

ORNITOLOGIA NEOTROPICAL 15: 145–153, 2004
© The Neotropical Ornithological Society

PATRONES DE ORIENTACIÓN DE LOS NIDOS DE PASSERIFORMES EN UNA ZONA ÁRIDA DEL CENTRO-OESTE DE ARGENTINA

Eduardo T. Mezquida¹

Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes), Unidad de Fisiología y Ecofisiología Vegetal, IADIZA, CC 507, 5500 Mendoza, Argentina.

Abstract. – Nest orientation patterns of Passeriformes in an arid area of central-western Argentina. – Nest orientation determines the microenvironment for incubation and chick growth. In this study, patterns of nest orientation in Passeriformes and their influence on hatching success are analyzed in a locality of the central Monte desert, Mendoza province, Argentina. Orientation of the complex closed nests of Furnariidae species was not significantly different from random, and this pattern did not vary through the breeding season. The globular closed nests of Rhinocryptidae and the open-cup nests of Tyrannidae and Emberizidae were preferentially oriented toward the north-northeast. Early nests of Rhinocryptidae were oriented toward the north-northeast, while average orientation for late nests was north-northwest. Mean orientation of the nests of Tyrannidae and Emberizidae were always toward the north-northeast, although was non-significant for late nests in Tyrannidae. The entrances to the closed nests of Furnariidae and Rhinocryptidae were oriented toward a similar direction than nests (i.e., facing towards the periphery of the plant). Hatching success did not differ for nests placed in the preferred orientations compared to those placed in the non-preferred ones, although observations of hatching failure were scarce due to the high rate of predation. The data suggest that the direction of prevailing winds during the nesting season and, to a lesser extent, solar radiation were the main factors conditioning nest orientation in this area.

Resumen. – La orientación del nido determina el microambiente para la incubación y el crecimiento de los pollos. En este estudio, se analizan los patrones de orientación de los nidos de Passeriformes y su influencia en el éxito de eclosión de los huevos en una localidad del desierto del Monte central, provincia de Mendoza, Argentina. La orientación de los complejos nidos cerrados de las especies de Furnariidae no fue significativamente distinta del azar, y este patrón no varió dentro de la estación reproductiva. Los nidos globulares cerrados de Rhinocryptidae y los abiertos de tipo taza de Tyrannidae y Emberizidae fueron orientados preferentemente hacia el norte-noreste. Los nidos tempranos de Rhinocryptidae se orientaron hacia el norte-noreste, mientras que la orientación promedio de los nidos tardíos fue norte-noroeste. La

¹*Dirección actual:* Department of Biology, New Mexico State University, Las Cruces, New Mexico 88003-8001. *E-mail:* ricardo.mezquida@adi.uam.es

orientación promedio de los nidos de Tyrannidae y Emberizidae fue siempre hacia el norte-noreste, aunque no fue significativa en los nidos tardíos de Tyrannidae. La boca de entrada de los nidos cerrados de Furnariidae y Rhinocryptidae se orientó de forma similar al nido (i.e., hacia el borde externo de la planta). El éxito de eclosión de los huevos no difirió en los nidos situados en las orientaciones preferidas comparado con los nidos en las orientaciones no preferidas, aunque las observaciones de fracaso en la eclosión fueron escasas debido a la alta tasa de depredación. Los datos sugieren que la dirección de los vientos predominantes durante toda la estación reproductiva y, en menor medida, la radiación solar son los principales factores que condicionan la orientación de los nidos en esta área. *Aceptado el 25 de Agosto de 2003.*

Key words: Microclimate, microhabitat selection, nest orientation, Monte desert, passerines, prevailing winds, sunlight, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La selección del lugar de nidificación por las aves determina el microambiente al que se verán expuestos los huevos, los pollos y los adultos durante su incubación y cuidado (Collias & Collias 1984, Walsberg 1985). La disposición de los nidos respecto al eje principal de la planta, o en taludes y paredes rocosas con una determinada orientación, define las condiciones térmicas del microambiente alrededor del nido (Balda & Bateman 1973, Austin 1976, Walsberg 1981, Speiser & Bosakowski 1989).

Diversos estudios han documentado una orientación preferente de los nidos o de la boca de entrada, aparentemente como respuesta a la cantidad de radiación solar recibida o a la dirección preferente del viento o de las tormentas (Walsberg 1981, Ferguson & Siegfried 1989, Viñuela & Sunyer 1992, Norment 1993, Yanes *et al.* 1996). Los nidos en huecos o los nidos cerrados con una boca de entrada presentan un ambiente térmico más estable respecto a las condiciones meteorológicas externas, comparados con los típicos nidos abiertos en forma de taza. A pesar de ello, algunas especies orientan la boca de entrada a los nidos de forma no azarosa, principalmente en ambientes extremos (Ricklefs & Hainsworth 1969, Austin 1976, Inouye *et al.* 1981, Zwartjes & Nordell 1998). Además, las condiciones meteorológicas suelen variar durante la estación reproductiva, lo cual

puede dar lugar a patrones distintos de orientación de los nidos al principio y al final de la misma (Ricklefs & Hainsworth 1969, Austin 1976, Finch 1983, Viñuela & Sunyer 1992).

El interés de los biólogos evolutivos en estos patrones de orientación surge porque se presume que la orientación del nido o de su entrada influye en el éxito reproductivo de las aves. A pesar de ello, esa influencia ha sido escasamente evaluada (Ricklefs & Hainsworth 1969, Austin 1974, 1976, Viñuela & Sunyer 1992, Yanes *et al.* 1996).

En este trabajo se analizan los patrones de orientación de los nidos de Passeriformes en una localidad del desierto del Monte (Argentina), y si estos variaron dentro de la estación reproductiva. Además, se estudia la orientación de la boca de entrada de los nidos cerrados y si la disposición del nido influyó en la orientación de la boca de entrada al mismo. Finalmente, se evalúa el efecto de la orientación del nido en el éxito de eclosión de los huevos.

MÉTODOS

Este estudio se realizó durante cuatro temporadas reproductivas (1995–1996 a 1998–1999) en la Reserva de la Biosfera de Ñacuñán, provincia de Mendoza, Argentina. La Reserva de Ñacuñán tiene una extensión aproximada de 12.300 ha, y se sitúa en las llanuras aluviales del este de la provincia de Mendoza (altitud promedio: 540 m s.n.m.). La vegetación pre-

dominante es una matriz arbustiva (principalmente *Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia*, *Capparis atamisquea*, *Condalia microphylla*, *Atriplex lampa*) en la que se desarrollan, de forma dispersa, árboles de algarrobo (*Prosopis flexuosa*) y de chañar (*Geoffroea decorticans*). El clima de Ñacuñán es árido-semiárido y presenta una marcada estacionalidad. Las precipitaciones anuales son escasas (media \pm DE: 331 ± 96 mm, $n = 27$ años), con amplias variaciones interanuales (rango: 193–533 mm). La mayor parte de las precipitaciones anuales (78%) tienen lugar durante los meses de primavera y verano (Marone *et al.* 2000).

Entre Septiembre y Febrero (primavera–verano australes) se realizaron búsquedas de nidos de Passeriformes. En Ñacuñán, las especies más importantes de este grupo, tanto en número de especies presentes como en su abundancia, se incluyen dentro de las familias Furnariidae, Tyrannidae y Emberizidae (Marone 1992, Lopez de Casenave 2001). Además, de las dos especies de la familia Rhinocryptidae presentes en la reserva, *Rhinocrypta lanceolata* también se incluye dentro del grupo de especies numéricamente más importantes (Lopez de Casenave 2001). De igual manera, la mayoría de los nidos encontrados correspondieron a especies de estas cuatro familias de aves (ver Mezquida & Marone 2001).

En este trabajo se analizan los datos de cuatro especies de Furnariidae (*Cramiolenca pyrrhophia*, *Asthenes baeri*, *Synallaxis albescens*, *Leptasthenura platensis*), una de Rhinocryptidae (*Rhinocrypta lanceolata*), tres de Tyrannidae (*Griseotyrannus aurantioatrocristatus*, *Stigmatura budytoides*, *Serpophaga griseiceps*), y dos de Emberizidae (*Poospiza ornata*, *Poospiza torquata*). Los nidos de las tres primeras especies de Furnariidae son grandes, globosos y complejos, con palos espinosos externamente y un orificio lateral o en la zona superior (*A. baeri*) de entrada. En cambio, *L. platensis* acondiciona nidos viejos de otros furnáridos y de *R. lanceo-*

lata (Narosky *et al.* 1983, Mezquida 2001a). Por otra parte, *R. lanceolata* construye nidos globosos de materia vegetal con una amplia entrada lateral (Mezquida 2001b). Los nidos de las tres especies de Tyrannidae son abiertos de tipo taza, situados principalmente sobre árboles de chañar (Mezquida & Marone 2000, Mezquida 2002), y los dos Emberizidae analizados construyen pequeñas tazas abiertas con gramíneas, muy similares en ambas especies (Mezquida 2000).

Para cada nido se midió su orientación con una brújula como la desviación del norte respecto al eje central de la planta. En los nidos cerrados también se registró la orientación de la boca de entrada respecto al centro del nido. Se realizó un seguimiento regular de los nidos activos. De esta forma, se determinó la fecha de puesta del primer huevo y el número de huevos eclosionados (ver más detalles en Mezquida & Marone 2001). Para analizar la orientación de los nidos, se agruparon las especies de aves de similar ecología reproductiva y filogenia. De esta forma, se realizaron los análisis separadamente para las cuatro familias de aves anteriormente mencionadas (Furnariidae, Rhinocryptidae, Tyrannidae, Emberizidae) (ver Mezquida & Marone 2001 para una justificación similar).

Los análisis de orientación de los nidos y de la boca de entrada en los nidos cerrados se realizaron con métodos específicos de estadística circular (Batschelet 1981). Para la puesta a prueba de una distribución no al azar se utilizó la prueba de Rayleigh (Batschelet 1981). Además del ángulo promedio calculado y su desviación angular, también se muestra el índice r que indica la dispersión de la muestra alrededor del ángulo promedio calculado.

Para evaluar si la orientación de los nidos varió durante la estación reproductiva, se agruparon los nidos en tempranos y tardíos (i.e., se inició la puesta antes o después de la fecha promedio de puesta para el grupo considerado). Una vez calculado el ángulo prome-

TABLA 1. Orientación de los nidos en cuatro familias de aves de Ñacuñán. Se muestran los resultados para el total de nidos y para los nidos iniciados antes (tempranos) y después (tardíos) de la fecha promedio de puesta (indicada entre paréntesis junto al nombre de la familia). El ángulo promedio y la desviación angular se presentan en grados.

	n	r	Ángulo promedio	Desviación angular	Rayleigh Z	P
Furnariidae (8 Nov.)						
total	65	0,15	195,8	74,8	1,4	0,24
tempranos	31	0,28	186,1	68,9	2,4	0,09
tardíos	12	0,32	220,5	67,0	1,2	0,31
Rhinocryptidae (21 Oct.)						
total	48	0,42	21,2	61,5	8,6	< 0,001
tempranos	21	0,54	25,5	54,8	6,2	< 0,01
tardíos	12	0,52	348,7	55,9	3,3	0,03
Tyrannidae (15 Nov.)						
total	122	0,20	11,6	72,3	5,1	< 0,01
tempranos	59	0,27	6,3	69,2	4,3	0,01
tardíos	38	0,18	11,1	73,5	1,2	0,31
Emberizidae (14 Dic.)						
total	128	0,29	37,1	68,2	10,9	< 0,001
tempranos	49	0,36	39,3	64,8	6,4	< 0,01
tardíos	68	0,30	35,1	67,9	6,0	< 0,01

dio de los nidos, se definió la orientación “preferida” como el semicírculo centrado en la orientación promedio (i.e., ángulo promedio de los nidos $\pm 90^\circ$) y la “no preferida” como el semicírculo complementario (Austin 1976, Viñuela & Sunyer 1992). Los nidos cerrados de Furnariidae y Rhinocryptidae se agruparon según la orientación preferida y no preferida para analizar si la disposición del nido influyó en la orientación de la boca.

El éxito de eclosión de los huevos se calculó como la proporción de huevos que eclosionaron respecto a los huevos eclosionados más los no eclosionados. Los huevos depredados y los que se perdieron por otras causas no se incluyeron en este análisis; solo se tuvieron en cuenta los huevos que eclosionaron y los que no lo hicieron. A pesar de que el uso del huevo como unidad muestral tiene el problema de que las muestras no son del todo independientes, no se realizaron nuevos análisis debido al escaso número de nidos en los

que se observó fracaso en la eclosión (ver Resultados). Se comparó el éxito de eclosión de los nidos en la orientación preferida y no preferida en las tres familias de aves con datos disponibles.

Los datos meteorológicos utilizados corresponden a los publicados en Estrella *et al.* (1980) y los registrados en la estación meteorológica de la Reserva de Ñacuñán perteneciente al Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

La comparación de frecuencias (éxito de eclosión de los huevos, direcciones del viento) se realizó mediante la prueba de chi cuadrado, aplicando la corrección de Yates. El tamaño muestral varió en los diferentes análisis ya que algunas variables no pudieron medirse en todos los nidos.

RESULTADOS

La orientación de los complejos nidos cerra-

TABLA 2. Orientación de la boca de entrada de los nidos cerrados de Furnariidae y Rhinocryptidae. Se muestra también la orientación de la boca de entrada de los nidos situados en la orientación preferida (i.e., Furnariidae: $196 \pm 90^\circ$, Rhinocryptidae: $21 \pm 90^\circ$; ver Tabla 1) y en la no preferida (i.e., el semicírculo complementario; ver Métodos). El ángulo promedio y la desviación angular se presentan en grados.

	n	r	Ángulo promedio	Desviación angular	Rayleigh Z	P
Furnariidae	50	0,20	164,1	72,3	2,1	0,13
preferida	23	0,57	192,8	52,9	7,6	< 0,001
no preferida	23	0,17	35,7	73,8	0,7	0,52
Rhinocryptidae	47	0,29	16,2	68,2	4,0	0,02
preferida	37	0,50	19,2	57,1	9,4	< 0,001
no preferida	10	0,50	207,5	57,4	2,5	0,08

TABLA 3. Éxito de eclosión de los huevos (número de huevos eclosionados/número de huevos eclosionados y no eclosionados, porcentaje entre paréntesis) en los nidos situados en la orientación preferida y no preferida (ver Métodos).

	Preferida	No preferida	c_1^2	P
Rhinocryptidae	32/32 (100,0)	6/8 (75,0)	-	-
Tyrannidae	79/85 (92,9)	49/51 (96,0)	0,1	0,71
Emberizidae	98/106 (92,5)	61/65 (93,8)	0,0	0,97

dos de las especies de Furnariidae no mostraron una distribución distinta de un patrón al azar (Tabla 1). Los nidos cerrados de Rhinocryptidae, en cambio, presentaron una orientación preferente hacia el norte-noreste (Tabla 1). De igual manera, la orientación de los nidos abiertos de Tyrannidae y Emberizidae fue significativamente distinta del azar hacia el norte-noreste respecto al eje de la planta (Tabla 1).

Dentro de la estación reproductiva, los nidos de Furnariidae que iniciaron la puesta al principio o al final de la temporada no mostraron una orientación preferente (Tabla 1). Los nidos más tempranos de Rhinocryptidae se orientaron preferentemente hacia el norte-noreste. Los nidos tardíos mostraron un patrón similar, aunque la orientación promedio fue hacia el norte-noroeste (Tabla 1). Al comienzo de la temporada reproductiva, los nidos de Tyrannidae se orientaron preferente-

mente hacia el norte-noreste, mientras que los nidos más tardíos no mostraron diferencias significativas respecto de una distribución al azar (Tabla 1). La orientación de los nidos de Emberizidae no varió durante la estación reproductiva (Tabla 1).

La boca de entrada de los nidos cerrados mostró una orientación similar a la de los nidos en los dos grupos con nidos cerrados (Tabla 2). En ambas familias (i.e., Furnariidae y Rhinocryptidae), el ángulo promedio de la boca de entrada de los nidos situados en el semicírculo “preferido” fue similar al de los nidos, mientras que en los situados en el semicírculo “no preferido” fue similar al ángulo opuesto, aunque en este semicírculo la distribución no difirió significativamente del azar (Tabla 2).

En las tres familias analizadas, el número de nidos de orientación conocida en los que se observaron eventos de fracaso en la eclo-

TABLA 4. Datos meteorológicos para la primera mitad de la estación reproductiva (temprana; incluye los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre) y para la segunda (tardía; incluye Diciembre, Enero y Febrero). Las temperaturas medias han sido calculadas con los datos de los años 1972 a 1999. El resto de variables se calcularon con los datos publicados en Estrella *et al.* (1980), que corresponden al periodo 1972–1978.

	Temprana	Tardía
Temperatura máxima media (°C)	25,1	31,8
Temperatura mínima media (°C)	7,5	15,2
Temperatura máxima absoluta (°C)	39,8	41,0
Temperatura mínima absoluta (°C)	-6,5	4,0
Velocidad media del viento (km/h)	11,1	10,9

sión de los huevos fue muy bajo. Por lo tanto, el porcentaje de éxito de eclosión fue muy alto y no varió con la orientación del nido (Tabla 3). Únicamente los Rhinocryptidae tendieron a mostrar un menor éxito de eclosión en los nidos situados en la orientación no preferida. Sin embargo, debido a que el número de huevos que no eclosionaron fue muy bajo o nulo, no se realizó una comparación estadística.

En la primera mitad de la temporada

reproductiva, las temperaturas fueron 7–8°C más bajas que en la segunda mitad, llegando incluso a mínimas absolutas por debajo de cero, sobre todo al comienzo de la temporada (Tabla 4). La velocidad del viento no varió durante la estación reproductiva (Tabla 4), y la frecuencia de las direcciones del viento fue similar en ambos periodos ($\chi^2 = 11,8$, $P > 0,1$). En la reserva, la dirección más frecuente del viento es de sureste a noroeste y de sur a norte (Fig. 1).

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que, excepto los nidos cerrados de Furnariidae, los Passeriformes en Ñacuñán tendieron a situar los nidos hacia el lado norte-noreste de la planta soporte. Esta disposición preferente está probablemente relacionada con variaciones microclimáticas según la orientación del nido (Balda & Bateman 1973, Collias & Collias 1984). Sin embargo, no se observaron diferencias en el éxito de eclosión de los huevos dependiendo de la orientación del nido.

Los principales factores meteorológicos que influyen en la orientación de los nidos son la radiación solar y la dirección del viento o de fuertes tormentas (Elkins 1983, Walsberg 1985, Ferguson & Siegfried 1989, Wiebe 2001). En zonas áridas, varios autores han relacionado la orientación preferente de los

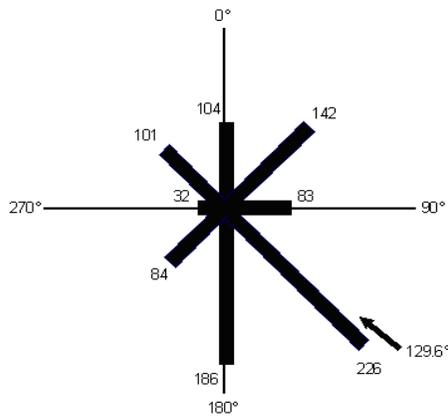


FIG. 1. Frecuencia de las direcciones del viento durante la estación reproductiva (Septiembre a Febrero) en Ñacuñán. La flecha indica la dirección promedio del viento ($r = 0,24$, Rayleigh $Z = 5,5$, $P < 0,01$). Se muestran las frecuencias en escala de 1000 (Estrella *et al.* 1980).

nidos con una menor exposición directa a la radiación solar (Orr 1970, MacLean 1976, Yanes *et al.* 1996). En la Reserva de Ñacuñán (34° S), como en todo el hemisferio Sur, el lado de la planta situado hacia el norte recibe mayor insolación que el lado sur. El patrón de orientación de los nidos observado en Ñacuñán, tanto en los nidos abiertos como en los nidos cerrados de Rhinocryptidae, sugiere que evitar una alta exposición a la radiación solar no es el factor más importante. Al principio de la estación reproductiva, un mayor grado de insolación durante la mañana podría generar unas condiciones térmicas más favorables tras las temperaturas bajas de la noche. Sin embargo, a pesar del incremento de la temperatura a medida que avanza la temporada reproductiva, la orientación de los nidos no varió, contrariamente a lo descrito en otras especies de aves (McGillivray 1981, Finch 1983).

En esta zona del desierto del Monte, las precipitaciones durante la primavera y el verano provienen de tormentas de tipo convectivo, de corta duración y generalmente de gran intensidad (Capitanelli 1972), por lo que las tormentas en Ñacuñán no provienen de una dirección concreta. El factor que parece estar más relacionado con el patrón observado de orientación de los nidos es el viento. La dirección más frecuente del viento en la reserva es de sureste a noroeste y de sur a norte. Además, la intensidad y dirección del viento no cambian de forma apreciable durante toda la estación reproductiva. De esta manera, los nidos orientados hacia el norte y noroeste estarán más protegidos de la incidencia directa del viento. En ambientes desérticos, algunas especies de aves que construyen nidos cerrados varían la orientación del nido y la boca de entrada durante la estación reproductiva. Así, parecen evitar la incidencia directa del viento cuando las temperaturas son más bajas al comienzo de la temporada, y mejoran la termorregulación del nido orien-

tando la boca hacia los vientos dominantes cuando avanza la temporada y aumentan las temperaturas. Además, estas variaciones de la orientación preferente estaban relacionadas con un mayor éxito reproductivo (Ricklefs & Hainsworth 1969, Austin 1974, 1976).

En Ñacuñán, por el contrario, la orientación de la entrada y los nidos de Furnariidae no mostró un patrón aparente y en Rhinocryptidae fue similar durante toda la temporada. Los nidos de Furnariidae están formados por gran cantidad y diversidad de materiales, y la boca de entrada es menor, comparado con los nidos de *R. lanceolata* (Mezquida 2001a, 2001b), por lo que el microambiente del interior del nido podría ser más estable con relación a las condiciones externas. Esto podría explicar la orientación azarosa de los nidos de Furnariidae. En cualquier caso, se requiere un estudio más detallado para estas especies. En este sentido, sería deseable disponer de los datos meteorológicos que permitan evaluar de forma más detallada la posible influencia de condiciones meteorológicas más sutiles en los patrones de orientación de los nidos. Por ejemplo, la dirección más frecuente de los vientos durante la noche y el día. Lamentablemente, la imposibilidad de acceder a esta información no permitió incluir un análisis más detallado en este trabajo.

Tanto en Furnariidae como en Rhinocryptidae, la entrada al nido se orientó de forma similar al nido, hacia el borde externo de la planta, evitando así la orientación de la boca hacia el interior de la planta. Esto permitiría un acceso directo al nido y facilitaría una mayor visibilidad desde el nido (Zwartjes & Nordell 1998), aspecto que parece estar positivamente relacionado con la defensa del territorio y de recursos (Eason & Stamps 1992), y la detección de depredadores (Yanes *et al.* 1996). Dada la alta tasa de depredación del contenido de los nidos observada en este ambiente (Mezquida & Marone 2001), una

mayor detectabilidad de los depredadores disminuiría el riesgo de captura de los adultos, estrategia maximizada en aves con menor inversión en fecundidad y mayor supervivencia de los adultos (Ghalambor & Martin 2001).

El patrón coincidente de orientación de los nidos cerrados de Rhinocryptidae y los abiertos de tipo taza de Tyrannidae y Emberizidae aparentemente evita la incidencia directa de los vientos dominantes y, quizás, la mayor exposición solar de las orientaciones oeste-noroeste. Aun así, no se detectaron diferencias en el éxito de eclosión de los huevos en los nidos según su orientación, contrariamente a lo reportado por otros autores (e.g., Viñuela & Sunyer 1992). La alta tasa de depredación del contenido de los nidos durante el desarrollo de este estudio (Mezquida & Marone 2001) no permitió realizar este análisis de forma confiable, y prácticamente imposibilitó evaluar la influencia de la orientación del nido durante la fase de crecimiento de los pollos (e.g., Austin 1974, Yanes *et al.* 1996).

En conclusión, las especies de Rhinocryptidae, Tyrannidae y Emberizidae en Ñacuñán mostraron una tendencia clara a orientar sus nidos en la parte de la planta donde no inciden directamente los vientos dominantes pero, a la vez, evitando el cuadrante que recibe mayor insolación. Por el contrario, estos factores meteorológicos no parecieron influir en la disposición de los complejos nidos globosos de las especies de Furnariidae. Los resultados de este trabajo no mostraron una relación clara entre la orientación del nido y el éxito de eclosión de los huevos, aunque sería necesario recabar más información en nidos que no fracasen por depredación para evaluarla de una forma más confiable.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a L. Marone por su

dirección y apoyo durante el desarrollo de este trabajo. J. Lopez de Casenave, V. R. Cueto y F. Milesi aportaron sugerencias en distintas fases del estudio. Los comentarios de L. Marone mejoraron una versión previa del manuscrito. Las sugerencias de R. Fraga, K. Zyskowski y un revisor anónimo mejoraron la redacción final del trabajo. El autor recibió una beca predoctoral del Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI) durante su estancia en Argentina. Contribución número 23 del Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes), UF&EV, IADIZA, Argentina.

REFERENCIAS

- Austin, G. T. 1974. Nesting success of the Cactus Wren in relation to nest orientation. *Condor* 76: 216–217.
- Austin, G. T. 1976. Behavioral adaptations of the Verdin to the desert. *Auk* 93: 245–262.
- Balda, R. P., & G. C. Bateman. 1973. The breeding biology of the Piñon Jay. *Living Bird* 11: 5–42.
- Batschelet, E. 1981. *Circular statistics in biology*. Academic Press, London, UK.
- Capitanelli, R. 1972. Geomorfología y clima de la Provincia de Mendoza. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 13 (sup.): 15–48.
- Collias, N. E., & E. C. Collias. 1984. *Nest building and bird behaviour*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Eason, P. K., & J. A. Stamps. 1992. The effect of visibility on territory size and shape. *Behav. Ecol.* 3: 166–172.
- Elkins, N. 1983. *Weather and bird behaviour*. Poyser, Calton, UK.
- Estrella, H. A., V. A. Heras, & V. A. Guzzetta. 1980. Registro de elementos climáticos en áreas críticas de la provincia de Mendoza. Pp. 49–71 *in* Cuad. Téc. 1, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), Mendoza, Argentina.
- Ferguson, J. W. H., & W. R. Siegfried. 1989. Environmental factors influencing nest-site preference in White-browed Sparrow-Weavers (*Plocepasser mahali*). *Condor* 91: 100–107.

- Finch, D. M. 1983. Seasonal variation in nest placement of Abert's Towhees. *Condor* 85: 111–113.
- Ghalambor, C. K., & T. E. Martin. 2001. Fecundity-survival trade-offs and parental risk-taking in birds. *Science* 292: 494–497.
- Inouye, R. S., N. J. Huntly, & D. W. Inouye. 1981. Non-random orientation of Gila Woodpecker nest entrances in Saguaro Cacti. *Condor* 83: 88–89.
- Lopez de Casenave, J. 2001. Estructura gremial y organización de ensambles de aves en el desierto del Monte. Tesis Doc., Univ. de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- MacLean, G. L. 1976. Arid-zone ornithology in Africa and South America. *Proc. Int. Orn. Congr.* 16: 468–480.
- Marone, L. 1992. Estatus de residencia y categorización trófica de las especies de aves en la Reserva de la Biosfera de Ñacuñán, Mendoza. *Hornero* 13: 207–210.
- Marone, L., J. Lopez de Casenave, & V. R. Cueto. 2000. Granivory in southern South American deserts: conceptual issues and current evidence. *BioScience* 50: 123–132.
- McGillivray, W. B. 1981. Climatic influences on productivity in the House Sparrow. *Wilson Bull.* 93: 196–206.
- Mezquida, E. T. 2000. Ecología reproductiva de un ensamble de aves del desierto del Monte central, Argentina. Tesis Doc., Univ. Autónoma, Madrid, España.
- Mezquida, E. T. 2001a. La reproducción de algunas especies de Dendrocolaptidae y Furnariidae en el Desierto del Monte central, Argentina. *Hornero* 16: 37–44.
- Mezquida, E. T. 2001b. Aspects of the breeding biology of the Crested Gallito. *Wilson Bull.* 113: 104–108.
- Mezquida, E. T. 2002. Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la Reserva de Ñacuñán, Mendoza, Argentina. *Hornero* 17: 31–40.
- Mezquida, E. T., & L. Marone. 2000. Breeding biology of Gray-crowned Tyrannulet in the Monte desert, Argentina. *Condor* 102: 205–210.
- Mezquida, E. T., & L. Marone. 2001. Factors affecting nesting success of a bird assembly in the central Monte Desert, Argentina. *J. Avian Biol.* 32: 287–296.
- Narosky, T., R. Fraga, & M. de la Peña. 1983. Nidificación de las aves argentinas (Dendrocolaptidae y Furnariidae). Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Norment, C. J. 1993. Nest-site characteristics and nest predation in Harris' Sparrows and White-crowned Sparrows in the Northwest territories, Canada. *Auk* 110: 769–777.
- Orr, Y. 1970. Temperature measurements at the nest of the desert lark *Ammomanes deserti deserti*. *Condor* 72: 476–478.
- Ricklefs, R. E., & F. R. Hainsworth. 1969. Temperature regulation in nestling Cactus Wrens: the nest environment. *Condor* 71: 32–37.
- Speiser, R., & T. Bosakowski. 1989. Nest site selection by Northern Goshawks in northern New Jersey and southeastern New York. *Condor* 89: 387–394.
- Viñuela, J., & C. Sunyer. 1992. Nest orientation and hatching success of Black Kites *Milvus migrans* in Spain. *Ibis* 134: 340–345.
- Walsberg, G. E. 1981. Nest site selection and the radiative environment of the Warbling Vireo. *Condor* 83: 86–88.
- Walsberg, G. E. 1985. Physiological consequences of microhabitat selection. Pp. 389–413 in Cody, M. L. (ed.). *Habitat selection in birds*. Academic Press, Orlando, Florida.
- Wiebe, K. L. 2001. Microclimate of tree cavity nests: is it important for reproductive success in Northern Flickers? *Auk* 118: 412–421.
- Yanes, M., J. Herranz, & F. Suárez. 1996. Nest microhabitat selection in larks from a European semi-arid shrub-steppe: the role of sunlight and predation. *J. Arid Environ.* 32: 469–478.
- Zwartjes, P. W., & S. E. Nordell. 1998. Patterns of cavity-entrance orientation by Gilded Flickers (*Colaptes chrysoides*) in cardón cactus. *Auk* 115: 119–126.

