

Comportamiento de incubación del mirlo acuático (*Cinclus leucocephalus*) con notas del nido, huevos y polluelos

Nesting behaviour of the White-capped Dipper (*Cinclus leucocephalus*) with notes on nest, eggs and nestlings

Diego R. Guevara-Torres¹ & Gustavo A. Londoño²

¹ División de Ornitología CORBIDI (Centro de Ornitología y Biodiversidad), Perú.

² Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad ICESI, Cali, Colombia.

✉ dguevara@corbidi.org

Resumen

El mirlo acuático (*Cinclus leucocephalus*) es una de las dos especies de la familia Cinclidae en Suramérica. Presentamos una descripción detallada de la biología de anidación y nido de *C. leucocephalus*. Encontramos tres nidos activos con forma de domo compuestos por musgo y bambú, localizados en paredes rocosas que bordeaban el agua de los ríos de montaña. El tamaño de la puesta fue de dos huevos blancos. El porcentaje promedio de atención al nido fue 56.2%, aumentando a lo largo del periodo de incubación. Registramos un 37,8% ± 16,2 de atención al nido durante el primer tercio, incrementándose a 62,5% ± 4,7 en el segundo y llegando a 65,8% ± 1,6 en el último. Registramos 12 ± 3,7 viajes fuera del nido por día, los cuales duraron 35,9 ± 29,1 minutos. El tiempo promedio de incubación durante el día fue de 104,4 ± 42,7 minutos. Monitoreamos un polluelo por 21 días hasta su salida del nido. La tasa de ganancia de peso fue de 0,9 g/día y días previos a dejar el nido el polluelo alcanzó una masa del 97,5% del peso promedio de adultos. *Cinclus leucocephalus* es un passerino de periodos de incubación y cría largos, con requerimientos específicos para sitios de anidación. La forma y composición del nido apuntan a ser una adaptación a ambientes extremadamente húmedos y sometidos a fuertes lluvias.

Palabras clave: aves neotropicales, Cinclidae, comportamiento de incubación, nidos, anidación, ríos andinos

Abstract

The White-capped Dipper (*Cinclus leucocephalus*) is one of the two South American species from the family Cinclidae. We present a detailed description of the nestling biology and nest of *C. leucocephalus*. We found three active dome-shape nests, composed of moss and bamboo, located on rocky walls that bordered mountain rivers. Clutch size was two white eggs. Average nest attentiveness percent was 56.2%, which increased through the incubation period. During the first third nest attentiveness was 37.8% ± 16.2, increasing to 62.5% ± 4.7 in the second period and reaching 65.8% ± 1.6 in the final period. We report 12 ± 3.7 daily nest departures with an average duration of 35.9 ± 29.1 minutes and an average daytime on-bouts of 104.4 ± 42.7 minutes. A nestling was monitored for 21 days until its nest departure. The rate of weight gain was 0.9 g/day and prior to nest departure the nestling attained 97.5% of the mean weight for adults. *Cinclus leucocephalus* is a passerine with long incubation, long nestling periods and specific requirements for nesting sites. The nest shape and composition appear to be an adaptation for extreme humid environments subject to heavy rains.

Key words: andean rivers, Cinclidae, incubation behavior, nest, nesting, tropical birds

Introducción

La familia Cinclidae incluye cinco especies de aves semi-acuáticas (Tyler & Omerod 1994, Brewer 2001). Dos son especies Euro-asiáticas, una es de

Norteamérica y dos de Suramérica (Omerod & Tyler 2005). *Cinclus leucocephalus* se distribuye a lo largo de los Andes a elevaciones de 100 a 3.900 m desde Venezuela y Colombia hasta el sur de Bolivia (Hilty & Brown 1986, Hilty 2003).

En Perú, *C. leucocephalus* se encuentra a lo largo de la vertiente este de los Andes y localmente en la vertiente oeste entre 1.500 m y 3.100 m, pero localmente desciende hasta 900 m y asciende hasta 4.200 m (Schulenberg *et al.* 2007).

Existen pocos estudios sobre la biología reproductiva de *C. leucocephalus*. Las primeras descripciones del nido son de una copa abierta desde arriba construida totalmente de musgo, pero se desconocía si los nidos habían sido terminados (Skutch 1972, Vuilleumier & Ewert 1978). Hilty (2003) describe el nido como un domo, y reporta una nidada de dos huevos. Greeney (2008) en Ecuador describió una puesta de dos huevos blancos inmaculados y al nido como una estructura globular voluminosa, construida en su mayoría por musgo húmedo, raicillas, una copa interna de bambú en su interior y con una entrada lateral, ubicado siempre en agua limitante a paredes de piedra altas, escondidos en grutas o pequeñas cavidades. Ninguno de estos estudios brinda descripciones de polluelos o comportamiento de incubación. Por lo tanto, el principal objetivo de nuestro estudio es llenar los vacíos de información existentes sobre los comportamientos de anidación y el nido de *C. leucocephalus*.

Materiales y métodos

El trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de agosto y diciembre durante el 2009 y 2010 en los alrededores del río Kcosñipata y río Unión, en la estación biológica San Pedro (13°03'S; 71°33'W), y ubicada en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu, departamento de Cusco, Perú. La estación está ubicada a 1.450 m en un bosque de neblina andino, con una altura de dosel de 25 m, temperatura promedio de 18,3°C (min-máx = 12,1-26,6) y con una estación lluviosa de noviembre a abril y una seca de mayo a agosto (Rapp 2010).

Las medidas morfológicas de los nidos huevos y polluelos se tomaron con calibrador de precisión 0,01 mm y las respectivas masas con una balanza digital de precisión 0,05 g (FlipScale F2, Phoenix, AZ, USA, www.myweigh.com). Los nidos activos con huevos encontrados fueron monitoreados con la finalidad de conocer el comportamiento de incubación, para lo cual utilizamos dos sensores térmicos conectados a un data-logger (U-12 HOBO, Onset Computer Corporation, Pocasset, MA, USA, <http://www.onsetcomp.com>) programado para tomar y guardar la temperatura cada minuto. Ubicamos un sensor dentro del nido debajo de los huevos para registrar datos sobre el microclima y comportamiento de incubación. Ubicamos el segundo sensor a 10 cm fuera del nido, para el registro del ambiente alrededor del nido. Cuantificamos la fluctuación en la temperatura producidas por la incubación y los viajes de forrajeo, siguiendo el protocolo sugerido por Cooper & Mills (2005). Tomamos las series de datos de temperatura en el tiempo que fluctuaban más de 1,5°C por más de dos minutos como un viaje fuera o de regreso al nido. Con lo cual determinamos la duración y el número de viajes, al igual que el tiempo que el ave estuvo incubando los huevos durante cada día.

Los nidos encontrados con polluelos fueron monitoreados lo más seguido posible (1 a 3 días) para registrar el crecimiento y termorregulación. Para comparar el peso de un polluelo con el de un adulto, usamos una media de los pesos de especímenes depositados en la colección John O'Neill de CORBIDI (Centro del Ornitología y Biodiversidad), la cual fue de 40,1 ± 4,4 g (n=9). Adicionalmente, para estimar el momento en el cual un polluelo era capaz de regular su temperatura corporal, medimos la temperatura corporal del polluelo con un sensor térmico (1 mm de largo y 2 mm de ancho) el cual fue introducido en la cloaca por primera vez al momento que se sacaba el polluelo del nido y

por segunda vez pasados tres minutos. Durante estos tres minutos el polluelo fue colocado en una superficie de plástico sin ser manipulado. Los sensores fueron conectados a un data-logger U-12 y programado para tomar y guardar la temperatura cada segundo. Adicionalmente hicimos descripciones cualitativas del desarrollo de los polluelos. Previa a la salida del polluelo del nido usamos una cámara de video para tomar datos de alimentación y comportamiento.

Resultados

Encontramos y monitoreamos tres nidos durante el periodo de estudio. En el 2009, encontramos dos nidos. El primero de ellos, el 15 de octubre 2009, vacío y posteriormente, tuvo puesta de dos huevos. El segundo, encontrado el 6 de diciembre 2009, con un polluelo y un huevo. Ambos nidos fueron destruidos por la creciente del río. El tercer nido fue encontrado el 16 de septiembre del 2010 con dos polluelos y fue monitoreado hasta el 13 de octubre.

Nido.- Los nidos se hallaron sólo en paredes rocosas que bordean el agua de los ríos en pequeñas cavidades y colocados sobre una espesa base de barro (Fig. 1). Todos tenían forma de domo y contaban con dos capas, la capa externa (domo) hecha con abundante musgo y la capa interna en forma de copa hecha de hojas de bambú (Fig. 1) La entrada se encontraba dirigida al agua. Los nidos monitoreados tuvieron una altura de promedio de $2,1 \pm 0,97$ m sobre el agua (rango=1,4-3,5 m; (n=3). Las medidas externas para dos de ellos fueron: $201,6 \pm 33,4$ mm de alto, $180,8 \pm 64,6$ mm de ancho y $198,9 \pm 20,5$ mm de largo. Las medidas internas de la entrada fueron: 78,2 mm de alto, 83,3 mm de ancho y $19 \pm 6,1$ mm de grosor. El nido del 2010 fue desarmado encontrándose una capa externa de musgo y una interna de bambú en forma de copa. La masa total del nido fue de 1,138 g, de los cuales 915 g pertenecían a una base de barro.



Figura 1. Localización y forma del nido de *Cinclus leucocephalus*. (A) Nido (2010) en pared de piedra bordeando agua de río montañoso. (B) Vista cercana del nido encontrado en el 2010.

La masa total de la capa externa fue de 191,5 g y la interna tuvo una masa total de 31,5 g. Esta última fue construida principalmente con hojas secas de bambú (76% del peso total), un poco de musgo (15,2% del peso total) y fibras de helecho (4,5% del peso total).

Huevos e Incubación.- Los tres huevos encontrados fueron de color blanco y sus medidas promedio fueron: $26,2 \pm 0,87$ mm de largo, y $17,9 \pm 0,57$ mm de ancho; la masa promedio de $4,22 \text{ g} \pm 0,42$. En el nido con dos huevos registramos la puesta, en donde el primer huevo se encontró 18 de octubre y el segundo

huevo al día siguiente, registrándose 14 días de atención al nido, comportamiento de incubación (desde la puesta del último huevo) hasta la destrucción del nido antes que eclosionaran los huevos. Los sensores se instalaron el 20 de octubre. Durante 13 días completos de monitoreo se registraron $12 \pm 3,7$ viajes/día, tiempo de viaje promedio de $35,9 \pm 29,1$ minutos y tiempo promedio de incubación durante el día de $104,4 \pm 42,7$ minutos (Fig. 2). La primera salida del nido después de la continua incubación nocturna ocurrió entre las 05:01 y 05:15, mientras que el último viaje antes de iniciar la incubación nocturna ocurrió entre las 15:48 y 17:33.

El porcentaje promedio de atención al nido fue de $56,2 \pm 15,2\%$ (Fig. 3). En el primer tercio de los días de monitoreo fue de $37,8\% \pm 16,2$, en el segundo tercio de $62,5\% \pm 4,7$ y en el último tercio de $65,8\% \pm 1,62$. También se registró una temperatura mínima del nido promedio de $31,5 \pm 3,3^\circ\text{C}$ y máxima promedio de $37,6 \pm 1,09^\circ\text{C}$, además de una temperatura sin adulto en el nido mínima promedio de $25,8 \pm 2,5^\circ\text{C}$ y una máxima promedio de $32,8 \pm 2,6^\circ\text{C}$.

Polluelos y alimentación.— Registramos cuatro polluelos con pocos días de nacidos los cuales presentaron ojos cerrados, comisura amarilla clara, piel rosa, plumón blanco grisáceo en la espalda y cabeza (Fig. 4). En el segundo nido se registró la eclosión de un huevo, presentando el polluelo con 1 o 2 días de nacido una masa de 5,1 g, tarso de 9 mm y ala de 7 mm.

En el tercer nido se hallaron dos polluelos siendo exitoso el de mayor tamaño. Este presentó cañones en formación en la cabeza, espalda y bordes del pecho (10%) además de tener plumón largo en la cabeza. Pasados 2 días tenía el pico más amarillento y ojos entreabiertos. El 19 de setiembre el polluelo sobreviviente reportó un crecimiento significativo (40% de la masa, 37% y 33% para tarso y ala). El 22 de setiembre el

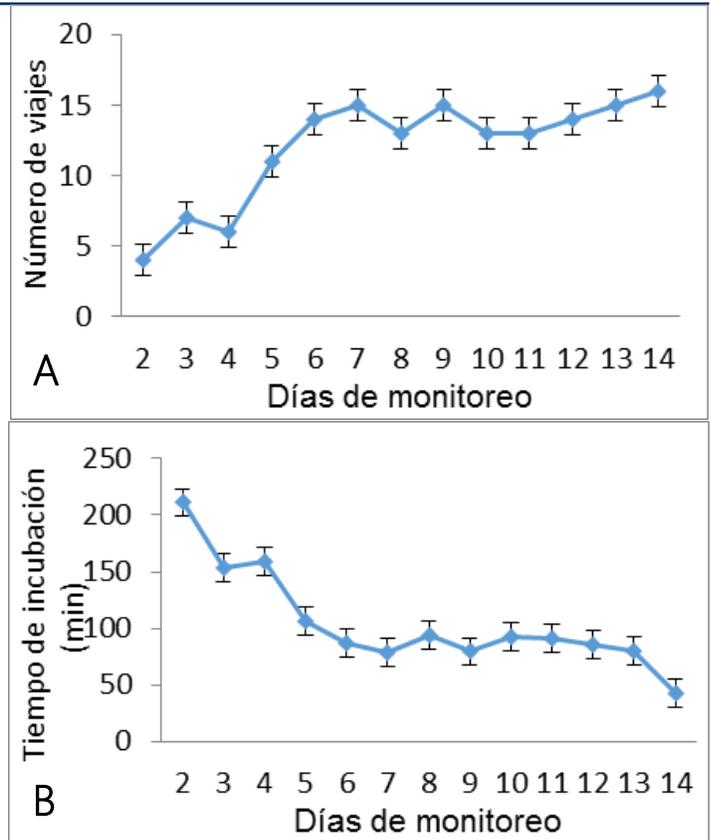


Figura 2. Comportamiento de incubación en *Cinclus leucocephalus*. (A) Número de viajes durante el periodo de incubación registrado. (B) Tiempo promedio de incubación por día registrado.

polluelo se encontraba cubierto en su mayoría por cañones y comenzaron a salir plumas de las alas. El 24 de setiembre tenía los ojos bien abiertos. Conforme fue creciendo el plumón se redujo, siendo el plumón de la cabeza el último en desaparecer, por otro lado el pico se volvió más oscuro en la punta y la piel también se oscureció. El 2 de octubre presentó el plumaje completo (a excepción de unos cuantos plumones remanentes) y se evidenció una pequeña coloración oscura en parte de las plumas de la cabeza, a diferencia de las del cuello, que eran blancas totalmente. Previa a su salida del nido, el 6 de octubre, registró el 97,5% de la masa promedio de adultos calculada y anillamos al polluelo con un anillo de plástico de color rojo (Fig. 4).

Registramos una tasa de ganancia de peso de $0,9$ g/día (Fig. 5). La tasa de crecimiento del tarso fue

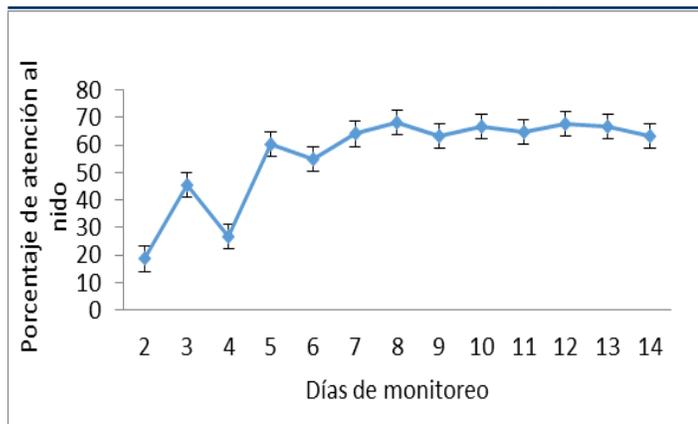


Figura 3. Variación del porcentaje de atención al nido durante el periodo de incubación registrado.

de 1,38 mm/día, estabilizándose a partir del día 26 de septiembre. La tasa de crecimiento del ala fue de 2,5 mm/día y la de cola 1,4 mm/día. La tasa de aumento de temperatura al salir del nido fue de 0,032°C/día y luego de tres minutos 0,07°C/día. La diferencia entre ambas temperaturas se hizo menor a 0,5°C de forma continua a partir del día 28 de septiembre.

Por fuertes lluvias e incremento de aguas en el río no se pudo volver al nido hasta el 13 de octubre, cuando el nido se encontró vacío, pero observamos al polluelo (identificado por el anillo rojo) realizando el aleteo rápido característico de la especie, sobre las rocas del río junto a sus padres. Registramos 21 días de permanencia en el nido pero se desconocen las fechas de eclosión y de salida del nido.

Durante 96 minutos de filmación registramos alimentación por parte de un padre al polluelo en once ocasiones, diez de ellas entre las 9:57 y las 10:36 con intervalos de 2 a 10 minutos. Logramos identificar como alimento insectos (probablemente libélulas) y plantas verdes. En casi todas las ocasiones el adulto se acercó a la orilla opuesta al nido, luego subía la pared del nido con saltos, se posaba en la entrada del nido, el polluelo vocalizaba, el adulto dejaba el alimento y salía nuevamente a la orilla opuesta.

Discusión

Los nidos estudiados fueron encontrados activos entre septiembre y octubre, periodo de intermedio entre la estación seca y lluviosa conocidas para la región (Rapp 2010). En concordancia con Greeney (2008), consideramos la posibilidad de que *C. leucocephalus* sincronice la puesta anticipando la creciente de aguas en los ríos, como ha sido sugerido para otros paserinos que anidan en ríos como *Rhynchocyclus fulvipectus* (Greeney *et al.* 2004), *Doryfera ludovicae* (Greeney *et al.* 2006) y *Leptopogon rufipectus* (Dobbs & Greeney 2006).

La forma de domo de los tres nidos y capa interna en forma de copa concuerda con las descripciones de Hilty (2003) y Greeney (2008). Adicional a las descripciones anteriores, en este estudio encontramos barro en la base del nido y que la capa interna de hojas de bambú también está compuesta por una pequeña cantidad de musgo y fibras de helecho. Los miembros de la familia Cinclidae comparten características de ubicación y forma de nidos, al igual que el uso de gramíneas para la capa interna y de musgo para la externa (Harrison 1991, Tyler & Tyler 1996, Gavrillov & Gavrillov 2005, Loegering & Anthony 2006). El uso de hojas de bambú ha sido registrado en otros paserinos que anidan en ambientes húmedos como *Hellmayrea gularis* (Greeney & Zyskowski 2008), *Rhynchocyclus fulvipectus* (Ocampo & Londoño 2011) y *Arremon castaneiceps* (Flórez & Londoño 2012). Gramíneas como el bambú proveerían de un efecto aislante al interior del nido (Greeney & Zyskowski 2008) por su capacidad de secar rápidamente (Hilton *et al.* 2004). Esta característica se complementaría con la capacidad de la capa externa de musgo para retener agua y humedad (Hilton *et al.* 2004), así el musgo aislaría la humedad exterior y a su vez el bambú la humedad del musgo. La selección de estos

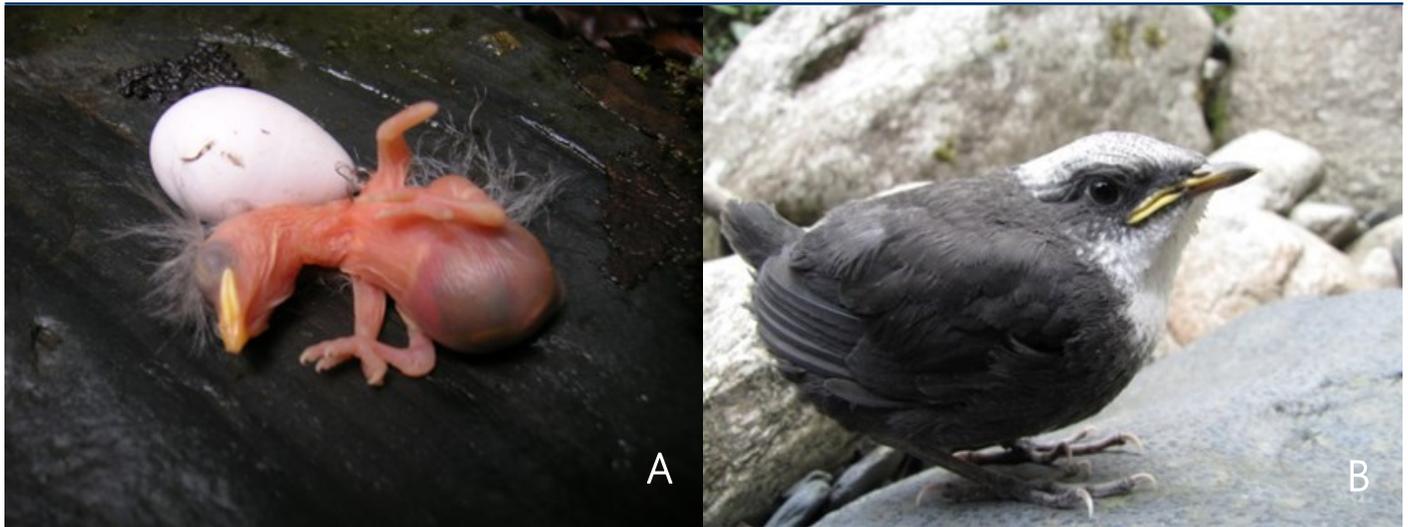


Figura 4. Desarrollo del polluelo de *Cinclus leucocephalus*. (A) Polluelo y huevo encontrados en el segundo nido (6 de diciembre 2009). (B) Polluelo del tercer nido a pocos días de salir del nido (6 de Octubre del 2010).

materiales puede haber evolucionado como una adaptación a ambientes extremadamente húmedos y sometidos a fuertes lluvias (Greeney & Zyskowski 2008).

Los huevos encontrados concuerdan con la descripción y medidas hechas por Greeney (2008). La puesta de dos huevos es la misma registrada por Hilty (2003) y Greeney (2008). La puesta de dos huevos es igual a la registrada para su pariente sudamericano *C. schulzi* (Tyler & Tyler 1996) y menor a las otras tres especies del hemisferio norte, cuyas puestas oscilan entre 3 a 6 huevos (Hann 1950, Harrison 1991, Gavrilov & Gavrilov 2005). Estimamos un periodo de incubación mínimo de 16 días, mismo periodo estimado para *C. schulzi* (Tyler & Tyler 1996), conocido para *C. mexicanus* (Price & Bock 1983) y *C. cinclus* (Smiddy *et al.* 2009) y menor al registrado para *C. pallasii*, de 19 a 20 días (Voloshina & Myslenkov 1976).

El porcentaje promedio de atención diaria al nido encontrado ($56,2 \pm 15,5\%$) fue similar al promedio de $60 \pm 3\%$ reportado para otros passerinos neotropicales de nidos en forma de domo (Auer *et al.* 2007). Este porcentaje también

fue similar al registrado para *Arremon castaneiceps* ($54,3 \pm 8,2\%$), cuyo nido tiene una estructura similar y fue estudiado en la misma área (Flórez & Londoño 2012). Durante los primeros seis días del periodo de incubación *C. leucocephalus* aumentó el número de viajes pero disminuyó la duración de los mismos fuera del nido, lo cual se vio reflejado en un aumento de la atención al nido (de 18,7% a 64%). Posterior al sexto día, el número de viajes se mantuvo entre 13-16 y la atención al nido entre 63%-68%. El aumento y posterior estabilidad en el porcentaje de atención diaria al nido es similar a los resultados encontrados en otros estudios (Tieleman *et al.* 2004, Auer *et al.* 2007, Greeney *et al.* 2008) y contrario al estudio de Martin *et al.* (2007).

Tomando en cuenta la diferencia en masa entre los polluelos registrados y los 21 días de muestreo, estimamos un periodo de polluelo de 25 ± 2 días, periodo similar al estimado para *C. schulzi* (Tyler & Tyler 1996), al de 25,4 días, registrado para *C. mexicanus* (Price & Bock 1983) y al de 21,7 registrado para *C. pallasii* (Chiu *et al.* 2009), pero menor al de 21,7 días registrado para *C. cinclus* (Smiddy *et al.* 2009). En su último

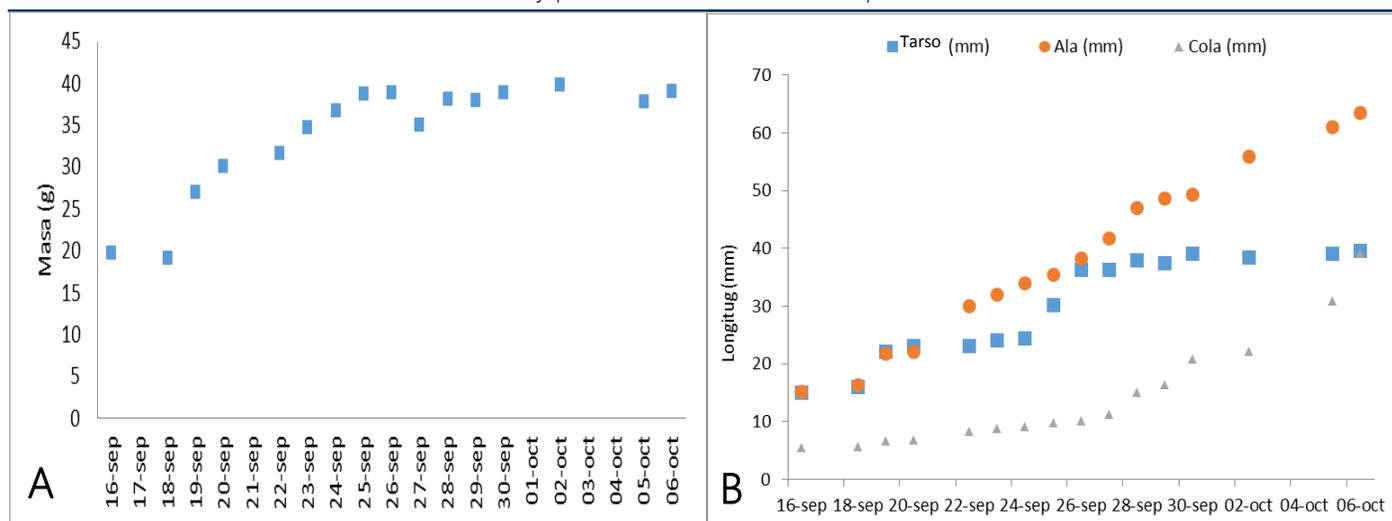


Figura 5. Crecimiento morfológico de un polluelo a lo largo del periodo de incubación. **(A)** Ganancia de peso **(B)** Cambios morfológicos en el tarso, ala y cola.

registro el polluelo tuvo una masa de 97,5% del peso promedio de adultos obtenido, mucho mayor al 81,9% reportado para otros paserinos en días previos a abandonar el nido (Remeš & Martin 2002). El 22 de septiembre el polluelo registró el 81,4%, permaneciendo en el nido al menos 10 días más. Es probable que los nidos de *C. leucocephalus*, al presentar volantones con masa similar a la de adultos y periodos de polluelo largos, tengan una menor tasa de depredación que otros paserinos que anidan en ríos e inmediaciones como plantean Remeš & Martin (2002). Sin embargo, se requieren más estudios al respecto. La alimentación con invertebrados registrada durante la alimentación del polluelo concuerdan con los hábitos conocidos para el género (Price & Bock 1983). Se registró alimentación al polluelo con plantas, anteriormente se había registrado el consumo de plantas en *C. mexicanus* (Steiger 1940 y Backus 1959).

Este estudio presenta una descripción detallada del nido, huevos y la primera descripción del comportamiento de incubación y desarrollo de un polluelo de *C. leucocephalus*. Nuestros resultados sugieren que esta especie tiene

requerimientos específicos para anidar (paredes de roca con cavidades bordeando el agua de los ríos montañosos) y un periodo largo de incubación y cría. Es necesario hacer más estudios sobre la especie a fin de conocer los periodos totales de incubación y cría, fidelidad al sitio de anidación, relación entre su distribución y requerimientos reproductivos y ecológicos.

Agradecimientos

Agradecemos a Manuel Sánchez, Michelle Kelley, Camilo Flórez y Andrés Chinome por la ayuda en el trabajo en campo. También agradecemos a Daniel Blanco, a los trabajadores del Manu Cloud Forest Lodge y a los trabajadores del Cock of the Rock Lodge por permitirnos trabajar en la estación biológica y por brindarnos apoyo durante la estadía. Queremos agradecer al SERNANP por permitirnos trabajar en el Parque Nacional del Manu. Este estudio fue financiado por Dexter Fellowships in Tropical Conservation, Wilson Ornithological Society (Louis Agassiz Fuertes Award), Journal of Field Ornithology (Pamela and Alexander F. Skutch Research Award) y la American Ornithologists' Union (Alexander Wetmore Award).

Literatura citada

- AUER, S. K., R. D. BASSAR, J. JOSEPH & T. E. MARTIN. 2007. Breeding Biology of Passerines in a Subtropical Montane Forest in Northwestern Argentina Breeding Biology of Passerines in a Subtropical. *The Condor* 109(2):321–33.
- BAKUS G. J. 1959. Observations on the life history of the dipper in Montana. *Auk* 76:190-207.
- BREWER, D. 2001. Wrens, dippers, and thrashers. New Haven, Conn.: Yale University Press.
- COOPER, C. B. & H. MILLS. 2005. New Software for Quantifying Incubation Behavior from Time-Series Recordings. *Journal of Field Ornithology* 76(4):352–56.
- CHIU, M. C., M. H. KUO, C. S. TZENG, C. H. YANG, C. C. CHEN & Y. H. SUN. 2009. Prey Selection by Breeding Brown Dippers *Cinclus Pallasii* in a Taiwanese Mountain Stream. *Zoological Studies* 48(6):761–68.
- DOBBS, R. C. & H. F. GREENEY. 2006. Nesting and foraging ecology of the Rufous-breasted Flycatcher (*Leptopogon rufipectus*). *Ornitología Neotropical* 17:173-181.
- FLOREZ-VALENCIA, C. & LONDOÑO, G. A. 2012. Biología de anidación del Pinzón Oliva (*Arremon castaneiceps*) en el sureste Peruano. *Ornitología Neotropical* 23:417-427.
- GAVRILOV, E. I. & GAVRILOV, A. E. 2005. The birds of Kazakhstan. Almaty: Tethys.
- GREENEY, H. F., N. KRABBE, M. LYSINGER, & W. C. FUNK. 2004. Observations on the breeding and vocalizations of the Fulvous-breasted Flatbill (*Rhynchocyclus fulvipectus*) in eastern Ecuador. *Ornitología Neotropical* 15:365–370.
- GREENEY, H. F.; DOBBS, R.; DÍAZ, G.; KEER, S.; HAYHURST, J. 2006. Breeding biology of the Green-fronted Lancebill (*Doryfera ludovicae*) in eastern Ecuador. *Ornitología Neotropical* 1V (3):321-331.
- GREENEY, H. F. 2008. Observations on the nesting of White-capped Dipper (*Cinclus leucocephalus*) in Ecuador. *Boletín de la Sociedad Antioqueña de Ornitología* 18:49–53.
- GREENEY, H. F. & K. ZYSKOWSKI. 2008. A novel nest architecture within the Furnariidae: first nests of the White-browed Spinetail. *The Condor* 110(3):584–88.
- GREENEY, F. HAROLD, R. C. DOBBS, P.R. MARTIN & R. A. GELIS. 2008. The Breeding Biology of Grallaria and Grallaricula Antpittas. *Journal of Field Ornithology* 79(2):113–29.
- HANN, H. W. 1950. Nesting behavior of the American dipper in Colorado. *Condor* 52:4962.
- HARRISON, C. 1991. Guía de campo de los nidos, huevos y polluelos de las aves de España y Europa. Ediciones Omega, Barcelona.
- HILTON, G., M. H. HANSELL, G. D. RUXTON, J. M. REID, & P. MONAGHAN. 2004. Using artificial nests to test importance of nesting material and nest shelter for incubation energetics. *Auk* 121:777–787.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- HILTY, S. L., J. A. GWYNNE, G. TUDOR & R. MAYER DE SCHAUENSEE. 2003. Aves de Venezuela. Segunda edición. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- LOEGERING, J. P. & ROBERT G. A. 2006. Nest-Site Selection and Productivity of American Dippers in the Oregon Coast Range. *The Wilson Journal of Ornithology* 118(3):281–94.
- MARTIN, T. E., S. K. AUER, R. D. BASSAR, A. M. NIKLISON, & P. LLOYD. 2007. Geographic Variation in Avian Incubation Periods and Parental Influences on Embryonic Temperature. *Evolution* 61(11):2558–69.
- OCAMPO, D. & LONDOÑO, G. A. 2011. Nesting of the Fulvous-breasted Flatbill (*Rhynchocyclus fulvipectus*) in Southeastern Perú. *The Wilson Journal of Ornithology* 123:618-624
- ORMEROD, S. J. Y TYLER, S. J. 2005. Family Cinclidae (Dippers). En: Del Hoyo, J.; Elliot, A. y Christie, D. A. (eds.). Handbook of the Birds of the World. Vol 10, pp. 332–355. Lynx Edicions. Barcelona.
- PRICE, F. E. & C. E. BOCK. 1983. Population ecology of the Dipper (*Cinclus mexicanus*) in the Front Range of Colorado. *Stud. Avian Biol.* 7.
- RAPP, J. M. 2010. Climate control on plant performance across an Andean altitudinal gradient. Tesis Doctoral, Wake Forest Univ. Graduate School of Arts and Sciences, Winston-Salem, North Carolina, USA.
- REMEŠ, V. & T. E. MARTIN. 2002. Environmental influences on the evolution of growth and developmental rates in passerines. *Evolution* 56:2505–2518.
- SALVADOR, S., S. NAROSKY, & R. FRAGA. 1986. First description of the nest and eggs of the Rufous throated Dipper (*Cinclus schulzi*) in northwestern Argentina. *Gerfaut* 76: 63–66
- SMIDDY, P., J. O'HALLORAN, B. O'MAHONY, & A.J. TAYLOR. 1995. The Breeding Biology of the Dipper *Cinclus Cinclus* in South-West Ireland. *Bird Study* 3657(April):37–41.
- STEIGER J. A. 1940. Dipper, wilderness dweller. *Bird Lore* 42:10-14.
- TIELEMAN, B. I., J. B. WILLIAMS & R. E. RICKLEFS. 2004. Nest Attentiveness and Egg Temperature Do Not Explain the Variation in Incubation Periods in Tropical Birds. *Functional Ecology* 18(4):571–77.
- TYLER, S. J. & S. J. ORMEROD. 1994. The dippers. London, UK: T & A D Poyser.
- TYLER, S. J. & L. TYLER. 1996. The Rufous-Throated Dipper *Cinclus Schulzi* on Rivers in North-West Argentina and Southern Bolivia. *Bird Conservation International* 6 (2):103–16.
- SCHULENBERG, T. S., D. F. STOTZ, D. F. LANE, J. P. O'NEILL & T.

- A. PARKER III. 2007. Birds of Peru. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- SKUTCH, A. F. 1972. Studies of Tropical American birds. Publications of the Nuttall Ornithological Club no. 10. Cambridge, Massachusetts, USA.
- VOLOSHINA, I. V. & A. I. MYSLENKOV. 1976. Oological and juvenile features of the siberian pallass dipper *Cinclus pallasii pallasii*. Zoologicheskii Zhurnal 55(4):621-624.
- VUILLEUMIER, F. & D. N. EWERT. 1978. The distribution of birds in Venezuelan páramos. Bulletin of the American Museum of Natural History 162:51-90.

Recibido: 01 de mayo de 2015 *Aceptado:* 24 de septiembre de 2017

Evaluadores

Harold Greeney / Manuel Marin

Citación: GUEVARA-TORRES, D., & G. A. LONDOÑO. 2017. Comportamiento de incubación del mirlo acuático (*Cinclus leucocephalus*) con notas del nido, huevos y polluelos. Ornitología Colombiana 16:eA04.

Apéndice 1. Especímenes examinados de *Cinclus cinclus* de la colección ornitológica John O'Neill de Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI AV), Lima, Perú.

Macho adulto. Perú. Ayacucho: Tutumbaru, 2075 m, 08 junio 2008, Adolfo G. Navarro S.AGNS-PE-040, CORBIDI AV-000659.

Hembra adulta. Perú. Ayacucho: Tutumbaru, 2075 m, 07 junio 2008, Michel J. Andersen MJA-273, CORBIDI AV-000555.

Macho adulto. Perú. Lima: Huarochirí, Carampoma, 3967, 14 enero 2008, Jimmy A. Mc Guire 009 CORBIDI AV-009974.

Macho adulto. Perú. Lima: Huarochirí, Carampoma, 3967 m, 14 enero 2008, Jimmy A. McGuire 003 CORBIDI AV-009972.
Perú. Lima: Huarochirí, Carampoma. EBO-137. CORBIDI AV-009970.

Hembra. Perú. Junín: Junto al río Satipo, 1700 m, 14 septiembre 2008, Roberto Sosa JRSL-104, CORBIDI AV-0009968.

Macho. Perú. Junín: Junto al río Satipo, 1700 m, 16 septiembre 2008, Roberto Sosa JRSL-114, CORBIDI AV-0009969.