



RECURSOS FLORALES USADOS POR LA FAMILIA TROCHILIDAE EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, PERÚ

Floral resources used by the family Trochilidae in the Cajamarca department, Peru

Manuel Roncal-Rabanal^{1*}, Cinthia A. Chávez Chávez¹, Luis F. García Llatas², Miguel O. Arias Campos¹ & Segundo Sánchez Tello³

¹Gabinete de Recursos Naturales - Herbario Carlos Casanova Lenti, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. Shuitute s/n, Chacapampa, Celendín

²Laboratorio de Botánica, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de Chota

³Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental, Universidad Nacional de Jaén, Cajamarca, Perú. Carretera Jaén -San Ignacio Km 24 Sector Yanuyacu, Jaén

*manuelroncal@unc.edu.pe

RESUMEN: En este trabajo estudiamos los recursos florales utilizados por algunos colibríes a través de observación directa, colecta botánica y registros fotográficos entre 2011 y 2023 en 89 localidades del departamento de Cajamarca, Perú. Reportamos la interacción de 21 especies de colibríes; tres de ellos endémicos donde destaca el Cometa de Vientre Gris (*Taphrolesbia griseiventris*) categorizado 'En Peligro' (EN). Además, el Oreja-Violeta de Vientre Azul (*Colibri coruscans*) fue la especie que presentó la mayor cantidad de interacciones con diferentes especies de flora (20 sp.). Documentamos el uso de 79 especies de flora (59 nativas, 20 introducidas y 9 endémicas), en 54 géneros y 35 familias. La familia con más especies que interactúan con colibríes fue Lamiaceae. Las especies arbóreas y arbustivas con mayor número de visitas por colibríes fueron *Delostoma integrifolium*, *Tecoma stans* var. *sambucifolia*, *Agave americana*, *Meriania tomentosa* y *Oreocallis grandiflora*. Esto genera preocupación por ser flora perenne de reducida capacidad de resiliencia que ocupa espacios amenazados en las zonas andinas donde podrían ser los únicos recursos para los colibríes en temporadas de estiaje o de baja producción floral. Reportamos especies adicionales a la dieta del colibrí Cometa de Vientre Gris que pueden ser utilizadas en los programas activos de revegetación y conservación de la especie.

PALABRAS CLAVE: *Delostoma integrifolium*, *Lamiaceae*, *redes de interacción*, *Taphrolesbia griseiventris*

ABSTRACT: In this study, we examined the floral resources used by several hummingbird species through direct observation, botanical collection, and photographic records conducted between 2011 and 2023 across 89 localities in the Cajamarca department, Peru. We report interactions involving 21 hummingbird species including three endemics, in which the 'Endangered' (EN) Grey-bellied Comet (*Taphrolesbia griseiventris*) stands out. The Sparkling Violetear (*Colibri coruscans*) exhibited the highest number of interactions, visiting 20 different plant species. We documented the use of 79 plant species (59 native, 20 introduced, and 9 endemic), belonging to 54 genera and 35 families. The family with the greatest number of species interacting with hummingbirds was Lamiaceae. The most frequently visited trees and shrubs were *Delostoma integrifolium*, *Tecoma stans* var. *sambucifolia*, *Agave americana*, *Meriania tomentosa* and *Oreocallis grandiflora*. These findings raise concern, as these are perennial plant species with limited resilience that inhabit threatened parts of the Andean region—areas that may provide the only available floral resources for hummingbirds during dry seasons or periods of low flower availability. We also report additional plant species in the diet of the Grey-bellied Comet, which could be incorporated into active revegetation and conservation programs for this species.

KEYWORDS: *Delostoma integrifolium*, *Lamiaceae*, *interaction networks*, *Taphrolesbia griseiventris*

Las aves que forman parte de la familia Trochilidae (colibríes, picaflores, quindes) son actualmente endémicas del continente americano, con su mayor riqueza en el neotrópico (McGuire et al. 2014, Fogden et al. 2017). Hasta el momento se han identificado 363 especies agrupadas en 112 géneros (Winkler et al. 2024) de las cuales 128 han sido registradas en el territorio peruano (Plenge 2024).

Los colibríes son aves pequeñas nectarívoras e insectívoras (Johnsgard 1997), alrededor del 90% de su dieta se compone específicamente de néctar (Winkler et al. 2024). Estas aves son consideradas como uno de los grupos de vertebrados polinizadores más importantes del neotrópico (Arizmendi & Berlanga 2014, Medina-van Berkum et al. 2016), poseen picos especializados en tamaño y forma para explorar diversos tipos de flores, atrapar invertebrados y defender su territorio (Cardozo Pinzón et al. 2018, Bartley & Swash 2022).

La estrecha relación ecológica entre plantas y picaflores ha permitido la coevolución de especies (Temeles & Kress 2003). La interacción planta-colibrí es fundamental para el funcionamiento de muchos ecosistemas: los colibríes tienen una alta tasa metabólica y dependen del néctar como fuente principal de energía (Suarez 1992, Gutiérrez et al. 2004, Justino et al. 2012, Leimberger et al. 2022), por este motivo visitan las flores asiduamente y así obtienen alimento; también actúan como polinizadores. Esta relación mutualista es esencial para la reproducción de numerosas especies de plantas (Sierra-Morales et al. 2016, Leimberger et al. 2022, Barreto et al. 2024).

Diversos estudios muestran los recursos florales utilizados por colibríes como parte de su dieta (Ayala 1986, Ramírez-Burban 2007, Juárez Santiago & Gallardo Jiménez 2020, Morales-Contreras et al. 2020, Cooper 2024), algunos de ellos han sido desarrollados en Perú (Salinas et al. 2007, González & Wethington 2014, Velasquez Taramona 2018, Gonzalez et al. 2019, Gonzalez 2020, Gonzales & Castañeda 2020, Zelada-Estraver et al. 2022), a pesar de esto los estudios de interacción planta-colibrí tienen un desarrollo incipiente en nuestro país. En el departamento de Cajamarca, en el norte de Perú hay escasa información publicada relacionada a la dieta de colibríes; Garrigues (2001) y Cuadros (2019) muestran los primeros registros de dieta del Cometa de Vientre Gris (*Taphrolesbia griseiventris*) y Arias Campos (2021) identifica algunos recursos florales usados por colibríes en áreas verdes de la ciudad de Cajamarca.

Este estudio tuvo como objetivo identificar los recursos florales utilizados como alimento por los

colibríes en diversas localidades del departamento de Cajamarca. Los registros obtenidos son una fuente importante de información que podría ser utilizada para generar posibles acciones que contribuyan a la recuperación de espacios degradados y la conservación de especies de aves con alguna categoría de amenaza a través de proyectos de propagación de flora.

MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el departamento de Cajamarca, Perú, entre los años 2011 al 2023 durante visitas de campo a diversos ecosistemas en 89 localidades, pertenecientes a 32 distritos y 7 provincias (Cajabamba, Contumazá, San Miguel, Cajamarca, Celendín, Chota y Jaén; ver Apéndice). El departamento de Cajamarca se ubica en los Andes del norte de Perú y tiene una extensión de 33,317.54 km². Debido a su posición geográfica, variedad de pisos altitudinales, diversos tipos de clima y características geomorfológicas notables se han identificado 21 ecosistemas (MINAM 2019). En este trabajo visitamos los ecosistemas de Jalla, Bosque relictico montano de la vertiente occidental, Matorral andino, Bosque estacionalmente seco inte-

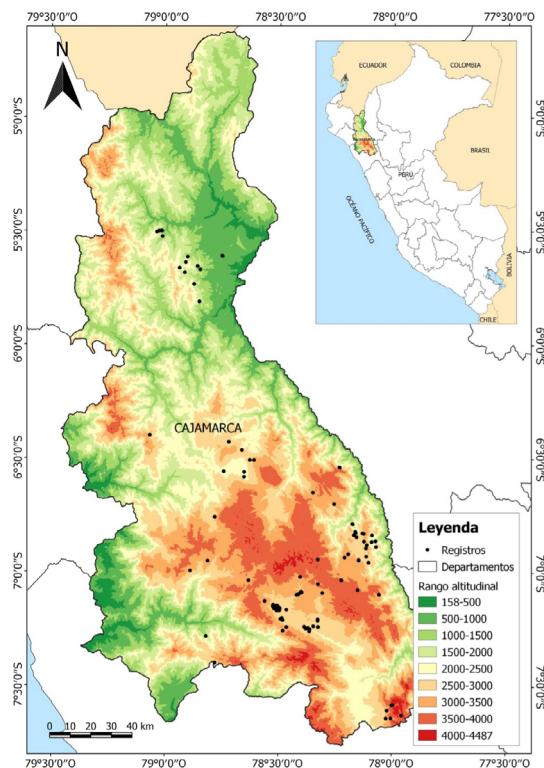


Figura 1. Mapa del departamento de Cajamarca, Perú, y puntos de registros de colibríes interactuando con sus recursos florales.

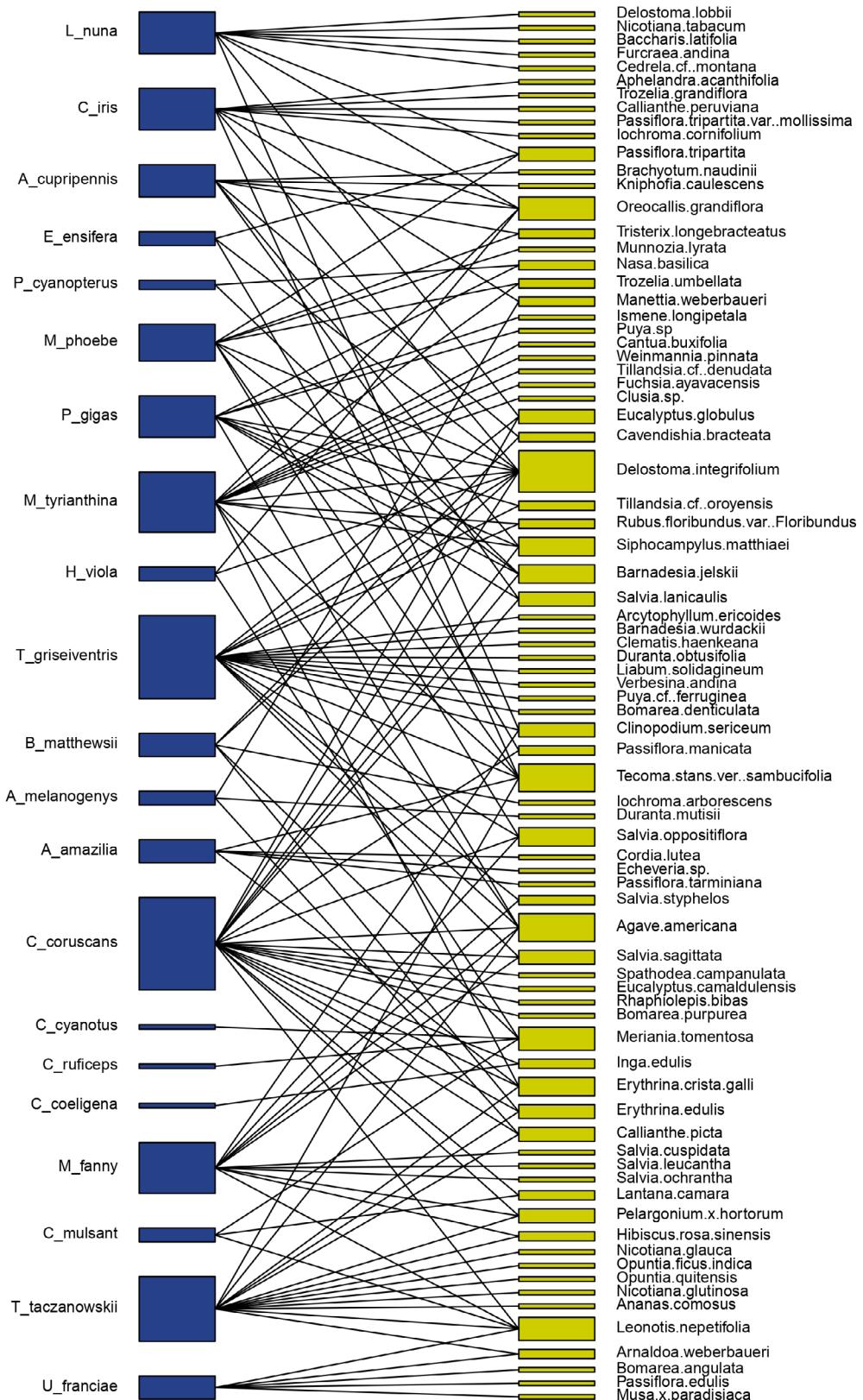


Figura 2. Red bipartita de interacción de colibríes (azul, izquierda) y flora (verde, derecha) según los datos obtenidos en este estudio (ver también Tabla 1 & Apéndice). Las líneas indican la existencia de al menos una interacción.

randino del Marañón, Zonas agrícolas y Zonas urbanas ubicadas entre los 695 y 3720 m.s.n.m. (Fig. 1).

Registraremos la interacción de colibríes con sus recursos florales a través de encuentros ocasionales. Para cada interacción planta-colibrí tomamos nota de la hora, fecha y georreferenciamos el sitio (Apéndice).

La identificación de colibríes se realizó mediante observación directa con ayuda de binoculares 8x42mm y cámara fotográfica SX70 1200 mm, utilizando el libro Aves de Perú (Schulenberg et al. 2010), eBird (eBird 2024), y el recurso en línea Perú Aves (PeruAves 2024). Para la taxonomía y endemismo se utilizó la Lista de las aves de Perú (Plenge 2024). El estado de categorización o grado de amenaza se obtuvo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2024) y se revisó la lista de especies CITES para Perú (MINAM 2018).

Los recursos florales fueron registrados a través de fotografías, video e identificación *in situ*; además

se realizó la colecta de material botánico siguiendo la técnica convencional (SENASICA 2019). Las muestras de flora que no fueron identificadas en campo fueron determinadas en el herbario Carlos Casanova Lenti (CCL) de la Universidad Nacional de Cajamarca - Filial Celendín. El registro de nombres científicos siguió las pautas del Catálogo de Gimnospermas y Angiospermas de la Flora Peruana (Brako & Zarucchi 1993) y se actualizó la taxonomía haciendo uso del recurso en línea World Flora Online (WFO 2024).

RESULTADOS

Obtuvimos 222 registros de interacciones planta-colibrí en encuentros ocasionales identificando 21 especies de colibríes, tres de ellos endémicos de Perú (E): Colibrí Negro (*Metallura phoebe*), Colibrí de Taczanowski (*Thaumasius tacjanowskii*) y el Cometa de Vientre Gris (Apéndice). Esta última es la única especie de este listado que se encuentra en la cate-

Tabla 1. Especies de colibríes, endemismo (E), categoría de amenaza IUCN, apéndice CITES y N° de especies de flora utilizadas.

Especie	Endémica de Perú	IUCN	CITES	Nº especies de flora utilizadas
<i>Coeligena iris</i>		LC	II	9
<i>Aglaeactis cupripennis</i>		LC	II	7
<i>Myrtis fanny</i>		LC	II	11
<i>Metallura phoebe</i>	E	LC	II	8
<i>Lesbia nuna</i>		LC	II	9
<i>Taphrolesbia griseiventris</i>	E	EN	II	18
<i>Thaumasius tacjanowskii</i>	E	LC	II	14
<i>Amazilis amazilia</i>		LC	II	5
<i>Uranomitra franciae</i>		LC	II	5
<i>Adelomyia melanogenys</i>		LC	II	3
<i>Boissonneaua matthewsii</i>		LC	II	5
<i>Colibri coruscans</i>		LC	II	20
<i>Chaetocercus mulsant</i>		LC	II	3
<i>Patagona gigas peruviana</i>		LC	II	9
<i>Heliangelus viola</i>		LC	II	3
<i>Metallura tyrianthina</i>		LC	II	13
<i>Ensifera ensifera</i>		LC	II	3
<i>Pterophanes cyanopterus</i>		LC	II	2
<i>Coeligena coeligena</i>		LC	II	1
<i>Colibri cyanotus</i>		LC	II	1
<i>Chalcostigma ruficeps</i>		LC	II	1

goría de amenaza ‘En Peligro’ (EN; IUCN 2024) y ‘En Peligro Crítico’ (CR; SERFOR 2018); mientras que las demás son consideradas como ‘Preocupación menor’ (LC; IUCN 2024) y todas se incluyen en el apéndice II de CITES (MINAM 2018; Tabla 1). El Cometa de Vientre Gris utilizó recursos florales de 18 especies de plantas (*Tecoma stans* var. *sambucifolia*, *Delostoma integrifolium*, *Eucalyptus globulus*, *Tillandsia cf. oroyensis*, *Puya cf. ferruginea*, *Rubus floribundus* var. *floribundus*, *Bomarea denticulata*, *Salvia sagittata*, *Salvia oppositiflora*, *Salvia strophelos*, *Clinopodium sericeum*, *Agave americana*, *Arcytophyllum ericoides*, *Barnadesia wurdackii*, *Clematis haenkeana*, *Duranta obtusifolia*, *Liabum solidagineum*,

Verbesina andina; Apéndice). La especie que presentó la mayor cantidad de interacciones con diferentes especies de flora (20 sp.) fue el Oreja-Violeta de Vientre Azul (*Colibri coruscans*; Fig. 2; Apéndice).

Los colibríes registrados visitaron las flores de 79 especies de plantas distribuidas en 35 familias y 54 géneros. Del total, 59 especies fueron nativas y 9 de estas endémicas del Perú (*Siphocampylus matthiae*, *Arnaldoa weberbaueri*, *Salvia lanicaulis*, *Trozelia umbellata*, *Salvia oppositiflora*, *Salvia strophelos*, *Munnozia lyrata*, *Manettia weberbaueri* y *Nasa basilica*) mientras 20 especies fueron introducidas. De acuerdo con el hábito de

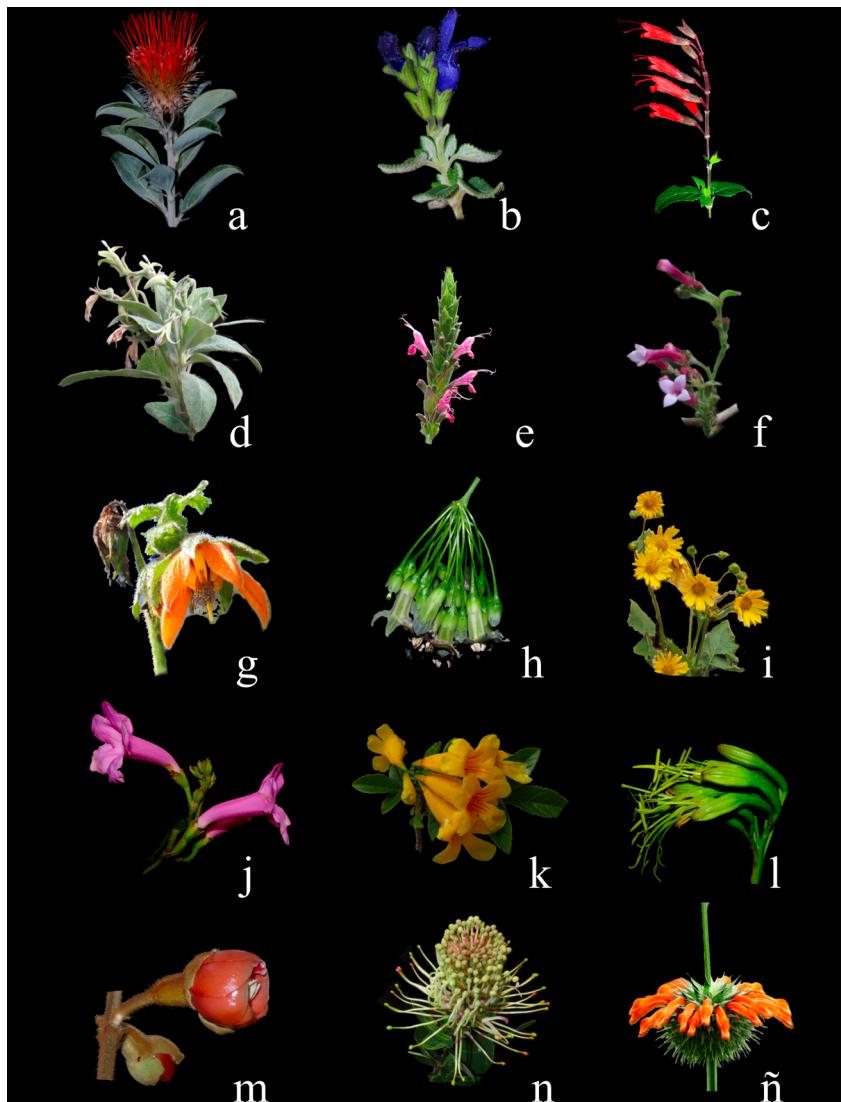


Figura 3. Muestreo de algunas especies de flora utilizadas por colibríes en el departamento de Cajamarca (Perú) reportadas en este estudio. Especies endémicas: a) *Arnaldoa weberbaueri*, b) *Salvia strophelos*, c) *Salvia oppositiflora*, d) *Siphocampylus matthiae*, e) *Salvia lanicaulis*, f) *Manettia weberbaueri*, g) *Nasa basilica*, h) *Trozelia umbellata*, i) *Munnozia lyrata*. Especies con mayor cantidad de visitas por especies de colibríes: j) *Delostoma integrifolium* (9), k) *Tecoma stans* var. *sambucifolia* (6), l) *Agave americana* (5), m) *Meriania tomentosa* (5), n) *Oreocallis grandiflora* (5) y ñ) *Leonotis nepetifolia* (5).

crecimiento 37 son arbustos, 23 hierbas, 12 árboles, 4 lianas, 1 arbusto ascendente, 1 arbusto semi parásito y 1 sufrútice. La familia que presentó la mayor cantidad de especies de flora usada por colibríes fue Lamiaceae (9 sp.). La especie visitada por la mayor cantidad de colibríes fue *Delostoma integrifolium* (9 sp.) y la especie de flora con mayor cantidad de registros fue *Leonotis nepetifolia* (Fig. 3, Tabla 2; Apéndice).

En áreas urbanas de la ciudad de Cajamarca se registró el uso de recursos florales de seis especies de colibríes: Colibrí de Vientre Rufo (*Amazilia amazilia*), Oreja-Violeta de Vientre Azul, Colibrí de Cola Larga Verde (*Lesbia nuna*), Estrellita de Collar Púrpura (*Myrtis fanny*), Colibrí de Taczanowski y Colibrí Negro (Apéndice).

DISCUSIÓN

Las 222 interacciones planta-colibrí registradas en este trabajo muestran parte de la diversidad de conexiones que existen dentro de las cadenas tróficas en los ecosistemas. Estas conexiones resultan a veces ser efectivas para los procesos simbióticos relacionados a la polinización debido a que los colibríes utilizan una variada cantidad de especies florales para obtener sus recursos energéticos y algunos tienen una marcada dependencia de ciertas especies y tipos de flores (Maruyama et al. 2013). Sin embargo, no siempre las interacciones implican el proceso de polinización, como es el caso del colibrí endémico del Perú y 'En Peligro Crítico' (CR) Cometa de Vientre Gris que tiene cierta dependencia por las flores de *Delostoma integrifolium* (Cuadros 2019), de la cual roba néctar a través de una perforación hecha por el Pinchaflor de Garganta Negra (*Diglossa brunneiventris*) en la base del tubo de la corola (Fig. 4). El Cometa de Vientre Gris y los recur-

sos florales utilizados fueron registrados en el cañón del río Chonta, distrito de Baños del Inca, provincia de Cajamarca, adicionando aquí a su dieta trece especies de flora (*Arcytophyllum ericooides*, *Barnadesia wurdackii*, *Bomarea denticulata*, *Clinopodium sericeum*, *Duranta obtusifolia*, *Liabum solidagineum*, *Puya cf. ferruginea*, *Salvia oppositiflora*, *Salvia sagittata*, *Salvia strophelus*, *Rubus robustus*, *Tillandsia cf. oroyensis* y *Verbesina andina*) a las ya registradas por Garrigues (2001) y Cuadros (2019). Este picaflor tiene una población pequeña y una distribución restringida (Lloyd & Cuadros Díaz 2021). A pesar de haberse encontrado otros sitios donde habita (Sevillano 2008, Angulo 2011, Cuadros & Angulo 2023) las amenazas antrópicas que enfrenta su hábitat como quemas y expansión del área agrícola siguen siendo de alto riesgo para su conservación (Fogden et al. 2017, Flanagan 2018). El conocimiento sobre su dieta proporciona información relevante que puede ser considerada en el establecimiento de programas de recuperación en zonas vulnerables como el proyecto '*Restauración del hábitat del colibrí Cometa de Vientre Gris*' en el valle de Sangal desarrollado desde el año 2018 por la Asociación Ecosistemas Andinos (ECOAN).

El Oreja-Violeta de Vientre Azul, una especie común en diversos ambientes de nuestra zona de estudio, tuvo la mayor cantidad de interacciones con diferentes recursos florales (Fig. 2). Este colibrí migra altitudinalmente a varios hábitats, es muy territorial y conspicuo habitando zonas abiertas y bordes de bosques (Züchner et al. 2024), lo que quizá fue un factor determinante en la obtención de la mayor cantidad de registros de interacción colibrí-planta. Reportes previos de la dieta de este colibrí como el realizado por González & Castañeda (2020) registran 12 especies, coincidiendo con este estudio *Eucalyptus globulus* y *Cantua buxifolia*, Züchner et al. (2024) registra 12 géneros como recursos florales coincidiendo con *Erythrina*, *Eucalyptus*, *Inga*, *Salvia* y *Siphocampylus*.

Nuestros registros de recursos florales utilizados por colibríes fueron en su mayoría especies de la familia Lamiaceae (*Salvia oppositiflora*, *Salvia leucantha*, *Salvia ochrantha*, *Leonotis nepetifolia*, *Clinopodium sericeum*, *Salvia lanicalis*, *Salvia strophelos*, *Salvia cuspidata* y *Salvia sagittata*), la que se caracteriza por poseer especies con flores ornitófilas de néctar abundante y de formas tubulares largas y rígidas con antesis diurna, ausencia de fragancia floral, y colores llamativos (Medel et al. 2022) generalmente cercanos a la gama del rojo y amarillo (Cruden 1976, Montaldo 1999, Herrera et al. 2004). Estos colores peculiares se encuentran dentro del espectro visible de los picaflores, pero el



Figura 4. El Cometa de Vientre Gris (*Taphrolesbia griseiventris*) endémico de Perú y 'En Peligro Crítico' (CR) robando néctar de *Delostoma integrifolium* en el Cañón del río Chonta, Baños del Inca, Cajamarca, Perú, el 14 de abril del 2023. Fotografía: Roncal-Rabanal M.

Tabla 2. Familias, especies de flora, endemismo (E), apéndice CITES, hábito de crecimiento (Hab crec) y N° de colibríes que utilizan el recurso.

Familia	Especie	Endémica de Perú	CITES	Hab crec	Nº Colibríes que utilizan el recurso floral
Acanthaceae	<i>Aphelandra acanthifolia</i>			sufrútice	1
	<i>Bomarea denticulata</i>			hierba	1
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea angulata</i>			hierba	1
	<i>Bomarea purpurea</i>			hierba	1
Amararyllidaceae	<i>Ismene longipetala</i>			hierba	1
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>			arbusto	6
	<i>Furcraea andina</i>			arbusto	1
Asteraceae	<i>Arnoldoa weberbaueri</i>	E		arbusto	1
	<i>Barnadesia jelskii</i>			arbusto	4
	<i>Munnozia lyrata</i>	E		hierba	1
	<i>Baccharis latifolia</i>			arbusto	1
Bignoniaceae	<i>Barnadesia wurdackii</i>			arbusto	1
	<i>Liabum solidagineum</i>			arbusto	1
	<i>Verbesina andina</i>			arbusto	1
	<i>Tecoma stans</i> var. <i>sambucifolia</i>			arbusto	6
	<i>Delostoma integrifolium</i>			árbol	9
Bromeliaceae	<i>Spathodea campanulata</i>			árbol	1
	<i>Delostoma lobbii</i>			arbusto	1
	<i>Tillandsia cf. oroyensis</i>			hierba	2
	<i>Tillandsia cf. denudata</i>			hierba	1
	<i>Puya</i> sp.			hierba	1
Cactaceae	<i>Puya cf. Ferruginea</i>			hierba	1
	<i>Ananas comosus</i>			hierba	1
	<i>Opuntia ficus-indica</i>			arbusto	1
	<i>Opuntia quitenensis</i>	II		arbusto	1
Campanulaceae	<i>Siphocampylus matthiae</i>	E		arbusto	4
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.			árbol	1
Cordiaceae	<i>Cordia lutea</i>			arbusto	1
Crassulaceae	<i>Echeveria</i> sp.			hierba	1
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>			árbol	1
Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i>			arbusto	2
	<i>Erythrina crista-galli</i>			árbol	4
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>			árbol	2
	<i>Erythrina edulis</i>			árbol	3
Geraniaceae	<i>Pelargonium × hortorum</i>			hierba	3
	<i>Leonotis nepetifolia</i>			hierba	5
Lamiaceae	<i>Salvia sagittata</i>			hierba	3
	<i>Salvia lanicalis</i>	E		arbusto	3

Familia	Especie	Endémica de Perú	CITES	Hab crec	Nº Colibríes que utilizan el recurso floral
Lamiaceae	<i>Clinopodium sericeum</i>			arbusto	3
	<i>Salvia cuspidata</i>			arbusto	1
	<i>Salvia oppositiflora</i>	E		hierba	4
	<i>Salvia strophelos</i>	E		arbusto	2
	<i>Salvia leucantha</i>			hierba	1
	<i>Salvia ochrantha</i>			hierba	1
Loasaceae	<i>Nasa basilica</i>	E		hierba	2
Loranthaceae	<i>Tristerix longebracteatus</i>			arbusto semiparasito	2
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>			arbusto	2
Malvaceae	<i>Callianthe picta</i>			arbusto	3
	<i>Callianthe peruviana</i>			arbusto	1
	<i>Brachyotum naudinii</i>			arbusto	1
Melastomataceae	<i>Meriania tomentosa</i>			árbol	5
Meliaceae	<i>Cedrela cf. montana</i>			árbol	1
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>			hierba	1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>			árbol	3
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>			árbol	1
Onagraceae	<i>Fuchsia ayavacensis</i>			arbusto	1
	<i>Passiflora tripartita</i>			liana	3
	<i>Passiflora manicata</i>			arbusto ascendente	2
Passifloraceae	<i>Passiflora tarminiana</i>			liana	1
	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollissima</i>			arbusto	1
	<i>Passiflora edulis</i>			liana	1
Polemoniaceae	<i>Cantua buxifolia</i>			arbusto	1
Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i>			arbusto	5
Ranunculaceae	<i>Clematis haenkeana</i>			liana	1
Rosaceae	<i>Rubus floribundus</i> var. <i>floribundus</i>			arbusto	2
	<i>Rhaphiolepis bibas</i>			árbol	1
Rubiaceae	<i>Manettia weberbaueri</i>	E		hierba	2
	<i>Arcytophyllum ericoides</i>			arbusto	1
	<i>Trozelia umbellata</i>	E		arbusto	2
	<i>Trozelia grandiflora</i>			arbusto	1
	<i>Nicotiana glauca</i>			arbusto	1
Solanaceae	<i>Nicotiana glutinosa</i>			hierba	1
	<i>Nicotiana tabacum</i>			hierba	1
	<i>Iochroma cornifolium</i>			arbusto	1
	<i>Iochroma arborescens</i>			arbusto	1

Familia	Especie	Endémica de Perú	CITES	Hab crec	Nº Colibríes que utilizan el recurso floral
Verbenaceae	<i>Duranta mutisii</i>			arbusto	1
	<i>Lantana cámara</i>			arbusto	2
	<i>Duranta obtusifolia</i>			arbusto	1
Xanthorrhoeaceae	<i>Kniphofia caulescens</i>			herba	1

color no es necesariamente limitante ya que también fueron registrados colibríes en flores de tonalidades violeta, lila y azul (*Salvia strophocarpa*, *S. cuspidata* y *S. sagittata*) utilizadas por tres especies de colibríes (Estrellita de Collar Púrpura, Oreja-Violeta de Vientre Azul y Cometa de Vientre Gris).

Delostoma integrifolium tuvo la mayor cantidad de registros de visitas de especies de colibríes. Este árbol andino nativo leñoso y de crecimiento lento (Loya 2014) mide entre 6 y 20 m de alto, posee una ramificación desde el segundo tercio, con copa globosa y fuste irregular, tiene una corteza lenticelada de color cenizo a marrón claro; sus hojas son simples, opuestas decusadas; las inflorescencias son en racimos terminales paucifloros con flores vistosas, hermafroditas, zígomorfas, con cálice cupuliforme con cinco lóbulos y corola rosada de 5 a 7 cm de longitud (Reynel et al. 2016). *D. integrifolium* pertenece a la familia Bignoniaceae, caracterizada por presentar flores ornitófilas con producción de néctar compuesto por sacarosa, fructosa y glucosa que es apreciada por colibríes, aves paseriformes y abejas (Galetto 2009). La especie también posee un potencial ornamental (Reynel et al. 2016) pudiendo plantarse en parques y jardines de ciudades andinas para fomentar la educación ambiental y la ciencia ciudadana con actividades relacionadas a la observación de aves.

La mayor cantidad de interacciones planta-colibrí se obtuvieron en la conspicua *Leonotis nepetifolia*, especie introducida en Perú y considerada como invasora que crece en áreas perturbadas y terrenos baldíos (Thompson & Acevedo-Rodríguez 2015). Es una herbácea que depende de las lluvias para germinar y desarrollarse de 1600 a 2500 m.s.n.m. Las plantas viven un tiempo aproximado de 12 a 16 semanas, presentan una inflorescencia típica con varios verticilos globulares que permanecen en su lugar entre 20 a 60 h, y producen una elevada cantidad de néctar rico en glucosa, sacarosa y fructosa (Gill & Conway 1979), que sirve como recompensa floral a una amplia variedad de visitantes donde se incluyen algunas especies de colibríes (Cruden 1976, Díaz-Segura et al. 2020).

De las 79 especies de flora registradas, 51 presentan hábito de crecimiento arbustivo y arbóreo, lo que demuestra que buena parte de los recursos florales tienen características relacionadas al desarrollo fisiológico vegetal prolongado con reducida capacidad de resiliencia por ser flora perenne que necesita más de un año para su desarrollo fenológico completo. Tal es el caso de especies ampliamente utilizadas por colibríes como *Delostoma integrifolium*, *Tecoma stans* var. *sambucifolia*, *Agave americana*, *Meriania tomentosa* y *Oreocalyx grandiflora*. Esto debe considerarse dentro de los planes, programas y políticas de conservación de recursos naturales, considerando que en el departamento de Cajamarca hay una clara tendencia al incremento de actividades de expansión agrícola, ganadera y extractiva (Roncal-Rabanal et al. 2022) que reemplazan directamente a los ecosistemas naturales donde se desarrollan, eliminando los recursos disponibles para los colibríes durante las temporadas de estiaje o de baja producción floral entre los meses de junio a octubre.

Estudios de interacción planta-colibrí en áreas urbanas muestran la importancia de las áreas verdes para las comunidades de aves que hacen uso de estos recursos florales (Mendonça & Anjos 2005, Peña Pérez 2024, Saldaña Vázquez 2024), creando la necesidad de incrementar espacios donde se establezca una mayor densidad de flora ornitófila perenne, nativa, ornamental y de fácil propagación, que contribuya a la disponibilidad de alimento para estas especies. Es importante priorizar la predominancia de plantas nativas en áreas verdes buscando la concientización de las personas respecto a la conservación y la valoración de la fauna silvestre en las zonas urbanas (Pollack et al. 2018).

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Nacional de Cajamarca por haber financiado a partir del 2018 las salidas a campo en el proceso de ejecución del proyecto de investigación “Aves de Celendín”. A Juan Ignacio Areta por sus correcciones al documento.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

Accedé al material suplementario de este artículo, visitando <https://doi.org/10.56178/eh.v40i2.1522>.

BIBLIOGRAFÍA

- Angulo F (2011) eBird Checklist: <http://ebird.org/ebird/view/checklist/S9834330>. eBird: An online database of bird distribution and abundance (web application). eBird, Ithaca, New York. <http://www.ebird.org> (22/12/2024)
- Arias Campos MO (2021) Relación de la riqueza de aves y flora de las áreas verdes de la ciudad de Cajamarca. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de Cajamarca
- Arizmendi MC, Berlanga H (2014) Colibríes de México y Norteamérica. Hummingbirds of Mexico and North America. Primera edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México
- Ayala AV (1986) Aspectos de la relación entre *Thalurania furcata colombica* (Aves Trochilidae) y las flores en que liba, en un bosque subandino. *Caldasia* 14(68/70):549-562. <https://www.jstor.org/stable/23641448>
- Barreto E, Boehm MM, Ogutcen E, Abrahamczyk S, Kessler M, Bascompte J, Dellinger AS, Bello C, Dehling DM, Duchenne F, Kaehler M, Lagomarsino LP, Lohmann LG, Maglianese MA, Morlon H, Muchhalia N, Ornelas JF, Perret M, Salinas NR, Smith SD, Vamosi JC, Varassin IG, Graham CH (2024) Macroevolution of the plant-hummingbird pollination system. *Biological Reviews* 99(5):1831-1847. <https://doi.org/10.1111/brv.13094>
- Bartley G, Swash A (2022) Hummingbirds: A Celebration of Nature's Jewels. Princeton
- Brako J, Zarucchi JL (1993) Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monographs in Systematic Botany. Missouri Botanical Garden, Perú
- Cardozo Pinzón JS, Fajardo Molano D, Torres Villa SJ, Sepúlveda Nieto MP (2018) Análisis de la Interacción planta-colibrí en la reserva Mirador Recreo: una perspectiva coevolutiva. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas* 1(30):114-120
- Cooper DA (2024) Northward breeding range expansion and diet of the Broad-billed Hummingbird (*Cynanthus latirostris*) in central Arizona. *The Wilson Journal of Ornithology* 136(1):1-6. <https://doi.org/10.1676/23-00052>
- Cruden RW (1976) Intraspecific variation in pollen-ovule ratios and nectar secretion - preliminary evidence of ecotypic adaptation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 63(2):277-289. <https://doi.org/10.2307/2395306>
- Cuadros S (2019) Preliminary assessment of the diet of Grey-bellied Comet *Taphrolesbia griseiventris* in Cajamarca, Peru. *Cotinga* 41:91-93
- Cuadros S, Angulo F (2023) Distribution and habitat assessment of an Endangered hummingbird: the Grey-bellied Comet *Taphrolesbia griseiventris*. *Bird Conservation International* 33:e51. <https://doi.org/10.1017/S0959270923000060>
- Díaz-Segura O, Golubov J, Mandujano MC, Zavala-Hurtado JA (2020) Reproductive characteristics that favor invasiveness in *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. *Plant Species Biology* 35(4):270-282. <https://doi.org/10.1111/1442-1984.12278>
- eBird (2024) eBird: An online database of bird distribution and abundance (web application). eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca. [URL: <http://www.ebird.org>]
- Flanagan J (2018) The Grey-bellied Comet - threatened enigma of the Peruvian Andes. *Neotropical Birding* 24:55-61
- Fogden M, Taylor M, Williamson SL (2017) Hummingbirds. A life-size guide to every species. Ivy Press, United Kingdom
- Galletto L (2009) Nectary and nectar features: occurrence, significance, and trends in Bignoniacaeae. *The Journal of Plant Reproductive Biology* 1(2):1-12. <http://hdl.handle.net/11336/20919>
- Garrigues RL (2001) First nests of Grey-bellied Comet *Taphrolesbia griseiventris*. *Cotinga* 15:79-80
- Gill FB, Conway CA (1979) Floral Biology of *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. (Labiatae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 131:244-256. <https://www.jstor.org/stable/4064790>
- González P, Castañeda E (2020) Aspectos sobre la biología reproductiva del colibrí Oreja-Violeta de Vientre Azul (*Colibri coruscans*) en el departamento de Lima, con notas sobre su dieta. *Boletín UNOP* 15(2):30-39
- Gonzalez O (2020) Plant traits that influence flower visits by birds in a montane forest. *BioRxiv* 1-21. <https://doi.org/10.1101/2020.08.22.262964>
- González O, Wethington S (2014) Observations on hummingbirds and their nectar resources at the cloud forest of Manu road, Peru. *The Biologist (Lima)* 12(1):109-115. <https://doi.org/10.24039/rbt2014121391>
- Gonzalez O, Díaz C, Britto B (2019) Assemblage of nectarivorous birds and their floral resources in an Elfin forest of the Central Andes of Peru. *Ecología Aplicada* 18(1):21-35. <https://doi.org/10.21704/rea.v18i1.1302>
- Gutiérrez AZ, Rojas-Nossa SV, Stiles FG (2004) Dinámica anual de la interacción colibrí-flor en ecosistemas altoandinos. *Ornitología Neotropical* 15 (Suppl.):205-213
- Herrera G, Fernández MJ, Pohl N, Diaz M, Bozinovic F, Palacios A (2004) Sistema visual en el Colibrí austral (*Sephanoides sephanioides*) y el picaflor cor-

- dillerano (*Orotrochilus leucopleurus*) electrorretinografía y coloración. *Ornitología Neotropical* 15 (Suppl.):215-222
- IUCN (2024) The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024. [URL: <https://www.iucnredlist.org>]
- Johnsgard PA (1997) The hummingbirds of North America. Second edition. Smithsonian Institution. Princeton Editorial Associates, New Jersey
- Juárez Santiago CD, Gallardo Jiménez J (2020) Interacciones colibrí-plantas durante la temporada de sequía en el Jardín Botánico Chepilme, San Pedro Pochutla, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar* 24(72):23-34
- Justino DG, Maruyama PK, Oliveira PE (2012) Floral resource availability and hummingbird territorial behaviour on a Neotropical savanna shrub. *Journal of Ornithology* 153(1):189-197. <https://doi.org/10.1007/s10336-011-0726-x>
- Leimberger KG, Dalsgaard B, Tobias JA, Wolf C, Betts MG (2022) The evolution, ecology, and conservation of hummingbirds and their interactions with flowering plants. *Biological Reviews* 97(3):923-959. <https://doi.org/10.1111/brv.12828>
- Lloyd H, Cuadros Díaz S (2021) Gray-bellied Comet (*Taphrolesbia griseiventris*), version 1.1. En: Schulenberg TS, Keeney BK (eds) Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, United States of America. <https://doi.org/10.2173/bow.gybcom1.01.1>
- Loya D (2014) Evaluación de medios de cultivo para la micropagación de Yalomán (*Delostoma Integrifolium* D. Don). Quito, Pichincha. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
- Maruyama PK, Oliveira GM, Ferreira C, Dalsgaard B, Oliveira PE (2013) Pollination syndromes ignored: Importance of non-ornithophilous flowers to Neotropical savanna hummingbirds. *Naturwissenschaften* 100:1061-1068. <https://doi.org/10.1007/s00114-013-1111-9>
- McGuire JA, Witt CC, Remsen JV, Corl A, Rabosky DL, Altshuler DL, Dudley R (2014) Molecular phylogenetics and the diversification of hummingbirds. *Current Biology* 24(8):910-916. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.03.016>
- Medel R, López-Aliste M, Fontúrbel FE (2022) Hummingbird-plant interactions in Chile: An ecological review of the available evidence. *Avian Research* 13:10005. <https://doi.org/10.1016/j.avrs.2022.100051>
- Medina-van Berkum P, Parra-Tabla VP, Leirana-Alcocer JL (2016) Recursos florales y colibríes durante la época seca en la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Yucatán, México. *Huitzil* 17 (2):244-250
- Mendonça Baza L, Anjos L (2005) Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(1):51-59. [https://doi.org/10.1590/14\(1\):129-134](https://doi.org/10.1590/14(1):129-134)
- S0101-81752005000100007
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2018) Listado de Especies de Fauna Silvestre CITES - Perú. Dirección General de Diversidad Biológica
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2019) Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú - Memoria Descriptiva. Ministerio del Ambiente [URL: <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-nacional-ecosistemas-peru>]
- Montaldo NH (1999) Los picaflores de Buenos Aires y sus plantas. *Revista de la Sociedad Argentina de Horticultura* 244:36-39
- Morales-Contreras J, Martínez-Morales MA, Márquez-Luna U (2020). Recursos florales usados por el colibrí esmeralda de Cozumel (*Chlorostilbon forficatus*). *Huitzil* 21(1):1-12. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2020.21.1.467>
- Peña Pérez FM (2024) Abundancia y uso de flores por colibríes (Trochilidae: Aves) de los jardines para polinizadores establecidos en el campus Norte de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
- PeruAves (2024) CORBIDI, Lima, Perú. [URL: <https://www.peruaves.org>]
- Plenge M (2024) List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitológos del Perú [URL: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>]
- Pollack L, Rodríguez E, Paredes Y, Gutiérrez J, Mora M (2018) Aves silvestres asociadas a la flora urbana del distrito de Trujillo, región La Libertad, Perú, 2016-2017. *Arnaldoa* 25 (1):241-272. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25114>
- Ramírez-Burban MB, Sandoval-Sierra JV, Gómez-Bernal LG (2007) Uso de recursos florales por el zamarrito multicolor *Eriocnemis mirabilis* (Trochilidae) en el parque nacional Natural Munchique, Colombia. *Ornitología Colombiana* 5:64-77. <https://doi.org/10.59517/oc.e144>
- Reynel C, Pennington TD, Pennington RT (2016) Árboles del Perú. Primera edición. Jesús Bellido, Lima
- Roncal-Rabanal MR, Chávez Chávez CA, Guevara Cohayla J, Saldaña I (2022) Aves de Celendín, Cajamarca - Perú. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21677636.v1>
- Saldaña Vázquez RA (2024) El potencial del diseño urbano para conservar la biodiversidad. En: de la Torre Galindo FJ (eds) Investigación en diseño - Discusiones contemporáneas sobre sus oportunidades y desafíos. Universidad Autónoma Metropolitana, México
- Salinas L, Arana C, Suni M (2007) El néctar de especies de Puya como recurso para picaflores Altoandinos de Ancash, Perú. *Revista Peruana de Biología* 14(1):129-134

- Schulenberg TS, Stotz DF, Lane DF, O'Neill JP, Parker III TA (2010) Birds of Peru. Princeton University Press, New Jersey
- Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (2019) Manual de técnicas de curación y preservación para un herbario de malezas. Volumen 1. Dirección General de Sanidad Vegetal Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) (2018) Libro Rojo de la Fauna Silvestre Ameazada del Perú. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
- Sevillano S (2008) eBird Checklist: <http://ebird.org/ebird/view/checklist/S9834330>. eBird: An online database of bird distribution and abundance (web application). eBird, Ithaca, New York. <http://www.ebird.org> (22/12/2024)
- Sierra-Morales P, Almazán-Núñez RC, Beltrán-Sánchez E, Ríos-Muñoz CA, Arizmendi MDC (2016) Distribución geográfica y hábitat de la familia Trochilidae (Aves) en el estado de Guerrero, México. Revista de Biología Tropical 64(1):363-376. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v64i1.18003>
- Suarez RK (1992) Hummingbird flight: Sustaining the highest mass-specific metabolic rates among vertebrates. Experientia 48(6):565-570. <https://doi.org/10.1007/BF01920240>
- Temeles EJ, Kress WJ (2003) Adaptation in a Plant-Hummingbird Association. Science 300(5619):630-633. doi:10.1126/science.1080003
- Thompson JP, Acevedo-Rodríguez P (2015) *Leonotis nepetifolia* (christmas candlestick). CABI Compendium. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.110266>
- Velasquez Taramona YS (2018) Comunidad de colibríes (Aves: Trochilidae) de sotobosque y el uso de sus recursos florales en época seca y época húmeda en la Estación Biológica Cocha Cashu, Parque Nacional del Manú, Madre de Dios-Perú, 2016. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Perú
- WFO (2024): World Flora Online [URL: <http://www.worldfloraonline.org>]
- Winkler DW, Billerman SM, Lovette IJ (2024) Hummingbirds (Trochilidae), version 2.0. En: Billerman M, Keeney BK, Rodewald PG, Schulenberg TS (eds). Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, United States of America. <https://doi.org/10.2173/bow.trochi.1.02>
- Zelada Estraver W, Medina Tafur C, Chávez Villavicencio C, Rodríguez Ruiz C, Seminario Rebolledo M (2022) Visita floral por picaflores en una loma costera del norte del desierto del Pacífico, durante el 2021. Revista de Investigación Científica (REBIO) 42(2):213-222. <http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2022.42.02.16>
- Züchner T, Boesman PFD, Kirwan GM (2024) Sparkling Violetear (*Colibri coruscans*), version 1.1. En del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA, de Juana E, Medrano F (eds). Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, United States of America. <https://doi.org/10.2173/bow.sppear1.01>