



VISITA FLORAL POR PICAFLORES EN UNA LOMA COSTERA DEL NORTE DEL DESIERTO DEL PACÍFICO, DURANTE EL 2021

FLORAL VISIT BY HUMMINGBIRDS ON A COASTAL HILL IN THE NORTH OF THE PACIFIC DESERT, DURING 2021






Zelada-Estraver, W.^{1,2}, Medina-Tafur, C.,^{1,2} Chávez-Villavicencio, C.³, Rodríguez-Ruiz, C.⁴, Seminario-Rebolledo M.⁴

¹Museo de Zoología Juan Ormea Rodríguez - UNT, Jr. San Martín 368, Centro Histórico, Trujillo, Perú.

²Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú;

³Universidad Católica del Norte. Universidad La Serena. Programa de doctorado en Biología y Ecología Aplicada. Coquimbo, Chile; Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales. Coquimbo, Chile

⁴Instituto de Investigación en Ecología y Conservación (IIECCO), Calle Manuel Tejada 668, Urb. San Fernando, Trujillo, Perú.

William Zelada-Estraver:  <https://orcid.org/0000-0001-5607-5798>
César Medina Tafur:  <https://orcid.org/0000-0002-3506-849X>
César Chávez-Villavicencio:  <https://orcid.org/0000-0003-2185-8308>
Cesia Rodríguez-Ruiz:  <https://orcid.org/0000-0003-4715-2848>
María Seminario-Rebolledo:  <https://orcid.org/0000-0002-9243-3764>

Artículo Original

Recibido: 8 de agosto de 2022

Aceptado: 2 de enero de 2023

Resumen

La Loma del Cerro Campana ubicada al norte del desierto del pacífico, es un ecosistema único por albergar una elevada y especial diversidad biológica, dentro de las cuales encontramos a los "picaflores", especies de aves muy activas y coloridas que se alimentan del néctar y polen de las flores. El objetivo de este trabajo fue determinar el número de interacciones o visitas de los picaflores a las especies de plantas con flores en el ACP Lomas del Cerro Campana, durante el 2021. Para lo cual se realizaron 24 puntos fijos de conteo, la distribución fue aleatoria entre el barlovento y sotavento de esta loma y donde se registraron las interacciones o visitas a la flor de las plantas por las especies de picaflores identificadas por observación directa y auditiva. Se observó la presencia de: *Amazilia amazilia*, *Myrtis fanny*, *Myrmia micrura* y *Rhodopis vesper*, aves que se alimentaron de las flores de 20 especies vegetales, pertenecientes a 17 géneros y 10 familias; encontrándose que *Amazilia amazilia* tuvo preferencia por 16 especies de vegetales, *Myrtis fanny* por 06 especies, *Myrmia micrura* por 08 especies y *Rhodopis vesper* por 11 especies de plantas. Estas aves tuvieron una mayor preferencia de interacción o visitas por las flores de especies de las familias Cactaceae, Bromeliaceae y Capparaceae. Las especies de plantas con las que los tuvieron un mayor número de interacciones fueron: *Puya ferruginea*, con 12 interacciones; *Espostoa melanosteale*, *Opuntia quitensis* con 9 cada una, *Colicodendron scabridum* con 7; *Tillandsia multiflora* y *Haageocereus decumbens* con 6 interacciones cada una. Estas especies además de cumplir un importante rol en la polinización, son una alternativa para fomentar el ecoturismo en esta ACP.

Palabras clave: picaflor, conservación, lomas costeras, nectarívoros

Abstract

The Hill of Cerro Campana located in the north of the desert of the Pacific, is a unique ecosystem to host a high and special biological diversity, within which we find the "hummingbird", very active and colorful bird species that feed on nectar and flower pollen. The objective of this work was to determine the number of interactions or visits of the hummingbirds to the species of flowering plants in the ACP Lomas del Cerro Campana, during 2021. For which were made 24 fixed points of counting, randomly distributed between the windward and leeward sides of this ridge and where interactions or visits to the flower of plants were recorded by the species of hummingbirds identified by direct and auditory observation. The presence of: *Amazilia amazilia*, *Myrtis fanny*, *Myrmia micrura* and *Rhodopis vesper*, birds that fed on the flowers of 20 plant species, belonging to 17 genera and 10 families; finding that *Amazilia* had preference for 16 plant species, *Myrtis fanny* by 06 species, *Myrmia micrura* by 08 species and *Rhodopis vesper* by 11 species of plants. These birds had a greater preference for interaction or visits by the flowers of species of the families Cactaceae, Bromeliaceae and Capparaceae. The plant species with which they had a greater number of interactions were: *Puya ferruginea*, with 12 interactions; *Espostoa melanosteale*, *Opuntia quitensis* with 9 each, *Colicodendron scabridum* with 7; *Tillandsia multiflora* and *Haageocereus decumbens* with 6 interactions each. These species, besides playing an important role in pollination, are an alternative to promote ecotourism in this ACP.

Keywords: hummingbird, conservation, coastal hills, nectarivores

*Autor para correspondencia: cmedinae@unitru.edu.pe

DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2022.42.02.16>

Citar como:

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. REBIOL, 42(2), 213-222.



1. Introducción

Los picaflores o colibríes han sido utilizados para evaluar las interacciones inter e intraespecíficas compitiendo por el acceso al néctar (Cotton, 2007) o más frecuentemente en los estudios de las interacciones entre plantas con flores y sus visitantes que se alimentan (Bascompte & Jordano, 2014), ocasionando con su alimentación la polinización de las flores, estableciéndose así una relación mutualista con muchas de las plantas que visita (Bawa, 1990, Buzato et al. 2000, Abrahamczyk and Kessler 2015).

Las relaciones entre planta-colibrí polinizador (o visitante-planta flor) han sido estudiadas ampliamente en los últimos años (Burkle & Alarcon, 2011; Bascompte & Jordano, 2014). Teniendo los colibríes una relativa importancia numérica y ecológica en las relaciones aves-flor, en comparación a los mamíferos quirópteros y artrópodos, y jugando un papel crucial polinizando muchas especies de plantas en diferentes ecosistemas (Stiles 1981, Mendonça & Anjos, 2006). Aunque los colibríes también se alimentan de pequeños artrópodos, obtienen una mayor ingesta energética del consumo del néctar, siendo muy especialistas en esta dieta (Cronk & Ojeda, 2008).

En este estudio investigamos las relaciones entre colibríes con las plantas con flores en una comunidad de lomas, denominada Lomas del Cerro Campana y categorizada como una Área de Conservación Privada (ACP) (RM N°192-2016-MINAM). Las lomas, son colinas distribuidas en la franja de la costa peruana chilena, cuya franja es hiperárida, producto de la separación de la cordillera de los Andes y las bajas temperaturas superficiales del Océano Pacífico relacionada en la corriente de Humboldt, presentan como resultado la formación regular de neblinas y un clima suave y uniforme (Dillon et al., 2003). Estas neblinas estacionales, presentes entre junio y septiembre (Torres, 1981), son interceptadas a determinadas altitudes de las colinas de diversas pendientes, originando zonas de humedad relativa altas, que favorece el desarrollo de las formaciones vegetales que se denominan Lomas (Rundel et al., 1991) que además son ecosistemas únicos en el mundo por albergar una elevada diversidad biológica, especies únicas, endemismos y especies parientes silvestres de las alimenticias (López, 1967; Sagástegui et al., 1988; Mostacero et al., 1987).

Esta particular vegetación presente en las Lomas del Cerro Campana, cuando florecen son visitadas por artrópodos, aves y mamíferos voladores que se alimentan de su néctar y polen. Es por ello que las aves son identificadas como importantes integrantes dentro del funcionamiento y flujo energético del ecosistema lomal, Es así, que han sido reportadas en las Lomas de Atiquipa y en las Lomas de Mejía 59 y 63 especies de

aves, respectivamente (Zeballos et. al., 2000). Aunque anteriormente otros autores como Hughes (1991), reportaron para la provincia de Islay, que incluye a las Lomas de Mejía, 38 especies de aves; Péfaur (1978) informa de 39 especies de aves para las lomas de Matarani, como Brack (1974) reporta 42 especies para las lomas costeras y Aguilar (1983) registra 85 especies, para la totalidad de lomas del Perú.

Estas especies vegetales presentes en el ecosistema lomal, presentan diversos patrones de floración y estacionalidad a través de los tres pisos altitudinales que presenta (Mostacero et al., 2007); y es de esperar que el patrón de floración de las especies de plantas ornitófilas presentes, influyeran directamente en la presencia de las aves de la familia Trochilidae que van a depender de la fuerte estacionalidad de estas (Malpica et al., 2018).

Estas particulares relaciones tróficas en las cadenas alimentarias que se presentan, resaltan la importancia del primer eslabón trófico constituidos por los autótrofos (Odum, 1971; Mendoza, 1986, Medina et al. 2021), haciendo que los demás componentes de seres vivos se proveen de alimentos; así el grupo de aves como los colibríes (Trochilidae), aves muy activas que se alimentan principalmente del néctar de las flores y que promueven su presencia en las áreas donde se presentan floración (Wolf et al., 1976), donde en su mayoría utilizan una gran variedad de flores (Feisinger 1983; Wolf et al., 1976). Está importante ACP albergaría 38 aves (21 familias) en la que se presentan las especies *Amazilia amazilia*, *Myrtis fanny*, *Myrmia micrura* (estas tres en condición escasa) y *Rhodopis vesper* (solo esta última abundante) (Zelada et al., 2014), la presencia de este grupo de aves muy llamativas, por sus plumajes coloridos, su vuelo rápido y sus cantos, es usado como recursos en la promoción de visitas guiadas o "bird-watchingy" fomentando el ecoturismo en esta importante Área de Conservación Privada, considerando su importancia por encontrarse en el Apéndice II, del listado de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Aunque en la actualidad hay una enorme presión a este ecosistema por el cual se viene deteriorando con diversos impactos negativos, siendo la ocupación urbana y la degradación de la estructura de los suelos en la base de la loma, las más relevantes, pero que también incluyen la contaminación ambiental, los incendios localizados, la cacería furtiva y la extracción de plantas (Mendoza, 1996; Medina, 1996), que incluyen la explotación no controlada de diversas especies; mediante la obtención de leña, madera, carbón, troncos para parantes y estacas de linderos; además, de la destrucción de hábitats (Mejía et al., 1991; Medina, 1996). Este trabajo tiene por objetivo determinar el

número de interacciones o visitas de los Trochilidae a las especies de plantas con flores en el ACP Lomas del Cerro Campana, ubicada al norte del desierto del Pacífico, durante el 2021.

2. Material y Métodos

Área de estudio

El trabajo se realizó en el ACP lomas del Cerro Campana, ubicada a los 07°58'30" N - 79°06'30" W, al oeste del tramo del Km 574-580 de la Panamericana Norte, a 20 km al Nor-Oeste de la ciudad de Trujillo, en el departamento de La Libertad. Tiene una altura de 998 msnm (Zelada et al. (2014), está ubicada en la provincia biogeográfica del Desierto Pacífico Subtropical, del Desierto Desecado-Subtropical (dd-S) (INRENA, 1995), con elevaciones de roca maciza de diversas pendientes abruptas y cortantes, que dejan quebradas sinuosas de menor pendiente, de suelos arenosos-rocosos y arcillosos-rocosos; que conforman hasta tres pisos altitudinales: base inferior y superior, cada uno caracterizado con diversas formaciones vegetales en su gradiente altitudinal, de los que destaca en la base los "tillandsiales grises", en el piso inferior y superior los "tillandsiales verde amarillentos" (Mostacero, 1987; Sagástegui et al., 1988; Mostacero et al., 2007) y en las quebradas que presentan comunidades de cactáceas columnares.

Metodología

Se realizaron 24 puntos fijos de conteos (Ralph et al., 1996; Bibby et al., 2000) en el área de estudio (Figura 1). En la cual nos ubicamos en un punto fijo para registrar todas las interacciones o vistas de las especies de picaflores identificadas por observación directa y auditiva, y la especie de planta de la flor que visitó. La observación de los colibríes abarcó un periodo de tiempo de 10 minutos (Bibby et al., 2000). Los puntos fijos de conteo se distribuyeron aleatoriamente ubicados a una distancia de separación de, por lo menos, 100 m y a lo largo de las quebradas y en las zonas de comunidades herbáceas y de cactáceas presentes en el barlovento y sotavento, realizándose el monitoreo cada dos meses durante el 2021.

El horario de observación, se realizó entre las 06:00 a 11:00 a.m. y de 03:00 a 05:00 p.m., para lo cual se utilizaron binoculares Bushnell 10 x 42 mm, y para la determinación de los picaflores se usó la guía de campo de aves del Perú (Schulenberg, et al., 2010) y la lista de aves del Perú (Plenge, 2016).

Para el registro del uso de flores se consideró el número de interacciones de los Trochilidae con la vegetación cuyas flores abiertas fueron utilizadas por estas aves insertando su pico en la corola de la flor para alimentarse (Bustamante-Castillo et al., 2020), en el ACP lomas del Cerro Campana, el número de interacciones fueron acumulativas en el tiempo. Los seguimientos sistemáticos a las especies de aves de la familia Trochilidae, tratando en lo posible de no romper sus patrones conductuales. Las especies de flora fueron fotografiadas y luego identificadas en los laboratorios de Botánica del Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo.

Se elaboraron mapas con el número de interacciones observadas de cada especie de Trochilidae con las flores de las plantas, clasificando el número de interacciones en tres intervalos de: 1 a 3 (interacción baja), de 4 a 6 (interacción intermedia) y 7 a 10 (interacción mayor), utilizando el software QGIS 3.16.7

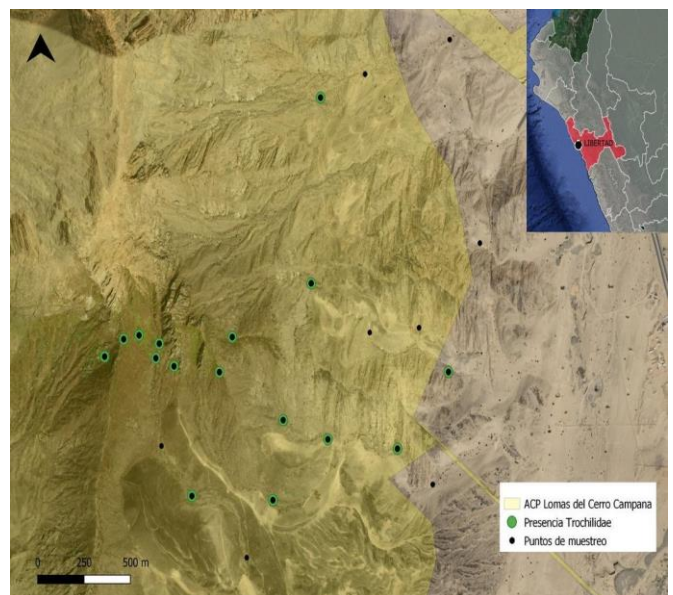


Figura 1. Puntos de muestreo y presencia de Trochilidae distribuidos entre el barlovento y sotavento del Área de Conservación Privada Lomas del Cerro Campana durante el 2021.

3. Resultados

Se determinó la presencia de cuatro especies de la familia Trochilidae (Aves) que interactúan o visitan las flores de las especies vegetales del ACP Lomas del Cerro Campana: *Amazilia amazilia*, *Myrmia micrura*, *Myrtis fanny* y *Rhodopis vesper*. Estas cuatro especies no se encuentran en alguna categoría de peligro (Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI) y son consideradas de Preocupación menor (LC) según la IUCN, y en el Apéndice II de la CITES.

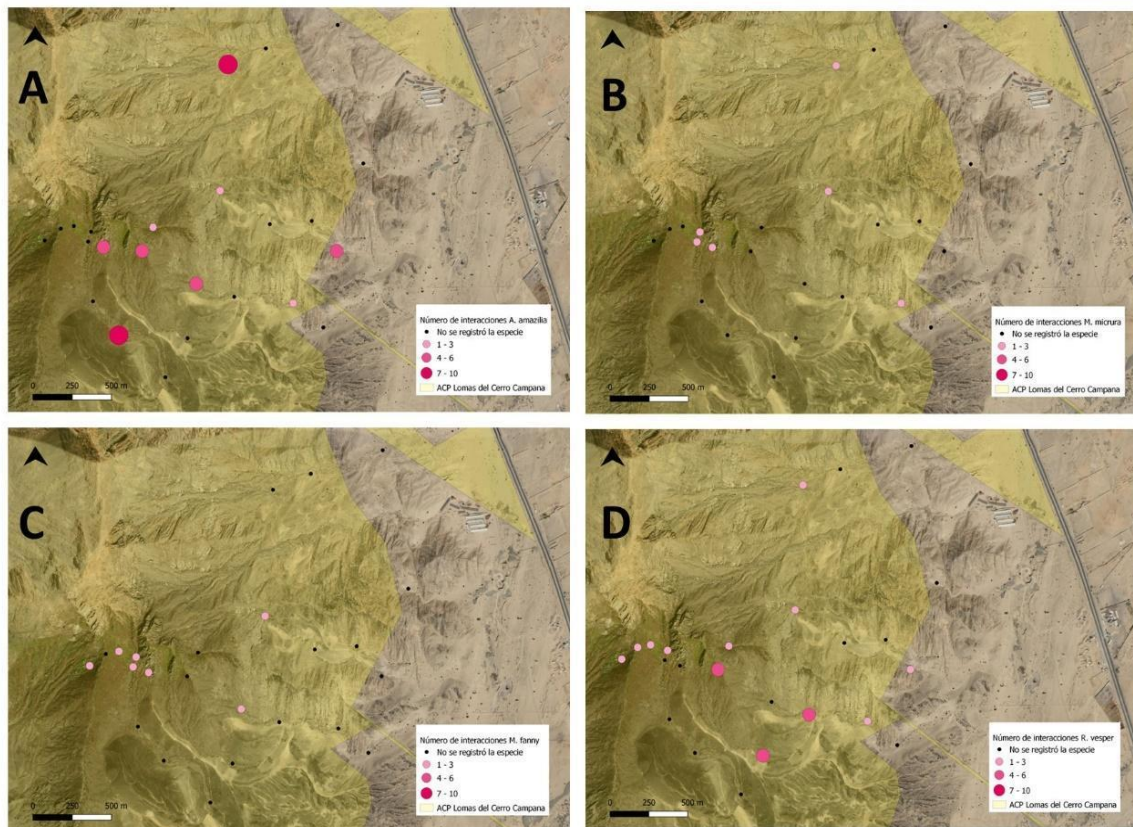


Figura 2. Número de interacciones observadas de *Amazilia amazilia* (A), *Myrmia micrura* (B) *Myrtis fanny* (C) y *Rhodapis vesper* (D), en el Área de Conservación Privada Lomas del Cerro Campana durante el 2021.

De los 24 puntos fijos de observación, en 16 se registraron al menos una especie de Trochilidae que interactuó o visito una especie de planta (Figura 1). Se registró a *R. vesper* en 12 puntos (con una frecuencia de observación de 0,5), siendo el colibrí más frecuente y de mayor distribución en el área evaluada (figura 2-D). Mientras que *A. amazilia* tuvo una frecuencia de observación de 0,33, *M. fanny* y *M. micrura*, fueron los menos frecuentes, encontrándose sólo en 07 y 06 puntos de los 24 respectivamente (frecuencia de 0,29 y 0,25) (Figura 2-B/C).

Se observó que *A. amazilia* tuvo mayor número de interacciones con las flores en dos de los puntos de observación con un intervalo de 7 a 10 interacciones por punto fijos de observación, mientras que en cuatro de los puntos su interacción fue intermedia, y dos con baja interacción (Figura 2-A). *R. vesper* presentó una interacción intermedia en tres de los puntos, mientras que en los demás puntos donde se observó el uso de flores fue baja, entre 1 a 3 interacciones por punto (Figura 2-D). *M. micrura* (Figura 2-B) y *M. fanny* (Figura 2-C) presentaron una interacción baja con las flores en todos los puntos de observación.

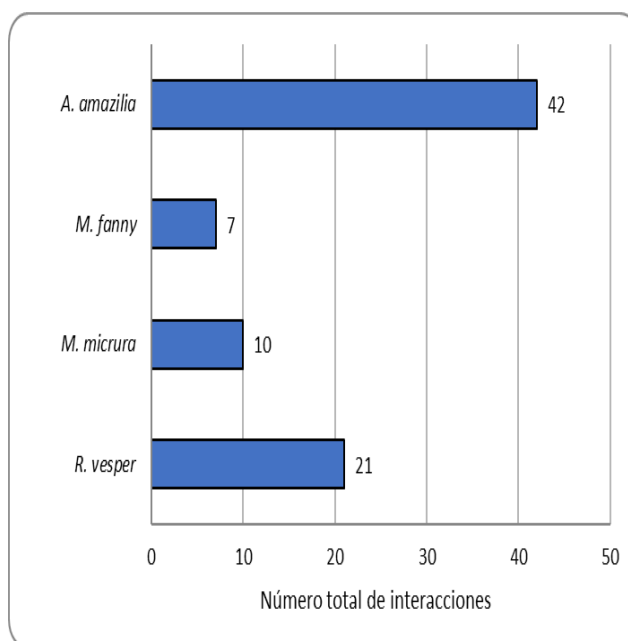


Figura 3. Número total de interacciones registradas por los Trochilidae (Aves) con las especies vegetales en el ACP Lomas del Cerro Campana, durante el 2021..

Se obtuvieron un total de 80 interacciones o visitas registradas, de las cuatro especies de Trochilidae con las flores de 20 especies vegetales. *A. amazilia* fue la especie de Trochilidae con mayor número de interacciones o visitas observadas en los puntos fijos de evaluación con un total de 42 registros, seguido de *R. vesper* con un total de 21 interacciones observadas, mientras que *M. micrura* y *M. fanny* son los que menos interacciones presentaron, con 10 y 7 interacciones, respectivamente (Figura 3).

Se identificaron 20 especies vegetales, ubicadas en 17 géneros y 10 familias y con flores visitadas por las aves de la familia Trochilidae, que proveen de alimento, al menos a una especie de "picaflor" en el ACP Lomas del Cerro Campana. Del total de especies registradas el 25% corresponde a la familia de las Cactáceas y 20% corresponde a la familia Bromeliaceae (Tabla 2).

Tabla 2. Número de interacciones registradas por las especies *Amazilia amazilia*, *Myrmia micrura*, *Myrtis fanny* y *Rhodopis vesper* de la familia Trochilidae (Aves) con 20 especies vegetales en el ACP Lomas del Cerro Campana, 2021.

Familia	Especie vegetal	<i>A. amazilia</i>	<i>M. fanny</i>	<i>M. micrura</i>	<i>R. vesper</i>
Amaryllidaceae	<i>Ismene amancaes</i> (Ker Gawl.) Herb.	2	0	1	2
	<i>Stenomesson flavum</i> Herb.	1	1	0	0
Angasmarceae	<i>Jaltomata truxillana</i> S. Leiva & Mione	1	0	0	0
	<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) L.B. Sm.	7	3	2	0
Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i> Meyen	2	0	1	2
	<i>Tillandsia multiflora</i> Benth.	3	0	1	2
	<i>Espostoa melanostele</i> (Vaupel) Borg	4	2	1	2
	<i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb.	2	1	1	2
Cactaceae	<i>Loxanthocereus</i> sp. Backeb.	2	0	0	2
	<i>Neoraimondia arequipensis</i> (Meyen) Backeb.	3	0	0	2
	<i>Opuntia quitensis</i> F.A.C. Weber	6	0	0	3
Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i> (Kunth) Seem.	3	0	2	2
Lamiaceae	<i>Salvia tubiflora</i> Ruiz & Pav.	0	0	0	1
Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i> L.	0	0	1	0

Sapindaceae	<i>Galvezia fruticosa</i> J.F. Gmel.	1	0	0	0
	<i>Lycium boerhaviifolium</i> L. f.	1	0	0	0
Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.	1	0	0	0
	<i>Solanum pimpinellifolium</i> L.	2	0	0	0
	<i>Tropaeolum minus</i> L.	1	0	0	0
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum peltophorum</i> Benth.	0	0	0	1
Total de especies vegetales utilizadas		16	6	8	11
% del total de especies registradas		80%	30%	40%	55%

A. amazilia tuvo una preferencia por visitar 16 especies de vegetales, *M. fanny* por 06 especies, *M. micrura* por 08 especies y *R. vesper* por 11 especies de vegetales,

representando el 80, 30, 40 y 55%, respectivamente, respecto al total de número de especies vegetales registradas (Tabla 2).

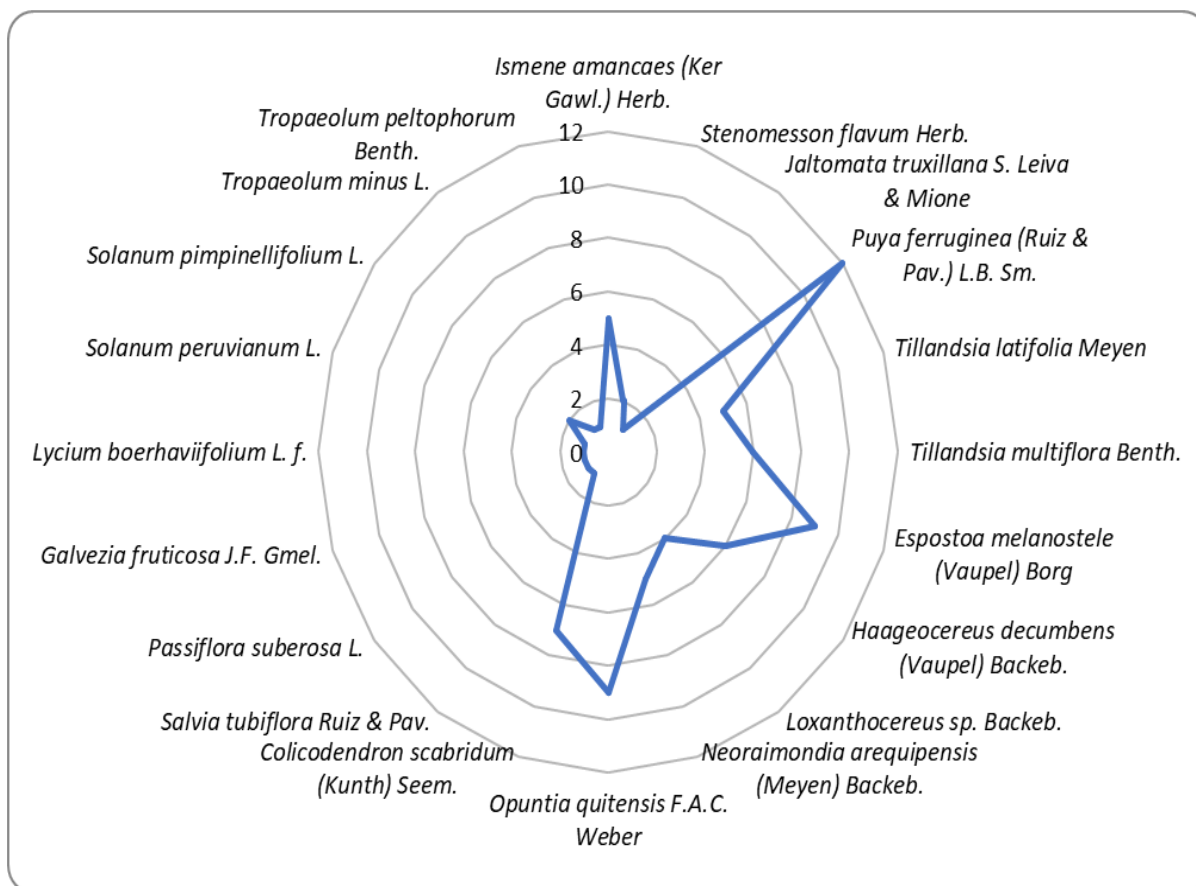


Figura 4. Número total de interacciones de las cuatro especies de Trochilidae, con las especies vegetales, en el ACP Lomas del Cerro Campana durante el 2021.

Se observa en la figura 4, que la preferencia de los Trochilidae registrados en el ACP Lomas del Cerro Campana se inclina hacia las flores de especies de las familias Cactaceae, Bromeliaceae y Capparaceae. Las especies de plantas con las que los Trochilidae tuvieron un mayor número de interacciones fueron: *Puya*

ferruginea (Ruiz & Pav.) L.B. Sm. con 12 interacciones; *Espostoa melanostele* (Vaupel) Borg y *Opuntia quitensis* F.A.C. Weber con 9 cada una, *Colicodendron scabridum* (Kunth) Seem con 7; *Tillandsia multiflora* Benth y *Haageocereus decumbens* (Vaupel) Backeb con 6 interacciones cada una.



Figura 5. Observación de *Rhodopis vesper* en el Área de Conservación Privada Lomas del Cerro Campana durante el 2021.



Figura 6. Observación de *Amazilia amazilia* en el Área de Conservación Privada Lomas del Cerro Campana durante el 2021.

4. Discusión

En los 24 puntos fijos de observación realizados durante el 2021, se evidenció el uso de cuatro colibríes: *A. amazilia*, *M. fanny*, *M. micrura* y *R. vesper*; que interactuaron o visitaron las flores de 20 especies, ya sea para la obtención de néctar o polen, representando el 12,74 % de las 157 especies que son parte de la composición florística total del área (Leiva et al., 2014). En este estudio de las 20 especies de plantas con flores, registradas, hubo un mayor uso de las flores de *Puya ferruginea* (Ruiz & Pav.) L.B. Sm, una bromeliácea de mayor preferencia por tres de las cuatro especies de colibríes: *A. amazilia*, *M. fanny* y *M. micrura*.

Coincidiendo con los estudios que muestran que las aves nectarívoras utilizan especialmente las flores de la familia Bromeliaceae, como sustrato de forrajeo (Cruz-Angón & Greenberg, 2005; Ruiz-Contreras, 2019), y que el género *Puya* es muy importante para los colibríes en los altos Andes, con una dependencia variada entre estos (González et al., 2019), aunque también, diversos estudios en América Central han reportado que la mayoría de los colibríes son generalistas, alimentándose de una amplia gama de flores ornitológicas y no ornitófilas (Oliveira & Gibbs, 2000; Araújo & Sazima, 2003; Maruyama et al., 2013).

Colicodendron scabridum "sapote" es también una de las plantas en la que se encontró una mayor preferencia del uso de sus flores por los colibríes en el ACP Lomas del Cerro Campana. Como lo reporta Medina et al. (2021), que encontró además de *A. amazilia* y *R. vesper*, que *M. micrura* también utiliza las flores de esta especie de Capparaceae.

Con menor número de interacciones o visitas por parte de las cuatro especies se encontraron a las flores de las especies de plantas: *Tropaeolum minus*, *Tropaeolum peltophorum* y *Passiflora suberosa*, ya que fueron utilizadas al menos por un picaflor; resultados muy similares a los encontrados para los altos andes de Perú, en donde las flores de las plantas del mismo género, *Tropaeolum bicolor* y *Passiflora cumbalensis*, son utilizadas por aves nectarívoras (González et al., 2019). *A. amazilia* es común y frecuente en espacios urbanos y se los ha reportado que suelen alimentarse de flores nativas y exóticas, incluyendo pequeños artrópodos

como insectos y arácnidos (Schulenberg et al., 2010; Pollack et al., 2018), sin embargo, en el área de estudio su frecuencia fue baja (0,33), pero la facilidad para adaptarse al uso de diversas flores, explica por qué el mayor número de interacciones fueron registradas para esta especie. La preferencia de esta especie por flores de las familias Cactaceae, Bromeliaceae y Capparaceae, este resultado coincide con la preferencia del uso del recurso flores del colibrí *A. luciae*, especie del mismo género en el Valle de Agalta, en Honduras con flores de especies de las mismas familias (Ferrufino-Acosta et al., 2021), como también el estudio de Fonseca et al. (2015) en el parque de Jurubatiba restinga en Brasil, encontró que las flores de las especies de tillandsias como *Tillandsia gardneri* y *Tillandsia stricta* y la cactácea *Melocactus violaceus* son visitados por *A. fimbriata*, también se concluye que esta especie interactuó o visito a 10 especies dentro de los cuadrantes muestreados de esta área natural. Esto confirma porque también, diversos estudios realizados en América Central han reportado que la mayoría de los colibríes son generalistas, alimentándose de una amplia gama de flores ornitológicas y no ornitófilas (Oliveira & Gibbs, 2000; Araújo & Sazima 2003; Maruyama et al., 2013). Cairampoma & Martel (2012) observaron a *Myrtis fanny* como visitador floral de *Salvia rhombifolia*, sin embargo, en este trabajo, no se le pudo observar la visita a *M. fanny* a las flores de *Salvia tubiflora*, una especie presente en esta loma de similar morfología floral, aunque sí se observó a *R. vesper* usar las flores de esta especie, como también una mayor preferencia por el uso de las flores de cactáceas, reportándose que la dieta de este picaflor es variada, y que es un importante polinizador de cactáceas en Arequipa, distribuyéndose en zonas naturales como antrópicas (Ortíz, 2012; Bravo, 2018; Pizarro, 2019).

Nosotros no pudimos realizar el mismo esfuerzo de muestreo en cada estación climática debido a la emergencia sanitaria, pero probablemente en la época de lomas (meses de julio a octubre), la frecuencia y abundancia de las interacciones y las vistas de las flores por las especies de Trochilidae se vean aumentadas por la presencia de la efímera comunidad vegetal denominada de "Lomas". Sin embargo, hay algunas especies que florecen durante otros meses del año en las Lomas, como las cactáceas, permitiendo que estas especies también puedan obtener alimentos.

Si bien las cuatro especies de Trochilidae en el área no tienen una categoría de amenaza y están catalogadas como de Preocupación Menor (LC) por la UICN no se tiene cuantificado el tamaño de cada población, además, aunque no existen estudios específicos sobre la comercialización de estas especies, hay algunos reportes de noticias por tráfico de picaflores desde épocas antiguas; por ello, para controlar este daño y su probable comercio, y garantizar la supervivencia de sus poblaciones estas se encuentran en el Apéndice II de CITES (MINAM,2014).

El reporte de uso de flores de los Trochilidae en el ACP Lomas del Cerro Campana, nos permite fundamentar también la necesidad de proponer una ampliación de esta ACP, debido a que la mayor abundancia y distribución de la flora más usada por los picaflores o colibríes, como el *Colicodendron scabridum* "sapote", las tillandsiales y las cactáceas, se encuentran fuera del polígono de conservación. Las interacciones colibríes-flores ha evidenciado el rol importante de esta vegetación en la alimentación de los colibríes en esta área de conservación. El impacto negativo por parte de actividades antrópicas como la minería no metálica e invasiones en la base del Cerro Campana (menor a 200 m.s.n.m.), también repercute en las poblaciones de las especies de colibríes.

Los colibríes (Trochilidae), destacan además por ser muy llamativos para su observación por sus colores y forma de vuelo, y son una alternativa para fomentar el ecoturismo en el ACP, además de ser reconocidos por cumplir un rol protagónico en la polinización de las flores (Gutiérrez-Zamora, 2008; Zelada et al., 2014; Seminario et al., 2017).

5. Conclusiones

Los picaflores: *Amazilia amazilia*, *Myrtis fanny*, *Myrmia micrura* y *Rhodopis vesper*, visitaron las flores de 20 especies vegetales en el ACP Lomas del Cerro Campana, durante el 2021. *Amazilia amazilia* visito 16 especies de vegetales, *Myrtis fanny* 06 especies, *Myrmia micrura* 08 especies y *Rhodopis vesper* por 11 especies de vegetales.

La mayor preferencia de visitas hacia las flores, fueron a las especies de las familias Cactaceae, Bromeliaceae y Capparaceae y las flores de las especies vegetales más utilizadas, fueron *Puya ferruginea*, *Espostoa melanostele*, *Opuntia quitensis* y *Colicodendron scabridum*.

6. Agradecimiento

Este trabajo se realizó con el apoyo del proyecto "Acondicionamiento para el desarrollo, manejo y aprovechamiento ecoturístico, recreacional y de educación ambiental del ACP Lomas del Cerro Campana, Trujillo, La Libertad, durante el 2019-2020." con contrato N° 181-2018. FONDECYT-BM-IADT-SE. Financiado por PROCENCIA.

7. Contribución de los autores

WZE, CMT y MSR, la concepción y el diseño del estudio, los registros, fotografías, redacción del borrador del artículo y la revisión crítica del contenido y la aprobación final. CRR, CCHV, la concepción del estudio, las figuras, redacción del borrador del artículo y la revisión crítica del contenido y la aprobación final.

8. Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

9. Referencias Bibliográficas

- Abrahamczyk, S., & Kessler, M. (2015). Morphological and behavioural adaptations to feed on nectar-how feeding ecology determines the diversity and composition of hummingbird assemblages. *Journal of Ornithology*, 156, 333-347.
- Aguilar, P., Sánchez, E., & Velásquez, D. (1983). Peruvian coastal-desert fauna. 8: Notes on the humming-birds (Apodiformes: trochilidae) on the Lomas de Lachay, Lima. *Terra-Aridae*, 2(2), 561-575.
- Araujo, A., & Sazima, M. (2003). The assemblage of flowers visited by hummingbirds in the capões of southern Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Flora Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 198 (6), 427-435.
- Bascompte, J., & Jordano, P. (2014). *Redes mutualistas*. Princeton: Prensa de la Universidad de Princeton
- Bawa, K. (1990). Plant-pollinator interactions in Tropical Rain Forests. *Am J Bot* 72: 346-456.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., & Mustoe, S. H. (2000). *Bird census techniques*. Londres: Academic Press.
- Brack, A. (1974). Los vertebrados de las lomas costeras del Perú. *Anales Científicos, Universidad Nacional Agraria la Molina*. XII (3-4), 85-92.
- Bravo, V. (2018). Atlas de las Aves Nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. pp 157.
- Bustamante-Castillo, M., Hernández-Baños, B., & Arizmendi, M. (2020). Hummingbird-plant visitation networks in agricultural and forested areas in a tropical dry forest region of Guatemala. *Journal Ornithology*, 161, 189-201.
- Burkle, L., Alarcón, R. (2011). El futuro de la diversidad de plantas y polinizadores: comprensión de las redes de interacción en el tiempo, el espacio y el cambio global. *Revista americana de botánica*, 98, 528-538.
- Buzato, S., Sazima, M., & Sazima, I. (2000). Hummingbird-pollinated floras in three Atlantic Forest sites. *Biotropica*, 32, 824-841.
- Cairampoma, L., & Martel, C. (2012). Visitadores florales en *Salvia rhombifolia* Ruiz & Pavon (Lamiaceae), en Lima, Perú: una especie polinizada por abejas. *The Biologist*, 10 (2), 97-103.
- Cotton, P. (2007). Seasonal resource tracking by Amazonian hummingbirds. *Ibis*, 149, 135-142.
- Cronk, Q., & Ojeda, I. (2008). Bird-pollinated flowers in an evolutionary and molecular context. *J Exp Bot*, 59, 715-727.
- Cruz-Angón, A., & Greenberg, R. (2005). Are epiphytes important for birds in coffee plantations? An experimental assessment. *Journal of Applied Ecology*, 42 (1): 150-159.
- Dillon, M., Nakazawa, M., & Leiva, S. (2003). The Lomas formations of coastal Peru: Composition and biogeographic history in Botany. *Museum of Natural History*.
- Feisinger, P. (1983). Coevolution and pollination. En Futuyma & Slatkin (eds.), *Coevolution*, Sinauer Associated Publishers, Massachusetts, pp 282-292.
- Ferrufino-Acosta, L., Rodríguez-Vásquez, F., Cruz, T., Mejía-Ordóñez, D., Argüjio Escoto, A. y Larkin, J. (2021). Recursos florales utilizados por el Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amazilia luciae*) en el Valle de Agalta, Honduras. *Acta Botánica Mexicana*, 128, e1826.
- Fonseca, L., Vizentin-Bugoni, J., Rech, A., & Alves, M. (2015). Plant-hummingbird interactions and temporal nectar availability in a restinga from Brazil. *An Acad Bras Cienc*, 87(4), 2163-75.
- González, O., Díaz, C., & Britto, B. (2019). Ensamble de aves nectarívoras y sus recursos florales en un bosque achaparrado de los andes centrales peruanos. *Ecología Aplicada*, 18(1): 21-35
- Gutiérrez-Zamora, E. (2008). Ecological interactions and structure of a high Andean community of hummingbirds and flowers in the Eastern Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana*, 7(7):17-42.
- Hughes, R. (1991). Las aves de la provincia de Islay. *Boletín de Lima*, 75: 47- 54.
- INRENA. (1995). *Mapa Ecológico del Perú-Guía Explicativa*. Lima-Perú, 220.
- Leiva, S., Dillon, M., & Zapata, M. (2014). Diversidad Florística de la Loma Cerro Campana, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad-Perú. *Arnaldoa*, 21 (1), 187-220,
- López, A. (1967). Se propone "Declarar Parques Nacionales a las Lomas más importantes de la Costa Peruana". *Rev. Facultad de CC.BB. de la Univ. Nac. de Trujillo*, 1 (3): 88.
- Malpica-Piñeros, C., Lentino, M., & Varela, C. (2018). Disponibilidad de alimento para el Colibrí Pechi azul *Stemocyta cyanopectus* (Trochilidae) en la zona de Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela. *Revista Venezolana de Ornitología*, 8, 12-18.
- Maruyama, P.K., Oliveira, G.M., Ferreira, C., Dalsgaard, B. & Oliveira, P.E. (2013). Pollination syndromes ignored: importance of non-ornithophilous flowers to neotropical savanna hummingbirds. *Naturwissenschaften*, 100(11), 1061-1068.
- Medina, C. (1996). Presencia, Alimentación y Aspectos Etológicos de *Lagidium peruanum* Meyen 1833 "vizcacha" en la Loma del "Cerro Campana". [Tesis para Optar el Título de Biólogo, Universidad Nacional de Trujillo, Perú].
- Medina, C., Zelada, W., Seminario, M., & Rodríguez, C. (2021). Red trófica asociada al sapote (*Colicodendron scabridum*) en el Área de Conservación Privada lomas del Cerro Campana, La Libertad, Perú. *REBIOL*, 41(1), 35-48.
- Mendonça, L., & Anjos, L. (2006) Flower morphology, nectar features, and hummingbird visitation to *Palicourea crocea* (Rubiaceae) in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 78: 45-57.
- Mejía, F., Medina, D., & Mostacero, J. (1991). "Sapote" Prodigioso Recurso de la Costa Norte del Peru. *Boletín de Lima*, 73, 43-56.
- Mendoza, A. (1996). La Biocenosis de las Lomas Costeras y sus perspectivas. Seminario Taller: La Biota Promisoria Nacional. Programa Nacional de Investigación en Diversidad Biológica (PRONIDIB)-CONCYTEC. Lima - Perú.
- MINAM. (2014). Especies de Fauna Silvestre Peruana en los Apéndices de la CITES. Actualización del Listado de Especies de Fauna Silvestre Peruana en los Apéndices de la CITES luego de la Décimo Sexta Conferencia de las Partes (CoP16). Ministerio del Ambiente. Lima, Perú. 83 pp.
- Mostacero, J. (1987). Aspectos Fitogeográficos de las Lomas de la Prov. de Trujillo. (Dpto. La Libertad). Trabajo de Habilitación. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo - Perú. 89 pp.
- Mostacero, J., Ramírez, R., Mejía, F., Peláez, F., & Medina, D. (1987). Variación Estacional de la Vegetación de las Lomas de la Prov. de Trujillo. *REBIOL*, 7 (1-2), 58-79.
- Mostacero, J.; F. Mejía; W. Zelada & Medina, C. (2007). Biogeografía del Perú. ANR. Lima. 375 p.
- Odum, E. (1971). *Fundamentals of ecology*, (3rd ed.). W.B. Saunders. Philadelphia, Estados Unidos.
- Oliveira, P. & Gibbs, P. (2000). Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of the central Brazil. *Flora*, 19, 311-329.
- Péfau J. (1978) Composition and structure of communities in the Lomas of Southern Peru. Ph. D. Dissertation, Univ. Kansas. 215 pp.
- Pizarro, J. (2019). Observaciones de avifauna nativa en la costa de Tacna. *Ciencia & Desarrollo*, (1), 20-25.
- Plenge, M. A. (2016). *Bibliography of the birds of Perú / Bibliografía de las aves del Perú*. Unión de Ornitólogos del Perú.
- Pollack, L, Rodríguez, E., Paredes, Y., Gutierrez, 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.
- Ruiz-Contreras, J. (2019). Uso de epifitas vasculares por aves en un bosque de encino en Yanhuatlán, Oaxaca. [Tesis que para

- obtener el grado de maestro en Ciencias, Instituto Politécnico Nacional, México].
- Rundel, P., Dillon, M., Palma, B., Money, H., Gulmon, L., & Ehleringer, J. (1991). The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian deserts. *Aliso*, 1-49.
- Schulenberg, T., Stotz, D., Lane, D., O'Neill, J., & Parker, T. (2010). *Aves de Perú*. Lima: CORBIDI.
- Sagástegui, A.; Mostacero, J., & López, S. (1988). Fitoecología del "Cerro Campana". Provincia de Trujillo. *Bol. Soc. Bot. La Libertad*, 14(1-2), 1-83.
- Seminario, M., Castillo, H., Zelada, W., y Pollack L. (2017). Distribución y densidad poblacional de *Incaespiza pulchra* Sclater (1986) (Aves: Thraupidae) en el ACP Lomas del Cerro Campana, La Libertad, 2016-2017. *Arnaldoa*, 24(2), 635-644.
- Stiles, F. G. (1981). Geographical aspects of bird-flower coevolution, with particular reference to Central America. – *Ann. Mo. Bot. Gard.* 68, 323–351.
- Torres J. (1981). Productividad Primaria en las Lomas de la Costa central del Perú. *Revista de Zonas Áridas*, 1(1), 1-11.
- Wolf, L., Stiles F., & Hainsworth, F. (1976). Ecological organization of a tropical, highland hummingbird community. *Journal of Animal Ecology*, 45(2), 349-379.
- Zeballos, H., Villegas, L., Gutiérrez, R., Caballero, K., & Jiménez, P. (2000). Vertebrados de las lomas de Atiquipa y Mejía, sur del Perú. *Rev. Ecol. Lat. Am.*, 7 (3), 11-18.
- Zelada, W., Pollack, L.; Medina, C. y Castillo, H. (2014). Vertebrados del Sistema lomal "Cerro Campana", Trujillo-La Libertad, Perú. *Arnaldoa*, 21 (1), 221-240.