

Uso de hábitats y recursos florales de *Chalybura buffonii caeruleogaster* (Aves: Trochilidae) en un sector del piedemonte llanero, Villavicencio, Colombia
Habitats use and floral resources of *Chalybura buffonii caeruleogaster* (Aves: Trochilidae) in a sector of the piedemonte llanero, Villavicencio, Colombia

Óscar E. Morales-González^{*ID}, Gerson Peñuela-Díaz y Juan E. Carvajal-Cogollo^{ID}

Grupo de Investigación Biodiversidad y Conservación, Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade, Programa de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia

*Autor de correspondencia: oskr2399@hotmail.com

Recibido: 01 de junio de 2020

Aceptado: 21 de julio del 2020

Publicación en línea: 30 de junio de 2020

Resumen

Palabras clave:
selección de hábitats; recurso trófico;
colibrí; hábitat fragmentado

El colibrí *Chalybura buffonii caeruleogaster* es una subespecie de cuya ecología se conoce poco, incluidos aspectos tróficos. Por esto se buscó aportar al conocimiento de uso de hábitats y especies vegetales usadas como alimento por *C. b. caeruleogaster*. Con ese fin se realizaron muestreos de marzo a septiembre de 2018 en las épocas secas y de lluvia en localidades del piedemonte llanero. Se obtuvieron registros de 16 individuos adultos, 10 machos y seis hembras, de los cuales 11 se observaron en la época de lluvias, y cinco, en la época seca. Los hábitats más usados fueron el tejido urbano, la vegetación secundaria y el mosaico de cultivos. Asimismo, se registraron 10 especies que formaron el recurso floral de *C. b. caeruleogaster*, entre las que se incluyen plantas ornamentales y nativas de la región. Esto brinda información sobre el aprovechamiento de recursos generalizados por parte de la especie. Los resultados expuestos aportan al conocimiento de la ecología de la especie (subespecie), de su carácter elusivo y del potencial de amplitud de su espectro dietario. Se propone como recomendación evaluar los procesos y mecanismos ecológicos que moldean el tamaño poblacional (su rareza o carácter elusivo) y la capacidad de detección en ambientes naturales.

Key words:
Habitat selection; trophic resource;
hummingbird; fragmented habitat

Abstract

The hummingbird *Chalybura buffonii caeruleogaster* is a subspecies of which little is known about its ecology, including trophic aspects. For this reason, we seek to contribute to the knowledge of the use of habitats and plant species used as food by *C. b. caeruleogaster*. We carry out samplings from March to September 2018, in the dry and rainy seasons in localities of the Piedemonte Llanero. We registered 16 adult individuals, 10 males and six females, of which 11 were observed in the rainy season and five in the dry season. The most used habitats were the urban fabric, the secondary vegetation and the mosaic of crops. We registered 10 species that formed the floral resource of *C. b. caeruleogaster*. Within these plant species ornamental and native plants of the region were registered. This provides information on the use of generalized resources by the species. The exposed results contribute to the knowledge of the ecology of the species (subspecies), its elusive nature and the potential of amplitude of its dietary spectrum. Recommendations are proposed to evaluate the ecological processes and mechanisms that shape the population size (its rarity or elusive nature) and the detection capacity in natural environments.

Introducción

El uso de los recursos (*eg.* alimentario, hábitat) por parte de las especies depende de múltiples factores, entre los que cuentan las condiciones ambientales y climáticas, el tipo de hábitat y la abundancia, así como la disponibilidad de recursos alimentarios (Smith, 1990; Nosedal, 1994; Brown y Rannala, 1995; Codesido y Bilenca, 2004). Este último factor, tiene un rol importante en el establecimiento de poblaciones de colibrís (Trochilidae), los cuales son reconocidos polinizadores del neotrópico, que se encuentran desde ecosistemas costeros hasta altoandinos (Medina-van Berkum *et al.*, 2016). En esta amplia gama de ambientes, estas aves visitan cientos de flores en busca de néctar, el cual es su fuente alimentaria, y a la vez cumplen su papel ecológico de polinizadores (Solano-Rodríguez y Mercado-Gómez, 2020). Así, el hecho de que su principal alimento sea el néctar de determinadas flores hace que estas especies se encuentren restringidas a las áreas de floración de ciertas plantas (Wolf *et al.*, 1976), lo que moldea directamente el uso o utilización que hacen de un hábitat o cobertura determinada.

El colibrí de Buffon (*Chalybura buffonii*) se distribuye ampliamente desde Centroamérica hasta Ecuador, en rangos altitudinales entre 0 y 2 000 m (García y Botero, 2013). La especie habita áreas de bosques húmedos, secos y muy húmedos y áreas abiertas con cierto grado de perturbación (Hilty y Brown, 2009). Dentro de este grupo se distingue la subespecie *Chalybura buffonii caeruleogaster*, que se distribuye en el piedemonte llanero de Colombia y sobre cuya ecología se conoce poco sobre su ecología, incluidos aspectos tróficos. Esta es un área potencial que podría ofrecer una gran variedad de recursos florales para los colibrís dada su alta riqueza de plantas con flores (Rangel-Ch y Minorta, 2014) y, particularmente para el caso del colibrí de Buffon, se puede presentar competencia interespecífica por el recurso alimenticio (García y Botero, 2013), la cual se ve influenciada por la temporalidad climática (Schuchmann, 1999). Esta competencia se podría dar de manera interespecífica, por ejemplo con *Chrysuronia oenone*, y para otras regiones del país con especies del mismo género (*ej. C. urochrysiá*) (Hilty y Brown, 2009).

Si bien *Chalybura buffonii caeruleogaster* es común, los aportes sobre el uso del hábitat y del aprovechamiento de recursos florales son necesarios para conocer aspectos de su ecología e historia natural. Por tal motivo, con el fin de brindar dicha información, se documentaron el uso de hábitats y las especies

vegetales empleadas como alimento por el colibrí de Buffon en dos épocas climáticas, en los meses de marzo y septiembre de 2018.

Materiales y métodos

El área muestreada se ubicó en la ecorregión de piedemonte llanero en dos sectores: El Carmen (04°08'N 73°39'W) y Buenavista (04°10'N 73°40'W), del municipio de Villavicencio, Meta, y cada uno cubrió un bloque de área de 300 ha. Estos sectores se encuentran en una altitud de entre 740 y 1 260 m, que corresponde a la formación de bosque húmedo tropical (Stile, 1980; Holdridge, 1996), y presentan formaciones vegetales ribereñas (figura 1) (*ej.*, bosques riparios), que se caracterizan por la presencia de especies arbóreas como *Pourouma guianensis*, *Rinorea macrocarpa* y *Cassia moschata* y pastizales de *Melinis minutiflora* y de *Paspalum carinatum* (Rangel-Ch y Minorta-Cely, 2014). Cada bloque de área muestreado se caracterizó por ser presentar un mosaico de coberturas, que incluyen fragmentos de bosque, bosques riparios, en buen estado de conservación, pastizales, áreas urbanas y rurales, como las más importantes (Rangel-Ch, 2015).



Figura 1. Coberturas presentes en el área muestreada en sectores del piedemonte llanero, municipio de Villavicencio-Meta, a) bosque de galería; b) bosque abierto alto.

El régimen de precipitación del área de estudio se ubica en la unidad climática G (>3 000 mm de precipitación

anual), de clima súper húmedo pluvial con régimen de distribución de las lluvias unimodal biestacional. El monto promedio anual es de 3 766 mm, con una media mensual de 313 mm. La concentración de las lluvias se presenta a lo largo de siete meses (abril a octubre), y constituyen el 79 % del total anual. En el año la precipitación alcanza su nivel máximo en el mes de mayo, desciende un poco y retoma otro pequeño aumento en el mes de octubre, para descender gradualmente a noviembre y alcanzar luego niveles mínimos en los meses de diciembre a febrero, con enero como el mes más seco (Minorta-Cely y Rangel, 2014).

En el área de estudio se distinguieron cinco coberturas por su dominancia en: 1) bosques riparios con dosel semicerrado, aledaños a cuerpos de agua; 2) pastos arbolados, con estructura vegetal simple, dedicados al pastoreo de ganado; 3) tejido urbano discontinuo, que corresponde a veredas y caseríos del área, sin una infraestructura urbana marcada; 4) vegetación secundaria, fragmentos de bosque, estratificados y con dosel cerrado, y 5) mosaico de cultivos, pequeños parches de sembradíos de pancoger.

Diseño de la investigación y muestreos

Se realizaron cuatro salidas de campo, todas con una duración de 15 días efectivos de muestreos, en las épocas de sequía (marzo y julio) y de lluvias (mayo y septiembre) de 2018. En cada una de estas salidas se muestrearon las dos áreas, con levantamiento de 20 transectos para Buenavista y 15 para El Carmen, para un total de 35 transectos. Estos se distribuyeron de a siete para cada tipo de cobertura, esto es, bosque ripario, pastos arbolados, tejido urbano discontinuo, vegetación secundaria y mosaico de cultivos. Cada transecto tuvo una longitud que osciló entre 1 y 2,5 km y se recorrió a una velocidad aproximada de 0,7-1,0 km/h en las horas de mayor actividad de la especie, que generalmente son entre las 05:30 y 10:30 horas y, en la tarde, desde las 15:00 hasta las 18:00 horas (Ralph *et al.*, 1997).

En el momento en que se detectó a la especie se tomaron datos como la hora, el sexo, la abundancia, la actividad realizada y la especie de planta visitada. Adicionalmente, en cada área se dispusieron 10 puntos de observación, en sitios que no se abarcaron en los transectos, para complementar el muestreo. De las plantas visitadas por las especies, se tomó una muestra botánica que se trasladó al herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para su identificación.

Análisis de datos

Se registró el número de detecciones de *Chalybura buffonii caeruleogaster* y se calculó el índice de abundancia relativa (IAR) (Goulart *et al.*, 2009). El IAR se estimó para la especie *i*, en el sitio *j* durante la temporada *k* del año (lluvia y sequía) en cada cobertura. La fórmula que permitió obtener dicho índice fue:

$RAI = A / N \times 100$, donde *A* es el número total de detecciones de una especie por todas las coberturas, *N* es el número total de horas de muestreo en toda el área de estudio, y 100 es igual al factor de corrección estándar.

A partir de los valores de abundancia relativa de cada cobertura vegetal, se realizaron estimaciones para verificar si existían diferencias significativas entre ellos, a través de un análisis de varianza (ANOSIM) en el programa Past (Hammer y Rian, 2001).

El uso del hábitat se determinó a través del número de individuos en cada una de las coberturas vegetales identificadas. Se calcularon los índices de Bonferroni con intervalos de confianza (Cherry, 1996), para inferir si la especie prefería, usaba o evitaba un determinado hábitat y/o cobertura, así como el índice de preferencia de Jacob (1974) (Montenegro y Acosta, 2008). Por otra parte, para el cálculo a escala espacial de la amplitud de nicho con respecto al hábitat se utilizó el índice estandarizado de Levins (BA) (Hurlbert, 1978): $BA = (B - 1) / (n - 1)$, donde *B* es el índice de amplitud de nicho de Levins ($B = 1 / \sum p_i^2$, donde p_i corresponde a los tipos de hábitat que componen el espacio utilizado por la especie *i*). Estos análisis se hicieron en el programa HaviStat v2 (Montenegro y Acosta, 2008).

Resultados

Uso de hábitats

Se obtuvieron registros de 16 individuos adultos, 10 machos y seis hembras (figura 2a y b). La mayor frecuencia de detecciones se tuvo para la época de lluvias (IAR= 0,68), seguida de la época seca (IAR = 0,31). Los individuos se registraron cerca o libando algún recurso floral y en movimientos repetitivos en un territorio determinado. Para el área de El Carmen se registraron siete individuos, mientras que en Buenavista se observaron nueve. Se identificaron 11 áreas territoriales, ubicadas principalmente en cercanías a los tejidos urbanos, los bordes de la vegetación secundaria y las áreas de cultivos, la mayoría de ellas custodiada por un ejemplar.

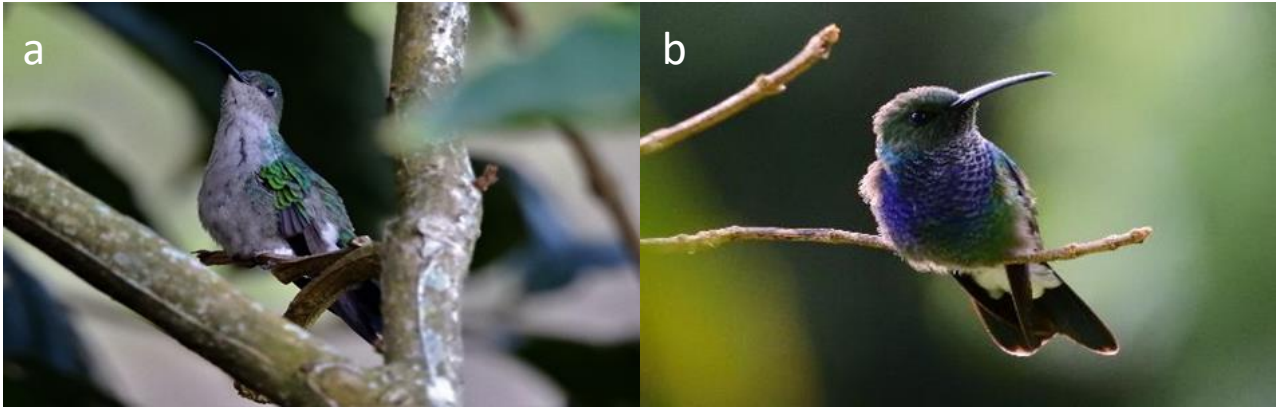


Figura 2. Colibrí de Buffon (*Chalybura buffonii caeruleogaster*) registrado en sectores del Piedemonte llanero, municipio de Villavicencio-Meta; a) hembra, b) macho.

El colibrí de Buffon se registró en tres de las cinco coberturas cubiertas por el muestreo. En orden decreciente, las coberturas más usadas fueron el tejido urbano con 13 individuos (IAR=0,81), seguido de bosque ripario (n=2, IAR=0,12) y mosaico de cultivos (n=1, IAR=0,06), cercanos a asentamientos humanos, en borde de bosque o cerca de lugares con plantas ornamentales. Los valores dados por el análisis de preferencia de hábitat son correspondientes a los valores de abundancia relativa por tipo de cobertura. Asimismo, se mostraron diferencias significativas en general entre las abundancias relativas del tejido urbano discontinuo ($p < 0,05$) con relación al bosque ripario y al mosaico de cultivos.

Los valores generales de la amplitud de nicho (BA)

indicaron una elección generalista (0,72) del hábitat para el periodo de muestreo, que abarcó las épocas seca y de lluvias del año. Este valor es congruente con la presencia de la especie en tres de las cinco coberturas evaluadas (tabla 1).

Recurso floral

Se identificaron 10 especies vegetales (figura 3) como recurso alimentario del colibrí de Buffon (*C. b. caeruleogaster*): tres de la familia Acanthaceae, dos de Fabaceae y una de Musaceae, Heliconiaceae, Malvoideae, Anacardiaceae y Myrtaceae. Todas ellas presentaron flores llamativas y de colores vistosos que forman parte de la disponibilidad de alimento no solo para el colibrí, sino para otras especies libadoras con quien comparte hábitats.

Tabla 1. Análisis de preferencia de hábitat del colibrí de Buffon (*Chalybura buffonii caeruleogaster*)

Nombre	Bosque ripario	Pastos arbolados	Tejido Urbano	Vegetación secundaria	Mosaico de Cultivos
Índice de bonferroni	5,69	-	5,89	-	1,96
Índice de Jacobs	-1	-	0,8	-	-0,4

Tabla 2. Número de visitas observadas a cada especie de planta por *Chalybura buffonii caeruleogaster*

Familia	Especie	# Visitas
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	1
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	2
Malvoideae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	4
Fabaceae	<i>Brownea ariza</i>	2
	<i>Erythrina peoppigiana</i>	1
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	1
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>	2
Acanthaceae	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	2
	<i>Pachystachys lutea</i>	1
	<i>Trichanthera gigantea</i>	4

Entre estas 10 especies de flora se observaron 19 visitas, la mayoría de ellas a *Malvaviscus arboreus* (Malvaceae) y a *Trichanthera gigantea* (Acanthaceae), donde se observó a las aves libar (60 %), revolotear (30 %) y acicalarse (10 %) (tabla 2).

Discusión

El colibrí de Buffon mostró bajas abundancias relativas (bajas detecciones) en el área de estudio. Este resultado contrasta con lo documentado para la especie, donde se le considera un ave común en diversas áreas naturales, seminaturales, transformadas y urbanas (Schuchmann, 1999; Hilty y Brown, 2009). No obstante, estas investigaciones no muestran valores de abundancia con los cuales se puedan contrastar las abundancias relativas encontradas en esta investigación, considerando que se ha reportado que las observaciones y frecuencias de capturas son bajas para muchas especies de colibrís. Por ejemplo, Restrepo-Zuleta (2017) encontró que la máxima

abundancia de *Florisuga mellivora* fue de 16 individuos y la de *Colibri delphinae* fue de 10 individuos en un periodo de muestreo similar al que se abarcó en esta investigación (abril-noviembre).

La abundancia de los colibrís puede verse influenciada por varios factores ambientales como la estructura del hábitat, las condiciones climáticas y la disponibilidad de los recursos alimentarios (Partida *et al.*, 2012), y también cabe considerar las épocas de migración o los movimientos locales de las poblaciones (Rappole y Schuchmann, 2003). De cualquier forma, una posible explicación de la baja abundancia del colibrí de Buffon en el área de estudio puede ser la presencia de 17 especies de trochilidos (Peñuela-Díaz, 2017), con las cuales comparte recursos, principalmente de los bosques, bordes de bosque de ribera, entre otros, lo que lo lleva a utilizar la vegetación de tipo arvense de los tejidos urbanos discontinuos, similar a lo documentado por Schuchmann (1999)



Figura 3. Especies de plantas visitadas por el colibrí de Buffon (*Chalybura buffonii caeruleogaster*) en sectores del piedemonte llanero, municipio de Villavicencio-Meta: a) *Trichanthera gigantea*, b) *Heliconia* sp., c) *Malvaviscus arboreus*, d) *Brownea ariza*, e) *Syzygium malaccense*, f) *Megaskepasma erythrochlamys*, g) *Pachystachys lutea*, h) *Erythrina poeppigiana*.

Uso de hábitats

Las mayores detecciones observadas en las áreas urbanas se pueden deber a la simplicidad de su estructura vegetal y a la facilidad para la obtención de recursos florales en jardines y bordes de camino, lo que

en general aumenta el desempeño de la especie al llevar a cabo algunas de sus funciones vitales (Wetmore, 1957). Este comportamiento es considerado como generalista y ha sido documentado para otras especies de trochilidos tales como *Chlorostilbon*

lucidus, *Amazilia fimbriata* y *Anthracothorax nigricollis*, entre otras (Maruyama *et al.*, 2019).

Otro aspecto que influye en el uso y preferencia de los hábitats del colibrí de Buffon es la configuración del paisaje, donde la dominancia de bosques riparios y tejidos urbanos provee sitios necesarios para la alimentación de la especie, como se evidenció en este trabajo. De tal manera, las áreas urbanas promueven una mayor generalización y dominio de los colibrís más agresivos (Maruyama *et al.*, 2019), como es el caso del colibrí de Buffon, que se ha documentado puede ocupar un amplio espectro de hábitats, establecer sus territorios y defenderlos de forma agresiva (Schuchmann, 1999; Hilty y Brown, 2009; García y Botero, 2013; Torres y Torres, 2016).

Por otro lado, la ausencia de nidos e individuos juveniles en las áreas donde se le observó libar puede ser un indicativo de que la especie hace uso diferencial de las áreas, como se ha documentado para la mayoría de los miembros de la familia Trochilidae (Fierro-Calderón y Martín, 2007). Estas aves construyen nidos en áreas con coberturas boscosas densas (Ordoñez, 1994; Hilty y Brown, 2009; Sandoval y Escalante, 2010), tal como se ha demostrado para el colibrí de Buffon (García y Botero, 2013), el cual anida en áreas que brinden protección frente a los cambios drásticos de temperatura, que pueden afectar la eclosión de los huevos y/o el desarrollo de los polluelos (Arizmendi y Berlanga, 2014).

Recurso floral

El hecho de que el colibrí de Buffon visitara 10 especies florares diferentes, da a entender que esta especie tiene un amplio rango alimenticio y tolerancia para su establecimiento, particularmente si se tiene en cuenta que las zonas donde se registraron especies vegetales ornamentales se encuentran próximas a viviendas y carreteras. Se puede afirmar que el recurso floral es amplio y generalizado debido a que *C. b. caeruleogaster* visita flores de formas, tamaños y colores diferentes, lo que muestra poca preferencia por alguna característica específica. Esto también se ha documentado para muchas especies de colibrís, quienes incluso realizan visitas florales ilegítimas, comportamiento relacionado con un ladrón de néctar (Amaya *et al.*, 2001).

Por otro lado, la presencia de *C. b. caeruleogaster* en tejidos urbanos se puede inferir por las observaciones en campo, que fueron influenciadas en gran medida por la oferta alimenticia permanente que brindan algunas plantas ornamentales como *Heliconia* sp. y

Malvaviscus arboreus. Las cuales eran frecuentes en jardines y otras áreas específicas dentro de las áreas urbanas. En estas zonas el colibrí utiliza los recursos disponibles y que estén próximos a su área de ocurrencia, algo que podría resultar ventajoso ya que no limita la presencia de la especie a un área única y aporta a su conservación y prevalencia (Bürchet y Mogens, 2001; Gutiérrez-Zamora, 2008). Asimismo, este hallazgo resulta beneficioso para las plantas ya que la ausencia del colibrí no limita la persistencia del recurso floral, como ocurre en algunas especies vegetales con síndrome de ornitofilia muy estrecho (Feinsinger, 1978; Gill, 1987; Fenster, 1991).

Como conclusión, puede afirmarse que los resultados expuestos aportan al conocimiento de la ecología de las especies (subespecie), de su carácter elusivo y del potencial de amplitud de su espectro dietario. Por otro lado, se propone como recomendación evaluar los procesos y mecanismos ecológicos que moldean el tamaño poblacional (su rareza o carácter elusivo) y la capacidad de detección en ambientes naturales.

Agradecimientos

Expresamos nuestros agradecimientos al Consorcio Vial Andino (Conandino) y a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) por la financiación de esta investigación a través del macro-proyecto "Formulación de Planes de Manejo para especies focales de vertebrados en la región del Piedemonte, Villavicencio-Colombia, Convenio Específico de Cooperación 0057 de 2017". Los profesionales María Isabel Bautista y Diógenes Arrieta, apoyaron aspectos logísticos durante la fase de campo. El biólogo William Bravo colaboró en la identificación de las muestras botánicas en la UPTC.

Referencias

- Amaya-Márquez, M., Stiles, F.G. y Rangel, J.O. 2001. Interacción planta-colibrí en Amacayacu (Amazonas, Colombia): una perspectiva palinológica. *Caldasia* 23: 301-322.
- Arizmendi, M.C. y Berlanga, H. 2014. *Colibrís de México y Norteamérica*. Hummingbirds of Mexico and North America. CONABIO. México D.F.
- Brown, C.R. y Rannala, B. 1995. Colony choice in birds: models based on temporally invariant site quality. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 36(4): 221-228. Doi: <https://doi.org/10.1007/s002650050143>.
- Bürchet, A. y Mogens, J. 2001. The Fragility of Extreme

- Specialization: *Passiflora mixta* and its Pollinating Hummingbird *Ensifera ensifera*. *Journal of Tropical Ecology* 17: 323-329.
- Cherry, S.A. 1996. Comparison of Confidence Interval Methods for Habitat Use-Availability Studies. *The Journal of Wildlife Management* 60: 653-658. Doi: <https://doi.org/10.2307/3802084>.
- Codesido, M. y Bilenca, D. 2004. Variación estacional de un ensamble de aves en un bosque subtropical semiárido del Chaco Argentino. *Biotropica* 36(4): 544-554. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2004.tb00349.x>.
- Feinsinger, P. 1978. Ecological interactions between plants and hummingbirds in a successional tropical community. *Ecological Monographs* 48: 269-287. Doi: <https://doi.org/10.2307/2937231>.
- Fenster, C. 1991. Selection on floral morphology by hummingbirds. *Biotropica* 23: 98-101. Doi: <https://doi.org/10.2307/2388696>.
- Fierro-Calderón, K. y Martín, T.E. 2007. Reproductive biology of the Violet-chested Hummingbird in Venezuela and comparisons with other tropical and temperate hummingbirds. *The Condor* 109: 680-685. Doi: <https://doi.org/10.1093/condor/109.3.680>.
- García, J.M. y Botero, E.D. 2013. Descripción del nido, huevos y polluelos del colibrí bufón *Chalybura buffonii* y notas sobre su biología reproducción en Colombia. *Cotinga* 35: 94-98.
- Gill, F.B. 1987. Ecological fitting: use of floral nectar in *Heliconia stilesii daniels* by three species of hermit hummingbirds. *The Condor* 89: 779-787. Doi: <https://doi.org/10.2307/1368525>.
- Goulart, F.V.B., Cáceres, N.C., Graipel, M.E., Tortato, M.A., Ghizoni, Jr. IR. y Oliveira-Santos, L.G.R. 2009. Habitat selection by large mammals in a southern Brazilian Atlantic Forest. *Mammalian Biology* 74:182-190. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2009.02.006>.
- Gutiérrez-Zamora, A. 2008. Las interacciones ecológicas y estructura de una comunidad altoandina de colibríes y flores en la cordillera oriental de Colombia. *Ornitología Colombiana* 7: 17-42.
- Hammer, Ø., Harper, D.A. y Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia electronica* 4(1):9.
- Hilty, S.L. y Brown, W. L. 2009. *Guía de las aves de Colombia*. Asociación Colombiana de Ornitología ACO. Bogotá D.C.
- Holdridge, L. 1996. *Ecología basada en zonas de Vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Cuarta reimpresión. San José, Costa Rica.
- Hurlbert, S.H. 1978 The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology* 59: 67-77. Doi: <https://doi.org/10.2307/1936632>.
- Jacob, J. 1974. Quantitative measurement of food selection. A modification of foraging ratio and Ilev's electivity index. *Oecologia* (Berlin) 14: 413-417. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF00384581>.
- Maruyama, P.K., Bonizário, C., Marcon, A.P., D'Angelo, G., da Silva, M.M., da Silva Neto, E.N. y Dos Anjos, L. 2019. Plant-hummingbird interaction networks in urban areas: Generalization and the importance of trees with specialized flowers as a nectar resource for pollinator conservation. *Biological conservation* 230: 87-194. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.12.012>.
- Medina-Van Berkum, P., Parra-Tabla, V.P. y Leirana-Alcocer, J.L. 2016. Recursos florales y colibríes durante la época seca en la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Yucatán, México. *Huitzil* 17(2): 244-250. Doi: <https://doi.org/10.28947/hrmo.2016.17.2.254>.
- Minorta-Cely, V. y Rangel, J.O. 2014. El clima de la Orinoquia colombiana. En: Rangel-Ch, J.O. Editor. *Colombia Diversidad Biótica XIV, La región de la Orinoquia de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.
- Montenegro, J. y Acosta, A. 2008. HaviStat© v1. 0. Aplicación para evaluar uso y preferencia de habitat. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 3(2): 337-3339. Doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.SC19-3.haea>.
- Nocedal, J. 1994. Local migrations of insectivorous birds in western Mexico: implications for the protection and conservation of their habitats. *Bird Conservation International* 4(2-3): 129-142. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0959270900002720>.
- Ordoñez, E.Z. 1994. Historia natural del tominejo, *Colibri coruscans coruscans* (gomm) (Aves, Trochilidae). *Universitas scientiarum* 2(1): 65-85.
- Partida Lara, R., Enríquez, P.L., Rangel-Salazar, J.L., Lara, C. y Martínez-Ico, M. 2012. Abundancia de colibríes y uso de flores en un bosque templado del sureste de México. *Revista de Biología Tropical* 60(4): 1621-1630. Doi: <https://doi.org/10.15517/rbt.v60i4.2155>.
- Peñuela-Díaz, G.M. 2017. Aves de un sector del Piedemonte Llanero. Informe técnico final. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-CONANDINO. Tunja.
- Ralph, C.J., Geupel, G.R., Pyle, P., Martin, T.E., De Sante, D.F. y Milá, B. 1997. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW-GTR-159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, California.
- Rangel-Ch, J.O. 2015. La biodiversidad de Colombia:

significado y distribución regional. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 39(151): 176-200.

Rangel-Ch, J.O. y Minorta-Cely, V. 2014. Los tipos de vegetación de la Orinoquia colombiana. En: Rangel-Ch, J.O. Editores. *Colombia Diversidad Biológica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia*. Bogotá, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Rappole, J.H. y Schuchmann, K.L. 2003. Ecology and evolution of Hummingbird population movements and migration. In: Berthold, P., Gwinner, E., Sonnenschein, E. Editor. *Avian Migration*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin.

Restrepo-Zuleta, M.F. 2017. Cambios en la composición de especies en una comunidad de colibríes (Trochilidae), asociada a un recurso alimenticio fijo en el tiempo en un bosque nublado de Chicoral. Trabajo de grado, Universidad Icesi. Cali, Colombia.

Sandoval, L. y Escalante, I. 2010. Nest description of the Garden Emerald (*Chlorostilbon assimilis*) from Costa Rica. *Wilson Journal Ornithology* 122: 597-599. Doi: <https://doi.org/10.1676/09-129.1>.

Schuchmann, K.L. 1999. Family Trochilidae (hummingbirds). En: del Hoyo, J., Elliott, A. y Sargatal, J.

Editor. *Handbook of the birds of the world, Vol. 5*. Lynx Edicions. Barcelona, España.

Smith, T.B. 1990. Resource use by bill morphs of an African finch: evidence for intraspecific competition. *Ecology* 71 (4): 1246-1257. Doi: <https://doi.org/10.2307/1938261>.

Solano-Rodríguez, C.C. y Mercado-Gómez, J.D. 2020. Análisis de la lluvia de polen en un fragmento de bosque subandino en Colombia. *Rodriguésia* (71): e00182018. 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071015>.

Stiles, F.G. 1980. The annual cycle in a tropical wet forest hummingbird community. *Ibis* 122(3): 322-343.

Torres-Zambrano, N.N., y Torres-Zambrano, D.R. (2016). Macroinvertebrados acuáticos de la quebrada Los Alisos, Firavitoba - Boyacá. *Intropica*, 11(1): 47-56

Wetmore, A. 1957. *Las aves de isla Coiba, Panamá*. Colecciones Diversas del Smithsonian. Washington D.C.

Wolf, LL., Stiles, F.G. y Hainsworth, F.R. 1976. Ecological organization of a tropical highland community. *Journal Animal Ecology* 45: 349-379. Doi: <https://doi.org/10.2307/3879>.

Citar como: Morales-González, O.E., Peñuela-Díaz, G. y Carvajal-Cogollo, J.E. 2020. Uso de hábitats y recursos florales de *Chalybura buffonii caeruleogaster* (Aves: Trochilidae) en un sector del piedemonte Llanero, Villavicencio, Colombia. *Intropica* 15(1): 34-41. Doi: <https://doi.org/10.21676/23897864.3525>.