+0.00X (r=0.85, P<.01). Cada punto negro representa el promedio de 3-5 huevos para hembras diferentes en la población estudiada; la regresión se basa en estos 10 puntos. H1-Albina=Hembra 1, promedio de 6 huevos albinos; H2-Albino=Hembra 2, promedio de 10 huevos albinos; H2-Pigm.=Hembra 2, promedio de 3 huevos pigmentados. Volumen calculado de acuerdo a la relación $V=0.498LB^2$ (Spaw & Rohwer 1987).

* Aceptada para su publicación el 8 may 1993.
1 Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Museo de Ciencias Naturales, Cali, Colombia. Dirección actual: Department of Zoology, University of Florida, Gainesville, FL 32611, EE.UU.

chamón eclosionaron. Otros dos intentos de anidación en agosto y octubre 1989 fueron frustrados por parasitismo. Esta hembra no hizo más intentos de anidar hasta jul 1990, cuando nuevamente abandonó una postura de tres huevos blancos debido al parasitismo. Después de esto, desapareció del área y fue remplazada por otra hembra. Los 17 huevos puestos por esta hembra durante este periodo fueron totalmente albinos.

Caso 2: En el segundo caso se presentó una pérdida progresiva de pigmentación de la cáscara. Esta hembra fue anillada en ene 1988, cuando estaba incubando una postura de cuatro huevos con pigmentación normal. Los cuatro huevos eclosionaron y produjeron polluelos normales. Otros tres nidos con huevos normalmente pigmentados en 1988, fallaron debido a depredación y parasitismo por chamones. En mayo 1989 esta hembra puso tres huevos, uno de los cuales era totalmente blanco, el segundo era débilmente pigmentado, y el tercero era de apariencia normal. El huevo blanco no eclosionó, pero los otros dos produjeron polluelos normales. Otra postura en jul 1989 consistió de dos huevos blancos y uno de apariencia normal. Solo uno de los huevos blancos eclosionó y el polluelo voló del nido; los otros dos huevos no eclosionaron. Dos posturas adicionales de dos huevos blancos cada una (octubre y noviembre 1989) fallaron debido a depredación.

En ene 1990 esta hembra puso tres huevos, dos de los cuales eran blancos y el tercero era ligeramente pigmentado. Estos huevos fueron perforados por chamones, y la hembra no hizo más intentos de anidar hasta Junio 1990, cuando puso cuatro huevos blancos; este nido fue parasitado y la hembra lo abandonó. Después de esto ella desapareció del área.

El éxito reproductivo de estas dos hembras fue muy bajo debido a depredación y parasitismo. Por este motivo, la muestra de huevos incubados es muy reducida y no permite una comparación detallada del éxito de huevos albinos y pigmentados. En el primer caso, de 6 huevos blancos incubados, 5 eclosionaron y produjeron polluelos normales. En el segundo caso, de tres huevos albinos incubados, solo uno eclosionó, mientras que de 7 huevos pigmentados, 6 eclosionaron. Es posible que la pérdida de pigmentación esté relacionada con algún defecto en la producción de la cáscara. Sin embargo, los huevos puestos por la segunda hembra eran aparentemente normales en cuanto a tamaño y masa (Fig. 1). Los huevos de la primera hembra eran ligeramente livianos, pero aparentemente eran perfectamente viables (Fig. 1).

Los pigmentos de la cáscara se derivan de la hemoglobina y los pigmentos biliares (Welty 1982), y la pérdida de pigmentación descrita aquí podría indicar un problema fisiológico. Es posible, sin embargo, que en una población ocurra una pérdida genética de la pigmentación. Las mirlas (Turdinae) que anidan en cavidades ponen huevos blancos, mientras que las que hacen nidos abiertos ponen huevos con pigmentación críptica (Lack 1958). Los huevos albinos se presentan con regularidad en *Sialia sialis* en Norte América (Laskey 1943; Hayes 1985). Aunque no hay evidencia de que el albinismo de los huevos sea un rasgo hereditario (Gross 1968), es concebible que para aves que anidan en cavidades y que ponen huevos pigmentados, la pérdida de la coloración críptica sea un rasgo evolutivamente neutro (Lack 1958). Por tanto, podría esperarse que el albinismo en los huevos ocurriera con frecuencia. De hecho, algunos Troglodytidae que construyen nidos globulares cerrados (e. g., *Henicorhina leucophrys*), ponen huevos blancos (obs. pers.).

Agradezco a don Alfonso Madriñán por permitirme trabajar en su propiedad. Los comentarios de Humberto Alvarez, Carolina Murcia y dos evaluadores anónimos, contribuyeron a mejorar el manuscrito. Agradezco a Natalia Gómez por su asistencia en el campo. Durante la realización de este proyecto recibí apoyo de la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología (Banco de la República) y de COLCIENCIAS (Colombia).

BIBLIOGRAFIA

Alvarez, H., M. D. Heredia y M. C. Hernández. 1984. Reproducción del Cucarachero Común (*Troglodytes aedon*) en el Valle del Cauca. Caldasia 14:85-123.

Gross, A. O. 1968. Albinistic eggs of some North American birds. Bird Banding 39:1-6.

Hayes, D. 1985. Unusual Western Bluebird eggs. Western Birds 16:146.

Lack, D. 1958. The significance of the colour in Turdine eggs. Ibis 100:145166.

Laskey, A. R. 1943. The nesting of Bluebirds banded as nestlings. Bird Banding 14:39-43.

Spaw, C. D. & S. Rohwer. 1987. A comparative study of eggshell thickness in cowbirds and other passerines. Condor 89:307-318.

Welty, J. C. 1982. The life of birds. Saunders College Publishing, Philadelphia. Thrid edition.

REGISTRO DEL PAYADOR NEGRO *DIGLOSSA CARBONARIA* PARA LA ARGENTINA*

FLAVIO N. MOSCHIONE[1] Y JAVIER SAN CRISTOBAL[1]

ABSTRACT. First record for Argentina of the Carbonated Flower-piercer (*Diglossa carbonaria*) is reported for neighbourhoods east of La Quiaca, Jujuy province.

El 6 ene 1988, en terrenos aledaños al Arroyo San Sana, unos 3 km. al este de La Quiaca, provincia de Jujuy, observamos dos individuos del Payador Negro *Diglossa carbonaria,* moviéndose nerviosamente sobre un pequeño grupo de Sauces Criollos *Salix humboldtiana* bajos.

Ambos individuos recorrieron por espacio de unos siete minutos las ramas de los sauces, alternando con detenciones de 20 a 50 segundos, en las cuales emitían dos o tres frases de una vocalización algo compleja, larga y aguda. Posteriormente volaron a arbustos menores, continuando con su desplazamiento nervioso.

Diglossa carbonaria se distribuía por Colombia, Venezuela, Perú y Bolivia (Phelps y Meyer de Schauensee 1979, Hilty & Brown 1986) y también Chile: un registro cerca de Putre, provincia de Parinacota (Araya y Millie 1986); pero ha sido dividida por Graves (1982) en tres especies distintas, que pueden diferenciarse fácilmente por la distribución del colorido en las partes inferiores.

La coloración rojiza bien restringida a la zona abdominal indica que la especie observada por nosotros es la típica: *Diglossa carbonaria.*

D. carbonaria habita en montañas áridas o semihúmedas entre los 2.100 y 4.300 m snm. en La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Chuquisaca (hasta ahora era endémica de Bolivia), donde es común (Fjeldsa & Krabbe 1990); mientras que la especie afín, *D. bruneiventris,* la reemplaza en otros sectores de Bolivia, Perú y Chile. La otra especie recientemente separada, *D. gloriosa,* habita en Venezuela y Colombia.

Esta primera observación del Payador Negro para la Argentina, fue realizada en una zona puneña relativamente resguardada, a unos 3.440 m snm.

Agradecemos especialmente a Mark Pearman por sus consejos y sugerencias.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Araya, B. y G. Millie. 1986. Guía de Campo de las Aves de Chile. Ed. Universitaria. Chile.

Fjeldsa, J. & N. Krabbe. 1990. Birds of the High Andes. Zool. Mus. Univ. of Copenhagen & Apollo Books. Denmark.

Graves, G. 1982. Speciation in the Carbonated Flower-Piercer *(Diglossa carbonaria)* Complex of the Andes. Condor, (84)1:1-14.

Hilty, S. & W. Brown. 1986. Birds of Colombia. Princeton University Press.

Phelps, W. y R. Meyer de Schauensee. 1979. Una Guía de las Aves de Venezuela. Graf. Armitano. Venezuela.

* Aceptada para su publicación el 10 oct 1992.

1 Asociación Ornitológica del Plata, 25 de Mayo 749, 2° 6, 1002 Buenos Aires.

PRESENCIA DEL VENCEJO MONTAÑÉS *AERONAUTES MONTIVAGUS* EN LA ARGENTINA*

FLAVIO N. MOSCHIONE[1]

ABSTRACT. Presence of the White-tipped Swift (*Aeronautes montivagus*) in Parque Nacional Calilegua, Jujuy province, becomes first record for Argentina.

El 26 jun 1991, en horas del mediodía observé doce individuos en vuelo del Vencejo Montañés *Aeronautes montivagus* en la "Mesada de Las Colmenas" (1.150 m snm.), Parque Nacional Calilegua, provincia de Jujuy. Los vencejos permanecieron durante unos cinco minutos volando

* Aceptada para su publicación el 10 oct 1992.

1 Asoc. Ornitológica del Plata, 25 de Mayo 749, 2° 6, 1002 Buenos Aires.

circularmente y a distintas alturas sobre el lugar, emitiendo una voz característica, aguda y algo desgarrada. Antes de que se alejaran pudo tomarse una fotografía, aunque algo de lejos.

La especie es de tamaño pequeño, diferenciándose de otros vencejos por presentar una notable garganta y una pequeña zona apreciable a los lados del abdomen, blancas. Pudo observarse también en algún individuo, un tenue borde blanquecino en las rectrices externas. La cola es cuadrada. Una especie levemente parecida, al Vencejito Collar Blanco *Panyptila cayennensis,* es bien diferenciable porque presenta un collar blanco completo; la cola es profundamente ahorquillada y usualmente la mantiene cerrada. Se observa solitario o en pareja, su voz bisilábica es distinta y habita selvas principalmente de llanura (Sick 1985).

Aeronautes montivagus se distribuye por la zona andina en Venezuela (Phelps y Meyer de Schaunsee 1979), Brasil: Tepuis (Sick 1985), Colombia (Hilty & Brown 1986), Ecuador y Perú hasta Santa Cruz (Bolivia), donde es localmente común (Fjeldsa & Krabbe 1990), habitando zonas más o menos húmedas, sobre cerros boscosos, acantilados y pastizales, entre los 500 y 2.600 msnm. La zona sur de distribución está ocupada por la subespecie típica: *A. m. montivagus,* a la cual correspondería la observación argentina.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Fjeldsa, J. & N. Krabbe. 1990. Birds of the High Andes. Zool. Mus. Univ. of Copenhagen & Apollo Books. Denmark.

Hilty, S. & W. Brown. 1986. Birds of Colombia. Princeton University Press.

Phelps, W. y R. Meyer de Schauensee, 1979. Una Guía de las Aves de Venezuela. Graf. Armitano. Venezuela.

Sick, H. 1985. Ornitología Brasileira, Uma Introduçao, vol. 1. Un. Brasilia.

HEMITRICCUS OBSOLETUS: UNA ADICION A LA AVIFAUNA ARGENTINA*

CARLOS SAIBENE[1] Y MIGUEL CASTELINO[2]

ABSTRACT. Brow-breasted Pygmy-Tyrant (*Hemitriccus obsoletus*) was registered two times at the Iguazú National Park, being the first records for Argentina.

Hemitriccus obsoletus es un ave de distribución restringida al sur y sudeste de Brasil, en los estados de Río de Janeiro, Sao Paulo, Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sùl (Sick 1985). En éste último ha sido hallada en áreas lindantes con nuestro país (Belton 1985).

El 4 may 1991 fue visto un ejemplar en el Parque Nacional Iguazú, provincia de Misiones. El 21 jul 1991 con el empleo de vocalizaciones grabadas se logró una segunda observación. Ambos registros fueron obtenidos en la misma zona, conocida localmente con el nombre de "Palmital" por la presencia dominante de Palmito (*Euterpe edulis*), en el tramo de la ruta Nacional 101 entre los arroyos Santo Domingo Chico y Yacuí Chico.

Considerando la distribución conocida para el Brasil, y la continuidad biogeográfica donde encuentran su expresión más austral numerosas especies, no puede resultar extraña la presencia de este tiránido.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Anónimo. 1985. Lista de las Aves del P.N. Iguazú. Folleto.

Belton, W. 1985. Birds of Rio Grande do Sul, Brasil. Part 2. Formicariidae through Corvidae. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 180:40-42.

Cuello, J.P. 1985. Lista de Referencia y Bibliografía de las aves uruguayas. Museo D.A. Larrañaga. Divulgación N° 1.

Narosky, T. y D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificacióon de las aves de Argentina y Uruguay. A.O.P. Buenos Aires.

Sick, H. 1985. Ornitología Brasileira, vol. 2. Univ. Brasilia.

Straneck, R. y J.C. Chebez. La avifauna de la cuenca del arroyo Urugua-í. Plan de relevamiento faunístico y florístico. 1987. Informe inédito. 57 pags.

* Aceptada para su publicación el 8 sept 1992.

1 Guardaparque Nacional. Parque Nac. Iguazú.

2 Investigador Independiente. Ap. postal N° 22,3370, Pto. Iguazú, Misiones.

PRESENCIA INVERNAL DE *PLUVIANELLUS SOCIALIS* EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA*

TITO NAROSKY [1], ALEJANDRO G. DI GIACOMO[2] Y MARCOS BABARSKAS[3]

ASTRACT. First records of the Magellanic Plover *(Pluvianellus socialis)* wintering in southern Buenos Aires Province are given.

El Chorlito Ceniciento *(Pluvianellus socialisl.* considerado una "remota e incospicua" especie por Johnsgard (1981), es un ave rara y enigmática según Jehl (1975), quien estudió su biología, singular en muchos aspectos, como también la consideran Hayman et al (1986). Hay coincidencia entre los diversos autores al destacar su escasez. Jehl (1975) sugiere una población total que probablemente no supere los mil individuos, lo que lo convertiría en uno de los chorlos más raros del mundo.

También es discutida su ubicación taxonómica. Tradicionalmente fue ubicado en la familia Charadriidae. Tanto Jehl (1975) como Johnsgard (1981), se inclinan por incluirlo en una familia aparte, Pluvianellidae, aunque reconocen, sobre todo el primero de ellos, sus relativas similitudes, al parecer por convergencia, con el género *Arenaria.* La misma impresión, teniendo en cuenta su comportamiento, forma de pico y patas cortas, nos produjo a nosotros.

El Choclito Ceniciento nidifica en el extremo austral de Chile y la Argentina. Se lo observa en las costas del estrecho de Magallanes, al norte de Punta Arenas, y en primavera y verano, en las grandes lagunas salobres de la región (Johnson 1965, Venegas y Jory 1979); en el norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego, principalmente del lado chileno (Humphrey et al 1970) y en las playas y charcas en el norte de Tierra del Fuego y en Santa Cruz (Olrog 1979).

La especie fue observada en febrero de 1986 en la laguna Los Escarchados, Santa Cruz por uno de los autores (Narosky), donde es conocida su presencia en el período reproductivo, el que fue estudiado por Jehl (1975), en las áreas ya mencionadas.

En general hay coincidencia en que después de su reproducción migra por la costa atlántica alcanzando la provincia de Chubut hasta la Península Valdés, (Jehl et al 1973, y Pierce 1990). González (1991) observó 13 individuos, mayormente juveniles, en Los Alamos, cerca de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro, siendo este el registro más septentrional conocido para la especie. Jehl (1975) ya había adelantado la suposición de que tal vez podría migrar más al norte de la Península Valdés y anota que en ese caso prefiere áreas abrigadas como bahías y estuarios.

Narosky y Di Giacomo, (en prep.), obtuvieron datos coincidentes acerca de la presencia invernal de *P. socialis* en algunas localidades de la provincia de Buenos Aires. El primero de los registros y el más septentrional corresponde a M. Martínez, quien el 20 may 1983, encontró un juvenil en las costas de la albúfera Mar Chiquita. Posteriormente S. Di Martino halló siete ejemplares el 13 jun 1988, en el Salitral de la Vidriera, 23 km al oeste de Bahía Blanca. P. Petracci y A. Scorolli vieron uno el 12 may 1991, en Salinas Chicas, unos 20 km al NE de Médanos, partido de Villarino, sitio donde el 29 jul 1988, A. Scorolli ya había observado un individuo.

El 20 de julio de 1991, los autores hallaron tres ejemplares, en una laguna salobre cercana a Villalonga, partido de Patagones, junto a varios Chorlitos Doble Collar *(Charadrius falklandicus).*

Los Chorlitos Cenicientos se alimentaban a la manera conocida, girando sobre si mismos, palpando y escarbando el suelo mientras picoteaban en el espacio ubicado entre el agua y la abundante masa de espuma empujada por el viento, a pocos decímetros de la costa. También penetraron levemente en la laguna. Los tres eran adultos, resaltando el rojo de sus patas. Dos de ellos permitieron un acercamiento de unos 6 m, siendo fotografiados por uno de los autores (Babarskas). Esto contrasta con la afirmación de Jehl (1975), en el sentido de que al ser desconfiados levantan vuelo a no menos de 50 metros del observador.

Cinco registros diferentes en los últimos nueve años, referidos a una especie tan escasa, parecen indicar un desplazamiento invernal mucho más amplio que el conocido hasta la fecha y sugieren la inclusión de Buenos Aires entre las áreas alcanzadas por *P. socialis.* Es probable que el número limitado de individuos que migran al norte, así como su inconspicuo plumaje gris, hayan coadyuvado a que pasase inadvertido en la provincia durante muchos años.

Los datos de Buenos Aires demuestran también

* Aceptada para su publicación el 20 ago 1992.

1 Av. Hipólito Yrygoyen 4200, 1824 Lanús, Buenos Aires, Argentina.
2 Suipacha 1111, 1650 San Martín, Buenos Aires, Argentina.
3 Onsari 1330, 1875 Wilde, Buenos Aires, Argentina.

que en su desplazamiento invernal la especie no siempre frecuenta las costas del mar, sino que puede hallarse en ambientes salobres interiores.

BIBLIOGRAFIA CITADA

González, P.M. 1991. Partición del hábitat y patrón de distribución y abundancia temporal de chorlos y playeros migratorios (flias. Charadriidae y Scolopacidae) en "Los Alamos", Pcia. de Río Negro. Beca Olrog 1989, Asociación Ornitológica del Plata, B. Aires.

Hayman, P., J. Marchant y T. Prater. 1986. Shorebirds: an indentification guide to the waders of the world. Croom Helm. London.

Humphrey, P.S., D. Bridge, P.W. Reynolds y R.T. Peterson. 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). Prelim. Smiths. Manual. University of Kansas. Mus. of. Nat. Hist. Kansas.

Jehl, J.R. 1975. *Pluvianellus socialis:* biology, ecology and relationships of an enigmatic Patagonian shorebird. Trans. San Diego. Soc. Nat. Hist. 18:25-74.

—, M.A. Rumboll y J.P. Winter. 1973. Winter bird populations Golfo San José, Argentina. Bull. Brit. Orn. Club 93:56-64.

Johnsgard, P.A. 1981. The Plovers, Sandpipers and Snipes of the World. University of Nebraska Press. Lincoln and London.

Johnson, A.W. 1965. The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Peru. Vol. I. Platt Estab. Gráficos S.A., Buenos Aires.

Olrog, C.C. 1979. Nueva lista de la avifauna argentina. Opera Lilloana 27:1-324.

Pierce, R. 1990. Feeding observations on the Magellanic Plover *Pluvianellus socialis* at Peninsula Valdes, Chubut, Argentina. Hornero 13:166-168.

Venegas, C. y J. Jory. 1979. Guía de campo para las aves de Magallanes. Publicaciones del Instituto de la Patagonia. Punta Arenas, Chile.

EL HORNERO

Publicación científica de la Asociación Ornitológica del Plata

Sede y dirección postal: 25 de Mayo 749 2° pios 6, 1002 Buenos Aires, Argentina.
Teléfonos: 312-1015/858. Horario de 15 a 21

EL CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS (CONICET) PRESTA SU APOYO A LA EDICION DE EL HORNERO.

Comité científico

Dr. Manuel Nores, investigador del CONICET, Centro de Zoología Aplicada, Córdoba.
Dr. Enrique Bucher, investigador del CONICET, Centro de Zoología Aplicada, Córdoba.
Dr. Rosendo Fraga, Estación Biológica Doñana, Sevilla, España.

Comité editor

Editor: Dr. Juan Carlos Reboreda
Subeditor: Lic. Diego Gallegos Luque
Secretario: Dr. Pablo L. Tubaro

Instrucciones para Autores

El Hornero publica trabajos de investigación original sobre la biología de las aves del neotrópico.

Los trabajos pueden escribirse en castellano, portugués o inglés. Los trabajos en castellano y portugués deberán tener, además del título y resumen en el idioma original, un título y un resumen (abstract) en inglés. Por su parte, los trabajos en inglés deberán tener un título y resumen en inglés y otro en castellano. Los trabajos pueden ser comunicaciones breves (menos de 10 páginas de extensión incluyendo figuras y tablas) o trabajos extensos.

Envío de Manuscritos

Enviar el manuscrito original y dos copias a: Editor de *El Hornero*, Asociación Ornitológica del Plata, 25 de Mayo 749 2° 6, 1002 Buenos Aires, Argentina. El artículo deberá estar escrito a máquina o con impresora tipo "letter quality" o "near letter quality" en hojas tamaño carta o A4 a doble espacio y dejando al menos 2.5 cm de márgenes. En el caso en que el manuscrito no este correctamente preparado, este será devuelto a su autor sin revisar. Una vez aceptado el artículo, se solicitará al autor la versión definitiva del mismo en diskette (escrito con procesador de texto Word, Word Perfect o en formato ASCII usando un sistema PC o Macintosh).

Preparación de Manuscritos

La primer página del artículo deberá incluir el título en el idioma del trabajo y en el segundo idioma, nombre y dirección de los autores al momento de realizarse el estudio. En el caso en que la dirección actual sea diferente, esta debe indicarse con una nota al pie. Esta página también debe incluir un título breve (running title), entre 4 y 6 palabras clave, el nombre y la dirección del autor a quien se debe enviar la correspondencia y, de ser posible, número de teléfono y Fax y dirección de Correo Electrónico.

Los artículos deberán estar organizados en las siguientes secciones: Resumen (idioma original y segundo idioma), Introducción, Materiales y métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Bibliografía. A continuación se incluirán las figuras, tablas y las leyendas de las figuras.

El resumen no debe exceder las 250 palabras en los artículos extensos y las 100 palabras en las comunicaciones breves. El resumen debe poder entenderse sin necesidad de recurrir al resto del artículo y en el mismo se deben mencionar los principales resultados y conclusiones del trabajo.

Utilice el nombre científico cuando mencione por primera vez a la especie tanto en el resumen como en el artículo.

Las medidas deben presentarse siguiendo el sistema internacional de medidas. La hora debe expresarse en el sistema 24 hs (*i.e.* 08:00 o 17:38), las fechas como día mes año (*i.e.* 2 ene 93) y la latitud y longitud en la forma 36° 22' S, 56° 45' W.

El contenido de tablas y figuras no debe duplicarse con el texto ni entre sí. Se recomienda que el estilo de las figuras sea uniforme y que la tipografía empleada en las leyendas de estas tenga un tamaño tal que pueda leerse con claridad luego de su reducción (el ancho final de las figuras será de aproximadamente 9 cm). En lo posible deben evitarse las tablas, reemplazandolas por figuras o texto.

Las referencias bibliográficas en el texto deben incluir autor y año. En el caso de citas múltiples, estas deben estar ordenadas cronológicamente y en el caso de 3 o más autores deberá citarse el primero de ellos seguido de *et al* (*i.e.* Darwin 1858, Orians & Hamilton 1969, Mayr *et al* 1989). Verifique que todas las referencias mencionadas en el texto figuren en la bibliografía y viceversa.