



**Acta Botanica
Mexicana**

Recursos florales utilizados por el Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amazilia luciae*) en el Valle de Agalta, Honduras

Floral resources used by the Honduran Emerald Hummingbird (*Amazilia luciae*) in the Agalta Valley, Honduras

Lilian Ferrufino-Acosta^{1,5}, Fabiola Rodríguez-Vásquez^{2,3}, Saby Y. Cruz¹, Thelma Mejía Ordóñez¹,
Dorian Argüjio Escoto¹, Jeffery L. Larkin^{2,4}

Resumen

Antecedentes y Objetivos: *Amazilia luciae*, conocido como Colibrí Esmeralda Hondureño, es un ave endémica de Honduras cuyo hábitat se ha visto amenazado por actividades antrópicas. Los objetivos de este trabajo fueron contribuir al conocimiento de las especies vegetales que componen el recurso floral anual de *A. luciae* en el bosque seco tropical (BST) del Valle de Agalta, Honduras, y estimar la riqueza de especies con el número de unidades y coberturas de muestreo.

Métodos: Se utilizaron las notas de campo de muestreos sistemáticos de aves que fueron ejecutados por un año en 35 sitios en el BST del Valle de Agalta, Honduras. Los tipos de muestreo fueron el conteo por punto y la búsqueda de área. Se construyó una lista de especies vegetales visitadas por *A. luciae* basada en los muestreos sistemáticos y se complementó con observaciones incidentales. Seguidamente se usaron curvas de rarefacción para estimar la riqueza de especies de plantas visitadas por *A. luciae* y la cobertura de cada muestreo. Se calcularon las frecuencias relativas para las plantas visitadas durante septiembre-diciembre 2014, marzo-abril 2015 y junio-julio 2015. Se recolectaron muestras botánicas y se determinaron en el Herbario TEFH. Finalmente se examinó si *A. luciae* utilizó recursos florales de especies vegetales de importancia para la conservación del BST.

Resultados clave: Se registraron 26 especies de plantas, de las cuales ocho presentaron la mayor frecuencia de visitas por parte de *A. luciae*: *Opuntia hondurensis* (más utilizada durante la mayor parte del año), *Salvia coccinea*, *Combretum fruticosum*, *Aechmea bracteata*, *Bromelia plumieri*, *Tillandsia fasciculata*, *T. balbisiana* y *Pilosocereus leucocephalus*.

Conclusiones: Se contribuyó al conocimiento de la historia natural de *A. luciae*, determinando las especies vegetales utilizadas como recurso floral en el BST del Valle de Agalta. Asimismo, se establece una base para estudios sobre la interacción ecológica de *A. luciae* en este ecosistema.

Palabras clave: bosque seco tropical, historia natural, interacciones ecológicas, néctar, polen, Trochilidae.

Abstract

Background and Aims: *Amazilia luciae*, known as the Honduran Emerald Hummingbird, is endemic to Honduras and is threatened by habitat loss due to anthropogenic activities. The objectives of this research were to contribute to the knowledge of the plant species that make up the annual floral resource of *A. luciae* in the tropical dry forest (TDF) of the Agalta Valley, Honduras, and evaluate the richness of those species with the types and coverage of sampling.

Methods: Field notes were used from systematic bird surveys conducted during a one-year study across 35 sites within TDF in Agalta Valley, Honduras. Two bird survey types were used, point counts and area. A list of plant species visited by *A. luciae* was compiled during avian surveys, complemented by incidental records. Then, data were evaluated via rarefaction curves, to estimate the species richness of plants visited by *A. luciae* and the sampling effort coverage. The relative frequencies were calculated for the plants visited during September-December 2014, March-April 2015, and June-July 2015. Botanical samples were collected and examined at the Herbarium TEFH. Finally, an evaluation was made to determine if *A. luciae* used floral resources of plant species considered of importance to the conservation of TDF.

Key results: Twenty-six plant species were recorded, of which eight presented the highest frequency of visits by *A. luciae*: *Opuntia hondurensis* was the most visited throughout the year, followed by *Salvia coccinea*, *Combretum fruticosum*, *Aechmea bracteata*, *Bromelia plumieri*, *Tillandsia fasciculata*, *T. balbisiana* and *Pilosocereus leucocephalus*.

Conclusions: We contributed to the knowledge of the natural history of *A. luciae*, determining the plant species used as a floral resource in the TDF of the Agalta Valley. This work establishes a basis for studies on the ecological interaction of *A. luciae* in this ecosystem.

Key words: ecological interactions, natural history, nectar, pollen, Trochilidae, tropical dry forest.

¹Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras.

²Indiana University of Pennsylvania, Departamento de Biología, Indiana, Pennsylvania, EUA.

³Tulane University, Departamento de Ecología y Biología Evolutiva, Nueva Orleans, Luisiana, EUA.

⁴American Bird Conservancy, The Plains, Virginia, EUA.

⁵Autor para la correspondencia: lilian.ferrufino@unah.edu.hn

Recibido: 30 de noviembre de 2020.

Revisado: 5 de enero de 2021.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 10 de junio de 2021.

Publicado Primero en línea: 28 de junio de 2021.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 128(2021).

 Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).

Citar como: Ferrufino-Acosta, L., F. Rodríguez-Vásquez, S. Y. Cruz, T. Mejía Ordóñez, D. Argüjio Escoto y J. L. Larkin. 2021. Recursos florales utilizados por el Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amazilia luciae*) en el Valle de Agalta, Honduras. Acta Botanica Mexicana 128: e1826. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1826>

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

El Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amazilia luciae*), descrito por Lawrence (1867), es la única ave endémica de Honduras y es una especie amenazada catalogada bajo la categoría Vulnerable (BirdLife International, 2020, Fig. 1A). La pérdida de su hábitat, en el bosque seco tropical (BST), es una de sus amenazas más inminentes debido a que estos ecosistemas sufren de cambio de uso de suelo por la ganadería, así como por otras actividades antrópicas (Ferrufino-Acosta et al., 2019). Por otro lado, la flora del BST es la menos conservada en Honduras; representa cerca de 2079 ha en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (ICF, 2011; ICF, 2015).

Con base en las investigaciones realizadas sobre la ecología de *A. luciae*, se conoce su distribución geográfica (Anderson et al., 2010); actualmente se complementa con observaciones de individuos registrados en la plataforma de ciencia ciudadana eBird (2020). Asimismo, se cuenta con estudios sobre la descripción de su época reproductiva, la caracterización de sus sitios de anidación (Espinal y Marineros, 2013; Herrera y Rodríguez, 2016; Rodríguez et al., 2019, 2020), la relación de su abundancia respecto a la estructura vegetal de su hábitat (Mora et al., 2016; Rodríguez et al., 2019) y de su uso de los recursos florales (Howell y Webb, 1989; Thorn et al., 2000; House, 2004; Germer et al.,

2013; INGTELSIG, 2013). Sin embargo, aún existen vacíos de información acerca de las características del hábitat que favorecen el éxito reproductivo o sobrevivencia de *A. luciae*.

Rodríguez et al. (2019) evaluaron la relación entre los componentes de la estructura vegetal y la abundancia local de *A. luciae*, y determinaron que la diversidad estructural de las cactáceas y la densidad de los arbustos pueden influir positivamente sobre su abundancia. Además, se ha planteado ya la importancia de los componentes de la estructura vegetal como sustrato de anidación (Rodríguez et al., 2016) y alimentación (Anderson et al., 2010).

Los recursos florales, en particular el néctar y el polen, se consideran una fuente de alimento para las especies de colibríes (Arizmendi y Ornelas, 1990; Wcislo y Cane, 1996). Estos dependen del néctar para abastecer la mayoría de sus requerimientos energéticos y a la vez este gremio está adaptado, según su morfología, fisiología y conducta, para visitar flores en busca de este recurso (Diamond et al., 1986; Rodrigues y Araujo, 2011).

En los BST de Honduras, se han registrado con anterioridad 25 especies vegetales que son utilizadas como recurso floral por *A. luciae* (Howell y Webb, 1989; Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010; Germer et al., 2013; INGTELSIG, 2013). Sin embargo, estos estudios muestran incidentes que no reportan el uso del recurso floral du-



Figura 1: A. *Amazilia luciae* (Lawrence, 1867); B. paisaje del bosque seco tropical del Valle de Agalta, Olancho, Honduras. Créditos: A. Dorian Argüjio Escoto, 2015; B. Saby Y. Cruz, 2015.

rante el año y no cuantifican la frecuencia de visitas por la especie. Los objetivos de este estudio fueron contribuir al conocimiento de las especies vegetales que componen el recurso floral anual de *A. luciae* en el BST del Valle de Agalta, Honduras, y estimar la riqueza de especies con el número de unidades y coberturas de muestreo.

Materiales y Métodos

Este trabajo se basa en los datos obtenidos de dos muestreos previos: uno dirigido a comprender la relación entre la abundancia de *A. luciae* y la estructura vegetal de su hábitat (Rodríguez et al. 2019) y otro que explora su uso del hábitat (Rodríguez et al., datos sin publicar). Es decir, no estaban dirigidos a estudiar el uso de recurso floral de esta especie, pero en su análisis, se determinó que podrían

contribuir al conocimiento de la historia natural del Colibrí Esmeralda Hondureño, específicamente para conocer las especies vegetales del Valle de Agalta en Honduras que utiliza como recurso floral.

Área de estudio

Ambos muestreos (Rodríguez et al., 2019; datos sin publicar) se llevaron a cabo entre agosto 2014 y julio 2015, en el Valle de Agalta ubicado en el Departamento de Olancho, República de Honduras (Fig. 2). El área de estudio cubre una extensión aproximada de 70,000 ha, entre 430 y 760 m sobre el nivel del mar. Además, se encuentran diferentes zonas de vida, como lo son el bosque seco tropical (BST, Fig. 1B), bosque húmedo subtropical, bosque húmedo montano bajo y bosque muy húmedo montano

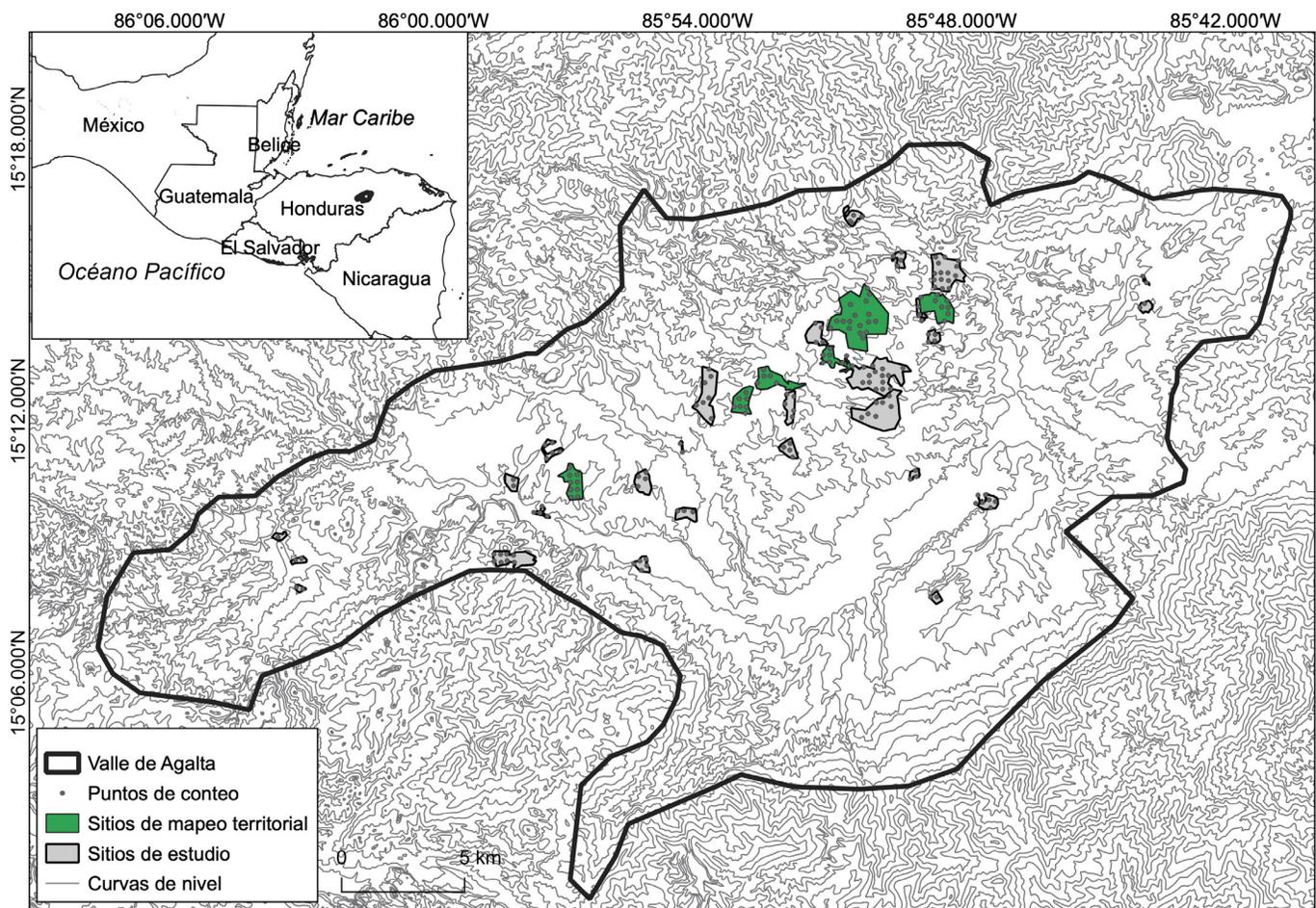


Figura 2: Área de estudio que ilustra los sitios de los cuales se obtuvieron las detecciones de uso de recurso floral por *Amazilia luciae* (Lawrence, 1867), agosto 2014-julio 2015, en el Valle de Agalta, Departamento de Olancho, Honduras.

bajo (Holdridge, 1962). Este BST tiene una extensión aproximada de 2034 ha (ASIDE, 2015, shapefile), en él se han registrado 316 especies vegetales (Ferrufino-Acosta et al., 2019) y fue el enfoque de este trabajo al ser el hábitat de *A. luciae*.

Muestreos

Los registros de las visitas de *A. luciae* a diversas flores de especies vegetales fueron extraídos principalmente de dos muestreos. Los registros se documentaron en las columnas designadas como “notas de campo” de sus tablas de datos, el conteo por punto y la búsqueda de área (ver Material Suplementario (MS1, MS2)); sin embargo, también se consideraron en el análisis de datos las observaciones incidentales. Se consideraron así aquellos reconocimientos captados fuera de los tiempos de muestreo.

El conteo por punto se describe en Rodríguez et al. (2019) y se llevó a cabo en 174 puntos distribuidos en 35 fragmentos de BST (sitios) durante tres períodos del año (septiembre-diciembre 2014, marzo-abril 2015 y junio-julio 2015). La búsqueda de área se basó en la técnica de mapeo territorial (Bibby et al., 1992), que se ejecutó como parte del estudio sobre la distribución y uso de hábitat de *A. luciae* (Rodríguez et al., datos sin publicar). Para la búsqueda de área se consideraron seis de los 35 sitios conformados por fragmentos con BST, con una extensión aproximada de 20 ha. Los sitios fueron visitados en 10 ocasiones, dos en el período enero-abril 2015 y ocho en mayo-julio 2015. En cada ocasión la búsqueda de área consistió en un recorrido por el sitio de las 06:00 a las 12:00 horas, durante el cual se documentaron las detecciones de *A. luciae* y si se observó en búsqueda de alguna fuente de alimento.

Se designó como visita al recurso floral aquella observación en la que *A. luciae* insertó su pico en la corola de una flor para alimentarse, según lo sugerido por Bustamante-Castillo et al. (2020). En todas las observaciones se utilizaron binoculares con aumento y diámetro de 10 × 42 (mm). Se colectaron muestras botánicas de las especies visitadas por *A. luciae* y estas fueron identificadas y depositadas en el Herbario Cyril Hardy Nelson Sutherland (TEFH).

Análisis de datos

Para el análisis de datos se compilaron las detecciones visuales de *A. luciae* de cada muestreo (MS1) y de las observaciones incidentales. Todas estas observaciones fueron utilizadas para determinar las especies visitadas en el Valle de Agalta. Sin embargo, para evaluar qué tanto logró contribuir cada muestreo a la estimación de riqueza de plantas visitadas por *A. luciae*, no se incluyeron las observaciones incidentales.

A partir de los dos muestreos se generaron curvas de rarefacción como proponen Chao y Jost (2012). Debido a que las detecciones provienen de dos metodologías distintas, para cada uno se hicieron cálculos e inferencias independientes. La rarefacción permitió evaluar la riqueza de especies considerando el número de unidades de muestreo, que en este estudio equivale al total de detecciones de *A. luciae*. Al estimar la riqueza de especies, el método de rarefacción propuesto por Chao y Jost (2012) permitió evaluar la cobertura. Se usó el paquete “iNEXT” en el ambiente de R para construir las curvas (MS2), estimando la riqueza de especies (\pm IC 95%) a partir de un bootstrap de 1000 repeticiones (Chao et al., 2014; R Core Team, 2018; Hsieh et al., 2020). También, se calculó la cobertura de cada uno en porcentaje con sus IC 95% y sus rarefacciones no se compararon de forma estadística debido a las diferencias en metodología y en períodos de colecta de datos, los que se usaron independientemente.

Para determinar las especies que componen el recurso floral anual de *A. luciae*, se usaron únicamente las detecciones de conteo por punto y búsqueda de área. Se calculó la frecuencia relativa de visitas realizadas por *A. luciae* a especies vegetales por período de muestreo (MS3, MS4). Finalmente, se definió el estado de conservación de dichas plantas, consultando la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) y la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2020).

Resultados

Se registraron 26 especies vegetales que son visitadas por *A. luciae* para la obtención de néctar o de polen (Cuadro 1, Fig. 3). Los registros se basan en los datos de conteo

Cuadro 1: Especies vegetales utilizadas como recurso floral por *Amazilia luciae* (Lawrence, 1867) en Honduras. Se incluyen las 26 plantas enlistadas en este trabajo. Los 15 nuevos registros de especies se indican con asterisco; las 11 que también se reportan en otras investigaciones se muestran con un signo⁺.

Grupo/familias	Nombre científico	Fuente
MONOCOTILEDÓNEAS		
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb. ⁺	Howell y Webb 1989; Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010
	<i>Bromelia plumieri</i> (E. Morren) L.B. Sm. ⁺	Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010
	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schltdl.	Thorn et al., 2000
	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw. ⁺	Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010
	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud. ⁺	House, 2004
	<i>Tillandsia utriculata</i> L.*	
EUDICOTILEDÓNEAS		
Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm. ⁺	Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010; INGTELSIG, 2013
	<i>Ruellia nudiflora</i> (Engelm. & A. Gray) Urb.*	
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.*	
	<i>Mandevilla subsagittata</i> (Ruiz & Pav.) Woodson ⁺	INGTELSIG, 2013
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson*	
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.*	
Cactaceae	<i>Melocactus curvispinus</i> Pfeiff.	Thorn et al., 2000; Anderson et al., 2010
	<i>Opuntia hondurensis</i> Standl. ⁺	Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010
	<i>Pilosocereus leucocephalus</i> (Poselg.) Byles & G.D. Rowley ⁺	Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010
	<i>Stenocereus yunckeri</i> (Standl.) M. Bravo & Sánchez-Mej.	Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010; Germer et al., 2013
Capparaceae	<i>Quadrella indica</i> (L.) Iltis & Cornejo*	
	<i>Quadrella odoratissima</i> (Jacq.) Hutch.*	
Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz ⁺	Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010; Germer et al., 2013
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti*	
	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	INGTELSIG, 2013
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.*	
	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit. ⁺	Howell y Webb, 1989; Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	INGTELSIG, 2013
	<i>Caesalpinia yucatanensis</i> Greenm.	Anderson et al., 2010
	<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.	INGTELSIG, 2013
	<i>Inga vera</i> Willd. ⁺	INGTELSIG, 2013
	<i>Leucaena lempirana</i> C.E. Hughes	Anderson et al., 2010
	<i>Pithecellobium lentiscifolium</i> (A. Rich.) C. Wright	Howell y Webb, 1989
Lamiaceae	<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl.*	
	<i>Salvia purpurea</i> Cav.*	

Cuadro 1: Continuación.

Grupo/familias	Nombre científico	Fuente
Loranthaceae	<i>Psittacanthus rhynchanthus</i> (Benth.) Kuijt	Thorn et al., 2000; Anderson et al., 2010
Malvaceae	<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	Anderson et al., 2010; INGTELSIG, 2013
	<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart.*	
	<i>Triumfetta speciosa</i> Seem.	INGTELSIG, 2013
Polygonaceae	<i>Coccoloba acapulcensis</i> Standl.*	
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.*	
	<i>Moussonia deppeana</i> (Schltdl. & Cham.) Hanst.	INGTELSIG, 2013
Scrophulariaceae	<i>Russelia sarmentosa</i> Jacq.	INGTELSIG, 2013
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta frantzii</i> Pol.*	

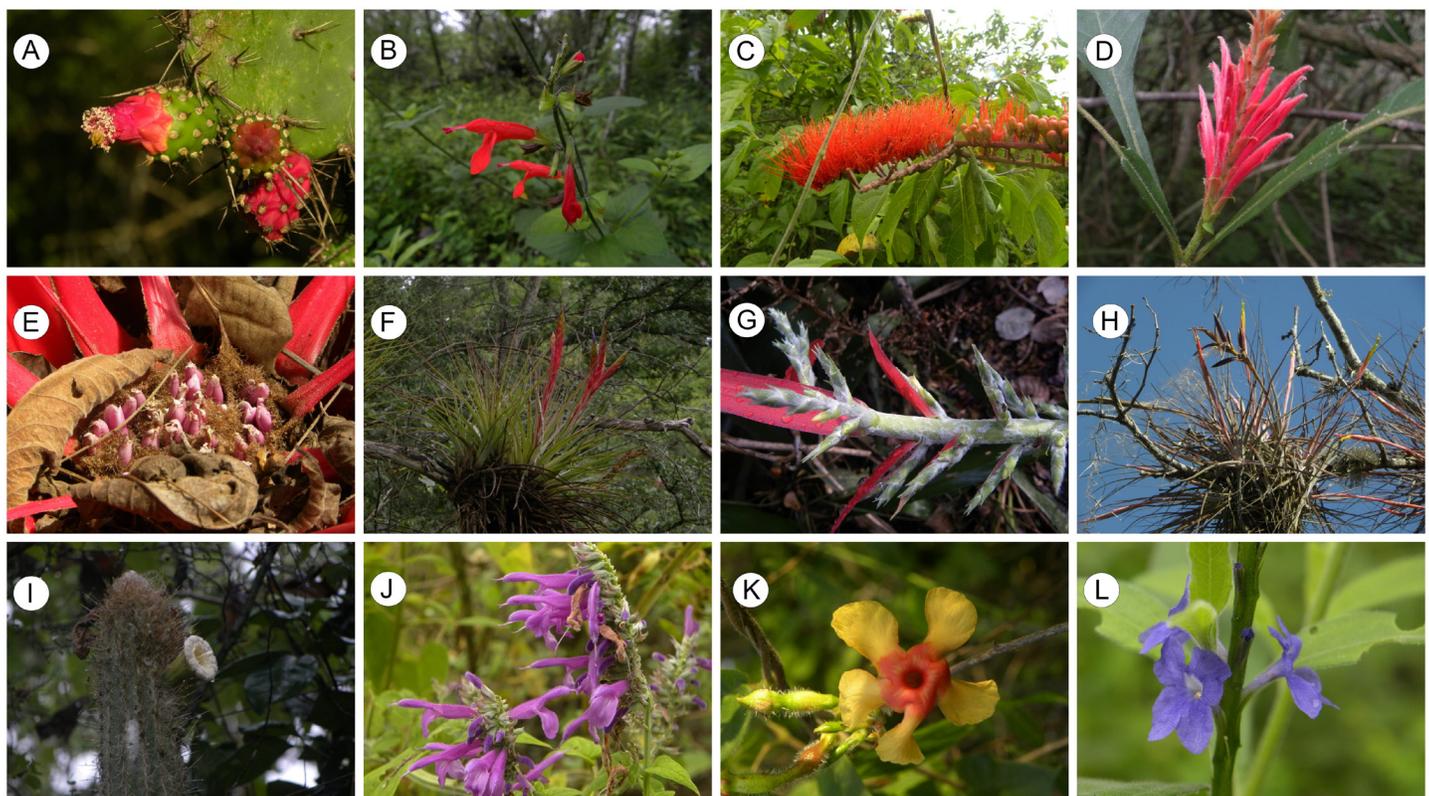


Figura 3: Ejemplos de especies vegetales visitadas por el Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amazilia luciae* (Lawrence, 1867)) en el Valle de Agalta, Honduras. A. *Opuntia hondurensis* Standl.; B. *Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl.; C. *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz; D. *Aphelandra scabra* (Vahl) Sm.; E. *Bromelia plumieri* (E. Morren) L.B. Sm.; F. *Tillandsia fasciculata* Sw.; G. *Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb.; H. *Tillandsia schiedeana* Steud.; I. *Pilosocereus leucocephalus* (Poselg.) Byles & G.D. Rowley; J. *Salvia purpurea* Cav.; K. *Mandevilla subsagittata* (Ruiz & Pav.) Woodson; L. *Stachytarpheta frantzii* Pol.

por punto, búsqueda de área y observaciones incidentales. Estas especies se distribuyen en 16 familias, 96% son nativas y se encuentran en todos los estratos del BST: suelo del bosque (siete especies), sotobosque (cuatro) y dosel (15).

Durante el muestreo de conteo por punto se completaron 87 horas de esfuerzo que resultaron en 22 detecciones de *A. luciae* visitando flores. Se estimó una riqueza de nueve especies de plantas visitadas (IC 95%=6.34-11.66 especies; Fig. 4A). El muestreo de conteo por punto alcanzó

una cobertura de muestreo de 89% (IC 95%=74-100%; Fig. 4B).

Durante la búsqueda de área se completaron aproximadamente 648 horas de esfuerzo con 181 detecciones de *A. luciae* que resultaron en la estimación de 15 especies de plantas (IC 95%=15.13-24.98 especies; Fig. 4C). El muestreo de búsqueda de área alcanzó una cobertura de muestreo de 98% (IC 95%=97-100%; Fig. 4D).

Se registró el uso del recurso floral en todos los meses del año, excepto en agosto (Fig. 5A-B). La mayor frecuencia de visitas se observó en el cactus "Oreja de vaca" (*Opuntia hondurensis* Standl. (≡ *Nopalea hondurensis* (Standl.) Rebman)), considerado un cactus endémico del norte, noroccidente y noreste de Honduras. *Opuntia hondurensis* fue utilizada durante la mayor parte del año, pero con mayor frecuencia entre enero y abril. Con menor frecuencia *A. luciae* visitó las siguientes especies vegetales: *Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl. (Fig. 3B), *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz (Fig. 3C), *Aphelandra scabra*

(Vahl) Sm. (Fig. 3D), *Bromelia plumieri* (E. Morren) L.B. Sm. (Fig. 3E), *Tillandsia fasciculata* Sw. (Fig. 3F), *Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb. (Fig. 3G), *Tillandsia schiedeana* Steud. (Fig. 3H), *Pilosocereus leucocephalus* (Poselg.) Byles & G.D. Rowle (Fig. 3I), *Salvia purpurea* Cav. (Fig. 3J), *Mandevilla subsagittata* (Ruiz & Pav.) Woodson, L. (Fig. 3K), *Stachytarpheta frantzii* Pol. (Fig. 3L), *Coccoloba acapulcensis* Standl., *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng., *Inga vera* Willd., *Ipomoea pauciflora* M. Martens & Galeotti, *Luehea candida* (DC.) Mart., *Pedilanthus tithymaloides* (L.) Poit. y *Ruellia nudiflora* (Engelm. & A. Gray) Urb.

A partir de las observaciones incidentales, realizadas fuera de tiempos de muestreos, se registraron otras especies visitadas por *A. luciae* como recurso floral: *Plumeria rubra* L., *Emilia fosbergii* Nicolson, *Tillandsia utriculata* L., *Quadrella indica* (L.) Iltis & Cornejo, *Q. odoratissima* (Jacq.) Hutch., *Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst. y *Genipa americana* L.

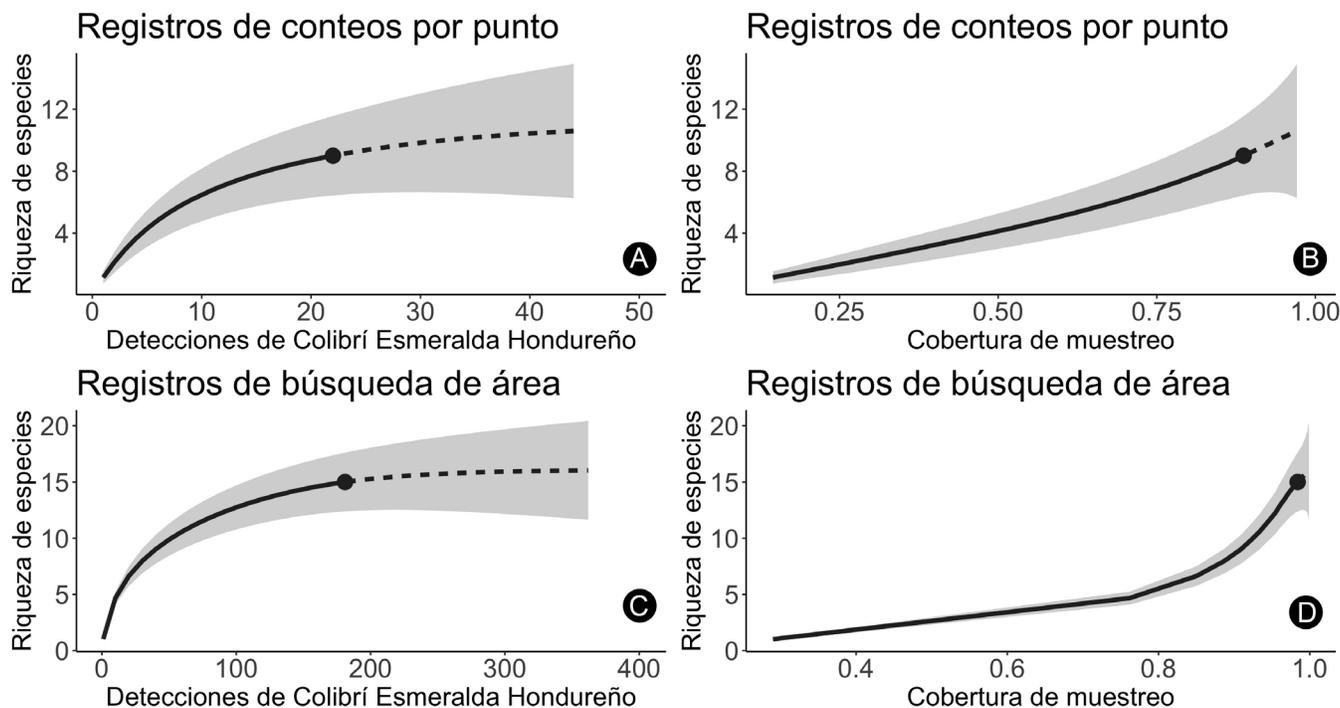


Figura 4: Curva de rarefacción para la riqueza de especies de plantas visitadas por parte del Colibrí Esmeralda Hondureño, *Amazilia luciae* (Lawrence, 1867) en el Valle de Agalta, Honduras. El punto indica el valor observado con valores de interpolación representados con línea sólida y valores de extrapolación con línea punteada. Valores estimados se presentan con intervalos de confianza 95% en sombreado gris. A y C ilustran las curvas de rarefacción para los tipos de muestreo. B y D ilustran las curvas de cobertura de muestreo o completitud.

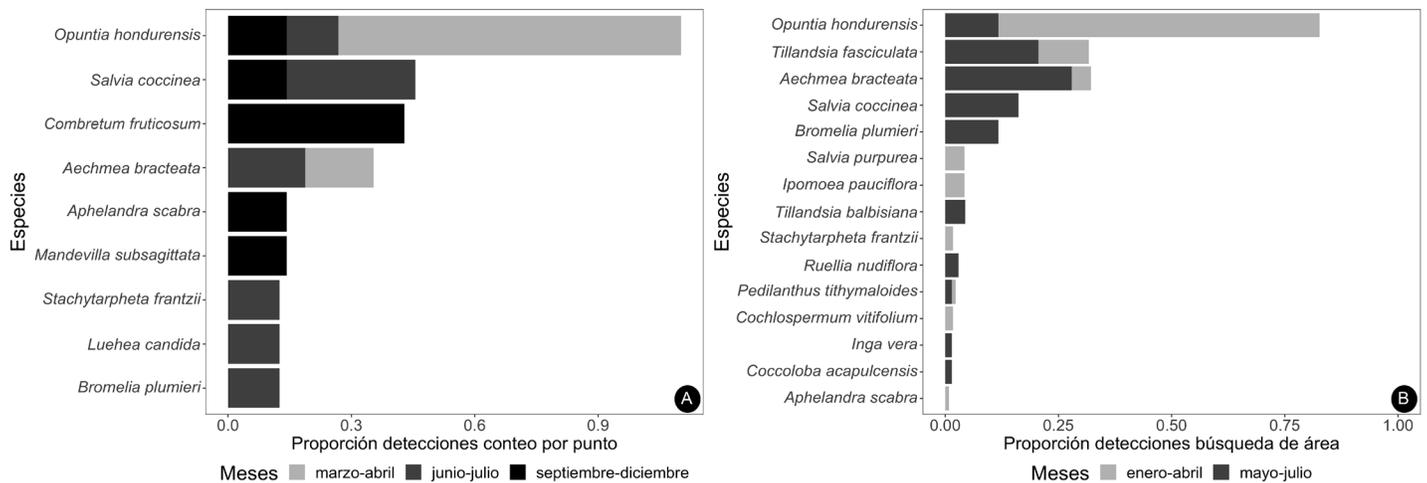


Figura 5: Proporción de visitas detectadas a recursos florales por parte del Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amazilia luciae* (Lawrence, 1867)) en el Valle de Agalta, Honduras, durante un año representado en períodos de muestreo: A. conteos por punto; B. búsqueda de área. Las proporciones son relativas al total de las observaciones documentadas por período de observación.

Estado de conservación

Se identificaron las siguientes especies en la categoría de Preocupación Menor (LC) según la Lista Roja de UICN (2021): *Ipomoea pauciflora*, *Pilosocereus leucocephalus*, *Quadrella indica* y *Quadrella odoratissima*. Mientras que se incluyen en el apéndice II de la lista CITES (2020) las siguientes especies de la familia Bromeliaceae: *Aechmea bracteata*, *Bromelia plumieri*, *Tillandsia fasciculata*, *Tillandsia schiediana*, *Tillandsia utriculata*, así como *Opuntia hondurensis* y *P. leucocephalus* de la familia Cactaceae.

Discusión

En este estudio se registraron 15 especies como recurso alimenticio de *A. luciae* que no se habían identificado en otras investigaciones (Howell y Webb, 1989; Thorn et al., 2000; House, 2004; Anderson et al., 2010; INGTELSIG, 2013; Germer et al., 2013). Sumando los registros referenciados y el presente, se han documentado 40 especies vegetales como recurso floral de *A. luciae*. Se consideró que los valores de cobertura de muestreo fueron altos para el conteo por punto (88%) y la búsqueda de área (98%), reflejando la riqueza de especies vegetales disponibles durante estos muestreos (Cuadro 1). Se desconoce cuál método de muestreo es más efectivo, ya que en este trabajo el propósito fue aprender de cada uno y no compararlos. Para lograr comparar entre

tipos de muestreos se deberá dirigir un estudio que los ejecute simultáneamente.

Se registró que *Opuntia hondurensis* fue la especie con mayor frecuencia de visitas por parte de *A. luciae* en el año. Este resultado contrasta con lo reportado por Anderson et al. (2010) en el Departamento de Yoro, Honduras, donde se registró cerca de 90% de visitas de *A. luciae* en *Pedilanthus tithymaloides* (sinónimo de *Pedilanthus camporum* Standl. & Steyerl.), además de *O. hondurensis*. En Santa Bárbara, 90% de las observaciones de forrajeo fueron en *Aphelandra scabra* y *Helicteres guazumifolia* Kunth (INGTELSIG, 2013). Sin embargo, en el presente estudio pocas visitas se observaron en *A. scabra* y no se detectaron visitas a *H. guazumifolia* por *A. luciae*. La alta frecuencia de forrajeo en *O. hondurensis* en el Valle de Agalta se podría explicar por su disponibilidad, ya que es de floración continua durante todo el año y se observaron altos picos de floración en este trabajo de enero a julio y octubre a noviembre. Además de su importancia como recurso floral, *A. luciae* utiliza a *O. hondurensis* como sustrato para construir sus nidos (Rodríguez et al., 2016).

Los colibríes del género *Amazilia* Lesson, 1843, pueden considerarse generalistas de acuerdo con sus interacciones con plantas de distintos tipos y de diversas familias (Rodríguez-Flores et al., 2019). *Amazilia luciae* parece tener esta cualidad; sin embargo, podría depender de especies

características del BST como *O. hondurensis* que no se encuentran en otro ecosistema. Los análisis de redes de interacciones planta-colibrí proporcionan información base para comprender estas dinámicas ecológicas (Rodríguez-Flores et al., 2019; Bustamante-Castillo et al., 2020). En los BST de Honduras habitados por *A. luciae*, estudios sobre la selección entre los recursos florales disponibles, el aporte de recursos a la energía y calidad del hábitat, así como la contribución de *A. luciae* como polinizador en el BST, serán de utilidad para conocer la ecología de la especie endémica. A su vez, estudios de ecología vegetal que desglosen factores que rigen patrones de fenología son importantes para dirigir acciones de conservación en este ecosistema amenazado.

En conclusión, el Colibrí Esmeralda Hondureño puede usar recursos florales del BST durante todo el año en el Valle de Agalta, visitando con mayor frecuencia a *O. hondurensis*. Únicamente en el mes de agosto no se detectaron visitas debido a las labores logísticas que se condujeron y no permitieron la colecta de registros, por ejemplo, reconocimiento de sitios. El Colibrí Esmeralda Hondureño parece hacer uso de recursos florales diversos como un miembro de un clado de colibríes generalistas, pero incorpora recursos florales distintivos del BST como cactáceas de distribución restringida y bromelias.

Contribución de autores

LFA y TMO conceptualizaron y diseñaron el muestreo de vegetación y lideraron la determinación de muestras botánicas. SYC y LFA lideraron la colecta de muestras vegetales, condujeron la descripción de la vegetación y contribuyeron en la determinación de las especies. FRV y JLL diseñaron el muestreo de aves. DAE y FRV colectaron las observaciones. FRV condujo el análisis estadístico y la descripción de los datos de observación. Todos los autores contribuyeron en la redacción o revisión del manuscrito.

Financiamiento

Este estudio fue apoyado por Inversión Estratégica Honduras - Cuenta del Desafío del Milenio Honduras, Banco Interamericano de Desarrollo, American Bird Conservancy y la Escuela de Estudios de Posgrado de la Universidad Indiana de Pennsylvania.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de los propietarios del Valle de Agalta por permitirnos trabajar, así como su asistencia en el trabajo de campo a Rosa Ramírez y Denis Padilla. Además, se agradece a la Asociación de Investigación para el Desarrollo Ecológico y Socioeconómico (ASIDE) por su acompañamiento logístico, y de socialización del proyecto con los propietarios. Del mismo modo a los árbitros y editores de la revista, por sus comentarios. Los permisos de investigación y colectas de muestra fueron proporcionados por el Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal (ICF).

Literatura citada

- Anderson, D. L., P. House, R. E. Hyman, R. Steiner, H. R. Hawkins, S. Thorn, M. J. Rey, M. R. Espinal y L. E. Marineros. 2010. Rediscovery of the Honduran Emerald *Amazilia luciae* in western Honduras: insights on the distribution, ecology, and conservation of a 'Critically Endangered' hummingbird. *Bird Conservation International* 20(3): 255-262. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0959270910000389>
- Arizmendi, M. C. y J. F. Ornelas. 1990. Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest in Mexico. *Biotropica* 22(2): 172-180. DOI: <https://doi.org/10.2307/2388410>
- ASIDE. 2015. Fragmentos bosque seco tropical-dato geoespacial formato shapefile. Asociación de Investigación para el Desarrollo Ecológico y Socioeconómico (ASIDE). Tegucigalpa, Honduras.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, D. A. Hill y S. Mustoe. 1992. Bird census techniques. Academic. Londres, Reino Unido. 257 pp.
- BirdLife International. 2020. *Amazilia luciae*, The IUCN Red List of Threatened Species Programme Red List Unit. Cambridge, Reino Unido. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22687529A179937732.en>
- Bustamante-Castillo, M., B. E. Hernández-Baños y M. C. Arizmendi. 2020. Hummingbird-plant visitation networks in agricultural and forested areas in a tropical dry forest region of Guatemala. *Journal of Ornithology* 161(1): 189-201. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01712-4>
- Chao, A. y L. Jost. 2012. Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology* 93(12): 2533-2547. DOI: <https://doi.org/10.1890/11-1952.1>
- Chao, A., N. J. Gotelli, T. C. Hsieh, E. L. Sander, K. H. Ma, R. K.

- Colwell y A. M. Ellison. 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs* 84(1): 45-67. DOI: <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- CITES. 2020. Apéndice II. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). <https://cites.org> (consultada noviembre, 2020).
- Diamond, J. M., W. H. Karasov, D. Phan y F. L. Carpenter. 1986. Digestive physiology is a determinant of foraging bout frequency in hummingbirds. *Nature* 320(6057): 62-63. DOI: <https://doi.org/10.1038/320062a0>
- eBird. 2020. eBird basic dataset: EBD_honeme1_reINMar_2020. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, EUA.
- Espinal, M. R. y L. Marineros. 2013. El nido de *Amazilia luciae* (Trochilidae). *El Esmeralda* 2: 27-33.
- Ferrufino-Acosta, L., S. Y. Cruz, T. Mejía-Ordóñez, F. Rodríguez, D. Escoto, E. Sarmiento y J. L. Larkin. 2019. Composición, estructura y diversidad florística del bosque seco en el Valle de Agalta, Honduras. *Madera y Bosques* 25(2): e2521635. DOI: <https://doi.org/10.21829/myb.2019.2521635>
- Germer, L. D., B. O. Quezada y M. Espinal. 2013. Observaciones de aves en el Valle de Agalta, con énfasis en la detección de *Amazilia luciae* (Trochilidae). *El Esmeralda* 2(2): 106-120.
- Herrera, L. B. y F. Rodríguez. 2016. Redescubrimiento e intento de anidación del Colibrí esmeralda hondureño (*Amazilia luciae*) en el departamento de Cortés, Honduras. *Boletín de la Asociación Hondureña de Ornitología*. *El Esmeralda* 4(1): 19-25.
- Holdridge, L. R. 1962. Mapa de las zonas de vida de Honduras. Escala 1:50,000. Tegucigalpa, Honduras.
- House, P. R. 2004. El Polígono Refugio del Colibrí Esmeralda Hondureño. Tegucigalpa, Honduras. 42 pp. http://www.fecomol.org/pdf/monitoreo_ecolgico_del_colibr_esmeralda.pdf (consultado enero de 2021).
- Howell, S. N. y S. Webb. 1989. Notes on the Honduran Emerald. *Wilson Bulletin* 101(4): 642-643.
- Hsieh, T. C., K. H. Ma y A. Chao. 2020. iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity. Versión 2.0.20 <http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software-download/>
- ICF. 2011. Decreto 204-2011. Comayagüela. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). Tegucigalpa, Honduras.
- ICF. 2015. Acuerdo Número 005-2015. Comayagüela. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). Tegucigalpa, Honduras.
- INGTELSIG. 2013. Abundancia, distribución y ecología del Colibrí Esmeralda (*Amazilia luciae*) en el bosque seco de Santa Bárbara, Honduras. INGTELSIG. Siguatepeque, Honduras. 58 pp.
- Lawrence, G. N. 1867. Descriptions of five new species of Central American birds. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 19: 232-234.
- Mora, J. M., M. R. Espinal, L. D. Germer y L. I. López. 2016. Abundancia Relativa del Colibrí Esmeralda (*Amazilia luciae*) en su Comunidad de Aves en el Valle de Agalta, Olancho, Honduras. *Ceiba* 54(2): 127-138.
- R Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>
- Rodrigues, L. C. y A. C. Araujo. 2011. The hummingbird community and their floral resources in an urban forest remnant in Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 71(3): 611-622. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842011000400005>
- Rodríguez, F., D. Escoto, T. Mejía-Ordóñez, L. Ferrufino-Acosta, S. Y. Cruz y J. L. Larkin. 2016. Notas sobre anidación y cuidado maternal del Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amazilia luciae*) en el Valle de Agalta, Honduras. *Ornitología Neotropical* 27: 237-246.
- Rodríguez, F., D. Escoto, T. Mejía-Ordóñez, L. Ferrufino-Acosta, S. Y. Cruz, J. E. Duchamp y J. L. Larkin. 2019. Influence of microhabitat on Honduran Emerald (*Amazilia luciae*) abundance in tropical dry forest remnants. *Avian Conservation and Ecology* 14(1): 3. DOI: <https://doi.org/10.5751/ACE-01321-140103>
- Rodríguez, F., D. Escoto, T. Mejía-Ordóñez, L. Ferrufino-Acosta, S. Y. Cruz, J. Duchamp y J. L. Larkin. 2020. Nest site characteristics of the Honduran Emerald (*Amazilia luciae*). *The Wilson Journal of Ornithology* 132(2): 448-456. DOI: <https://doi.org/10.1676/1559-4491-132.2.448>
- Rodríguez-Flores, C. I., J. F. Ornelas, S. Wethington y M. C. Arizmendi. 2019. Are hummingbirds generalists or specialists? Using network analysis to explore the mechanisms influencing their interaction with nectar resources. *PLoS ONE* 14(2): e0211855. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211855>

Thorn S., P. House y D. E. Pérez. 2000. Estudio del Colibrí Esmeralda Hondureño *Amazilia luciae* y su hábitat. Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda (SOPTRAVI). DOI: <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>

UICN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2021-1. <https://www.iucnredlist.org> (consultado noviembre, 2020).

Wcislo, W. T. y J. H. Cane. 1996. Floral resource utilization by solitary bees (Hymenoptera: Apoidea) and exploitation of their stored foods by natural enemies. *Annual Review of Entomology* 41(1): 257-286. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.en.41.010196.001353>