



COMPORTAMIENTO DE INCUBACIÓN DE CHORORÓ (*TARABA MAJOR*) Y CHOCA COMÚN (*THAMNOPHILUS CAERULESCENS*) EN ARGENTINA

Alejandro A. Schaaf^{1,2} · Giovana Peralta³ · Agustín Díaz⁴ · Ayelén Luczywo⁴ · & Susana I. Peluc^{3,4}

¹Centro de Investigaciones y Transferencia de Jujuy – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Bolivia 1711, San Salvador de Jujuy 4600, Jujuy, Argentina.

²Fundación CEBio, Roca 44, San Salvador de Jujuy 4600, Jujuy, Argentina.

³Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA) – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

⁴Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Vélez Sarsfield 299, Córdoba 5000, Argentina.

E-mail: Alejandro Schaaf · schaaf.alejandro@gmail.com

RESUMEN · La familia *Thamnophilidae* agrupa unas doscientas especies de aves paseriformes. Si bien en los últimos años se ha avanzado en el conocimiento de la biología reproductiva de muchas de estas especies, todavía hay algunas para las que ciertos parámetros reproductivos son aún desconocidos. Con el presente trabajo contribuimos al conocimiento de la biología reproductiva del Chororó (*Taraba major*) y la Choca Común (*Thamnophilus caerulescens*), aportando principalmente datos sobre su comportamiento de incubación en la provincia de Córdoba, Argentina, en el extremo sur de su distribución. Registramos tamaño de la puesta, duración del período de incubación y otras variables asociadas al comportamiento de incubación utilizando sensores remotos y observaciones directas, y medimos crecimiento de pichones en el nido. En las dos especies los adultos compartieron tareas de incubación, y el porcentaje de atención diario al nido fue elevado en ambas (*T. major*: 91,46%; *T. caerulescens*: 92,52%). El patrón de incubación durante las horas de luz resultó diferente entre las especies. Para *T. major*, con el transcurso del día aumento la duración y disminuyó la cantidad de los eventos de incubación y recesos. En contraposición, para *T. caerulescens* ambas variables se mantuvieron constantes a lo largo del día. Los datos aportados por este trabajo enriquecen el conocimiento de la biología reproductiva de especies de *Thamnophilidae* poco estudiadas, y sirven de base para investigar respecto a los factores que moldean los comportamientos de cuidado parental en estas aves.

ABSTRACT · Incubation behavior of Great Antshrike (*Taraba major*) and Variable Antshrike (*Thamnophilus caerulescens*) in Argentina

The *Thamnophilidae* family comprises approximately 200 species of passeriforme birds. Even though in the last years there has been advancement in the knowledge of the reproductive biology of many of those species, there are still species for which several reproductive parameters are unknown. With this work we contribute to the knowledge of the reproductive biology of the Great Antshrike (*Taraba major*) and the Variable Antshrike (*Thamnophilus caerulescens*) mainly providing data on their incubation behavior in the province of Córdoba, Argentina, corresponding to their southernmost distribution. We recorded clutch size, total duration of the incubation period, and other variables associated with incubation behavior by means of remote sensors and direct observations. In both species, adults shared incubation duties and nest attentiveness was high (*T. major*: 91.46%; *T. caerulescens*: 92.52%). The pattern of incubation for daylight hours was different between the species. In the case of *T. major*, the duration of on and off bouts increased during the course of the day, and the number of bouts decreased. In contrast, for *T. caerulescens* both variables remained constant throughout the day. The data provided in this study enriches our knowledge of the reproductive biology of understudied *Thamnophilidae* species, and are useful as baseline information to investigate the factors that shape parental care behaviors in these birds.

KEY WORDS: Breeding biology · Parental care · Reproduction · *Taraba major* · *Thamnophilidae* · *Thamnophilus caerulescens*

Receipt 4 January 2016 · First decision 8 March 2016 · Acceptance 5 August 2016 · Online publication 16 August 2016

Communicated by Kaspar Delhey © The Neotropical Ornithological Society

INTRODUCCIÓN

La familia *Thamnophilidae* agrupa unas doscientas especies de aves paseriformes conocidas como hormigueros, hormigueros, batarás y tiluchies (Zimmer & Isler 2003). Casi todas las especies son monógamas y poseen dicromatismo sexual (Stutchbury & Morton 2008). En las especies que hasta el momento han sido estudiadas, tanto la hembra como el macho comparten las tareas reproductivas (construcción de nidos, incubación de huevos, alimentación de pichones e incluso ambos sexos desarrollan parche de incubación; Skutch 1945, 1996; Oniki & Willis 1999, Zimmer & Isler 2003, Greeney 2004, Isler *et al.* 2006). Si bien en los últimos años se ha avanzado en el conocimiento de diferentes aspectos de la biología reproductiva de las especies de esta familia, todavía hay muchos detalles que permanecen desconocidos. Por ejemplo, comportamientos de incubación y proporción de cuidado parental brindado por los dos sexos, la duración del período de incubación y comportamientos de alimentación de pichones son desconocidos para varias especies (Zimmer & Isler 2003, de la Peña 2016).

En Argentina habitan dieciocho especies de tanofílicos (Narosky & Yzurieta 2010). Entre ellas, el Choro (*Taraba major*) y la Choca común (*Thamnophilus caeruleus*) son especies simpátricas en el centro de Argentina, y se distribuyen desde el norte al centro del país en diversos ambientes como bosques, sabanas y claros de selvas (Narosky & Yzurieta 2010). Distintos aspectos de la biología reproductiva de estas dos especies han sido reportados previamente. Para *T. major*, se han descrito las características de nidos, huevos, pichones y algunos aspectos del cuidado parental (Skutch 1945, Fraga & Narosky 1985, Skutch 1996, de la Peña 2005, Di Giacomo 2005, Sheldon & Greeney 2008, Schaaf *et al.* 2015). Si bien la información disponible sobre la biología reproductiva de *T. caeruleus* es más limitada, Oniki & Willis (1999) reportaron información referida a cuidados parentales. En Argentina, las características de nidos, huevos y pichones fueron descritas por de la Peña (2005) Di Giacomo (2005) y Schaaf *et al.* (2015). Con el presente trabajo pretendemos contribuir mayor información respecto a la biología reproductiva de *T. major* y *T. caeruleus*, aportando principalmente datos sobre su comportamiento de incubación en el Chaco Serrano argentino, correspondiente al extremo sur de su distribución.

MÉTODOS

Área de estudio. El estudio fue realizado en un parche de bosque de Chaco Serrano al pie de las Sierras Chicas, cercano a la localidad de Río Ceballos (31°10'S, 64°15'O) en la provincia de Córdoba, Argentina. Esta área corresponde al dominio Chaqueño, provincia fitogeográfica Chaqueña (Cabrera 1971). Se ubica entre los 500 y 1300 m s.n.m., y está dominado por especies como molle (*Lithraea ternifolia*), tala

(*Celtis enherbergiana*) y coco (*Zanthoxylum coco*) (Gavier & Bucher 2004). La estructura vegetal del lugar corresponde a la de un bosque abierto a semi-cerrado con un 30 a 60% de cobertura, pudiendo alcanzar hasta el 70% en algunas quebradas y valles protegidos (Cabido *et al.* 1998).

Búsqueda y monitoreo de nidos. Durante dos temporadas reproductivas consecutivas se realizaron búsquedas de nidos: desde principios de octubre de 2012 hasta finales de febrero de 2013, y desde principios de octubre de 2013 hasta fines de enero de 2014. Los nidos de *T. major* y *T. caeruleus* hallados fueron monitoreados cada 1–3 días, a fin de obtener información referida a la duración de los períodos de incubación y cría de pichones. Además, en cada nido monitoreado se registró el tamaño de la puesta y las dimensiones de cada huevo utilizando calibre digital. En distintos momentos del desarrollo de los pichones, se registró el peso y largo del tarso derecho mediante balanza de precisión y calibre digital, respectivamente. El comportamiento de incubación se estudió utilizando sensores remotos de temperatura con registradores de datos (RD) de tipo HOBO Temp, RH, 2x External (C) 1999 (Onset Computer Corp., Pocasset, MA). Los RD, que poseen dos sensores de temperatura, fueron colocados en los nidos entre los días 2 y 12 de la incubación para ambas especies (datos estimados a partir de la eclosión de los pichones). Los RD se conectaron a una sonda cuyo extremo distal lleva un sensor, el cual fue colocado dentro del nido inmediatamente por debajo de la capa superior de material en la copa interna, y midió la temperatura en el interior del nido. A su vez, el segundo sensor del RD, proporcionó registros de temperatura ambiente ya que fue colocado fuera del nido a unos 10 cm del mismo y camuflado para evitar la posible atracción de predadores (Weidinger 2006) (Figura 1A). Los sensores registraron cada dos minutos la temperatura interna del nido y la temperatura ambiente.

Se utilizó el programa BoxCar Pro 4 para graficar los datos almacenados y procesarlos en planillas de cálculo (Joyce *et al.* 2011; Vergara & Peluc 2013) (Figura 1B). A partir del patrón de cambios de temperatura en el nido (relativo a la temperatura ambiental) se compararon las curvas de temperatura de cada nido con observaciones directas del comportamiento de incubación. De dicha comparación se definió un umbral de cambio de temperatura por encima del cual se asumen entradas al nido por el adulto (aumento de la temperatura) o salidas (caída de temperatura). Debido a que los sensores colectan datos por un total de tres días, 16 h y 14 min consecutivos, es posible analizar comportamientos de incubación diurna y nocturna. Para observar posibles variaciones del comportamiento de incubación a lo largo del día (Vergara & Peluc 2013), el período de incubación diurno fue analizado en tres franjas horarias: mañana (desde la primera salida del ave del nido hasta las 11:00 h), mediodía (desde las 11:00 h hasta

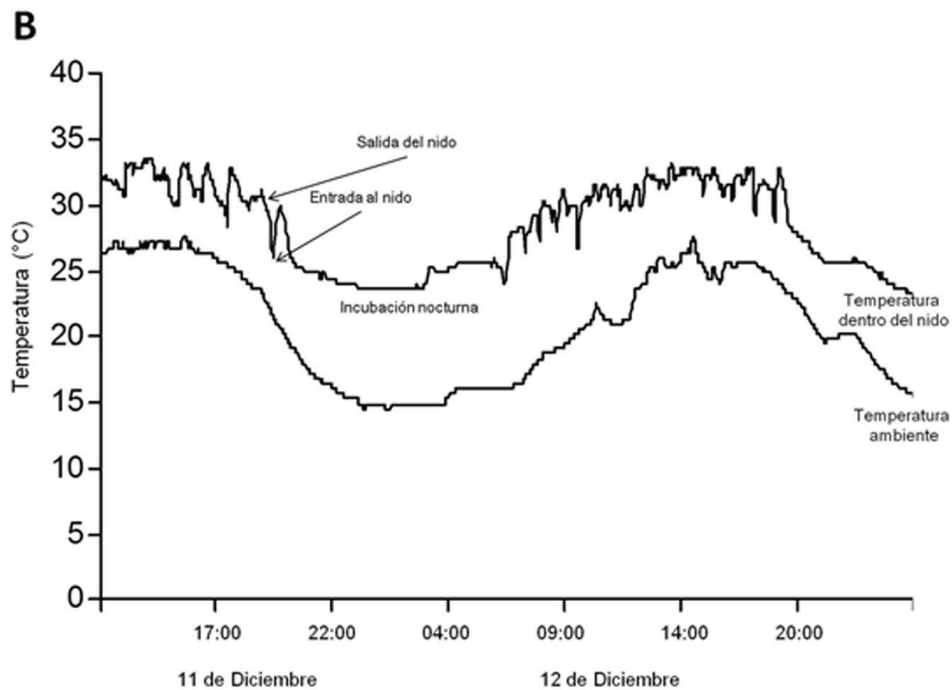


Figura 1. (A) Detalle de colocación del sensor de temperatura en un nido de Choca Común (*Thamnophilus caerulescens*) en la localidad de Río Ceballos, provincia de Córdoba, Argentina. (B) Gráfico de los patrones de temperatura dentro del nido y temperatura ambiente durante un periodo de dos días de incubación del nido. Salida del ave del nido: la temperatura desciende. Entra el ave al nido (incubación): aumenta la temperatura. Incubación nocturna: temperatura constante.

las 16:00 h) y tarde (desde las 16:00 h hasta la última entrada del ave del nido). En cada nido monitoreado se registraron las siguientes variables: cantidad y

duración promedio de recesos de incubación, cantidad y duración promedio de períodos de incubación, duración total de incubación diurna y nocturna. Con

Tabla 1. Masa corporal (g) y longitud del tarso derecho (mm) (\pm DE) de pichones de *Taraba major* y *Thamnophilus caerulescens* medidos en la localidad de Río Ceballos, provincia de Córdoba, Argentina. La edad de los pichones se expresa como número de días desde la eclosión.

Especie (nidos)	Edad (N pichones)			
	Día 2	Día 4	Día 6	Día 8
<i>Taraba major</i> (3)				
Masa corporal	13,2 \pm 1,92 (8)	19,9 \pm 1,31 (8)	31,1 \pm 0,9 (5)	37,4 \pm 0,87 (5)
Tarso derecho	15,1 \pm 0,85 (8)	20,6 \pm 0,67 (8)	28,0 \pm 1,16 (5)	30,7 \pm 0,97 (5)
<i>Thamnophilus caerulescens</i> (1)				
Masa corporal	5,1 (1)	8,4 (1)	12,5 (1)	15,8 (1)
Tarso derecho	10,5 (1)	14,9 (1)	20,2 (1)	23,3 (1)

estos datos, se calculó la atención diaria al nido (durante aproximadamente 14 h luz) como la proporción de tiempo en que los huevos fueron incubados (Martin 2002), y para cada nido se obtuvo un promedio de incubación diaria. La duración del período de incubación de cada especie se definió a partir de la observación de nidos monitoreados desde la postura del último huevo hasta la eclosión del primer huevo.

Análisis estadísticos. Para comparar patrones de comportamiento de incubación entre períodos del día se utilizaron las pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis (H), ya que los datos no cumplen con los supuestos de normalidad. Se utilizó el programa INFOTAT. Los resultados estadísticos deben ser interpretados con cuidado debido al bajo número de observaciones independientes (nidos) y la posibilidad de auto correlación temporal (i.e. la temperatura del nido y del ambiente en un momento dado es muy similar a la de un par de minutos antes o después).

RESULTADOS

Taraba major. En total encontramos siete nidos de esta especie: dos nidos en noviembre de 2012, uno en diciembre de 2012, uno en febrero de 2013, dos en diciembre de 2013 y el último en enero de 2014. Solo un nido fue hallado durante la puesta y su seguimiento reveló un período de incubación de 16 días. El resto de los nidos fue encontrado en distintas etapas del período de incubación. El tamaño de la puesta fue de dos o tres huevos, con un promedio de $2,28 \pm 0,48$. Las dimensiones promedio registradas de un total de 14 huevos fueron 28,4 mm (27,6–29,2 mm) x 20,5 mm (19,3–21,2 mm), y un peso promedio de 6,1 g (5,0–7,3 g). Valores de peso y largo de tarso de pichones se presentan en la Tabla 1.

Los sensores de temperatura fueron colocados en los últimos tres nidos encontrados (11 y 15 de diciembre y 5 de enero), cuyas puestas fueron de tres huevos. En base a los datos recolectados por los sensores se determinó que los adultos de esta especie destinan a la incubación $768,28 \pm 35,61$ min durante el día (aproximadamente entre las 06:00 y las 20:00 h), resultando este tiempo en un porcentaje de atención

al nido diario de 91,46%. Para esta especie, las primeras salidas del día se registraron entre las 06:00 y las 06:24 h (amanecer: 05:30–05:55 h), mientras que las últimas entradas de los adultos al nido se registraron entre las 19:00 y las 20:04 h (puesta del sol: 20:05–20:25 h). En la Tabla 2 se detallan los valores promedio de las variables asociadas al comportamiento de incubación.

El comportamiento de incubación diurno de *T. major* no fue constante durante las tres franjas horarias analizadas. Con el transcurso del día aumentó la duración y disminuyó la cantidad de eventos de incubación y recesos (Tabla 3).

Thamnophilus caerulescens. Encontramos cuatro nidos: dos nidos en el mes de noviembre del 2012, uno en el mes de enero del 2014 y el último en febrero del 2014. Solo un nido fue encontrado durante la puesta y su seguimiento reveló un período de incubación de 14 días. El tamaño de la puesta fue de dos o tres huevos, con un promedio de $2,25 \pm 0,5$. Las dimensiones promedio de 5 huevos fueron: 22,4 mm (21,9–23,1 mm) x 16,1 mm (15,6–16,6 mm), y un peso promedio de 3,0 g (2,6–3,3 g). Al igual que para la especie anterior, los valores de peso y largo de tarso de pichones se presentan en la Tabla 1.

Se colocó un sensor en cada uno de los últimos dos nidos encontrados (8 de enero y 6 de febrero) ambos nidos con dos huevos cada uno. Para esta especie el tiempo total destinado a la incubación por día fue de $777,25 \pm 23,37$ min, con un porcentaje de atención diario al nido de 92,52%. Las primeras salidas del día se registraron entre las 06:42 y las 07:20 h, y las últimas entradas de los adultos al nido fueron registradas entre las 19:05 y las 19:30 h. En la Tabla 2 se detallan valores de las variables asociadas al comportamiento de incubación de la especie.

Para *T. caerulescens* el comportamiento de incubación resultó constante durante el día, no evidenciándose diferencias en las variables asociadas al comportamiento de incubación diurno entre las tres franjas horarias analizadas (Tabla 3).

Para ambas especies estudiadas, si bien no se pudo cuantificar el aporte proporcional de cada adulto en las tareas de incubación, se constató en

Tabla 2. Variables asociadas al comportamiento de incubación de *Taraba major* y *Thamnophilus caerulescens* en la localidad de Río Ceballos, provincia de Córdoba, Argentina.

Variables	<i>T. major</i>	<i>T. caerulescens</i>
	Media ± DE	Media ± DE
Duración de eventos de incubación diurna (min)	102,92 ± 66,51	88,45 ± 58,89
Duración de recesos de incubación (min)	19 ± 12,48	14,60 ± 9,35
Cantidad de recesos de incubación por día	8 ± 1,77	7,86 ± 1,82
Duración de eventos de incubación nocturna (min)	626,4 ± 39,13	687 ± 40,28

todos los nidos que ambos adultos participaron de las mismas.

DISCUSIÓN

Con el presente trabajo aportamos datos relativos a la biología reproductiva de dos especies de tanmofílicos presentes en la provincia de Córdoba, Argentina, particularmente en lo que respecta a su comportamiento de incubación. Si bien trabajos previos han reportado información relativa a algunos aspectos de la biología reproductiva de *T. major*, dichas descripciones pertenecen a poblaciones que habitan en el extremo norte de la distribución de la especie. En tanto para *T. caerulescens*, la información reportada respecto a variables reproductivas y a su comportamiento de incubación es relativamente escasa (Oniki & Willis 1999, de la Peña 2016).

El tamaño de la puesta de cada especie, así como la duración de los respectivos períodos de incubación concuerdan con los reportados previamente por otros autores (Oniki & Willis 1999, de la Peña 2016, Zimmer & Isler 2016). En tanto, en relación al crecimiento de pichones en el nido, los valores que aquí mostramos resultan similares a los reportados por de la Peña (2016) para *T. major* y por Oniki & Willis (1999) para *T. caerulescens*, aunque este último estudio es referido a un único nido observado en el que se midió el crecimiento de un solo pichón.

El porcentaje promedio de atención al nido registrado para *T. major* (91,46%) fue ligeramente inferior a lo reportado para la misma especie en Costa Rica (97%; Skutch 1996) y Ecuador (100%; Sheldon & Greeney 2008). Esta discrepancia podría deberse a diferencias metodológicas en la obtención de los datos, ya que ambos trabajos citados obtienen valores de las variables comportamentales a partir de observaciones directas, mientras que en este trabajo los valores se obtuvieron a partir de la inferencia de cambios de temperatura en el nido. Sin embargo, nuestras mediciones del comportamiento de incubación a partir de sensores remotos en el nido fueron validadas por observaciones directas, lo que permitiría descartar esta posibilidad. Por otro lado, las discrepancias en cuanto a los porcentajes de atención al nido entre las poblaciones de *T. major* podrían deberse a ajustes comportamentales a variaciones en factores ecológicos o ambientales entre hábitats (e.g.,

Conway & Martin 2000, Martin 2000). En el caso de *T. caerulescens*, por el contrario, el porcentaje de atención al nido que reportamos aquí (92,5%) es algo superior al publicado por Oniki & Willis (1999) para un nido encontrado en el estado de Espírito Santo, Brasil, correspondiente a la zona norte de la distribución de su especie (87%). Asimismo, nuestros resultados se asemejan más a lo observado para un congénere que habita en Centroamérica, Batará Pizarro Occidental (*Thamnophilus atrinucha*), cuyo porcentaje diario de atención al nido fue de 94% (Zimmer & Isler 2016).

Los porcentajes de atención al nido para ambas especies estudiadas fueron relativamente altos y concuerdan con los observados en otras especies de la familia (e.g. *Dysithamnus mentalis*: 95% de atención, *Myrmotherula axillaris*: 76%; estos y otros ejemplos correspondientes al sur de Sudamérica; Zimmer & Isler 2016). Igualmente, los valores observados en *T. major* y *T. caerulescens* resultan más elevados que los registrados para otras especies de paseriformes, y están incluidos en el rango de porcentajes de atención que han sido previamente registrados en nidos incubados por ambos adultos (Ar & Sidis 2002). La elevada atención al nido observada en el presente estudio resultaría de la combinación de pocos y relativamente cortos recesos, asociados a largos eventos de incubación durante el día. Resulta entonces interesante cuestionarse respecto al costo energético que implica para un adulto mantener extensos eventos de incubación, a expensas de la propia alimentación. Esto solo se explica si ambos miembros de la pareja compartieran tareas de incubación y protección de los huevos (Deeming 2002). Si bien la metodología empleada en este estudio no permite reconocer el aporte proporcional de cada adulto a la tarea de incubación, se constató en todos los nidos monitoreados que ambos adultos participaron de las mismas. Por lo tanto, los escasos recesos de incubación de breve duración evidencian un rápido relevamiento de los adultos en el nido. Esto les permitiría compatibilizar el mantenimiento de la temperatura de la nidada que garantice el adecuado desarrollo embrionario y el reaprovisionamiento de reservas energéticas. La contribución de ambos sexos a la incubación de *T. major* y *T. caerulescens* concuerda con el resto de los representantes estudiados de la familia Thamnophilidae (e.g., Skutch 1945, 1996; Oniki & Willis

Tabla 3. Variables asociadas al comportamiento de incubación de *Taraba major* y *Thamnophilus caerulescens* correspondientes a tres franjas horarias diurnas, en la localidad de Río Ceballos, provincia de Córdoba, Argentina. Letras diferentes denotan diferencias de medias entre franjas horarias dentro de cada especie (Prueba de Kruskal Wallis; $p < 0,05$).

Variables	Mañana	Mediodía	Tarde	Prueba de Kruskal Wallis (H)	
				H	p
<i>Taraba major</i>					
Duración de eventos de incubación diurna (min)	81,71 ± 59,72 ^a	116,52 ± 65,19 ^b	123 ± 73,83 ^b	6,17	0,056*
Cantidad de recesos de incubación	3,56 ± 1,33 ^a	2,11 ± 0,78 ^b	2 ± 0,71 ^b	7,49	0,018*
Duración de recesos de incubación	13,52 ± 6,98 ^a	22,76 ± 12,47 ^b	24,10 ± 16,06 ^b	14,02	0,0009*
<i>Thamnophilus caerulescens</i>					
Duración de eventos de incubación diurna (min)	78,82 ± 44,47	104,8 ± 88,54	88,5 ± 40,79	0,55	0,761
Cantidad de recesos de incubación	3 ± 0,63	2,8 ± 1,3	2,25 ± 0,50	1,97	0,331
Duración de recesos de incubación	14,89 ± 11,15	13,43 ± 8,99	15,89 ± 6,09	1,99	0,363

1999, Zimmer & Isler 2003, Greeney 2004, Isler *et al.* 2006).

En ambas especies estudiadas se registraron durante el día prolongados eventos de incubación (Tabla 2), hecho ya observado en numerosas especies de tamnofílidos (Zimmer & Isler 2016). Por ejemplo, para *T. major* en la zona norte de su distribución, se ha reportado rangos de eventos de incubación de 146 a 239 minutos. Para esta especie en nuestro sistema de estudio, la duración de los eventos de incubación aparenta ser menor (40–170 min, Tabla 2). Dicha discrepancia podría deberse a factores ecológicos asociados a diferencias latitudinales entre los sistemas de estudio (Costa Rica y centro de Argentina). Por ejemplo, factores tales como la presión de depredación podría limitar la actividad asociada al nido en ambientes con tasas de depredación más elevadas (i.e., trópico vs ambientes templados; Martin 1996, Geffen & Yom-Tov 2000). Por otro lado, si bien para *T. caerulescens* no hay valores reportados respecto a la duración de eventos de incubación, para su congénere centroamericano, *T. atrinucha*, el rango de eventos de incubación es de 33–142 minutos (Zimmer & Isler 2016). Los valores observados en este estudio estarían dentro de ese rango (30–130 min, Tabla 2).

En ambas especies aquí estudiadas, los recesos de incubación resultaron pocos y breves (Tablas 2, 3). Desafortunadamente, no existen datos publicados al respecto para otras especies de la familia, lo que nos impide cotejar los datos aquí presentados. Sin embargo, resulta interesante que el patrón de comportamiento de incubación observado a lo largo del día difiere entre *T. major* y *T. caerulescens*. Para *T. major* la duración de los eventos de incubación y recesos aumentó con el transcurso del día, mientras que disminuyó el número de dichos eventos (Tabla 3). En contraposición, para *T. caerulescens* ambas variables se mantienen constantes a lo largo del día. En otras especies de paseriformes se ha observado cambios en la duración y cantidad de eventos de incubación en el transcurso del día (e.g. Conway & Martin 2000). Dichos cambios podrían reflejar ajustes comportamentales a variaciones de factores ecológicos

(e.g. presión de depredación; Martin *et al.* 2000) o ambientales (cambios en la temperatura durante el día; Conway & Martin 2000). Sin embargo nos resulta difícil encontrar diferencias en los factores ecológicos a los que *T. major* y *T. caerulescens* están expuestas que nos permitan explicar las variaciones en el comportamiento de incubación a lo largo del día. La información que brindamos en el presente trabajo enriquece nuestro conocimiento de la biología reproductiva de especies de tamnofílidos poco estudiadas, y además sirven de base para investigar respecto a los factores que moldean los comportamientos de cuidado parental en estas aves.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Estancia Santo Domingo por facilitarnos el acceso al área de estudio, a Cristina Beluatti y su familia por el alojamiento durante los meses de trabajo y a los ayudantes de campo: Manuela Demmel, Nicolas Cecchetto, Edel Chorolque, José Mauel Sanchez, Lilien Prystupczuk, Marcela Castellino, Agustina Perazzo, Ludmila Maldonado, Renae Schmidt, Johan Baechli, Martin Toledo y Pablo Molina.

REFERENCIAS

- Ar, A & Y Sidis (2002) *Nest microclimate during incubation*. *Oxford Ornithology Series* 13: 143–160.
- Cabido, M, G Funes, E Pucheta, F Vendramini & S Díaz (1998) A chorological analysis of the mountains from Central Argentina. Is all what we call Sierra Chaco really Chaco? *Candollea* 53: 321–331.
- Cabrera, AL (1971) Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14: 1–42.
- Conway, CJ & TE Martin (2000) Effects of ambient temperature on avian incubation behavior. *Behavioral Ecology* 11: 178–188.
- Deeming, DC (2002) *Avian incubation behaviour, environment, and evolution*. Oxford Univ. Press, Oxford, UK.
- de la Peña, MR (2005) *Reproducción de las aves argentinas (con descripción de pichones)*. Monografía 20. Editorial L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina.
- de la Peña, MR (2016) *Aves argentinas: descripción, comportamiento, reproducción y distribución*. Trogonidae a Furna-

- riidae. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino* 20: 1–620.
- Di Giacomo, AG (2005) Aves de la Reserva El Bagual. Pp. 201–465 en Di Giacomo, AG y SF Krapovickas (eds) *Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, provincia de Formosa, Argentina. Inventario de la fauna de vertebrados y de la flora vascular de un área del Chaco Húmedo*. Temas de Naturaleza y Conservación 4. Aves Argentinas/AOP, Buenos Aires, Argentina.
- Fraga, R & S Narosky (1985) *Nidificación de las aves argentinas*. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Gavier, GI & EH Bucher (2004) Deforestación de las Sierras Chicas de Córdoba (Argentina) en el período 1970–1997. Córdoba: *Academia Nacional de Ciencias*. 101: 4–24.
- Geffen, E & Y Yom-Tov (2000) Are incubation and fledging periods longer in the tropics? *Journal of Animal Ecology*. 69: 59–73.
- Greeney, HF (2004) Breeding behavior of the Bicolored Antvireo (*Dysithamnus occidentalis*). *Ornitología Neotropical* 15: 349–356.
- Isler, ML, D Rodrigues Lacerda, PR Isler, SJ Hackett, KV Rosenberg & RT Brumfield (2006) *Epinecrophylla*, a new genus of antwrens (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 119: 522–527.
- Joyce, EM, TS Sillett & RT Holmes (2001) An inexpensive method for quantifying incubation patterns of open-cup nesting birds, with data for Black-throated Blue Warblers. *Journal of Field Ornithology*. 72: 369–379.
- Martin, TE (1996) Life history evolution in tropical and south temperate birds: what do we really know? *Journal of Avian Biology* 27: 263–272.
- Martin, TE (2002) A new view of avian life-history evolution tested on an incubation paradox. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences* 269: 309–316.
- Narosky, T & D Yzurietta (2010) *Aves de Argentina y Uruguay: guía de identificación*. Vasquez Mazzini Editores, Buenos Aires, Argentina.
- Oniki, Y & EO Willis (1999) Single nestling care and male abandoning in Variable Antshrikes *Thamnophilus caerulescens*, with notes on excess roadside clearing. *Ornitología Neotropical*. 10:91–94.
- Schaaf, AA, GC Peralta, A Luczywo, A Díaz & SI Peluc (2015) Aspectos reproductivos de siete especies de aves en el bosque Chaqueño Serrano, Córdoba, Argentina. *Nuestras Aves*, 60: 18–27.
- Stutchbury, BJ & ES Morton (2008) Recent advances in the behavioral ecology of tropical birds: the 2005 Margaret Morse Nice Lecture. *Wilson Journal Ornithology* 120: 26–37.
- Skutch, AF (1945) Incubation and nestling periods of Central American birds. *The Auk* 62: 8–37.
- Skutch, AF (1996) *Antbirds and ovenbirds; their lives and homes*. Univ. Texas Press, Austin, Texas, USA.
- Sheldon, KS & HF Greeney (2008) A comparison of parental care of the Great Antshrike (*Taraba major*) in Costa Rica and Ecuador. *Ornitología Neotropical* 19: 293–297.
- Vergara-Tabares, DL & SI Peluc (2013) Aspectos de la biología reproductiva del Zorzal Chiguanco (*Turdus chiguanco*) en el Chaco Serrano de Córdoba, Argentina. *Ornitología Neotropical* 24: 267–278.
- Weidinger, K (2006) Validating the use of temperature data loggers to measure survival of songbird nests. *Journal of Field Ornithology* 77: 357–364.
- Zimmer, KJ & ML Isler (2003) Family Thamnophilidae (typical antbirds). Pp 448–681 en del Hoyo, J, A Elliott & DA Christie (eds). *Handbook of the birds of the world*. Volume 8: *Broadbills to tapaculos*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Zimmer, K & ML Isler (2016) Typical antbirds (Thamnophilidae). In del Hoyo, J, A Elliott, J Sargatal, DA Christie & E de Juana (eds) *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona, España. Revisado de <http://www.hbw.com/node/52291> el 1 de Junio del 2016.

