

## ARTÍCULO/ARTICLE

**Primer registro de nido y aspectos sobre la biología reproductiva del Zamarrito Pechinegro *Eriocnemis nigrivestis* (Apodiformes: Trochilidae)**Mery Elizabeth Juiña Juiña<sup>1,2,\*</sup>, Bertram Raymond Hickman III<sup>2</sup><sup>1</sup>Instituto Nacional de Biodiversidad, Rumipamba 341 y Av. De los Shyris, Quito, Ecuador.<sup>2</sup>Yanayacu Biological Station & Center for Creative Studies, Cosanga, Ecuador, c/o 721 Foch y Amazonas, Quito, Ecuador.

\*Autora para correspondencia: meryj\_bio@yahoo.com

Editado por/Edited by: Juan Freile

Recibido/Received: 09 diciembre 2016. Aceptado/Accepted: 10 enero 2019.

Publicado en línea/Published online: 28 febrero 2019.

**First nesting record and notes on the breeding biology of Black-breasted Puffleg *Eriocnemis nigrivestis* (Apodiformes: Trochilidae)****Resumen**

El Zamarrito Pechinegro *Eriocnemis nigrivestis* es una especie endémica del Ecuador, calificada como En Peligro Crítico de extinción. Se distribuye entre 2850 y 3500 m de altitud en el bosque siempreverde montano alto de las provincias de Pichincha e Imbabura. Se han realizado varios estudios sobre la especie, en particular de su dieta, pero todavía no se conoce su biología reproductiva. El presente trabajo se realizó en la reserva Verdecocha, en las estribaciones noroccidentales del volcán Pichincha, entre 2008–2016. Encontramos que el periodo reproductivo de *E. nigrivestis* se desarrolló entre noviembre y abril, periodo en el cual los machos establecieron territorios y realizaron maniobras de cortejo, y las hembras construyeron sus nidos y cuidaron de la prole. Además, encontramos un marcado dimorfismo sexual en juveniles de una misma nidada, un patrón poco conocido para el género *Eriocnemis*. Conocer sobre la biología reproductiva de *E. nigrivestis* nos permite inferir sobre los requerimientos de hábitat de la especie e inferir los factores bióticos y abióticos que moldean su ciclo reproductivo. Esta información es útil para entender sus relaciones ecológicas y evolutivas, y para diseñar políticas de manejo eficientes que faciliten la conservación de su hábitat.

**Palabras clave:** dimorfismo sexual, *Eriocnemis nigrivestis*, nido, Pichincha, reproducción.

**Abstract**

Black-breasted Puffleg *Eriocnemis nigrivestis* is endemic to Ecuador and currently classified as Critically Endangered. It ranges between 2850–3500 m elevation, in the montane forests in the provinces of Pichincha and Imbabura. There is an important amount of research about the species feeding ecology, but its breeding biology remains unknown. This study was carried out in Verdecocha Reserve, in the northwestern slopes of Pichincha volcano, in 2008–2016. We found that the breeding season of *E. nigrivestis* was between November and April, when males established territories and performed courtship displays, and females build nest and raised offspring. We observed sexual dimorphism in juveniles of the same clutch, a pattern little known for the genus *Eriocnemis*. Information about the breeding biology of *E. nigrivestis* allows us to understand its habitat requirements and to infer biotic and abiotic factors that shape its breeding cycle. This information is useful to understand its ecological and evolutionary relationships, as well as to design efficient management policies for the conservation of its habitat.

**Keywords:** breeding behavior, *Eriocnemis nigrivestis*, nest, Pichincha, sexual dimorphism.



## INTRODUCCIÓN

El Zamarrito Pechinegro *Eriocnemis nigrivestis* es una especie endémica del Ecuador y críticamente amenazada a nivel mundial (Granizo *et al.*, 2002; BirdLife International, 2018). Su población se estima en 140–180 individuos adultos (BirdLife International, 2018). Habita principalmente en bosques nublados y montano altos, entre 2850–3500 m de altitud (Jahn, 2008; Jahn & Santander, 2008; BirdLife International 2018). Se considera que la pérdida de hábitat por actividades antropogénicas (producción de carbón, expansión de la frontera agrícola y ganadera, y quemadas temporales) es la principal causa de declinación poblacional (Jahn, 2008; Jahn & Santander, 2008). A estas amenazas se añaden otras potenciales como la reducción del área habitable como producto del cambio climático y la expansión de especies competidoras (Jahn, 2008; Guevara *et al.*, 2015).

Se cree que *E. nigrivestis* realiza movimientos altitudinales estacionales (BirdLife International 2018). Entre abril y septiembre suele registrarse entre 2400–3050 m, y entre noviembre y febrero sobre los 3100 m (Jahn & Santander, 2008; BirdLife International, 2018). En los últimos años, la mayoría de observaciones ocurren entre 2850 y 3500 m, con registros esporádicos de individuos inmaduros a 1700 m (Santander *et al.*, 2004; Jahn, 2008; Jahn & Santander, 2008). Existen algunos estudios sobre su población, distribución, requerimientos de hábitat, preferencias alimenticias y estado de conservación (Bleiweiss & Olalla, 1983; Santander *et al.*, 2004; Jahn, 2008; Jahn & Santander, 2008; Guevara *et al.*, 2015; ver Heynen *et al.*, 2015). Sin embargo, no existen datos publicados sobre su biología reproductiva. En marzo de 2002, una hembra capturada en Cerro Pugsí presentaba fragmentos de cascara en el parche de incubación activo (T. Santander, datos no publ.), y en abril de 2008 se observaron dos juveniles posiblemente en su primer día fuera del nido (M. Juiña & H. F. Greeney, datos no publ.). En este contexto, nuestro estudio contribuye con la primera información sobre la biología reproductiva de *E. nigrivestis* a partir de observaciones de campo de adultos, volantones y de un nido localizado en las laderas occidentales del volcán Pichincha.

## MÉTODOS

### Sitio de estudio

El presente estudio se desarrolló en la reserva Verdecocha (-0,0993, -78,6336), al noroccidente del volcán Pichincha, entre 2850–3500 m de altitud. El bosque en Verdecocha corresponde a las formaciones vegetales Bosque de neblina montano y Bosque siempreverde montano alto (Valencia *et al.*, 1999; Ministerio del Ambiente, 2013), y se caracteriza por árboles cargados de musgo, abundantes epifitas, orquídeas, helechos y bromelias, con una densa capa de musgo en el suelo y árboles irregulares ramificados desde la base, en sitios muy inclinados.

### Trabajo de campo

Desde abril de 2008 hasta febrero de 2016, efectuamos salidas sistemáticas de observación. Nuestro esfuerzo de muestreo estandarizado fue 12 horas/mes, en un solo día cada mes. Realizamos los recorridos entre 06h00 y 18h00. En ocasiones específicas, nuestros recorridos se prolongaron entre 3 y 24 días, con el fin de realizar búsquedas más intensivas de nidos. Utilizamos senderos preestablecidos en Verdecocha como transectos de observación directa. Estos senderos conectan Verdecocha con cuatro localidades en sus inmediaciones: Cerro Pugsí (-0,1284, -78,6406), Cerro Bravo (-0,99651, -78,615310), Frutillas (-0,0803, -78,5979) y Yanacocha (-0,1667, -78,5833). Realizamos mayor esfuerzo de muestreo en el transecto que conduce de Verdecocha a Yanacocha por ser la zona donde observamos la mayor cantidad de actividades comportamentales reproductivas de *E. nigrivestis*.

Nuestras observaciones se concentraron en el reconocimiento de territorio de machos y seguimiento de hembras para aumentar la probabilidad de obtener información reproductiva relevante en un área de muestreo extensa. Definimos como comportamiento de establecimiento de territorio, cuando los machos adultos permanecieron en un área determinada por 3–4 días, defendiendo el área de otros individuos de su misma especie y otras especies de aves, alimentándose todo el día en el sitio y utilizando generalmente la misma percha.

En 2016, nuestro enfoque de estudio fue ubicar un nido activo de *E. nigrivestis*. Una vez ubicado el nido, tomamos sus medidas utilizando un calibrador manual (precisión 0,1 mm) y cinta métrica. El seguimiento de los volantones y cuidado parental fuera del nido se dio a través de observaciones directas y filmaciones cortas durante las siguientes fechas: 20–22 y 28–30 de enero 2016, 4–5 de febrero 2016 y 13 de febrero 2016. Las observaciones se realizaron entre 6h00–18h00, exceptuando el último día que solo se observó entre 6h30–9h30.

## RESULTADOS

El 20 de enero de 2016, BRH observó un macho volantón aproximadamente a las 7h00. Este era inexperto en vuelo, fácil de capturar directamente con la mano. A 3 m de distancia observó a la hembra volantona posada en el borde de un nido intentando también volar. Durante 5 min hizo tres intentos fallidos de vuelo hacia la percha donde estaba el otro volantón. Al llegar la madre a alimentar al volantón macho, la hembra volantona voló hacia la percha y también fue alimentada por la hembra adulta. El dimorfismo sexual entre volantones fue evidente (ver más adelante).

### Nido

El nido estaba localizado cerca del borde de bosque y vegetación chaparra del transepto de Verdecocha a Yanacocha (-0,114722, -78,595972, 3405 m s.n.m.). Estaba construido a 1,30 m del suelo, en un área de pendiente muy pronunciada, sujeto a una raicilla colgante de 2,5 cm de diámetro que parecía desprenderse de un árbol de aproximadamente 15 m de estatura, cargado con abundantes epifitas y bromelias. Una estructura del tronco del árbol en forma de cornisa protegía al nido desde arriba. El nido tenía forma de taza irregular; midió 5,64 cm de alto en la parte posterior y 4,94 cm en la parte anterior; 4,29 x 5,20 cm de diámetro externo; 2,84 x 3,89 cm de diámetro interno, tomadas en cruz, y 3,44 cm de profundidad (Fig. 1). La estructura externa presentaba musgos y telas de araña, e internamente presentaba raicillas finas y fibras blanquecinas de semillas de bromelias, posiblemente de *Guzmania bakeri* y *Tillandsia* sp.



Figura 1: Nido de Zamarrito Pechinegro *Eriocnemis nigrivestis* en la reserva Verdecocha, Pichincha, Ecuador (foto: Mery Juiña).

### Descripción de volantones

Los datos corresponden a los tres primeros días de observación. Los volantones presentaron un dimorfismo sexual evidente al momento de abandonar el nido, pero se diferenciaron de los adultos por el plumaje más opaco, con plumones adheridos a sus puntas, y por el color rojo-anaranjado en la parte basal del pico (Fig. 2).

La hembra juvenil fue levemente más pequeña que la hembra adulta, con el pico en apariencia más corto, recto, con la porción basal rojo-anaranjado. Mostró un evidente punto postocular blanquecino, corta estría malar pardo-anteado, zamarros blancos y coberteras caudales inferiores azul-violeta. El resto del plumaje corporal

mostró destellos azul-celeste muy tenues, similar a la hembra adulta, aunque menos brillante, con pocas plumas azul iridiscentes en la garganta. Además, el color dorado cobrizo fue apenas contrastante en el cuello y lados del pecho.

El macho juvenil también fue levemente más pequeño que el adulto, con pico algo más corto, recto, con la porción basal rojo-anaranjado. No mostró punto postocular, pero tuvo zamarros blancos, coberteras caudales inferiores azul-violeta y destellos azul-violeta en la gorguera, aunque menos evidente que en el adulto. El plumaje corporal fue oscuro, con negro acentuado en el pecho y abdomen, similar al macho adulto.



Figura 2: Dimorfismo sexual en volantes de *Eriocnemis nigrivestis* en la reserva Verdecocha, Pichincha, Ecuador (foto: Mery Juiña).

### Comportamiento de juveniles

Durante los tres primeros días de observación, los volantes permanecieron la mayor parte del tiempo en una percha fija, donde eran alimentados por la hembra adulta (Fig. 3); se acicalaban constantemente y realizaban vuelos cortos de exploración entre 1–3 m de distancia. A los 9 días de observación, los juveniles permanecieron en el área de anidación, usando en ocasiones la misma percha de alimentación inicial; realizaron vuelos de exploración más rápidos y distantes (3–5 m). Se los observó alimentarse esporádicamente por sus propios medios, disminuyó su actividad de acicalamiento y aumentó el tiempo de forrajeo y descanso. A los 16 días todavía permanecían en el área de anidación alimentándose de néctar y ocasionalmente de insectos junto a la hembra adulta; los vuelos de exploración fueron más distantes (5–10 m).

Al ser alimentados, los juveniles permanecían juntos en la misma percha emitiendo llamadas y abriendo el pico. Por lo general, la hembra juvenil fue alimentada primero. En las primeras horas del día (06h00–06h30) los volantes disputaron el alimento proporcionado por la hembra adulta, emitiendo llamados fuertes y con enfrentamientos agresivos entre ellos. En ocasiones, cuando el macho juvenil no era alimentado, este perseguía a la hembra adulta hasta unos 10 m de distancia. Cuando los juveniles se alimentaron por su cuenta, utilizaron las flores de *Disterigma noyesiae* y *Macleania rupestris* (familia Ericaceae las dos) que eran abundantes en la zona de anidación; también se los observó capturando dípteros en vuelo.

El acicalamiento de los juveniles fue en su mayoría individual, aunque permanecían perchados juntos la mayor parte de su tiempo. En una ocasión, el macho joven se limpió el pico y plumaje en el musgo por c. 5 min. Fotografías, vídeos y notas de campo del comportamiento de esta pareja de juveniles están disponibles en [www.blackbreastedpuffleg.com](http://www.blackbreastedpuffleg.com)



Figura 3: Diferenciación entre juveniles y adultos de *Eriocnemis nigrivestis* en la reserva Verdecocha, Pichincha, Ecuador: a) macho adulto, b) hembra adulta, c) hembra y macho juvenil (Fotos: Mery Juiña y Bertram Hickman).

### Cuidado parental

Durante los tres primeros días de observación, la hembra adulta alimentó a los volantones cada 4 o 5 min, sin alejarse demasiado del área. Entre los días 9 y 11, la frecuencia de alimentación se extendió a 5–7 min (Fig. 4), mientras que a partir del día 16 permaneció cerca de los juveniles, pero sin alimentarlos, y al día 24 abandonaron el área de anidación.

El tiempo que empleó la hembra adulta para alimentar a los juveniles en cada visita fue de 5–7 s; ocasionalmente se perchó junto a ellos durante unos 3–4 s. En una sola ocasión observamos el ataque de otra especie de ave que no pudimos identificar, mientras la hembra adulta alimentaba a los juveniles. La reacción de los colibríes fue refugiarse rápidamente al fondo de una ‘caverna’ cerca del nido; la hembra adulta salió a explorar después de aproximadamente 3 min del ataque, mientras que los juveniles permanecieron ocultos por más de 10 min.



Figura 4: Hembra de *Eriocnemis nigrivestis* alimentando a los pichones en la reserva Verdecocha, Pichincha, Ecuador (Foto: Mery Juiña).

### Comportamiento de cortejo

Entre 2008–2016 registramos nueve juveniles (siete hembras y dos machos) y varios comportamientos que indican la temporada reproductiva de *E. nigrivestis* (Tabla 1). El cortejo consistió en vuelos verticales de macho y hembra. Al alcanzar unos 25–30 m de altura, juntaron sus cuerpos, quedaron suspendidos en el aire por unos 30 s, se separaron y retornaron a sus perchas. Durante este cortejo no emitieron sonido alguno (perceptible a nuestros oídos).

Tabla 1: Número de observaciones de comportamiento de biología reproductiva de *Eriocnemis nigrivestis* en la reserva Verdecocha, Pichincha, Ecuador (2008-2016).

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	# total eventos
Acarreo de material	1		1										2
Alimentación de juveniles	2	1		2									5
Cópula			2										2
Cortejo			1									1	2
Defensa de territorio	1	2	5	3	1							1	13
Establecimiento de territorio	2	5	9									2	18
Percha fija	2	5	9	3	2	1					1	2	25

## DISCUSIÓN

El nido de *Eriocnemis nigrivestis* estaba bajo una cornisa bien protegida de lluvia, viento y sol. Según Ortiz-Crespo (2011), la construcción de nidos protegidos se relaciona con el mantenimiento de la temperatura corporal de los colibríes en climas fríos. Por ejemplo, la Estrella Ecuatoriana *Oreotrochilus chimborazo*, una especie de climas muy fríos, construye sus nidos en cavernas o bajo cornisas bien protegidas de la lluvia y viento, para evitar la pérdida de calor corporal durante la noche (Ortiz-Crespo, 2011). Debido a que la elección de sitios de anidación en el género *Eriocnemis* es variable (M. Juiña & H. F. Greeney, datos no publ.), es importante identificar los posibles nichos de anidación de *E. nigrivestis* considerando dos parámetros: el nido como aislamiento térmico y la selección de microhábitats para nidificación (Woods, 1936; Calder, 1973, 1981). Por otra parte, el musgo es un material predominante en los nidos de colibríes encontrados en la zona de Verdecocha, incluyendo el nido de *E. nigrivestis*, debido posiblemente a la abundancia de este recurso en la zona (Ortiz-Crespo, 2011). Es necesario describir nuevos nidos con el fin de entender si el predominio de este material de construcción es significativo.

El dimorfismo sexual desde el nido se presenta en otros colibríes como *O. chimborazo*, Estrella Andina *O. estella* y Corona de Fuego Isleño *Sephanoides fernandensis* (Colwell, 1989; Williamson, 2001). Es posible que *E. nigrivestis* también muestren dimorfismo desde el nido, debido a que observamos volantones con dimorfismo marcado en sus primeros días fuera del nido. Por ello, es importante registrar un nido desde la eclosión. Los juveniles de *E. nigrivestis* se ven semejantes a los adultos después de al menos dos semanas fuera del nido, como se ha documentado también en *O. estella* (Ortiz-Crespo, 2011). Es posible que esta semejanza haya evitado que detectemos otros juveniles durante el tiempo de estudio, en particular machos juveniles que se asemejan a los machos adultos tanto en plumaje como en comportamiento. Las hembras jóvenes, por su parte, tienen un comportamiento más discreto y menos agresivo que las hembras adultas; además, su coloración es menos iridiscente y su marca facial es más pronunciada.

La competencia intra e interespecífica de *E. nigrivestis* no está bien estudiada. Según Jahn (2008), la especie que puede ocupar el mismo nicho ecológico es el Solángel de Gorguera *Heliangelus strophianus*, por lo menos en julio y agosto que es el periodo del año en que ambas especies se encuentran en simpatria. Sin embargo, Guevara et al. (2015) no encontraron evidencias concluyentes de esta supuesta competencia. Durante nuestro estudio solo se observaron interacciones intraespecíficas de defensa de territorio en *E. nigrivestis*, así como interacciones antagónicas con Metalura Tiria *Metallura tyrianthina*, Zamarrito Colilargo *Eriocnemis luciani* y Pinchaflor Satinado *Diglossa lafresnayii*.

Nuestras observaciones de campo y datos previos no publicados sugieren que la temporada reproductiva de *E. nigrivestis* en Verdecocha y alrededores ocurrió durante la época lluviosa (noviembre-abril), lo que coincide también con el registro en Cerro Pugi de una hembra con cascarones pegados al parche de incubación en marzo (T. Santander, datos no publ.). Ruschi (1964) y Ortiz-Crespo (2011) mencionan que el periodo reproductivo de los colibríes andinos coincide con la estación de lluvias. Sin embargo, se desconoce el periodo reproductivo de

*E. nigrivestis* en otras localidades en su pequeña área de distribución. Es posible que existan diferencias en la época reproductiva entre distintas poblaciones de *E. nigrivestis* acorde a su disponibilidad alimenticia (Harrison, 1975).

Los hábitats óptimos para la reproducción de *E. nigrivestis* en Verdecocha podrían ser las cuchillas de las partes más altas del bosque siempreverde montano alto, que se caracteriza por presentar micro-hábitats con abundante vegetación achaparrada, con predominio de las familias Ericaceae, Rubiaceae, Bromeliaceae y Melastomataceae, que ofrecen abundante alimento para colibríes (Guevara *et al.*, 2015), esta área también es considerada como hábitat prístino donde predomina *Paulicourea fuchsoides* y *Macleania rupestris*, especies de alto uso alimenticio para el *E. nigrivestis* (Guevara *et al.*, 2017); sin embargo, es importante encontrar nuevos nidos que corroboraren esta hipótesis.

### AGRADECIMIENTOS

A RSPB/BirdFair por los fondos otorgados para el estudio en el año 2011 y Fundación Jocotoco por su apoyo en diciembre 2014, enero y febrero 2015. A Enrique Maldonado y familia por las facilidades logísticas durante todo el estudio, Rosendo Barreiro por su contribución en las observaciones de campo y José María Loaiza por ayudarnos en la descripción de los juveniles. Adicionalmente, a Juan Freile, Tatiana Santander, Esteban Guevara, Elisa Bonaccorso, Rolando Carpio y Pilar Samaniego por sus valiosos comentarios que aportaron de manera importante en la revisión del manuscrito. Esta investigación se realizó con permiso de investigación No. 11-2011-IC-FAC-DPAP / MA otorgado por la Dirección Provincial Pichincha del Ministerio del Ambiente.

### REFERENCIAS

- BirdLife International (2018). Species factsheet: *Eriocnemis nigriventris*. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International. URL: <http://www.birdlife.org/datazone/>
- Bleiweiss, R. & Olalla, M.P. (1983). Notes on the ecology of the Black-breasted Puffleg on Volcan Pichincha, Ecuador. *Wilson Bulletin*, 95, 656–661. URL: <https://sora.unm.edu/node/130099>
- Calder, W.A. (1973). Microhabitat selection during nesting of hummingbirds. *Ecology*, 54, 127–134. DOI: 10.2307/1934381
- Calder, W.A. (1981). Heat exchange of nesting hummingbird. *National Geographic Research Report*, 13, 145–169.
- Colwell, R.K. (1989). Hummingbirds of the Juan Fernandez Islands: natural history, evolution and population status. *Ibis*, 131, 548–566. DOI: 10.1111/j.1474-919X.1989.tb04790.x
- Granizo, T., Pacheco, C., Rivadeneira, M.B., Guerrero, M. & Suárez, L. (Eds.) (2002). *Libro rojo de las aves del Ecuador*. Quito, Ecuador: SIMBIOE, Conservación Internacional, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente & UICN, Serie libros rojos del Ecuador, tomo 2.
- Guevara, E.A., Bonaccorso, E. & Duivenvoorden, J.F. (2015). Multi-scale habitat use analysis and interspecific ecology of the Critically Endangered Black-breasted Puffleg *Eriocnemis nigrivestis*. *Bird Conservation International*, 25, 479–488. DOI: 10.1017/S0959270914000367.
- Guevara, E.A., Hipo, R., Poveda, C., Rojas, B., Graham, C. & Santander, T. (2017). Plant and habitat use by Black-breasted Pufflegs (*Eriocnemis nigrivestis*), a critically endangered hummingbird. *Journal of Field Ornithology* 88, 229–235. DOI: 10.1111/jof.12208
- Harrison, H. (1975). *A field guide to birds 'nests of 285 species found breeding in the United States east of the Mississippi River*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Heynen, I., Boesman, P. & Sharpe, C.J. (2015). Black-breasted Puffleg (*Eriocnemis nigrivestis*). En J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & E. de Juana (Eds.), *Handbook of the birds of the world alive*. Barcelona, España: Lynx Edicions. URL: <https://www.hbw.com/node/55584>

- Jahn, O. (2008). Rediscovery of Black-breasted Puffleg *Eriocnemis nigrivestis* in the Cordillera de Toisán, north-west Ecuador, and reassessment of its conservation status. *Cotinga*, 29, 31–39. URL: <http://www.neotropicalbirdclub.org/wp-content/uploads/2017/08/C29-Jahn.pdf>
- Jahn, O. & Santander, T. (2008). *Species action plan: Black-breasted Puffleg Eriocnemis nigrivestis*. Quito, Ecuador: Aves y Conservación & BirdLife International.
- Ministerio del Ambiente (2013). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Quito, Ecuador: Subsecretaría de Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente.
- Ortiz-Crespo, F.I. (2011). *Los colibríes. Historia natural de unas aves casi sobrenaturales, segunda edición*. Quito, Ecuador: Imprenta Mariscal.
- Ruschi, A. (1964). A estação ou periodo de reprodução nos beija-flores. *Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão, Série Biologia*, 42, 1–9. URL: [http://boletim.sambio.org.br/pdf/bi\\_42.pdf](http://boletim.sambio.org.br/pdf/bi_42.pdf)
- Santander, T., Tellkamp, M., Williams, R. & Davidson, I. (2004). *Conserving the globally threatened Black-breasted Puffleg Eriocnemis nigrivestis*. Quito, Ecuador: BirdLife International.
- Valencia, R., Cerón, C., Palacios, W. & Sierra, R. (Eds.) (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Quito, Ecuador: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF & EcoCiencia.
- Williamson, S. (2001). *A field guide to the hummingbirds of North America*. Boston: Houghton Mifflin.
- Woods, R.S. (1936). Choice of nesting sites by hummingbirds. *Condor*, 38, 225–227. URL: <https://sora.unm.edu/node/98565>