

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL TRABAJADOR (*PHLEOCRYPTES MELANOPS*) EN EL CENTRO-SUR DE CHILE

Jonathan Lara¹, Carlos Barrientos¹, Karen Ardiles¹, Lucila Moreno¹, Ricardo A. Figueroa², & Daniel González-Acuña^{1*}

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.
E-mail: danigonz@udec.cl

²Instituto de Zoología, Escuela de Postgrado, Facultad de Ciencias, Universidad Austral, Valdivia, Chile.

Abstract. – Breeding biology of the Wren-like Rushbird (*Phleocryptes melanops*) in south-central Chile – We studied the breeding biology of the Wren-like Rushbird (*Phleocryptes melanops*) during three reproductive seasons from 2005 to 2008 in the Santa Elena lagoon, province of Ñuble, south-central Chile. Reproductive activity was initiated with courtships during the late winter and finished with nest abandonment during the early summer. The first eggs hatched during the early spring after egg-laying plus incubation period of 15–23 days. The chicks left the nest sites at almost three weeks old when they had juvenile plumage. Nests were shaped as covered vessels with a small lateral entrance and all were built in stands of Pale Rush (*Juncus procerus*) with material obtained from the same rushes. We present quantitative data on nest dimensions and nest locations. Eggs were oval (length = 19.6 ± 1.8 mm (mean \pm DS), width = 15.5 ± 1.8) and the outer surface of the eggshell was bluish. Chicks were feed by both parents in an alternate manner. Prey delivered to nestling and fledglings were nymphs and naiads of Odonata (48.6% of all item prey), spiders (20%), naiads of Diptera (11.4%), Oligochaeta (11.4%), Acrididae (5.7%), and Neuroptera (2.3%). Based on 42 nests and 104 eggs, we estimated a average clutch size of 2.5 ± 0.6 eggs (range = 1–3). Almost 60% of eggs successfully hatched. The final reproductive success (= [ratio fledglings/ all laid eggs]) was relatively low (46.1%). Known causes of nesting failures included hatching failure, starvation flooding, and destruction and predation by rodents. Wren-like Rushbirds were tolerant to the presence and nesting of the Many-colored Rush-Tyrant (*Tachuris rubrigastra*), another rush-specialist passerine. Most of our results were consistent with previous observations made elsewhere. Knowledge on breeding biology of wetland-specialist birds is fundamental to better address problems associated with human-made landscapes and habitat restoration of freshwater systems.

Resumen. – Durante tres periodos comprendidos entre 2005 y 2008 estudiamos la biología reproductiva del trabajador (*Phleocryptes melanops*) en la laguna Santa Elena, provincia de Ñuble, centro-sur de Chile. La actividad reproductiva se inició con los cortejos durante la primera semana de septiembre y finalizó con el abandono de los nidos durante la última semana de enero. La eclosión de los primeros huevos ocurrió durante la última semana de septiembre, tras un período de postura mas incubación estimado en 15–23 días. Los pichones dejaron el nido cuando tuvieron casi tres semanas de edad. Los nidos tuvieron forma de vasija cubierta (altura máxima = 8,0–39,0 cm, ancho máximo = 8,0–19,7 cm) con una pequeña entrada de casi 3 cm de altura y ancho. Todos los nidos fueron construidos entre juncos (*Juncus procerus*) con distancias entre ellos de 0,7 a 20,0 m, a 9,0–78,0 cm sobre la superficie del agua, y a 0–8,9 m desde el borde de la laguna. Todos los nidos fueron construidos con material obtenido de los mismos juncos. Los huevos fueron ovales (largo = $19,6 \pm 1,8$ mm (media \pm DE), ancho = $15,5 \pm 1,8$) y la superficie externa del cascarón fue azulada. Los pichones fueron alimentados por ambos padres de manera alternada. Las presas entregadas a los anidantes y volantones fueron ninfas y náyades de Odonata (46.8% de todos los ítem presas), arañas (20%), náyades de Diptera (11.4%), Oligo-

chaeta (11,4%), Acrididae (5,7%) y Neuroptera (2,3%). Sobre la base de 42 nidos y 104 huevos, estimamos un tamaño de nidada de $2,5 \pm 0,6$ huevos (rango = 1–3). Casi el 60% de los huevos eclosionó exitosamente. El éxito reproductivo final (= [n° volantones que abandonaron el nido/n° huevos puestos]) fue relativamente bajo (46,1%). Las causas conocidas del fracaso de anidamiento incluyeron depredación, no-eclosión, inanición e inundación. Los trabajadores fueron tolerantes a la presencia y anidamiento del sietecolores (*Tachuris rubrigastra*), otro paserino especialista de totorales. Muchos de nuestros resultados fueron consistentes con las observaciones previas hechas en otras localidades. El conocimiento sobre la biología reproductiva de las aves especialistas de humedales es fundamental para enfrentar de mejor manera los problemas asociados con paisajes antropogénicos y la restauración de habitat de los sistemas dulceacuícolas. Aceptado el 23 de febrero de 2011.

Key words: Wren-like Rushbird, *Phleocryptes melanops*, breeding biology, nest, eggs, wetlands.

INTRODUCCIÓN

Los cuerpos de agua lóticos constituyen una proporción pequeña de los ambientes terrestres, pero en muchos casos contienen biota única o endémica por lo que son prioritarios en estrategias locales y regionales de conservación (Azous & Horner 2001, Weller 2003). En este contexto, el estudio de la biología reproductiva de las aves dulceacuícolas es esencial para generar información que permita evaluar las adaptaciones y tolerancia de estos organismos al impacto humano y, a la vez, mitigar los efectos negativos que pudieran generar la transformación de los ecosistemas naturales (Kushlan 1993, Weller 2003).

El trabajador (*Phleocryptes melanops*) es un furnárido cuya distribución geográfica se restringe al cono sur de Sudamérica incluyendo Perú, Bolivia, Argentina, Paraguay, Uruguay, Brasil y Chile. Esta especie habita lagunas con aguas someras cuyos bordes están cubiertos por vegetación acuática abundante y densa la que constituye el sustrato esencial para su alimentación y anidamiento (Fjeldsã & Krabbe 1990, Couve & Vidal 2003, Martínez & González 2005). En Chile, el trabajador es considerado una especie con tamaños poblacionales relativamente pequeños y se encuentra protegido legalmente por la Ley de Caza (República de Chile 1996, 1998, Figueroa *et al.* 2001). Los aspectos reproductivos del trabajador son conocidos escasamente, existiendo sólo información

descriptiva acerca de la construcción del nido (e.g., MacDonagh 1933, Housse 1945, Goodall *et al.* 1957, Narosky *et al.* 1983, de la Peña 2005, Remsen 2003, Gelain *et al.* 2006). Aquí, documentamos observaciones de varios aspectos de la biología reproductiva del trabajador en un área de uso agrícola del centro-sur de Chile.

MÉTODOS

Nuestro estudio se realizó en la Laguna Santa Elena, Provincia de Ñuble, centro-sur de Chile. Esta laguna es un cuerpo natural de agua relativamente pequeño (160 ha) que se encuentra en un área de uso agrícola y forestal donde existen plantaciones de remolacha, trigo, frambuesa, arándano, pino y eucalipto (*Eucalyptus* spp.). La vegetación terrestre que bordea la laguna está constituida por especies nativas tales como acacia de madera negra (*Acacia malanoxylon*), arrayán (*Luma apiculata*), aroma chileno (*Acacia dealbata*), boldo (*Peumus boldus*), espino (*Acacia caven*), retamo (*Telme monopessulama*), litre (*Litbraea caustica*), maqui (*Aristotelia chilensis*) y patagua (*Crinodendron patagua*), y por especies introducidas tales como pino (*Pinus radiata*), álamo (*Populus simoni*), sauce amargo (*Salix humboldtiana*), sauce llorón (*Salix babilonica*) y sauce mimbre (*Salix viminalis*). La vegetación acuática que cubre los bordes está compuesta principalmente por juncos (*Juncus procerus*) (González-Acuña *et al.* 2004).

Los trabajadores habitaron un parche de juncos (ca. 2 ha) localizado en la parte central del borde occidental de la laguna. Este sitio fue monitoreado durante tres periodos reproductivos (2005–06, 2006–07, 2007–08) con visitas hechas a intervalos de 2–3 días (esfuerzo de muestreo = 3 horas/día) en un total de 180 días durante las tres temporadas. Por razones logísticas, el sitio fue visitado principalmente durante la mañana (09:00–12:00 h). Para minimizar la perturbación sobre los individuos reproductivos, la aproximación hacia los sitios de anidamiento se realizó cuidadosamente en un bote a remo. Cada sitio nido encontrado fue marcado para su reconocimiento posterior con una cinta de color atada a la parte superior de los juncos. En todos los periodos reproductivos registramos la siguiente información para cada nido: (1) fenología reproductiva, (2) características morfológicas y espaciales de los nidos, (3) forma y dimensión de los huevos, (4) crecimiento de los pichones, (5) comportamiento y alimentación de los pichones, (6) tamaño de nidada, (7) éxito reproductivo, e (8) interacciones interespecíficas. La observación de los nidos se hicieron a ojo desnudo y utilizando binoculares. En el caso particular del registro de presas entregadas a los pichones utilizamos una cámara fotográfica digital con amplificación y apertura de lente de 200 mm y 2,8 respectivamente.

La información sobre la fenología reproductiva consideró el inicio y duración de los periodos de cortejo, postura de huevos (considerado desde la postura del primer huevo), incubación y crianza. Las variables estructurales de los nidos incluyeron (i) forma geométrica del nido y (ii) material de construcción, y (iii) número de juncos utilizados para sustentar el nido. Las variables espaciales incluyeron (i) altura desde la base del nido sobre el agua, (ii) distancia desde el nido hasta el borde de la laguna, (iii) distancia entre nidos, y (iv) densidad de juncos en el sitio nido. Las variables

morfométricas se detallan en la Figura 1. Según la regularidad de nuestras visitas, el crecimiento de los pichones fue evaluado sobre la base de tres rangos de edad: 1–3 días, 7–10 días, y 15–20 días. Las mediciones registradas en cada pichón incluyeron peso corporal, largo del tarso, largo del pico, largo del ala, largo de la cola y largo total (punta del pico–extremo distal de la cola). La dieta de los pichones fue caracterizada sobre la base de 35 fotografías seleccionadas de acuerdo a la nitidez de las imágenes.

El tamaño de nidada se definió como el número de huevos puesto por nido. El éxito reproductivo se estimó en dos niveles: (i) éxito de eclosión (n° de huevos eclosionados/número total de huevos puestos) y (ii) éxito reproductivo final (n° volantones que abandonaron el nido/número total de huevos puestos) (Fraga 1980, Nores & Nores 1994, Zamorano 2006).

Debido a que la discontinuidad de los muestreos pudo haber causado algunas imprecisiones evitamos hacer comparaciones interanuales y entregamos los resultados considerando conjuntamente las tres estaciones reproductivas. Nuestros resultados fueron analizados utilizando estadística descriptiva (media, desviación estándar [DE], mediana y rango). En algunos casos, analizamos algunos resultados sobre la base del rango modal el cual representa el rango de valores que alcanza el mayor porcentaje entre todas las mediciones. De esta manera, el rango modal permite interpretar mejor cuales son las dimensiones típicas para variables determinadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fenología reproductiva. Los primeros eventos de cortejo fueron observados durante los primeros días de septiembre (fines de invierno). Durante este periodo registramos desplazamientos constantes de los trabajadores entre

los juncos, acompañado de agudos trinos llamativos hechos por uno de los miembros de la pareja. Debido a que la especie no presenta un dimorfismo sexual evidente no fue posible saber si los trinos fueron emitidos por el macho o la hembra. Las primeras observaciones de construcción de nidos las hicimos durante los últimos 15 días de septiembre. Durante este periodo, algunas parejas reutilizaron nidos antiguos (4 durante el periodo 2005–06 y 2 durante el periodo 2007–08) o utilizaron sus restos como material para la fabricación de un nido nuevo en otro sitio. Las primeras puestas de huevos las registramos entre mediados de septiembre y la primera semana de octubre, las cuales continuaron hasta la primera semana de enero (verano inicial). Los primeros huevos eclosionaron entre el 24 de septiembre y el 4 de octubre (primavera inicial), estimándose un período medio de postura e incubación de $18,5 \pm 3,8$ días. El abandono del nido por parte de los pichones volantes ocurrió entre mediados de octubre (primavera plena) y la última semana de enero (verano inicial), después de haber alcanzado su plumaje juvenil entre las 2 y 3 semanas de edad (15–20 días).

En general, la fenología reproductiva del trabajador coincide con lo observado previamente para la especie y otras especies de furnáridos (Fraga 1980, Narosky *et al.* 1983, Mezquida 2001, de la Peña 1996, 2005). Similar a lo documentado para otros furnáridos (Fraga 1980), los trabajadores pusieron sus huevos en días alternos con intervalos de 2–3 días. El rango de días de incubación en nuestro sitio de estudio tuvo un rango amplio (15–23), lo que se atribuye a la forma de calcular este periodo, ya que se consideró como inicio de la incubación la puesta del primer huevo. El abandono de los nidos por parte de los pichones en Laguna Santa Elena ocurrió en un tiempo algo más prolongado que aquel documentado por de la Peña (2005; 15–16

días). Aunque desconocemos que factores podrían incidir en estas diferencias, es posible que factores ecológicos locales (e.g., microclima, disponibilidad de alimento) o diferencias poblacionales estén involucrados.

Características morfométricas y espaciales de los nidos.

Los nidos consistieron de una vasija cubierta de aspecto piriforme con una entrada lateral relativamente pequeña y circular sobre la cual hubo una protuberancia a modo de alero (Tabla 1, Fig. 1). El tamaño de la construcción fue muy variable alcanzando dimensiones de 8 a ca. 40 cm de alto y 8 a ca. 20 cm de ancho (Tabla 1). La cámara interna presentó una forma relativamente circular y su profundidad alcanzó casi la mitad de la altura total del nido (Tabla 1). Los nidos fueron establecidos en sitios con presencia de agua y alta densidad de juncos (Tabla 1). El material de construcción incluyó principalmente tallos secos y húmedos de los mismos juncos, y algunos pelos de animales domésticos (e.g., equinos). Todos los nidos fueron entrelazados estrechamente y adheridos firmemente a un número variable de tallos de los juncos circundantes (Tabla 1) funcionando estos últimos como pilares. La distancia entre nidos y la distancia entre estos y el borde de la laguna fue variable alcanzando desde cero hasta casi 9 m (Tabla 1). Las mediciones de muchas de las variables morfométricas y espaciales de los nidos mostraron rangos modales > 60% (Tabla 1). Es decir, los nidos tendieron a exhibir una dimensión y localización espacial típica. La entrada de los nidos se orientó tanto hacia el suroeste (N = 16) como hacia el este (N = 6).

Similar a lo observado en nuestro sitio de estudio, otros autores han descrito previamente el nido del trabajador como tazas globuliformes irregulares verticalmente alargadas (Barros 1939, Housse 1945, Goodall *et al.* 1957) con una pequeña apertura circular lateral sobre la cual existe un alero que protegería de la luz y la lluvia (MacDonagh 1933, Barros

TABLA 1. Características de los nidos del trabajador (*Phleocyptes melanops*) en la laguna Santa Elena, centro-sur de Chile. *No estimado debido a tamaño de muestra muy pequeño.

Variable	N	Media \pm DE	Mediana	Rango	Rango Modal (%)
Exterior					
Alto máximo (cm)	78	18,7 \pm 7,2	17,2	8,0–39,0	10,1–20,0 (56,5)
Ancho máximo (cm)	74	11,7 \pm 2,0	11,4	8,0–19,7	10,1–15,0 (73,0)
Distancia base-entrada (cm)	46	8,9 \pm 3,1	8,5	2,0–20,0	5,1–10,0 (65,2)
Distancia techo-entrada (cm)	44	6,2 \pm 4,4	4,5	1,0–19,5	1,0–5,0 (57,0)
Interior					
Alto máximo (cm)	15	8,5 \pm 3,9	8,1	2,0–18,5	a
Ancho máximo (cm)	13	7,0 \pm 1,9	7,4	3,2–9,5	a
Profundidad (cm)	8	5,9 \pm 1,7	6,0	4,1–9,1	a
Entrada					
Alto máximo (cm)	44	2,9 \pm 0,7	2,8	1,5–5,5	1,0–5,0 (95,5)
Ancho máximo (cm)	43	3,3 \pm 0,9	3,4	2,0–6,0	1,0–5,0 (95,3)
Sustento					
N \times juncos para sustento	62	12,0 \pm 3,7	12,0	3,0–23,0	10,1–15,0 (50)
Características espaciales					
Altura base nido-borde agua (cm)	64	39,6 \pm 15	40,0	8,5–78	20,0–50,0 (67,2)
Distancia nido-borde laguna (m)	34	2,98 \pm 2,5	1,8	0–8,9	0–4,0 (70,6)
Distancia entre nidos (m)	40	6,0 \pm 4,3	4,8	0,71–20,4	2,0–6,0 (65,7)
Densidad de juncos (tallos/m ²)	11	237,2 \pm 100,6	252,0	95,0–428,0	a

1939, Housse 1945; de la Peña 1987, 2005; Couve & Vidal 2003, Gelain *et al.* 2006). En todos los casos se ha observado que los nidos estuvieron sustentados lateralmente a juncos circundantes mediante un entrelazamiento firme utilizando el mismo material vegetal de la pared externa (Barros 1939, Housse 1945, Goodal *et al.* 1957). A diferencia de Housse (1945), en nuestro estudio no encontramos nidos colgando de arbustos. El número de tallos utilizados como sustento del nido en la laguna Santa Elena mostró un rango más amplio que aquel observado por MacDonagh (1933: 3–7 juncos), de la Peña (1987: 5–6 juncos, 2005: 4–7 juncos) y Gelain *et al.* (2006: 6 juncos) en Argentina (Tabla 1). Estas diferencias podrían deberse a la variación local en la densidad de juncos.

Nuestras mediciones de la altura del nido con respecto al borde del agua deben ser consideradas como valores relativos debido a las fluctuaciones regulares del nivel de agua en la

laguna Santa Elena. En general, estos valores incluyeron a aquellos registrados por Housse (1945), Haene *et al.* (2003) y de la Peña (2005). La proporción mayor de nidos con su entrada orientada hacia suroeste podría deberse a la evitación de condiciones microclimáticas adversas para los pichones tales como la exposición directa a la radiación solar, lluvia y viento (Conner 1975, Inouye 1976, Raphael 1985). A la vez, la orientación adecuada de la entrada puede asegurar que las condiciones térmicas dentro de nido favorezca el desarrollo de los pichones (Mezquida 2004).

Descripción y dimensión de los huevos. Los huevos tuvieron una forma relativamente ovoide alcanzando un promedio de 19,6 \pm 1,8 mm de largo y 15,5 \pm 1,8 mm de ancho (media \pm DE) y su peso medio alcanzó los 2,8 g. La coloración externa del cascarón fue azulada o turquesa. Las dimensiones y coloración de los huevos en nuestro sitio de estudio fueron muy

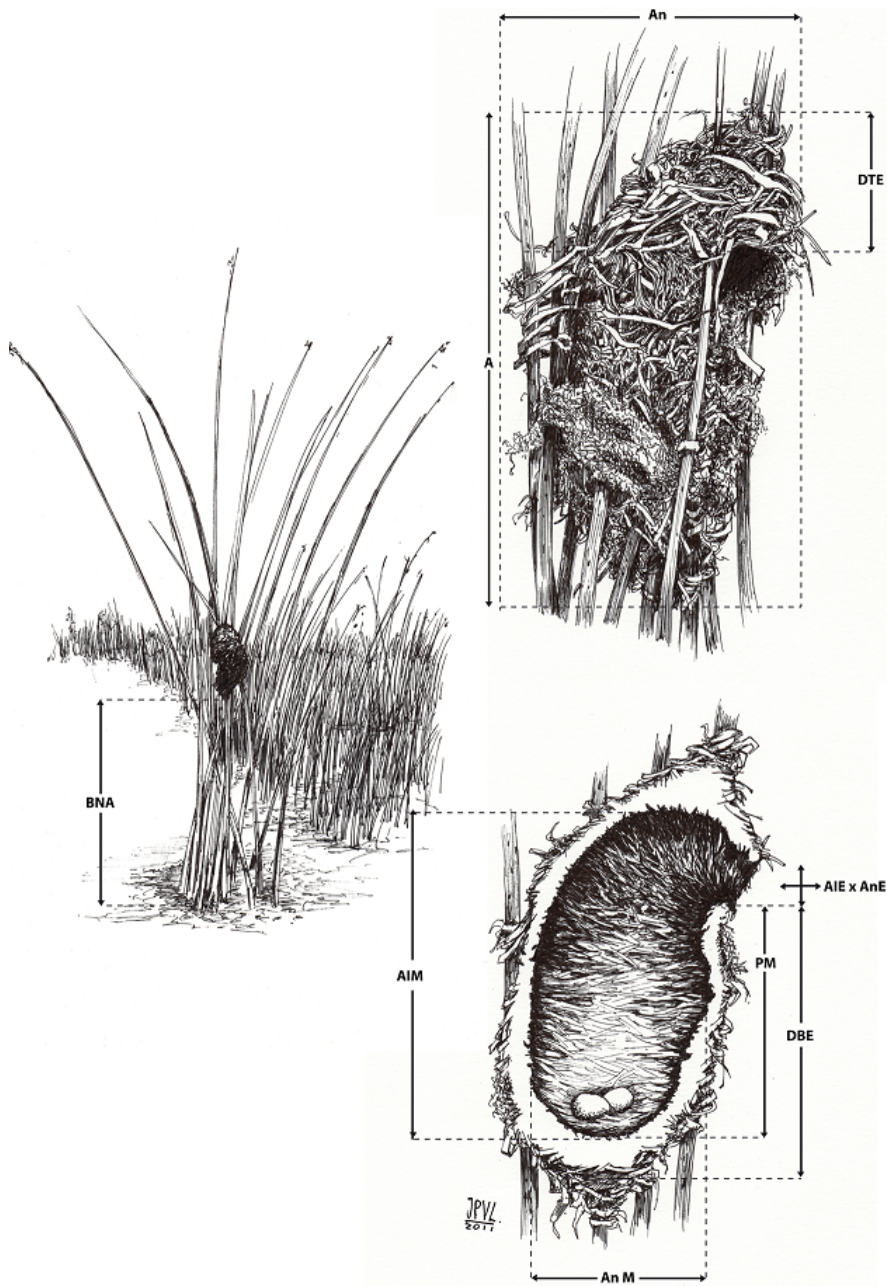


FIG. 1. Esquema de nido de *Phleocryptes melanops* indicando las variables morfométricas estudiadas. BNA: Altura base nido-borde agua; A: alto máximo exterior; An: ancho máximo exterior; DTE: Distancia techo-entrada; DBE: distancia base-entrada; AIE: alto máximo entrada; AnE: ancho máximo entrada; AIM: alto máximo interior; AnM: ancho máximo interior; PM: profundidad máxima.

cercanas a aquellas registradas previamente en otras localidades por Housse (1945), Goodall *et al.* (1957) y de la Peña (1987).

Descripción y crecimiento de los pichones. Los pichones nacieron casi completamente desnudos presentando plumones plumizos distribuidos de manera dispersa. Al igual que en otras especies de furnáridos (Fraga & Narosky 1985), la piel de los pichones del trabajador presentó un color rosado y sus comisuras un color blanco-amarillento. A los 7–10 días de edad el peso, largo total, largo del pico y largo del tarso se duplicaron, y el largo de la cola y ala se triplicaron (Tabla 2). A los 15 a 20 días de edad el desarrollo de los pichones pareció estabilizarse, observándose medidas similares a aquellas obtenidas a los 7–10 días de edad. Sólo el largo del ala y cola estuvieron cercanos a duplicarse (Tabla 2). Algunas de nuestras mediciones hechas en los volantones (15–20 días de edad) difieren de aquellas documentadas por Vaurie (1980). Este autor registró valores promedios de casi 6,0, 5,0 y 2,0 cm para el largo de ala, cola y pico, respectivamente, los cuales están sobre el promedio estimado en este estudio. Por otra parte, Belton (1984) documentó un peso de 14 g como promedio para volantones de trabajador el cual es inferior al valor promedio estimado por nosotros. Es posible que tales diferencias sean el resultado de diferencias en la precisión de las mediciones, tamaño de muestra y/o en el tiempo en que las mediciones fueron registradas.

Comportamiento y alimentación de los pichones. Después de salir del huevo, los pichones se mantuvieron casi inmóviles al interior del nido. Desde entonces, fueron cuidados por al menos uno de los miembros de la pareja. Los pichones fueron alimentados por ambos adultos de manera alternada. Los pichones < 1 semana de edad esperaron la entrega de alimento al interior del nido. Los pichones > 1

semana de edad emitieron fuertes vocalizaciones para atraer la atención de los adultos. En los nidos con pichones a punto de abandonar el nido (= 12 días de edad), observamos que los padres se posaron a la entrada del nido con la presa sujeta por el pico, y al momento que los pichones intentaron obtener la presa, los padres se rehusaron y se movieron fuera del nido, estimulando así a los pichones a abandonar el nido. Los pichones volantones (15–20 días de edad) recibieron alimento tanto en la entrada como fuera del nido. La participación de ambos padres tanto en alimentación de los pichones como en la estimulación para abandonar el nido coincide con lo observado por Fraga (1980).

La dieta de los pichones consistió de insectos, arácnidos y anélidos. De todas las presas entregadas a los pichones (N = 35), el 48,6% correspondió a ninfas y náyades de odonatos (Anisoptera y Zygoptera), 20% a arañas, 11,4% a náyades de dípteros, 11,4% a lombrices de tierra (Oligochaeta), 5,7% a acrídidos y 2,9% a neurópteros. Hasta donde sabemos no existen estudios que hayan cuantificado la dieta del trabajador. Sin embargo, las observaciones hechas previamente por otros autores son consistentes con nuestros resultados. MacDonagh (1933) menciona que los trabajadores persiguen neurópteros activamente entre los juncuales. Housse (1945) señala que los trabajadores consumen todos los insectos acuáticos que vuelan, nadan o descansan en la vegetación palustre.

Tamaño de nidada y éxito reproductivo. El tamaño de nidada y éxito reproductivo fueron evaluados sobre la base de 42 nidos y 104 huevos. El tamaño de nidada por pareja varió entre 1–3 huevos por nido (Media \pm DE = 2,5 \pm 0,6 huevos por nido). El 52% de los nidos tuvo 3 huevos, el 43% tuvo 2 huevos y el 5% tuvo 1 huevo. Estos valores concuerdan con aquellos documentados previamente por otros autores: 2–3 huevos por nido (Housse 1945, Goodall

TABLA 2. Medición del crecimiento de los pichones del trabajador (*Pbleocryptes melanops*) en la Laguna Santa Elena, centro-sur de Chile.

Variables	Edad de los pichones								
	1–3 días			7–10 días			15–20 días		
	N	Media ± DE	Rango	N	Media ± DE	Rango	N	Media ± DE	Rango
Peso (g)	34	7,7 ± 5,1	5,8–10,4	27	15,3 ± 5,0	10,4–18,3	26	20,7 ± 7,7	17,9–28,3
L. tarso (cm)	29	1,0 ± 0,5	0,3–2,0	27	1,7 ± 0,3	1,1–2,4	26	1,8 ± 0,2	1,4–2,4
L. pico (cm)	25	0,6 ± 0,4	0,2–1,8	27	0,9 ± 0,1	0,6–1,2	27	0,9 ± 0,1	0,6–1,2
L. ala (cm)	25	1,0 ± 0,5	0,4–2,4	25	2,7 ± 1,2	1,0–5,5	26	3,8 ± 1,0	1,2–5,5
L. cola (cm)	8	0,4 ± 0,3	0,1–0,8	21	1,1 ± 0,8	0,1–2,4	25	1,8 ± 0,6	0,4–2,6
L. total (cm)	29	5,4 ± 1,6	3,2–8,0	27	8,1 ± 1,6	5,6–11,5	26	9,9 ± 1,4	6,0–11,6

et al. 1957; de la Peña 1987, 2005; Haene *et al.* 2003). Sin embargo, Rottmann (1995) indica que el tamaño de nidada podría alcanzar hasta 4 huevos.

La eclosión ocurrió en 25 nidos con un total de 61 huevos eclosionados. El éxito de eclosión fue de casi 60%. En todos los nidos la eclosión fue asincrónica, pero no se extendió por > 2 días. El éxito reproductivo final fue ca. 46%.

La mayor parte del fracaso de nidos se debió a la desaparición de huevos sin causa conocida. Considerando los tres periodos reproductivos, el porcentaje total de huevos desaparecidos alcanzó el 30%. La desaparición total de pichones por causas desconocidas alcanzó casi 6% (N = 6). Las causas conocidas de mortalidad incluyeron la no eclosión (3 huevos), destrucción de nidos por coipos (*Myocastor coypus*, 1 nido), inundación por lluvias (4 pichones y 5 huevos) e inanición (3 pichones).

Entre las causas desconocidas de desaparición de huevos, es posible que la depredación por el ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*) haya sido un factor importante de mortalidad. En dos nidos este roedor fue observado saliendo desde el interior, y en otra ocasión descubrimos una camada con siete crías dentro de un nido. Debido a que nuestro

muestreo fue discontinuo, la ocurrencia de depredación por este roedor podría estar subestimada. En Brasil, Belton (1984) encontró nidos de trabajador utilizados como madrigueras o guaridas por roedores. La depredación de pichones por roedores también ha sido documentada para otras especies de furnáridos (e.g., Nores & Nores 1994).

Actualmente no existen otros estudios sobre el éxito reproductivo del trabajador u otra especie ecológicamente similar que permitan comparar nuestros resultados. Estudios realizados sobre otras especies de furnáridos con historias de vida distintas muestran que el éxito de volantones tiende a ser alto (70–80%, Fraga 1980, Nores & Nores 1994) y el éxito final tiende a ser intermedio (60–72%, Fraga 1980, Nores & Nores 1994), lo cual es consistente con nuestras observaciones.

Interacciones interespecíficas. En general, los trabajadores fueron tolerantes a la presencia del sietecolores (*Tachuris rubrigastra*), una especie de tiránido también especializado en el uso de juncales y totorales. Durante la temporada 2005–2006, en cuatro ocasiones observamos nidos de sietecolores construidos bajo aquellos de los trabajadores sin que se evidenciara agresividad entre ambas especies. Sólo en una ocasión, durante el periodo 2007–2008,

observamos un nido activo de sietecolores que fue envuelto por la construcción de un nido de trabajador, causando el abandono del nido por la primera especie.

La laguna Santa Elena presenta una alta riqueza aves (44 especies) de las cuales 31,8 % corresponden a especies dulceacuícolas (González-Acuña *et al.* 2004). Muchas de estas especies, incluyendo el trabajador, son consideradas sin problemas de conservación (República de Chile 1996, 1998). Sin embargo, muchas de las lagunas del centro-sur de Chile localizadas en áreas sujetas a actividades antrópicas intensivas podrían estar en riesgo debido a la acumulación de sustancias químicas u orgánicas producto de las plantaciones forestales, ganadería y/o agricultura a gran escala. Como consecuencia de esto, las variables de microhábitats podrían ser alteradas y, por ende, causar una pérdida local de diversidad biológica. Conocer la biología reproductiva de las especies de aves lacustres contribuirá a enfrentar de mejor manera problemas asociados al desarrollo humano y puede ser fundamental en la restauración potencial de los sistemas dulceacuícolas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos Alejandro Zuñiga quien gentilmente nos facilitó su bote para acceder a los sitios nidos. La colaboración de Emilio Paredes, Alejandro González, Ignacio Fernández, Cristóbal Pizarro, José Cabello, Walda Miranda, Felipe Corvalán, Francisca Ravanal, Mabel Barrera, Nicolás Martín, Carolina Silva, Jorge Solís, Iván Torres, Cristopher Jara, Daniela Doussang, Catalina Silva fue fundamental en el trabajo de campo. Durante el desarrollo del estudio, L. Moreno y R. Figueroa fueron beneficiarios de una beca doctoral otorgada por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) del Gobierno de Chile. Final-

mente agradecemos a Juan Pablo Villarroel por el diseño de la figura del nido.

REFERENCIAS

- Azous, A. L., & R. R. Horner. 2001. Wetlands and urbanization: implications for the future. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Barros, R. 1939. Algunas observaciones sobre nidificación y postura de aves. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 39: 68–75.
- Belton, W. 1984. Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. 1st Part. Rheidae through Furnariidae. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 178: 369–636.
- Conner, R. N. 1975. Orientation of entrances to woodpecker nest cavities. *Auk* 92: 371–374.
- Couve, E. & C. Vidal. 2003. Aves de Patagonia, Tierra del Fuego y Península Antártica, Islas Malvinas y Georgia del Sur. Editorial Fantástico Sur Birding Ltda., Punta Arenas, Chile.
- De la Peña, M. 1987. Nidos y huevos de aves argentinas. Imprenta Lux S. R. L. Santa Fe, Argentina.
- De la Peña, M. 1996. Ciclo reproductivo de las aves argentinas. 2^a Parte. Editorial L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina.
- De la Peña, M. 2005. Reproducción de las aves argentinas (con descripción de pichones). Editorial L.O.L.A. Buenos Aires, Argentina.
- Figueroa, R. A., J. Cerda, & C. Tala. 2001. Guía de aves dulceacuícolas de Aysén. Servicio Agrícola y Ganadero de Aysén, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- Fjeldsã, J. & N. Krabbe. 1990. Birds of the High Andes. Apollo Books, Svendborg & Univ. of Copenhagen, Denmark.
- Fraga, R. 1980. The breeding of Rufous Hornero (*Furnarius rufus*). *Condor* 82: 58–68.
- Fraga, R. & S. Narosky. 1985. Nidificación de las aves argentinas. (Formicariidae a Cinclidae). Asociación Ornitológica de la Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Gelain, M., M. Diez, & G. Ignazi. 2006. Hallazgo del primer nido de junquero *Phleocryptes melanops melanops* (Vieillot, 1817) en el oeste de Rio Negro Argentina (Aves: Furnariidae). *Xolmis* 1: 5–6.
- González-Acuña, D., C. Benavente, & R. A. Figueroa. 2004. Avifauna de la Laguna Santa

- Elena, Región del Bío-Bío. Bol. Chil. Ornitol. 10: 13–18.
- Goodall, J. D., A. W. Johnson, & R. A. Phillippi. 1957. Las aves de Chile: su conocimiento y sus costumbres. Suplemento I. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires, Argentina.
- Haene, E., J. Pereira, M. Babarskas, J. Liotta., M. Wagner, B. Giacosa, S. Krapavickas, A. Carminati, A. di Giacomo, V. de Francesco, & C. Ostosky. 2003. Fauna de Otamendi: inventario de los animales vertebrados de la Reserva Natural Otamendi. Temas de naturaleza y conservación. Monografías de aves argentinas N° 3. BirdLife, Buenos Aires, Argentina.
- Housse, R. 1945. Las aves de Chile en su clasificación moderna, su vida y costumbres. Ediciones Univ. de Chile, Santiago, Chile.
- Inouye, D. W. 1976. Nonrandom orientation of entrance holes to woodpecker nests in Aspen trees. Condor 78: 101–102.
- Kushlan, J. A. 1993. Colonial waterbirds as bioindicators of environment change. Colon. Waterbirds 16: 223–251.
- MacDonagh, E. J. 1933. Observaciones sobre el nido del junquero (*Phloeocryptes melanops*). Hornero 5: 199–204.
- Martínez, D., & G. González. 2005. Las aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista, Santiago, Chile.
- Mezquida, E. 2001. La reproducción de algunas especies de Dendrocolaptidae y Furnariidae en el Desierto del Monte Central, Argentina. Hornero 16: 23–30.
- Mezquida, E. T. 2004. Patrones de orientación de los nidos de Passeriformes en una zona árida del centro-oeste de Argentina. Ornitol. Neotrop. 15: 145–153.
- 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, S., R. Fraga, & M. de la Peña. 1983. Nidificación de las Aves Argentinas (Dendrocolaptidae y Furnariidae). Asociación Ornitológica de la Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Nores, A. I., & M. Nores. 1994. Nest building and nesting behavior of the Brown Cachalote. Wilson Bull. 106: 106–120.
- Raphael, M. G. 1985. Orientation of American Kestrel nest cavities and nest trees. Condor 87: 437–438.
- Remsen, J. V. 2003. Family Furnariidae (Ovenbirds). Pp. 162–357 in del Hoyo, J., A. Elliott, & D. Christie (eds). Handbook of the birds of the world. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- República de Chile. 1996. Ley de Caza N° 19473. Diario Oficial, 4 de septiembre de 1996. Santiago, Chile.
- República de Chile. 1998. Reglamento de la Ley de Caza, D.S. N° 5. Diario Oficial, 7 de diciembre de 1998. Santiago, Chile.
- Rottmann, J. 1995. Guía de identificación de aves de ambientes acuáticos. Unión de Ornítólogos de Chile, Santiago, Chile.
- Vaurie, C. 1980. Taxonomy and geographical distribution of the Furnariidae (Aves, Passeriformes). Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 166: 1–357.
- Weller, M. W. 2003. Wetland birds: habitat resources and conservation implications. Cambridge Univ. Press, New York, New York, USA.
- Zamorano, J. 2006. Período de postura y éxito reproductivo en una colonia mixta de garza grande (*Casmerodius albus*), garza chica (*Egretta thula*) y garza boyera (*Bubulcus ibis*) en la comuna de Ninhue, Provincia de Ñuble. Memoria de Título de Médico Veterinario, Univ. de Concepción, Chillán, Chile.