



## The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

### NESTING BEHAVIOR OF THE ANDEAN HUMMINGBIRD (*AMAZILIA FRANCIAE* BOURCIER & MULSANT, 1846) AND THE ECOSYSTEM SERVICES IT PROVIDES IN THE PEASANT COMMUNITY OF YANANYAC, HUANCVELICA, PERU

### COMPORTAMIENTO EN LA ANIDACIÓN DEL PICAFLOR ANDINO (*AMAZILIA FRANCIAE* BOURCIER & MULSANT, 1846) Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE BRINDA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE YANANYAC, HUANCVELICA, PERÚ

Emerson Jaime-Huaman<sup>1\*</sup> Cristian Vallejos-Chamaya<sup>1</sup> & Jordan Lozano-Delgado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Científica del Sur. Departamento de Ciencias de la Salud y de la Vida. Escuela de Ingeniería Ambiental. Panamericana Sur km 19. Lima 42, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Escuela profesional de Ingeniería Geográfica. Av. República de Venezuela 3789, Cercado de Lima 15088, Perú.

\*Author for correspondence: [escalaverde2021@gmail.com](mailto:escalaverde2021@gmail.com)

Emerson Jaime-Huaman: <https://orcid.org/0000-0002-3832-5391>

Jordan Lozano-Delgado: <https://orcid.org/0000-0002-1325-817X>

Cristian Vallejos-Chamaya: <https://orcid.org/0000-0001-6116-8710>

## ABSTRACT

The objective of this work was to describe the nesting behavior of the Andean hummingbird (*Amazilia franciae* Bourcier & Mulsant, 1846) and to classify the ecosystem services it provides in the peasant community of Yananyac, Huancavelica, Peru according to the evaluation of the Millennium Ecosystems of the United Nations. Monitoring of ten Andean hummingbird nests was carried out in the months of April and May 2021 in an agricultural area of the peasant community of Yananyac. The nests were located between bushes and fruit-bearing plants, at an average height of 1.84 m. The nests were made with a base of dry leaves, cobwebs, lichens, feathers, flower stamens and seeds; covered with fibers, built mainly with the scales and trichomes of ferns, with an average depth of 18.4 mm. The eggs are white and oval in shape, measuring 7.44 mm wide and 12.3 mm long. The chicks presented different times of growth and development. The services provided by the Andean hummingbird according to the United Nations Millennium Ecosystem Assessment are regulation, support, provisioning and culture. The first being the most important due to the role that this species plays in the pollination of crops in the peasant community of Yananyac.

**Keywords:** agriculture – cloudy forest – ecosystem services – pollination

Este artículo es publicado por la revista *The Biologist (Lima)* de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <https://doi.org/10.24039/rb20222021471>

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue describir el comportamiento de anidación del picaflor andino (*Amazilia franciae* Bourcier & Mulsant, 1846) y clasificar los servicios ecosistémicos que brinda en la comunidad campesina de Yananyac, Huancavelica, Perú según la evaluación de los Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas. Se realizó un monitoreo de diez nidos de picaflor andino en los meses de abril y mayo del 2021 en una zona agrícola de la comunidad campesina de Yananyac. Los nidos estuvieron localizados entre arbustos y plantas frutales, a una altura promedio de 1,84 m. Los nidos estaban hechos con base de hojas secas, telarañas, líquenes, plumas, estambres de flores y semillas; cubierto con fibras, construida principalmente con las escamas y los tricomas de los helechos, con una profundidad promedio de 18,4 mm. Los huevos son blancos y de forma ovalada, miden 7,44 mm de ancho y 12,3 mm de largo. Los polluelos presentaron diferentes tiempos de crecimiento y desarrollo. Los servicios que brinda el picaflor andino según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas son de regulación, soporte, aprovisionamiento y cultura; siendo el primero el de mayor importancia por el rol que cumple esta especie en la polinización de los cultivos en la comunidad campesina de Yananyac.

**Palabras clave:** agricultura – bosque nublado – polinización – servicios ecosistémicos

## INTRODUCCIÓN

El continente sudamericano es el área geográfica con más especies de aves en comparación con otras áreas continentales, el cual presenta seis países con alta megadiversidad de aves; entre ellos, el Perú ocupa el tercer lugar; es decir, es un país con riqueza ornitológica muy representativa (Ravello & Masias, 2018). Existen una gran variedad de especies de colibríes y según la Lista Mundial de las Aves de la Unión Ornitológica Internacional, en América hay 320 especies de las 355 especies de colibríes registradas en el mundo (Mcmanus, 2018).

El picaflor conocido normalmente como *Amazilia* andino, picaflor andino o Colibrí andino (*Amazilia franciae* Bourcier & Mulsant, 1846) pertenece al Orden Apodiformes, Familia Trochilidae y Género *Amazilia*. Esta especie se distribuye en la región andina de Perú desde los 600 hasta los 2700 msnm; habita en bosques secundarios y borde de bosques húmedos (Collazos-González & Cortes-Herrera, 2015). El picaflor del género *Amazilia* tiene seis especies: *Amazilia amazilia* Lesson, 1828; *Amazilia chionogaster* Tschudi, 1846; *Amazilia fimbriata* Gmelin, 1788; *Amazilia franciae* Bourcier & Mulsant, 1846; *Amazilia lactea* Lesson, 1829, *Amazilia tzacatl* De la Llave, 1833; *Amazilia versicolor* Vieillot, 1818 y *Amazilia viridicauda* Berlepsch, 1883 (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2019); de cuales *A. franciae*

es uno de los colibríes que se distribuye en la zona nororiente como Tayacaja, Surcubamba, centro poblado de Yananyac, Huancavelica, Perú, la cual se distingue de las otras especies por presentar una corona azul (Álava-Loor & Asanza-Cedeño, 2019). En la lista roja de la UICN es considerado nativa, categorizado en Preocupación Menor (LC), y Apéndice II (MINAM, 2019).

Los colibríes son la segunda familia de aves más diversa de América y viven en una variedad de ambientes, desde tierras bajas secas y cálidas hasta tierras altas frías y húmedas, en hábitats que van desde vegetación baja hasta bosques altos y densos (Fleming *et al.*, 2004; González & Wethington, 2014). La comunidad campesina de Yananyac posee las condiciones para el pleno desarrollo de *A. franciae*, los bosques nublados, específicamente donde el 80 % de las especies de colibríes dependen de la vegetación forestal durante al menos en una etapa de su vida (Wethington & Finley, 2009). El colibrí andino o esmeralda andina (*A. franciae*) no es un ave endémica de Perú debido que se pueden localizar en territorios de Colombia, occidente de Ecuador y norte de Perú; habita en los alrededores de bosques nubosos o nublados (Escobar-Lasso & Martínez, 2014). Posee características propias que resaltan su gran habilidad para volar en diferentes direcciones, inclusive es la única ave que puede volar en sentidos contrarios sin cambiar la dirección y el único vertebrado que realiza vuelo suspendido; además, la velocidad de aleteo va entre 60 y 80 veces por seg (Álava-Loor & Asanza-

Cedeño, 2019).

La importancia de los colibríes radica en que son los indicadores ideales para monitorear el estado de los ecosistemas, por su tipo de hábitat y ubicación en la cadena trófica (Parra-Ochoa, 2014; Vásquez & Yáñez, 2017). Además, cumplen un papel esencial en la polinización de muchas especies de plantas, inclusive esparcen semillas que ayudan a proliferar a varias especies vegetativas en el transcurso del tiempo (Restrepo & Monroy, 2020); es decir aportan en la formación y composición biológica de los ecosistemas (Valqui, 2010).

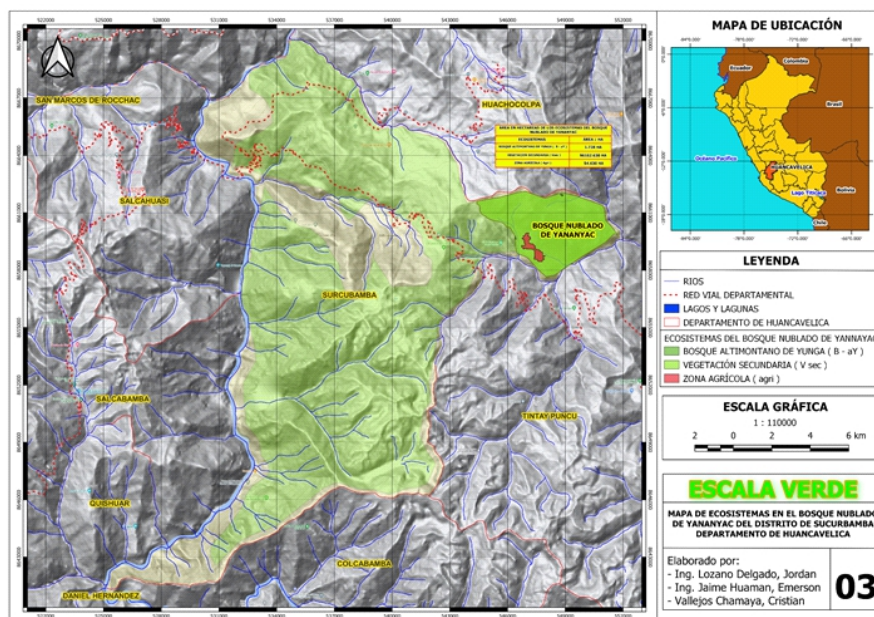
Existen estudios diversos sobre la interacción ave-planta, y respecto a los colibríes resalta la estrecha relación mutua con las heliconias (servicios de polinización y néctar) (Pinzón *et al.*, 2018), esto se logra mediante cambios de coadaptación y coevolución a lo largo del tiempo; la morfología del pico y de la flor (tamaño y curvatura) ayudan que sea más fácil coleccionar néctar y a la vez polinizar, quedando en evidencia la coexistencia de especies (Pinzón *et al.*, 2018). Los colibríes con pico largo tienen más afinidad por las heliconias como *Heliconia griggsiana* Smith, 1939 y *Phaethornis guy* Lesson, 1833, caracterizadas por su flor larga; y los de pico corto por las heliconias con flor corta, como *Coeligena coeligena* Lesson,

1833 a *Heliconia burleana* Abalo & Morales, 1983. Actualmente, más de 8000 plantas dependen de los colibríes para su reproducción, y estas aves requieren de una gran cantidad de energía, para mantener su temperatura corporal, que es de aproximadamente 40°C (Cárdenas, 2016).

El objetivo de este trabajo fue describir el comportamiento de anidación del Picaflor andino (*A. franciae*) y clasificar los servicios ecosistémicos que brinda en la comunidad campesina de Yananyac, Huancavelica, Perú según la evaluación de los Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en las parcelas agrícolas de la comunidad campesina de Yananyac, distrito de Surcubamba, provincia Tayacaja, región Huancavelica, en la Zona agrícola (agri) 54,630 has según el Mapa de ecosistemas (Figura 1), entre una gradiente altitudinal de 2126 a 2226 msnm. Se realizó una búsqueda intensiva de los nidos del picaflor andino (*A. franciae*) a inicios de la pandemia COVID 19 (meses de reproducción del picaflor - abril y mayo 2020).



**Figura 1.** Mapa de ecosistemas del centro poblado de Yananyac, distrito Surcubamba, provincia de Tayacaja, región Huancavelica, Perú.

Una vez establecida la ubicación de cada nido se describió la altura del suelo hasta el nido, el tipo de vegetación y se identificó taxonómicamente la planta donde se encontraba el nido. Luego, se describió el comportamiento de anidación del picaflor andino siguiendo los estudios previos en otros países (Chatellenaz & Ferraro, 2000; Simon & Pacheco, 2005; Walters, 2006; Ornelas, 2010; Escobar-Lasso & Martínez, 2014); debido a que en el Perú aún hay escasas investigaciones en este rubro.

Para clasificar los servicios ecosistémicos que brinda *A. franciae* en la comunidad campesina de Yananyac, región Huancavelica, según "Evaluación de Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas" (Grupo de expertos de la evaluación de los ecosistemas del milenio, 2005; Wenny *et al.*, 2011; Barbosa-Camargo *et al.* 2020), se realizó la búsqueda de información en google académico sin límite de año de publicación ni revista científica.

**Aspectos éticos:** Los autores señalan que se cumplieron todos principios éticos nacionales e internacionales.

**Tabla 1.** Ubicación de los nidos de la esmeralda andina *Amazilia franciae* en la comunidad campesina de Yananyac, Huancavelica, Perú.

N°	Localización	Especie	Altura del nido (m)	Distancia al nido más cercano (m)	Altitud	Coordenadas	
						Latitud S	Longitud O
1	Arbusto	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	2,15	24	2106	12° 7'48.56"	74°34'3.71"
2	Planta frutal	<i>Amygdalus persica</i> L.	1,58	18	2116	12° 7'49.08"	74°34'4.02"
3	Arbusto	<i>Miconia lachnoclada</i> Wurdack	1,38	45	2084	12° 7'54.53"	74°34'6.26"
4	Planta frutal	<i>Amygdalus persica</i> L.	1,42	73	2067	12° 7'53.31"	74°34'7.00"
5	Planta frutal	<i>Persea americana</i> Mill.	1,89	180	2113	12° 7'54.83"	74°33'53.55"
6	Arbusto	<i>Myrsine parvula</i> Otegui	2,18	62	2095	12° 7'58.58"	74°33'53.44"
7	Planta frutal	<i>Pouteria lucuma</i> Ruiz & Pav.	1,92	148	2144	12° 7'44.25"	74°33'59.00"
8	Arbusto	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	2,05	55	2132	12° 7'48.49"	74°33'57.56"
9	Planta frutal	<i>Pouteria lucuma</i> Ruiz & Pav.	2,14	163	2156	12° 7'40.07"	74°34'1.50"
10	Planta frutal	<i>Amygdalus persica</i> L.	1,76	94	2203	12° 7'36.29"	74°33'55.63"

## RESULTADOS

Se registraron un total de diez nidos del picaflor (*A. franciae*), en los entornos de las parcelas agrícolas de la comunidad campesina de Yananyac, donde se consideraron los nidos que tenían dos huevos.

### Ubicación del nido

La zona de nidificación se caracterizó por la presencia de cuatro nidos localizados en arbustos (*Mauria heterophylla* Kunth, *Miconia lachnoclada* Wurdack, *Myrsine parvula* Otegui y *Mauria heterophylla* Kunth), seis nidos en plantas frutales (*Amygdalus persica* L., *Persea americana* Mill., y *Pouteria lucuma* Ruiz & Pav.). Se encontraron los nidos a una altura promedio del suelo de 1,84 m. La distancia desde un nido hasta el nido más cercano varió entre dieciocho y ciento ochenta m, habiendo sólo un grupo de dos nidos cercanos, a una distancia inferior a treinta metros entre sí (nidos 1 y 2) (Tabla 1).

### Descripción del nido y huevo

Entre los materiales de construcción de los nidos, se registraron hojas secas, telarañas, líquenes, plumas, estambres de flores y semillas. Por dentro, el nido estaba cubierto con fibras, construida principalmente con las escamas y los tricomas de los helechos, y la parte exterior del nido estaba cubierta con trozos de líquenes y hojas secas adheridos al nido con telarañas. El nido posee la forma de taza adherida a una rama inclinada, elaborada de cascarillas de helecho arborecente,

su interior es recubierto con pelusa y su exterior adornado con líquenes.

Mediante las mediciones de los nidos se determinaron las medias: profundidad 18,4 mm, diámetro interno 27,4\*32,4 mm y diámetro exterior 43,5\*51,7 mm, con altura (tamaño) de 21,1 mm aproximadamente. Los huevos del picaflor andino son blancos y de forma ovalada; en promedio miden 7,44 mm de ancho y 12,3 mm de largo (Tabla 2).

**Tabla 2.** Medidas de los nidos y los huevos del picaflor andino *Amazilia franciae* en la comunidad campesina de Yananyac, Huancavelica, Perú.

N°	Medidas de los nidos (mm)			Medidas de los huevos (mm) (ancho*largo)		
	Profundidad	Diámetro interno	Diámetro externo	Tamaño	Huevo 1	Huevo 2
1	19	27*32	43*51	22	12*8	13*7
2	18	27*32	43*51	21	12*7	12*7
3	19	28*32	44*51	21	12*8	13*7
4	18	27*33	43*52	22	13*8	12*7
5	19	27*32	44*51	21	12*7	12*8
6	18	28*33	44*52	20	12*7	12*8
7	18	28*32	44*51	23	13*7	12*7
8	18	27*32	43*52	20	12*8	12*8
9	19	27*33	43*51	21	12*8	13*7
10	18	28*33	44*55	20	13*7	12*7

### Comportamiento del Picaflor andino

Se observó a la hembra realizando actividades de construcción del nido, incubación, protección ante amenazas, limpieza de heces del nido, alimentación y vigilancia del proceso de independencia de los polluelos. En relación a la alimentación de los polluelos, se desarrolló luego de que la hembra terminara de libar en flores de los

picaflor agrícolas y otras. El tamaño promedio del colibrí andino en los primeros días varía entre 5 y 8 cm; a la segunda y tercera semana antes de los primeros vuelos empieza a crecerle el plumaje de color verde brillante y verde iridiscente, y en las partes inferiores de coloración blanco grisáceo (Figura 3).



**Figura 3.** Patrón de comportamiento reproductiva del Picaflor andino *Amazilia franciae* en la comunidad campesina de Yananyac, Huancavelica, Perú. 01 al 06: Huevos y nidos.

Entre los servicios que propone el picaflor andino según la “Evaluación de Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas” es de regulación, soporte, aprovisionamiento y cultural; siendo el primero el de mayor importancia por la polinización que realiza en los principales cultivos como maíz, zapallo, manzano, palta, durazno, entre otros. Conjuntamente las abejas y el picaflor son las dos especies que polinizan los cultivos en este sector.

## DISCUSIÓN

La distribución del picaflor andino es muy amplia, se desarrolla en una gradiente altitudinal de 2100 msnm aproximadamente (Collazos-González & Cortes-Herrera, 2015). En las especies del mismo género existe variación considerable en los

materiales utilizados para la construcción del nido, la atención del nido y las tasas de desarrollo de los polluelos (Escobar-Lasso & Martínez, 2014). En Colombia el picaflor andino tiene un mayor preferencia a los arbustos ubicados en el borde del bosque para hacer sus nidos, y la altura sobre el suelo es de 1.79 m. Y en Chile la especie *Rhodopis vesper* Lesson, 1829 realiza sus nidos en árboles, arbustos, matorrales y en infraestructuras humanas a 2,04 m (Bravo-Naranjo & Torrejón-Véliz, 2017); mientras en Yananyac – Huancavelica, optan hacer los nidos en arbustos y plantas frutales a 1,84 m.

El tiempo en crecimiento y desarrollo del polluelo de *A. franciae* varía por factores físicos (humedad, temperatura, precipitación) (Astudillo-Sánchez, 2019). En Colombia los primeros plumajes empiezan crecer a partir de los cinco días y son

color café rojizo y el plumaje de los polluelos estuvo completamente desarrollado a los 12 días (Escobar-Lasso & Martínez, 2014). Mientras, en la comunidad campesina de Yananyac entre los días 16 y 18, el plumaje estaba terminando de desarrollarse y realizan entrenamientos pre-vuelo. La madre posee la coronilla color verde, mientras el macho la tiene de color azul (Astudillo-Sánchez, 2019).

La polinización es la más representativa de los servicios ecosistémicos de regulación que ofrece el picaflor andino según la clasificación de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas. Es ampliamente conocida como una interacción importante para la función del ecosistema, aunque los colibríes no dependen únicamente de los néctares, sino se alimentan de insectos y arañas (Gegeer & Burns, 2007; Sekercioglu, 2012); mientras algunas especies de plantas tanto agrícolas y silvestres sí dependen de los polinizadores (Rocca & Sazima, 2010). Los colibríes cumplen roles importantes en la naturaleza y en la supervivencia de la sociedad humana (Gegeer & Burns, 2007); uno de ellos es que pueden ser bioindicadores de contaminación ambiental debido a que son sensibles a los cambios ambientales debido a su extraordinaria ecología, metabolismo y recuentos de glóbulos rojos más altos en comparación a cualquier vertebrado (Mackenzie *et al.*, 2022). De igual forma participan en distintos niveles tróficos en los ecosistemas, al estar ampliamente distribuidos y ser sensibles a los cambios atmosféricos del ambiente, permitiendo así monitorear la salud ambiental del ecosistema en el que habitamos (Parra-Ochoa, 2014; Rebollo *et al.*, 2019), y son considerados como ingenieros de los ecosistemas (Whelan *et al.*, 2008, 2015).

A pesar de la importancia mencionada, los colibríes tienen amenazas potenciales para su persistencia, el primero es el cambio en el uso de la tierra (Tinoco *et al.*, 2018), debido que son sensibles a la degradación (Barney, 2019); y el segundo es el efecto del cambio climático en la fenología de la floración (Hadley & Betts, 2009). Los pequeños cambios en el clima pueden producir grandes cambios en la estacionalidad de la floración que podrían desencajar las adaptaciones entre los ciclos anuales de los colibríes y las plantas que polinizan (Memmott *et al.*, 2007).

Los servicios que brinda el Colibrí andino según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas son de regulación, soporte, aprovisionamiento y cultura; siendo el primero el de mayor importancia por el rol que cumple esta especie en la polinización de los cultivos en la comunidad campesina de Yananyac.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álava-Loor, C. G., & Asanza-Cedeño, J. A. 2019. *Interacción entre colibríes y flora en el campus de la ESPAM MFL*. Tesis de bachiller, Calceta: ESPAM MFL.
- Astudillo-Sánchez, E.K. 2019. *Patrones ecológicos del ensamble de la familia Trochilidae asociados a gradientes altitudinales en dos localidades de la cordillera Chongón Colonche, Santa Elena - Ecuador*. Tesis para optar título de Doctora en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Barbosa-Camargo, S.F.; Cuenca, N.; Cuta, J.A.; Espinosa, A.S.; Higuera, A.M.; Igua, J.S.; Pulido, K.; Ramos, C.; Ruiz, C.A. & Vega, S.L. 2020. *Aves asociadas a cafetales en el valle de tenza: panorama y recomendaciones para asegurar la prestación de servicios ecosistémicos brindados por las aves*. Editorial UPTC, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Barney, S. 2019. *Management effects on hummingbird abundance and ecosystem services in a coffee landscape*. Thesis degree of Master of Science, Conservation Ecology, School for Environment and Sustainability, University of Michigan.
- Bravo-Naranjo, V. & Torrejón-Véliz, M. 2017. Nuevos antecedentes sobre la ecología reproductiva del picaflor del norte (*Rhodopis vesper*) en el centro-norte de Chile. *Revista Chilena de Ornitología*, 23: 3-9.
- Cárdenas, Y. R. 2016. Capturando colibríes a través de un lente. *Bio-grafia*, 9: 163-166.
- Chatellenaz, M.L. & Ferraro, L. 2000. Materiales vegetales y fúngicos en nidos de aves del Noreste Argentino y Paraguay. *Facena*,

- 16:103-119.
- Collazos-González, S. A., & Cortes-Herrera, O. 2015. Listado de las aves de las reservas las Tangaras, Gorrión-Andivia y Lora Carirosada de los Andes Occidentales de Colombia. *Conservación Colombiana*, 23:58-81.
- Escobar-Lasso, S. & Martínez, J. 2014. Descripción del comportamiento de anidación de la Esmeralda andina *Amazilia franciae* (Apodiformes, Trochilidae) en la región andina de Colombia. *Historia Natural (Tercera Serie)*, 4: 45-54.
- Fleming, P.A.; Bakken, B.H.; Lotz, C.N. & Nicolson, S.W. 2004. Concentration and temperature effects on sugar intake and preferences in a sunbird and a hummingbird. *Functional Ecology*, 18: 223-232.
- Gegeer, R.J. & Burns, J.C. 2007. The birds, the bees and the virtual flowers: can pollinator behavior drive ecological speciation in flowering plants?. *American Naturalist*, 170: 551-566.
- González, O. & Wethington, S. 2014. Observations on hummingbirds and their nectar resources at the cloud forest of Manu road, Peru. *The Biologist (Lima)*, 12: 109-115.
- Grupo de expertos de la evaluación de los ecosistemas del milenio. 2005. *Evaluación de los ecosistemas del milenio. Informe de síntesis*. World Resource Institute. Washington DC.
- Hadley, A.S. & Betts, M.G. 2009. Tropical deforestation alters hummingbird movement patterns. *Biology Letters*, 5: 207-210.
- Mackenzie, A.M., Dudenhoeffer, M., Bangoura, B., Sehgal, R.N.M., Tell, L.A., Godwin, B.L. & Ernest, H.B. 2022. Prevalence and diversity of haemosporidians in a migratory high-elevation hummingbird in North America. *Parasitology Research*, 121: 769-773.
- Mcmanus, K. 2018. *Para rescatar el planeta, podemos empezar por los colibríes*. The New York Times (14 de setiembre del 2018) : <https://www.nytimes.com/es/2018/09/24/espanol/colibríes-rescate-planeta.html>.
- Memmott, J.; Craze, P.G.; Waser, N.M. & Price, M.V. 2007. Global warming and the disruption of plant-pollinator interactions. *Ecology Letters*, 10: 710-717.
- Ministerio del Ambiente [MINAM], 2019. Listado de Especies de Fauna Silvestre CITES - Perú. Dirección General de Diversidad Biológica.
- Ornelas, J.F. 2010. Nests, Eggs, and Young of the Azure-crowned Hummingbird (*Amazilia cyanocephala*). *The Wilson Journal of Ornithology*, 122: 592-597.
- Parra-Ochoa, E. 2014. Aves silvestres como bioindicadores de contaminación ambiental y metales pesados. *CES Salud Pública*, 5: 59-69.
- Pinzón, J.S.C., Molano, D.F., Villa, S.J.T., & Nieto, M.D.P.S. 2018. Análisis de la Interacción planta-colibrí en la reserva Mirador Recreo: una perspectiva coevolutiva. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 1: 114-120.
- Ravello, J. M. C. & Masias, M. I. P. 2018. Diversidad de aves del bosque seco interandino Shumaya, Huancabamba, Piura. *Revista Tayacaja*, 1: 82-107.
- Rebollo, S.; Rey-Benayas, J.M.; Villar-Salvador, P.; Pérez-Camacho, L.; Castro, J.; Molina-Morales, M.; Leverkus, A.B.; Baz, A.; Martínez Baroja, L.; Quiles, P.; Gómez-Sánchez, D.; Fernández-Pereira, J.M.; Meltzer, J.; Monteagudo, N.; Ballesteros, L.; Cayuela, L.; de las Heras, D.; García-Salgado, G. & Martínez-Hestekamp, S. 2019. Servicios de la avifauna (high-mobile link species) en mosaicos agroforestales: regeneración forestal y regulación de plagas. *Ecosistemas*, 28: 32-41.
- Restrepo, M. P. & Monroy, A. P. 2020. Colibríes, una historia natural de belleza y polinización. *Revista Ambiental ÉOLO*, 1:12-12.
- Rocca, M.A. & Sazima, M. 2010. Beyond hummingbird-flowers: the other side of ornithophily in the neotropics. *Oecologia Australis*, 14: 67-99.
- Sekercioglu, C.H. 2012. Bird functional diversity and ecosystem services in tropical forests, agroforests and agricultural areas. *Journal of Ornithology*, 153: 153-161.
- Simon, J.E. & Pacheco, S. 2005. On the standardization of nest descriptions of neotropical birds. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 13: 143-154.



- Tinoco, B.A.; Santillán, V.E. & Graham, C.H. 2018. Land use change has stronger effects on functional diversity than taxonomic diversity in tropical Andean hummingbirds. *Ecology and Evolution*, 8: 3478–3490.
- Valqui, M. 2010. *Las Aves del Santuario Nacional Tabaconas Namballe*. pp 43-50. Mena, J.L. & Valdivia, G, (Eds.). En: *Conociendo el santuario nacional Tabaconas Namballe*. World Wildlife Fund – Oficina del Programa.
- Vásquez, J.L. & Yáñez, P. 2017. Los colibríes del noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito: un atractivo turístico natural. *Qualitas*, 13: 81-106.
- Walters, M. 2006. Colour in birds' eggs: the collections of the Natural History Museum, Tring. *Historical Biology*, 18:141-204.
- Wenny, D.G.; Devault, T.L.; Johnson, M.D.; Kelly, D.; Sekercioglu, C.H.; Tomback, D.F. & Whelan, C.J. 2011. The need to quantify ecosystem services provided by birds. *The Auk*, 128: 1–14.
- Wethington, S.M. & Finley, N. 2009. *Addressing hummingbird conservation needs: An initial assessment*. Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics: Connecting Birds, Habitats, and People. Partners in Flight.
- Whelan, C.J.; Şekercioglu, Ç.H. & Wenny, D.G. 2015. Why birds matter: from economic ornithology to ecosystem services. *Journal of Ornithology*, 156: 227–238.
- Whelan, C.J.; Wenny, D.G. & Marquis, R.J. 2008. Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York academy of sciences*, 1134: 25-60.

Received June 29, 2022.  
Accepted September 14, 2022.