

Polillas (Lepidoptera: Heterocera) en un fragmento de bosque seco tropical, Riohacha, La Guajira

Angela Patricia González-Castro¹, Laidis Tatiana Camargo-Gonzales², y Julio César Acuña-Vargas³

Resumen

Se registraron las polillas (*Lepidoptera: Heterocera*), presentes en un fragmento de bosque seco tropical, en zona rural del municipio de Riohacha, La Guajira Colombia. Durante los meses de agosto a noviembre de 2024, se realizó un muestreo mensual, dos noches por mes, utilizando tres trampas con diferentes tipos de luz (luz negra fluorescente; luz led blanca; luz de mercurio), separadas 50 m lineales entre sí, las cuales permanecieron activas 12 horas, 18:00 – 06:00 horas, representando un esfuerzo total de captura de 8 noches (96 horas por trampa). Se registraron y recolectaron 57 individuos de polillas, los cuales representaron cuatro familias, 16 géneros y 17 especies. La familia *Sphingidae* fue la más representativa por su riqueza de géneros y especies, mientras que la familia *Saturniidae* fue la familia con mayor número de registros de individuos, y fue la segunda familia en representación por su riqueza de especies y géneros. Los números efectivos de Hill muestran que la diversidad efectiva de polillas es menor considerando la abundancia de las especies y su representación, algunas especies son más abundantes, lo que muestra que la diversidad real es menor que la riqueza de especies observadas. Aunque no se observaron diferencias significativas entre la riqueza y abundancia de especies con el uso de diferente tipo de luz para su captura, se destaca la necesidad de implementar diferentes tipos de luz en los muestreos, debido a que algunas especies parecen preferir un tipo de luz en particular. El presente estudio es el primer referente formal de la diversidad de polillas en condiciones semiáridas, asimismo, el primero documentado en La Guajira, Colombia. Se destaca que 11 especies de las polillas registradas corresponden a nuevos registros de distribución en Colombia, además, se destaca que ninguna de estas especies se encuentra listada en categoría de amenaza, condiciones que pueden estar relacionadas con los escasos referentes de estudio en la biología y ecología de este grupo de Lepidóptera en La Guajira de Colombia.

Palabras clave: coberturas de la tierra, heterocera, mariposas nocturnas, región caribe, zonas áridas y semiáridas.

*FR: 16-VII-2025. FA: 22-IX-2025.

¹ Universidad de La Guajira, Grupo de investigación en Ecología, Biodiversidad en Ecosistemas Tropicales EBET, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Programa de Biología, Riohacha, La Guajira - Colombia. Correo electrónico: Apatriciagonzalez@uniguajira.edu.co

 orcid.org/0009-0009-8277-9428 **Google Scholar**

² Bióloga, Universidad de La Guajira, Grupo de investigación en Ecología, Biodiversidad en Ecosistemas Tropicales EBET, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Programa de Biología, Colecciones Biológicas MHUG, Riohacha, La Guajira - Colombia. Correo electrónico: Ltcamargo@uniguajira.edu.co

 orcid.org/0000-0002-3523-323X **Google Scholar**

³ Magister en Ciencias Ambientales, Universidad de La Guajira, Grupo de investigación en Ecología, Biodiversidad en Ecosistemas Tropicales EBET, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Programa de Biología, Colecciones Biológicas MHUG, Riohacha, La Guajira - Colombia. Correo electrónico: jcacuna@uniguajira.edu.co

 orcid.org/0000-0001-6379-7334 **Google Scholar**

CÓMO CITAR:

González-Castro, A.P., Camargo-Gonzales, L.T., Acuña-Vargas, J.C. (2025). Polillas (Lepidoptera: Heterocera) en un fragmento de bosque seco tropical, Riohacha, La Guajira. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas*, 29(2), 185-202. <https://doi.org/10.17151/bccm.2025.29.2.9>



Moths (*Lepidoptera: Heterocera*) in a Tropical Dry Forest Fragment in Riohacha, La Guajira

Abstract

Moths (*Lepidoptera: Heterocera*) were recorded in a tropical dry forest fragment in a rural area of the municipality of Riohacha, La Guajira, Colombia, during the period from August to November 2024. Monthly sampling was carried out over two nights per month using three traps with different types of light (fluorescent black light, white LED light and mercury light), which were positioned 50 linear metres apart and remained active for 12 hours (18:00–06:00), representing a total capture effort of eight nights (96 hours per trap). A total of 57 moth individuals representing four families, 16 genera and 17 species were recorded and collected. The *Sphingidae* family was the most diverse in terms of genera and species, while the *Saturniidae* family had the highest number of individual records and was the second most diverse family in terms of species and genera. Hill's effective numbers show that the effective diversity of moths is lower when considering species abundance and representation; some species are more abundant, indicating that the actual diversity is lower than the observed species richness. While no significant differences were observed in the species richness or abundance of moths when different types of light were used for their capture, the need to use different types of light in sampling was highlighted, since some species seem to prefer a particular type of light. This study is the first formal reference to moth diversity in semi-arid conditions and the first documented study of its kind in La Guajira, Colombia. Notably, 11 of the recorded moth species correspond to new distribution records in Colombia. Furthermore, none of the species are listed as threatened. This may be related to the limited number of studies on the biology and ecology of this group of *Lepidoptera* in La Guajira, Colombia.

Keywords: arid and semi-arid zones, Caribbean region, *Heterocera*, moths.

Introducción

Grupos biológicos como los Lepidópteros en el bosque seco tropical (Bst) de las tierras bajas del Caribe colombiano han sido escasamente referenciados en la literatura científica (Campos-Salazar et al., 2009; Ríos-Malaver, 2019; Henao-Bañol y Gantiva, 2020; Rendón et al., 2024). Los estudios que mencionan este grupo han focalizado sus investigaciones principalmente en listados y reportes de especies de mariposa diurnas, registrados para los departamentos de Atlántico (Boom-Urueta et al., 2013; Guzmán y Gutiérrez, 2020); Magdalena (Vargas-Zapata et al., 2011); Cesar (Campos-Salazar et al., 2009); Bolívar (Ahumada et al., 2019; Ahumada et al., 2020; Marquez y Martínez-Hernández, 2020; Madrid-Peralta y Martínez-Hernández, 2023); Sucre (Mercado-Gómez et al., 2018); Córdoba (Campos-Salazar et al., 2011; Ballesteros y Fernández, 2015) y La Guajira (Moreno y Acuña-Vargas, 2015).

Los estudios dirigidos a las mariposas diurnas son más frecuentes en relación con los registrados para las mariposas nocturnas o polillas, grupo poco referenciado en el Caribe colombiano (Amarillo-S., 2000; Gómez, 2014; Montes-Rodríguez et al., 2018; Murillo-Ramos, 2021; Villalba et al., 2022). Esta diferencia en referentes de estudio con las mariposas diurnas puede obedecer a diferentes factores, entre ellos las técnicas de estudio empleadas, las dificultades taxonómicas, aspectos de la biología de las especies y, en algunos casos, percepciones culturales negativas asociadas a sus colores, formas o a los efectos adversos que algunas especies generan sobre cultivos y la salud humana.

Las polillas son insectos de gran importancia ecológica y económica. Estos héroes y villanos de la naturaleza, al igual que otros insectos, son excelentes polinizadores nocturnos y cumplen funciones como presas; sin embargo, algunas especies, principalmente en su estado larvario, son consideradas plagas de bosques y cultivos (Botero-Garcés y Isaacs, 2004; New, 2004; Fox, 2013; Merckx et al., 2013; Braga y Diniz, 2015; Hahn y Brühl, 2016; Montes-Rodríguez et al., 2018; Dar y Jamal, 2021; Wilches-Ortiz et al., 2022).

Aunque, estos insectos son de interés para el hombre, se desconoce el estado de su biodiversidad y poblaciones en los remanentes de bosque seco tropical del Caribe colombiano, así como, los retos y desafíos que enfrentan para su conservación. En el departamento de La Guajira, al igual que en otros grupos biológicos, se registra un desarrollo incipiente en el conocimiento de la biodiversidad de Lepidópteros, los estudios desarrollados son escasos, aislados y obedecen a aspectos puntuales o particulares de quien investiga.

En particular, los referentes sobre *Lepidópteros heteróceros* se limitan a menciones en listados y guías de campo nacionales o regionales, de las familias o especies más representativas (Calero-Mejía et al., 2014; González et al., 2017; Murillo-Ramos et al., 2021; Bernal y Martínez, 2023; Martínez et al., 2024; Monsalve, 2024).

El bosque seco tropical es considerado uno de los más amenazados por la transformación y pérdida de sus coberturas, como resultado de procesos naturales y, principalmente antropogénicos (Pizano et al., 2016). A pesar de ello, es un ecosistema de importancia global por su biodiversidad y sus altos niveles de riqueza y endemismo en plantas y animales (Gardner et al., 2010), atributos que soportan la necesidad de su estudio y conservación.

La mayor extensión de este ecosistema se encuentra en Suramérica (más del 52 % de la cobertura del bosque seco tropical global), siendo principalmente representado por fragmentos de bosque, bordeados de diferentes tipos de coberturas no forestales, producto de diferentes usos del suelo, los cuales transforman la cobertura natural y ocasionan degradación o pérdida de este bioma (Miles et al., 2006; Pizano et al., 2016; Hasnat y Hossain, 2020).

En Colombia, el bosque seco tropical se distribuía originalmente en seis regiones geográficas y representaba aproximadamente el 7 % de la extensión del país (Etter, 1993). No obstante, hacia finales del siglo XX se estimaba una reducción cercana al 10 % de su extensión original (Pizano et al., 2016).

La región Caribe de Colombia se destaca por poseer la mayor representación de remanentes de bosque seco tropical y de bosque seco natural en este país (García et al., 2014; Pizano et al., 2016). Sin embargo, estos ecosistemas se encuentran amenazados por la transformación de sus coberturas, debido a diferentes labores antropogénicas como el desarrollo de infraestructura, la ganadería, los incendios, la tala intensiva y tala selectiva (Pizano et al., 2016).

Dentro de esta región, el departamento de La Guajira –el territorio más septentrional de Colombia–, presenta una amplia distribución del bosque seco tropical, este representa el 7,9 % y el bosque seco natural el 1,3 % del país (García et al., 2014). Esta representación hace considerar los remanentes de bosque seco tropical de La Guajira en escenario prioritario para la conservación de la biodiversidad y su estudio, principalmente en grupos biológicos de escasos referentes, como es el caso de las polillas.

El estudio actual se convierte en un acercamiento al conocimiento de la biodiversidad de las polillas (*Lepidoptera: Heterocera*) en remanentes de bosque seco tropical en el Caribe de Colombia y tiene como objetivo presentar la diversidad de polillas asociadas a un fragmento de bosque seco tropical, en zonas áridas y semiáridas, en el área rural de Riohacha, La Guajira, Colombia.

Materiales y métodos

Descripción del área

El estudio se desarrolló en el área rural del municipio de Riohacha, departamento de La Guajira, en un sector cercano al casco urbano de la ciudad, conocido como Parantiza. El área de estudio se encuentra delimitada por las siguientes coordenadas geográficas: 11° 29' 23" N; -72° 56' 49" O; 11° 29' 37" N; -72° 56' 57" O; 11° 29' 22" N y -72° 56' 57" O; 11° 29' 35" N y -72° 56' 34" O. Este sector está representado principalmente por la cobertura de arbustal abierto esclerófilo, de acuerdo con la clasificación de coberturas de la tierra propuesta por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] (2010). En el área se desarrollan diferentes usos del suelo, entre los que destacan la ganadería extensiva de ovinos y caprinos, así como cultivos temporales de pancoger (Figura 1).

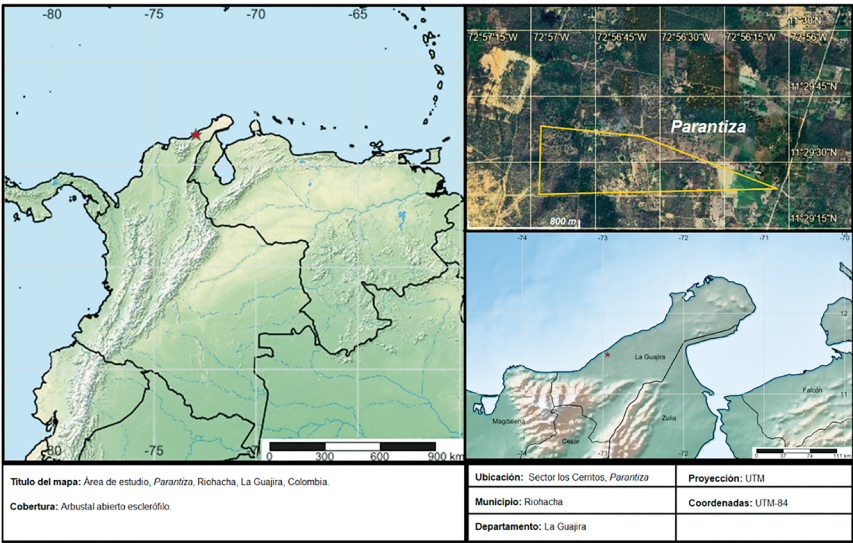


Figura 1. Localidad de estudio, sector Los Cerritos, Parantiza, municipio de Riohacha, La Guajira, Colombia
Fuente: elaboración propia.

Desde el punto de vista climático, el área de estudio presenta un régimen bimodal, con dos periodos de lluvias en los meses de mayo–junio y septiembre–noviembre, y dos periodos secos comprendidos en los meses de diciembre–abril y julio–agosto. La temperatura promedio anual es de 29,9 °C y la precipitación anual es igual o inferior a 700 mm. Considerando estos registros y los índices de aridez de Martonne (1942) y Datín-Revenga (1940), el área de estudio se encuentra localizada en una región semiárida.

Métodos de recolecta y registro de ejemplares

Se realizaron cuatro salidas de campo, una por mes, entre agosto y noviembre de 2024. Cada salida se desarrolló durante tres días y dos noches, lo que en total representó un esfuerzo de muestreo de ocho noches (96 horas). Los muestreos se llevaron a cabo durante la fase de luna nueva, condición que favorece la efectividad de las trampas de luz para la captura de Lepidópteros nocturnos (Janzen, 1984; Prada Lara et al. 2019).

Se instalaron tres trampas de luz por noche, cada una equipada con un tipo diferente de iluminación: luz negra (tubo fluorescente T5 de 6 W), luz blanca (bombillos LED de 50 W, marca Vatio) y luz de mercurio (bombilla de vapor de mercurio Philips de 110 W), destinadas a la observación y captura de ejemplares de polillas (Baker y Sadovy, 1978; Jonason et al., 2014; Infusino et al., 2017). Cada trampa consistió en una tela blanca

templada y sostenida, iluminada directamente por la fuente lumínica correspondiente. Las trampas fueron dispuestas a una distancia de 50 m lineales entre sí y permanecieron activas durante 12 horas continuas, entre las 18:00 y las 06:00 h.

Los especímenes recolectados se sacrificaron en cámara letal de acetato de etilo y, posteriormente se depositaron en recipientes plásticos herméticos, los cuales se mantuvieron en refrigeración a 4 °C hasta su fijación y montaje. La determinación taxonómica se realizó considerando el trabajo de Bernal y Martínez (2023), complementada con el uso de recursos en línea (Kitching, 2025; VanDyk, 2023; Lotts y Naberhaus, 2024), y la revisión de la literatura correspondiente a las descripciones de las especies identificadas y listadas.

Cada individuo recolectado fue identificado hasta el nivel de especie y se registró la información asociada a su captura siguiendo las recomendaciones metodológicas propuestas por otros autores (Villarreal et al., 2006; Montgomery et al. 2021). Los ejemplares fueron preparados para su posterior depósito en colecciones biológicas de Colombia. En este caso particular, el depósito de los ejemplares se encuentra en proceso de trámite en las colecciones biológicas de la Universidad de La Guajira, colecciones ubicadas en la ciudad de Riohacha, La Guajira, Colombia, identificadas con el acrónimo MHUG.

Análisis de registros

La información obtenida a partir de los registros de las polillas encontradas durante el estudio se analizó mediante la estimación de la diversidad alfa, considerando distintos métodos para su medición (Moreno, 2001). Para ello, se estimó la riqueza específica y la estructura.

La riqueza específica se definió como el número total de especies encontradas (S), medida que se utilizó para estimar la riqueza esperada a través de métodos no paramétricos (Moreno, 2001). Estas medidas fueron realizadas utilizando el software EstimateS 9.1 (Colwell, 2013). Los resultados de los diferentes índices estimadores de riqueza se consideraron para determinar el grado de completitud y representatividad del muestreo en relación con la riqueza observada y la riqueza esperada (Soberón y Llorente, 1993; Soberón y Nakamura, 2009).

La estructura de la comunidad de polillas se estimó a partir de la abundancia proporcional, considerando medidas de equidad y dominancia (Moreno, 2001). Para este análisis se emplearon curvas de interpolación (rarefacción) y extrapolación, basadas en los números efectivos de Hill q0 (número de especies), q1 (entropía de Shannon, ponderando la abundancia de cada especie), q2 (índice de Simpson inverso, ponderando las especies más comunes de la riqueza de especies) (Moreno, 2001).

Las curvas de interpolación/extrapolación y los análisis asintóticos de los números efectivos de Hill se realizaron en función del tamaño de la muestra, utilizando un intervalo de confianza del 95 % (Chao et al., 2014). Estas gráficas y análisis se desarrollaron con el programa iNEXT online (Chao et al., 2016), considerando los registros de abundancia de las especies.

La representación de las especies de polillas dentro de la comunidad durante los muestreos se realizó con la medida de la abundancia relativa, calculada a partir del número total de individuos observados de una especie (n_i) y su representación en el número total de individuos observados (N). Asimismo, para la representación de la medida de la abundancia relativa de polillas y su distribución se consideró realizar un gráfico de rango-abundancia (Magurran, 2004).

Resultados

Durante el estudio se realizaron un total de 57 individuos de polillas, distribuidos en cuatro familias, 16 géneros y 17 especies. La familia *Sphingidae* fue la más representativa en términos de riqueza taxonómica, con ocho géneros y nueve especies. Adicionalmente, esta familia constituyó la segunda más abundante en número de registros, con 22 especímenes, lo que corresponde a más del 38 % del total de los registros (Tabla 1).

Tabla 1. Representación de Lepidoptera: Heterocera, en una cobertura de arbustal abierto esclerófilo, área rural del municipio de Riohacha, La Guajira, Colombia

Familia	Especie	C.A	Luz	GBIF	A.r.
Saturniidae	<i>Adeloneivaia centrojason</i> (Brechlin, 2017)	1	Todas	A	0,14
	<i>Erythromeris aff. saturniata</i> (Walker, 1865)	2	LB; Uv	A	0,07
	<i>Rothschildia orizaba</i> (Westwood, 1854)	3	LB; Uv	A	0,05
	<i>Sysphinx smithi</i> (Druce, 1904)	4	Todas		0,28
Sphingidae	<i>Callionima falcifera</i> (Gehlen, 1943)	5	Uv	A	0,02
	<i>Enyo lugubris</i> (Linnaeus, 1771)	6	Uv; Hg		0,04
	<i>Erinnyis alope</i> (Drury, 1773)	7	Hg	A	0,02
	<i>Erinnyis ello</i> (Linnaeus, 1758)	8	Hg		0,05
	<i>Hyles lineata</i> (Fabrizio, 1775)	9	LB; Uv		0,04
	<i>Madoryx oiclus</i> (Cramer, 1779)	10	LB; Uv	A	0,02
	<i>Manduca occulta</i> (Rothschild y Jordan, 1903)	11	Uv; Hg	A	0,05
	<i>Pachylia ficus</i> (Linnaeus, 1758)	12	Hg		0,02
	<i>Perigonia lusca</i> (Fabrizio, 1777)	13	LB; Uv		0,14

Familia	Especie	C.A	Luz	GBIF	A.r.
Erebidae	<i>Eudocima apta</i> (Walker, 1858)	14	Uv	A	0,02
	<i>Psilopleura klagesi</i> (Rothschild, 1911)	15	Uv	A	0,02
	<i>Utetheisa ornatix</i> (Linnaeus, 1758)	16	Uv	A	0,02
Geometridae	<i>Melanchroia aterea</i> (Stoll, 1781)	17	Hg	A	0,02

Nota. C.A.= Código de referencia para las especies. Luz= Tipo de luz utilizada en trampa. LB= Luz led blanca; Uv= Ultravioleta; Hg= Mercurio. A.r. = Abundancia relativa (ni/N), ni= número de individuos; N= número total de individuos. GBIF= Registros de distribución en el sistema Global de Información sobre Biodiversidad, A: ampliación de distribución en Colombia.

Fuente: elaboración propia.

La familia *Saturniidae*, fue la familia más representativa en cuanto al número de registros, con 31 especímenes, lo que corresponde a más del 54 % de los registros. Asimismo, se ubicó como la segunda familia en términos de riqueza, con cuatro especies y cuatro géneros.

Las familias *Sphingidae* y *Saturniidae* representaron el 75 % de los géneros, más del 76 % de las especies y el 93 % de los individuos documentados durante el estudio (Tabla 1).

De las 17 especies de polillas registradas en este estudio, 13 estuvieron asociadas a la luz ultravioleta, mientras que siete especies fueron registradas con luz blanca y siete con luz de mercurio (Tabla 1).

Se destaca que las especies *Erinnyis alope* (Drury, 1773), *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758), *Pachylia ficus* (Linnaeus, 1758) pertenecientes a la familia *Sphingidae* y *Melanchroia aterea* (Stoll, 1781), en la familia *Geometridae*, fueron especies relacionadas únicamente con la luz de mercurio. Mientras que la especie *Callionima falcifera* (Gehlen, 1943), perteneciente a la familia *Sphingidae* y todas las especies de la familia *Erebidae* (*Eudocima apta*, *Psilopleura klagesi*, *Utetheisa ornatix*), fueron documentadas de manera exclusiva con el uso de luz ultravioleta (Tabla 1; Figura 2).

En cuanto a la riqueza de especies de polillas registrada en el estudio, se identificó que 11 especies amplían su distribución conocida, lo que representa nuevos registros para el departamento de La Guajira en Colombia (Tabla 1; Figura 2).

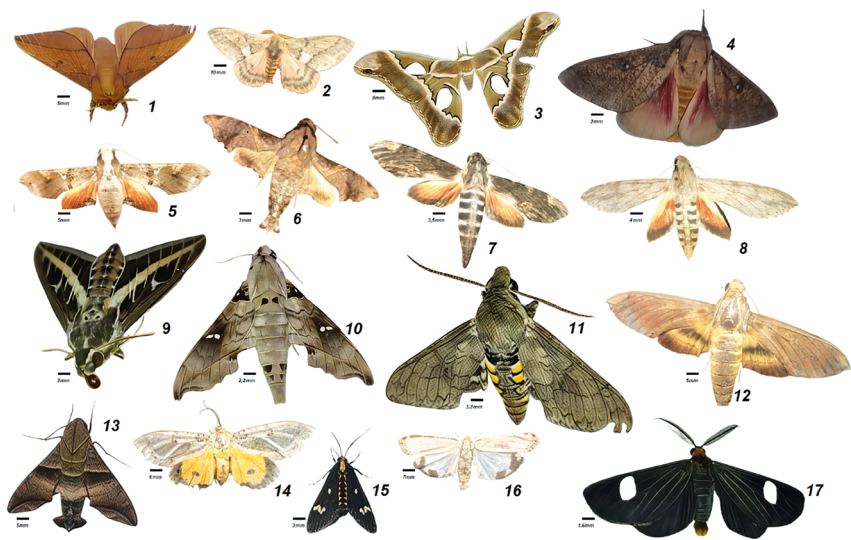


Figura 2. Polillas (Lepidoptera; Heterocera) .

Nota. Registradas en una cobertura de arbustal abierto esclerófilo, bioma bosque seco tropical, área rural del municipio de Riohacha, La Guajira, Colombia. Ver código de referencia para las especies (C.A), en la Tabla 1.
Fuente: elaboración propia.

Representatividad del muestreo

Se considera que los muestreos realizados son representativos para las polillas en el área de estudio, dado que los análisis de completitud muestran una relación de media a alta entre las especies observadas y las esperadas, con valores que oscilan entre el 61 % y el 100 %, según los diferentes estimadores de riqueza utilizados (Tabla 2).

Tabla 2. Estimación de la riqueza y representatividad de especies de polillas observadas y esperadas en una cobertura de arbustal abierto esclerófilo, zonobioma desértico tropical, área rural del municipio de Riohacha, La Guajira, Colombia.

S	Chao 2	Jackknife 1	Jackknife 2	Bootstrap	Rarefaction
17	22,63; 75,1	24,5; 69,4	27,8; 61,1	20,5; 83	17; 100

Nota. Riqueza observada (S); Riqueza estimada; proporción de representación (%) en relación con la riqueza observada.
Fuente: elaboración propia.

Los números efectivos de Hill muestran para esta comunidad de 17 especies de polillas, que la diversidad efectiva es menor, considerando la abundancia de las especies y su representación, es decir, algunas especies son más abundantes, lo que muestra que la diversidad real considerando las abundancias es menor que la riqueza de especies observada (Figura 3).

En relación con el análisis de diversidad de orden $q=0$, esta corresponde a 17 especies observadas; sin embargo, según la extrapolación de los registros, se espera una riqueza de hasta 23 especies (Figura 3a). La diversidad de orden $q=1$, que considera la abundancia de cada especie, fue de 10 especies igualmente abundantes, registro que evidencia que la comunidad presenta una distribución desigual en la representación de todas las especies, lo que reduce la diversidad efectiva, considerándose que no todas las especies contribuyen por igual a la comunidad (Figura 3b). Asimismo, la diversidad de orden $q=2$, la diversidad efectiva disminuye a siete especies, lo que refleja la dominancia de un número reducido de estas especies en función de sus abundancias relativas (Figura 3c).

La distribución y representación de las abundancias relativas de las polillas es un gradiente ligeramente pronunciado, representado en casi la mitad de las especies (Figura 3).

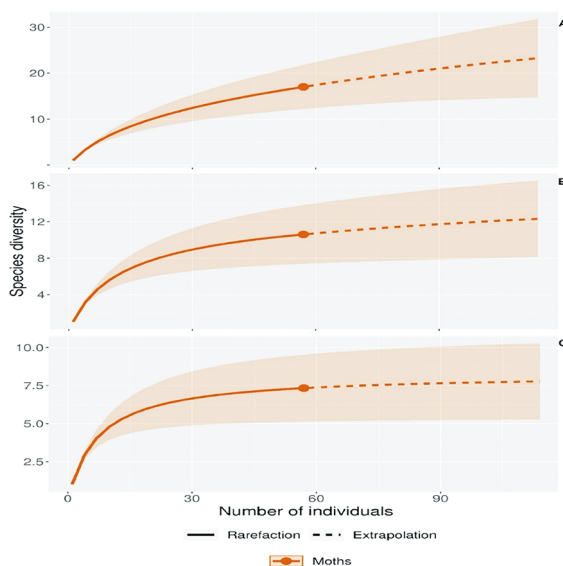


Figura 3. Diversidad de Lepidoptera: Heterocera

Nota. Diversidad de las polillas en una cobertura de arbustal abierto esclerófilo, bioma bosque seco tropical, área rural del municipio de Riohacha, La Guajira, Colombia. Números efectivos de Hill. A. q_0 = riqueza de especies; B. q_1 = Índice de diversidad de Shannon-Wiener; C. q_2 = Índice de diversidad de Gini-Simpson.

Fuente: elaboración propia.

La representación de las polillas del presente estudio en relación con sus abundancias, muestran una comunidad de polillas con 59 % de sus especies representadas como especies raras, poco abundantes (1 o 2 registros), y siete especies (41 %), con especies que presentan más de dos registros (Figura 4).

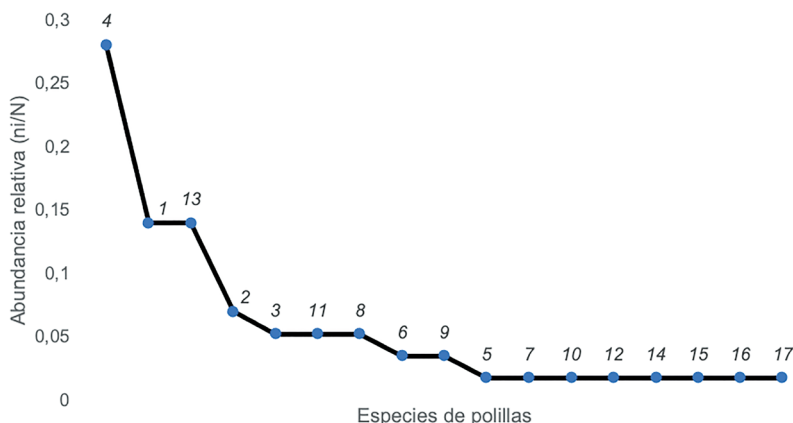


Figura 4. Curva rango abundancia relativa de Lepidoptera: Heterocera.

Nota. Curva rango abundancia relativa de Lepidoptera: Heterocera, en una cobertura de arbustal abierto esclerófilo, bioma bosque seco tropical, área rural del municipio de Riohacha, La Guajira, Colombia. Ver código de referencia para las especies (C.A), en Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

La especie *Syssphinx smithi* (Druce, 1904), perteneciente a la familia *Saturniidae*, es la especie más representativa por sus registros de abundancias, seguida de las especies *Adeloneivaia centrojason* (Brechlin, 2017) de la familia *Saturniidae* y *Perigonia lusca* (Fabrizio, 1777) perteneciente a la familia *Sphingidae* (Figura 4).

Se observó que los registros de riqueza (Figura 5) y abundancias (Figura 6) de polillas incrementaron con los registros de lluvias. Sin embargo, no se presentan diferencias significativas entre la riqueza de especies (Hc: 5,5, p : 0,1386) y abundancias (Hc: 3,833, p : 0,28) de polillas y los registros de precipitación para el área de estudio.

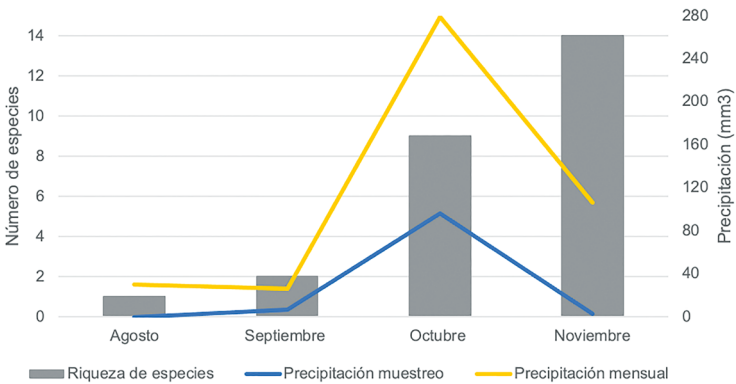


Figura 5. Relación de la precipitación diaria y mensual con la riqueza de especies de Lepidoptera: Heterocera.

Nota. Relación de la precipitación diaria y mensual con la riqueza de especies de Lepidoptera: Heterocera, en una cobertura de arbustal abierto esclerófilo, bioma bosque seco tropical, área rural del municipio de Riohacha, La Guajira, Colombia.
Fuente: elaboración propia.

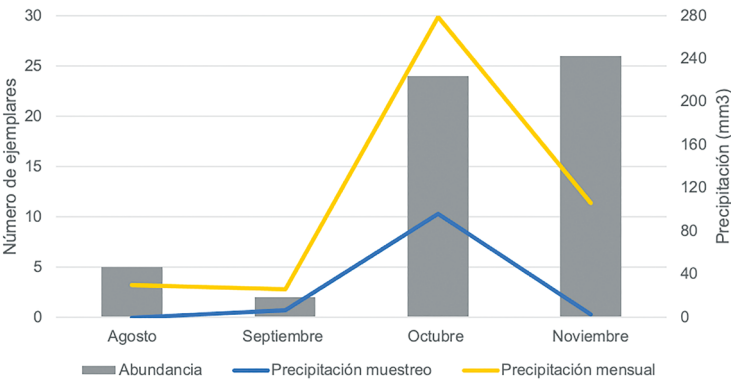


Figura 6. Relación de la precipitación diaria y mensual con la abundancia de especies de Lepidoptera: Heterocera

Nota. Relación de la precipitación diaria y mensual con la abundancia de especies de Lepidoptera: Heterocera, en una cobertura de arbustal abierto esclerófilo, bioma bosque seco tropical, área rural del municipio de Riohacha, La Guajira, Colombia.
Fuente: elaboración propia.

Discusión

Métodos y registro de especies

Durante el estudio no se presentaron diferencias significativas en los registros de especies y abundancias de polillas, relacionadas con el tipo de luz utilizada para sus capturas. Sin embargo, se observa que la luz ultravioleta permite o está relacionada a la mayoría de los registros de especies y sus abundancias, resultado que también se ha documentado por otros autores (Murillo-Ramos et al., 2021; Brehm et al., 2021).

Asimismo, se observa que algunas especies de polillas, solo se registraron con un tipo de luz (luz de Mercurio o luz ultravioleta). Este resultado destaca lo manifestado por otros autores, sobre el uso de luces mixtas para estudios de diversidad de polillas, mencionando entre estas la luz ultravioleta y la luz de Mercurio (Jonason et al., 2014).

Aunque no se observaron diferencias significativas entre la riqueza de especies y abundancias de polillas y los registros de precipitación, se identifica que durante las noches en las cuales se registraron lluvias previas y durante los meses lluviosos, la actividad de las polillas fue mayor y se incrementaron los registros de especies. En estudios multitemporales, en diferentes épocas, estaciones o periodos climáticos, se permite una mejor comprensión de la relación de este grupo biológico a los cambios ambientales del entorno, incluyendo en estos los aspectos climáticos (Jonason et al., 2014; Zapata et al., 2016). Por consiguiente, este tipo de estudios ayudaría a una comprensión mejor de la diversidad de polillas y el entorno, principalmente en localidades con escasos referentes, como es el caso del departamento de La Guajira.

Representación del muestreo

El presente estudio puede considerarse representativo en relación con otros referentes, que emplearon un esfuerzo de captura similar (horas de captura) y en los cuales se registró una proporción comparable entre el número de especies documentadas y esperadas (Calero-Mejía et al., 2014; Zapata et al., 2016; Ríos-González et al., 2019).

Los estudios sobre polillas para el norte de Colombia son escasos; en este contexto, el presente trabajo permitió documentar 17 especies de lepidópteros heteróceros, las cuales corresponden a 4,7 % de las especies de *Sphingidae*, 0,6 % de *Saturniidae*, 1,6 % de *Erebidae* y al 0,03 % de Geometridae reportados para Colombia (Comoglio, 2023; Bernal y Martínez, 2023).

Por otro lado, diversos estudios desarrollados en zonas tropicales y en Colombia, muestran frecuentemente en sus registros a las familias *Saturniidae* y *Sphingidae*, como las familias más representativas, por su riqueza de géneros y especies o por sus

abundancias (Calero-Mejía et al., 2014; Prada-Lara et al., 2019; Jiménez-Bolívar et al., 2021; Correa-Carmona et al., 2022).

De forma similar, se ha documentado en otros estudios que una o dos familias sean consideradas como representativas por su riqueza de géneros, especies y/o registros de abundancias (Calero-Mejía et al., 2014; Zapata et al., 2016), tal como se presenta en este estudio, en el que las familias más representativas fueron *Sphingidae* y *Saturniidae*.

Por otro lado, se documentaron 11 especies con ampliación de su distribución en Colombia (Global Biodiversity Information Facility [GBIF], 2023a; 2023b; 2023c; 2023d; 2023e; 2023f; 2023g; 2023h; 2023i; 2023j; 2023k), estos nuevos registros para el departamento de La Guajira, son evidencia de la necesidad de estudios sobre la biodiversidad en este y otros grupos biológicos, en esta parte de la región Caribe de Colombia.

Diversidad de polillas

La comunidad de polillas asociada a la cobertura de arbustal abierto esclerófilo en Parantiza, área rural del municipio de Riohacha (La Guajira), en el norte de Colombia, presenta una diversidad efectiva menor, considerando que la abundancia de las especies y su representación es diferente y registran algunas especies con abundancias mayores y desigual entre especies. Este tipo de resultado es similar a lo registrado por otros autores (Zapata et al., 2016; Ríos-González et al., 2019), los cuales documentan en relación con las comunidades de polillas, comunidades que registran pocas especies abundantes y muchas especies raras (uno o dos registros).

Se destacan la presencia de polilla *Erythromeris aff. saturniata* (Walker, 1865), registrada en el presente estudio, debido a que es una polilla endémica de zonas altas en Colombia (Bernal y Martínez, 2023). Asimismo, la presencia de la polilla *Hyles lineata* (Fabrizio, 1775), especie de amplia distribución, cuya oruga afecta algunos tipos de cultivos (Bernal y Martínez, 2023).

Implicaciones para la conservación

Ninguna de las especies de polillas registradas en este manuscrito se encuentra listada en categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), no se registran en libros rojos y no se mencionan en el listado de especies amenazadas de Colombia (Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia). No obstante, el que las especies no se encuentren listadas, no se comprende como especies que se encuentran estables en sus poblaciones, sin amenazas directas o indirectas en su entorno, esta condición parece evidenciar la necesidad de mayores estudios en las poblaciones y relaciones ecológicas de este grupo de insectos.

Diferentes autores han mencionado las implicaciones del cambio climático, deterioro de coberturas y degradación de condiciones naturales, sobre la diversidad y estabilidad de especies de mariposas y polillas (Fox, 2013; Hunter et al., 2014; Hill et al., 2021). Es necesario aumentar estudios en grupos biológicos crípticos como las polillas, y documentar su relación con el entorno más allá de aspectos económicos, y destacar su rol en la sustentabilidad del entorno y su papel como sensores naturales del estado de la naturaleza.

Conclusiones

Este estudio es el primer referente de la diversidad de *Lepidópteros heteróceros* en condiciones semiáridas, en una cobertura correspondiente con arbustal abierto esclerófilo, en la zonificación administrativa de la media Guajira, en área rural del municipio de Riohacha, La Guajira, inmerso en el bioma bosque seco tropical.

Se documentaron 17 especies de polillas con posibilidad de aumentar estos registros de especies, según los estimadores de riqueza implementados. Se destacó que la mayoría de registros son nuevos en cuanto a distribución de especies, lo cual puede estar relacionado a los escasos referentes de estudio en este grupo para el Caribe colombiano.

Aunque, el estudio se considera como un muestreo corto, los hallazgos de este en términos de diversidad, y nuevos registros se consideran relevantes, debido principalmente a que permiten un mejor conocimiento de la biodiversidad en el Caribe colombiano, en el bosque seco tropical, en el departamento de La Guajira, en escenarios con condiciones de baja humedad y bajo acceso al recurso hídrico, Asimismo, evidencian la necesidad de incrementar los estudios en esta zona del país, dirigidos a otras coberturas, gradientes y ecosistemas, para un mayor conocimiento sobre el estado de la biota.

Agradecimientos

Este estudio se realizó gracias al apoyo de la Universidad de La Guajira, en el marco de los proyectos “Caracterización de la biodiversidad asociada a fragmentos de bosque seco tropical y diferentes coberturas de la tierra antropogénicas, La Guajira – Colombia”, “Caracterización de lepidópteros nocturnos en el sector rural, Parantiza – vía los cerritos” y “Museo de la diversidad étnica y biológica de La Guajira y la región Caribe”.

Se agradece a la comunidad del sector Parantiza, en área rural del municipio de Riohacha, en especial a la granja productiva Canaán, a la señora Inelda y el señor Luis Eduardo, por su apoyo y colaboración durante el tiempo de estudio. Los autores agradecen de igual manera a la Universidad de La Guajira, por su interés en el conocimiento y conservación de la biodiversidad del territorio. Se agradece a la

dirección de investigaciones, las colecciones biológicas MHUG, al Sistema integral de laboratorios y a la Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad de La Guajira, por el apoyo logístico y administrativo para el desarrollo de este estudio. Asimismo, se extienden los agradecimientos a EL, Edgardo, Nicole, Julio y Julieta, por el tiempo prestado para este estudio; a los integrantes del grupo EBET y de las colecciones biológicas MHUG, a Ivanna Villarreal, Ricardo Cadena, Juan Chasoy, Bienvenido Bastidas, Erick Sierra, Oskar Marquez, por su acompañamiento y apoyo en los muestreos.

Referencias

- Ahumada-C., D., Borja-Arrieta, R., Carpio-Díaz, Y. M., Sandoval-Bernal, A., Ríos-Guzmán, G., Jotty Arroyo, K. y Gómez-Estrada, H. (2022). Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) del archipiélago Islas del Rosario, Caribe colombiano, un estudio de caso en Isla Grande. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 26(2), 179-193. <https://doi.org/10.17151/bccm.2022.26.2.9>
- Ahumada-C., D., Segovia-Paccini, A. y Navas, G. R. (2019). Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of Montes de María sub-region: preliminary list of species from El Carmen de Bolívar (Bolívar, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 43(168), 521-530. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.808>
- Baker, R. R. y Sadovy, Y. (1978). The distance and nature of the light-trap response of moths. *Nature*, 276(5690), 818-821. <https://doi.org/10.1038/276818a0>
- Ballesteros Correa, J., y Fernández Herrera, C. (2015). Los insectos de Córdoba. En *Fauna de Córdoba, Colombia* (pp.215-256). Fondo Editorial Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/1512>
- Bernal R. y Martínez, B. (2023). *Polillas de Colombia: guía de campo*. Wildlife Conservation Society (WCS), Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO), Jardín Botánico del Quindío.
- Boom-Urueta, C., Seña-Ramos, L., Vargas-Zapata, M. y Martínez-Hernández, N. (2013). Mariposas Hesperioidea y Papilionoidea (Insecta: Lepidoptera) en un fragmento de bosque seco tropical, Atlántico, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 17(1), 149-167. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9525682>
- Botero-Garcés, N. y Isaacs, R. (2004). Influence of uncultivated habitats and native host plants on cluster infestation by grape berry moth, *Endopiza viteana* Clemens (Lepidoptera: Tortricidae), in Michigan vineyards. *Environmental entomology*, 33(2), 310-319. <https://academic.oup.com/ee/article/33/2/310/375958?login=false>
- Braga, L. y Diniz, I. R. (2015). Importance of habitat heterogeneity in richness and diversity of moths (Lepidoptera) in Brazilian Savanna. *Environmental entomology*, 44(3), 499-508. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26313955/>
- Brehm, G., Niermann, J., Jaimes Nino, L. M., Ensling, D., Jüstel, T., Axmacher, J. C., y Fiedler, K. (2021). Moths are strongly attracted to ultraviolet and blue radiation. *Insect Conservation and Diversity*, 14(2), 188-198.
- Calero-Mejía, H., Armbrrecht, I. y Montoya-Lerma, J. (2014). Butterflies and moths (Lepidoptera: Papilionoidea, Saturniidae, Sphingidae) at the Natural National Park Gorgona, Colombian Pacific. *Revista de Biología Tropical*, 62, 317-328. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442014000500024
- Campos-Salazar, L., Andrade, G. y Rangel, J. O. (2009). Lepidópteros (Hesperioidea y Papilionoidea) Asociados a Bosque Seco Tropical del Caribe Colombiano, un Estudio de Caso en el Bosque del Agüil, Aguachica, Cesar. En Rangel J. (Ed.), *Colombia Biodiversidad Biótica VIII. Media y Baja Montaña de la Serranía del Perijá*.
- Campos-Salazar, L. R., Gómez Bulla, J. y Andrade, M. G. (2011). Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea) de las áreas circundantes a las Ciénagas del Departamento de Córdoba, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(134), 45-60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4073870>
- Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K. y Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84, 45-67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Chao, A., Ma, K. H. y Hsieh, T.C. (2016) *iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity* [Software]. Instituto de Estadística, National Tsing Hua University. http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/inext-online/
- Comoglio, L. (2023). *Actualización del conocimiento sobre taxonomía y distribución de los satúrnidos de Colombia* (Lepidoptera: Saturniidae) [Trabajo de maestría, Universidad de los Andes]. Repositorio Institucional Séneca. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/90a658de-1471-496c-ab06-560896c4b5f9>
- Correa-Carmona, Y., Rougerie, R., Arnal, P., Ballesteros-Mejía, L., Beck, J., Dolédec, S., y Decaens, T. (2022). Functional and taxonomic responses of tropical moth communities to deforestation. *Insect Conservation and Diversity*, 15(2), 236-247. <https://research.wur.nl/en/publications/functional-and-taxonomic-responses-of-tropical-moth-communities-t/>
- Cowell, R.K. (2013). EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples v9.1.0. User's guide and application.
- Dar, A. A. y Jamal, K. (2021). Moths as ecological indicators: A review. *Munis Entomol. Zool. J*, 16, 830-836.
- Etter, A. (1993). Diversidad ecosistémica en Colombia hoy. pp. 43-61. En: Nuestra diversidad biológica. CEREC, Serie ecológica 5. Editorial Presencia, Bogotá.
- Fox, R. (2013). The decline of moths in Great Britain: a review of possible causes. *Insect conservation and diversity*, 6(1), 5-19. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2012.00186.x>

- García, H., Corzo, G., Isaacs, P., & Etter, A. (2014). Capítulo 8: Distribución y estado actual de los remanentes del bioma de bosque seco tropical en Colombia: Insumos para su gestión. En C. Pizano & H. García (Eds.), *El bosque seco tropical en Colombia* (pp. 229-251). Instituto de Investigación y Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <https://kmo7.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/09/bosque-seco-en-colombia.pdf>.
- Gardner, T.A., (2010). Monitoring Forest Biodiversity: improving conservation through ecologically responsible management. Earthscan, London. <https://www.routledge.com/Monitoring-Forest-Biodiversity-Improving-Conservation-through-Ecologically-Responsible-Management/Gardner/p/book/9780415507158>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023a). *Adeloneivaia centrojason*. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023b). *Erythromeris saturniata*, Walker, 1865. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023c). *Rothschildia Orizaba*, Westwood, 1854. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023d). *Callionima falcifera*, Gehlen, 1943. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023e). *Erinnyis alope*, Drury, 1773. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023f). *Madoryx oiclus*, Cramer, 1779. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023g). *Manduca occulta*, Rothschild & Jordan, 1903. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset] <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023h). *Eudocima apta*, Walker, 1858. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023i). *Psilopleura klagesi*, Rothschild, 1911. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023j). *Utetheisa ornatatrix*, Linnaeus, 1758. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Global Biodiversity Information Facility - GBIF. (2023k). *Melanchroia aterea*, Stoll, 1781. *GBIF Backbone Taxonomy* [Checklist dataset]. <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2025-07-08.
- Gómez, J. P. (2014). Lepidopterismo y erucismo en Colombia. *Biosalud*, 13(2), 59-83. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9946640>
- González, J. M., Andrade, M. G., Worthy, B. y Hernández-Baz, F. (2017). Giant butterfly moths of the Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia (Lepidoptera: Castniidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 45(179), 447-456.
- Guzmán Soto, C. J. y Gutiérrez Moreno, L. C. (2022). Relación de mariposas (Lepidoptera) diurnas y fenología reproductiva de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico, Colombia. *Intropica: Revista del Instituto de Investigaciones Tropicales*, 17(2), 251-261. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8917157>
- Hahn, M. y Brühl, C. A. (2016). The secret pollinators: an overview of moth pollination with a focus on Europe and North America. *Arthropod-Plant Interactions*, 10, 21-28.
- Hasnat, G. T., & Hossain, M. K. (2020). Global Overview of Tropical Dry Forests. In *Handbook of Research on the Conservation and Restoration of Tropical Dry Forests* (pp. 1-23). IGI Global.
- Henao-Bañol, E. R. y Gantiva, C. H. (2020). Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea) del bosque seco tropical (BST) en Colombia. Conociendo la diversidad en un ecosistema amenazado. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas*, 24(1), 150-196. <https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.1.10>
- Hill, G. M., Kawahara, A. Y., Daniels, J. C., Bateman, C. C. y Scheffers, B. R. (2021). Climate change effects on animal ecology: butterflies and moths as a case study. *Biological Reviews*, 96(5), 2113-2126. <https://doi.org/10.1111/brv.12746>
- Hunter, M. D., Kozlov, M. V., Itämes, J., Pulliainen, E., Bäck, J., Kyrö, E. M., y Niemelä, P. (2014). Current temporal trends in moth abundance are counter to predicted effects of climate change in an assemblage of subarctic forest moths. *Global Change Biology*, 20(6), 1723-1737. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24421221/>
- IDEAM. (2010). Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1: 100.000. Bogotá-Colombia. https://www.corpocesar.gov.co/files/Ref_UnicoyPersistente/Corine_Land_Cover.pdf
- Infusino, M., Brehm, G., Di Marco, C. y Scalercio, S. (2017). Assessing the efficiency of UV LEDs as light sources for sampling the diversity of macro-moths (Lepidoptera). *European Journal of Entomology*, 114(1), 25-33. <https://doi.org/10.14411/eje.2017.004>
- Janzen, D.H. (1984). Two ways to be a tropical moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. *Oxford Surveys in Evolutionary Biology*, 1, 85-144.
- Jiménez-Bolívar, A. C., Prada-Lara, L., Laurent, R. A., y Rougerie, R. (2021). The Wild Silkmoths (Lepidoptera: Bombycoidea: Saturniidae) of Colombia: a database of occurrence points and taxonomic checklist. *Zootaxa*, 5081(2), 151-202. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5081.2.1>
- Jonason, D., Franzén, M. y Ranius, T. (2014). Surveying moths using light traps: effects of weather and time of year. *PLOS ONE*, 9(3): e92453. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0092453>
- Kitching, I.J. (2025). *Sphingidae Taxonomic Inventory*. <http://sphingidae.myspecies.info/>
- Lotts, K. y Naberhaus, T. (2024). *Butterflies and Moths of North America*. <http://www.butterfliesandmoths.org>
- Madrid-Peralta, B. D. y Martínez-Hernández, N. J. (2023). Aspectos poblacionales y desplazamiento de mariposas Hamadryas (Nymphalidae) en distintos usos de suelo en los Montes de María, Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 94(3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9261495>
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological diversity* Blackwell Science. Oxford.
- Martínez, B., Rodríguez-Mahecha, J. V. y Bernal, R. (2024). Thirty-six new species records of moths (Lepidoptera) for Colombia.

- Check List, 20(6). <https://doi.org/10.15560/20.6.1303>
- Marquez, J. y Martínez, N. (2020). Estructura poblacional de *Morpho helenor* peleides kollar, 1850 (Lepidoptera: nymphalidae) en un paisaje de bosque seco tropical, departamento de Bolívar, Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 24(2), 169-189. <https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.2.12>
- Mercado-Gómez, Y. L., Mercado-Gómez, J. D. y Giraldo-Sánchez, C. E. (2018). Mariposas en un fragmento de bosque seco tropical en Montes de María (Colombia). *Ciencia en Desarrollo*, 9(2), 35-45. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-74882018000200035
- Merckx, T., Huertas, B., Basset, Y. y Thomas, J. (2013). A global perspective on conserving butterflies and moths and their habitats. *Key Topics in Conservation Biology*, 2, 237-257. <https://repository.si.edu/server/api/core/bitstreams/9d3f922a-14d2-45c4-bcda-bc1abc323c94/content>
- Miles, L., Newton, A. C., DeFries, R. S., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., & Gordon, J. E. (2006). A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of biogeography*, 33(3), 491-505.
- Monsalve Osorio, M.A. (2024). *Mariposas y polillas andinas*. Matiz editorial y Wildlife Conservation.
- Montes Rodríguez, J. M., Rojas, H. D. y Vaca Bohórquez, N. C. (2018). Primer registro de polillas perforadoras de frutos (Lepidoptera: Erebidae) de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 44(1), 116-119. <https://doi.org/10.25100/socolen.v44i1.6548>
- Montgomery, G. A., Beliz, M. W., Guralnick, R. P. y Tingley, M. W. (2021). Standards and best practices for monitoring and benchmarking insects. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T—Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84(922495), 2.
- Moreno, G. P. y Acuña-Vargas, J. C. (2015). Caracterización de lepidópteros diurnos en dos sectores del Santuario de Flora y Fauna Los Flamencos (San Lorenzo de Camarones, La Guajira). *Boletín Científico Museo de Historia Natural*, 19(1), 221-234. <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v19n1/v19n1a16.pdf>
- Murillo-Ramos, L. (2021). *Colección de polillas (Lepidoptera) del Museo de Zoología de la Universidad de Sucre* (v2.5). Universidad de Sucre. Dataset/Occurrence. <https://doi.org/10.15472/ucfmkh>
- Murillo-Ramos, L., Sihvonen, P., Brehm, G., Ríos-Malaver, I. C. y Wahlberg, N. (2021). *A database and checklist of geometrid moths (Lepidoptera) from Colombia* [Preprint]. ARPHA Preprints. <https://preprints.arphahub.com/article/68768/>
- New, T. R. (2004). Moths (Insecta: Lepidoptera) and conservation: background and perspective. *Journal of Insect Conservation*, 8, 79-94. [https://www.semanticscholar.org/paper/Moths-\(Insecta%3A-Lepidoptera\)-and-conservation%3A-and-New/003d241460b98f3708a6cd786e51626cae50fe23](https://www.semanticscholar.org/paper/Moths-(Insecta%3A-Lepidoptera)-and-conservation%3A-and-New/003d241460b98f3708a6cd786e51626cae50fe23)
- Pizano, C., González-M. R., López R., Jurado R. D., Cuadros, H., Castaño-Naranjo, A., Rojas, A., Pérez, K., Vergara-Varela, H., Idárraga, A., Isaacs, P., y García, H. (2016). El bosque seco tropical en Colombia. En M.F. Gómez, L.A. Moreno, G.I. Andrade, y C. Rueda (Eds.), *Biodiversidad 2015: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2015/cap2/202/?utm_source#seccion1
- Prada Lara, L., Correa-Carmona, Y., Clavijo Giraldo, A., Vargas, S. A. y Dumar Parrales, A. (2019). Lista anotada de Bombicoideos (Lepidoptera: Bombycoidea) del Parque Nacional Natural Utría, Chocó, Colombia. *Biota Colombiana*, 20(2), 134-149. <https://dx.doi.org/10.21068/c2019.v20n02a11>
- Rendón Ramírez, A., Uribe Soto, S., Gonzalez Herrera, M. (2024). Inventarios de mariposas (Lepidoptera Papilionoidea) de bosque seco tropical en Colombia y Costa Rica. Metodologías, perspectivas e información derivada. *Revista de la Facultad de Ciencias*, 13(2), 90-116. <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v13n2.111362>
- Ríos-González, T. A., Saldaña, Y. T., Vargas, G. A. y Bernal-Vega, J. A. (2019). Sphingidae y Saturniidae (Insecta: Lepidoptera) de la Reserva Forestal Fortuna y el Parque Internacional La Amistad, Panamá. *Revista mexicana de Biodiversidad*, 90. <https://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/2837/1965>
- Ríos-Malaver, I. C. (2019). Las mariposas diurnas colombianas en el contexto del conflicto armado: una revisión preliminar. En J.H. Guarán-Molina, C.E. Giraldo-Sánchez y J.L. Jaramillo-González (Eds.), *Memorias y resúmenes del 46 Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología* (pp. 100-112).
- Soberón J. & J.Llorente. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conserv. Biol.*, 7: 480-488.
- Soberón, J., and M. Nakamura. (2009). "Niches and Distributional Areas: Concepts, Methods, and Assumptions." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, no. supplement_2: 19644–19650. <https://doi.org/10.1073/pnas.0901637106>
- Uribe, C. y Salazar, J. (1998). *Mariposas del Llano*. Cristina Uribe Editores.
- VanDyk, J. (2023). *Identification, Images, y Information*. Iowa State University. <https://bugguide.net/>
- Vargas-Zapata, M. A., Martínez-Hernández, N. J., Gutiérrez-Moreno, L. C., Prince-Chacon, S., Herrera-Colon, V. y Torres-Periñan, L. F. (2011). Riqueza y abundancia de Hesperioidea y Papilionoidea (Lepidoptera) en la Reserva Natural Las Delicias, Santa Marta, Magdalena, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 16(1), 43-60.
- Villalba-Fuentes E., Fuentes-Castro M., Maestre-Guerra A. y Jiménez-Ferbans, L. (2022). *Lepidoptera recolectados en el Caribe Colombiano depositados en la CBUMAG* (v2.0) (Dataset). Universidad del Magdalena. <https://doi.org/10.15472/w5ie77>
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina M. y Umaña A. M. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <https://sib.gob.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>
- Wilches-Ortiz, W. A., Espitia-Malagón, E. M. y Vargas-Díaz, R. E. (2022). Elementos del clima y su relación con la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Povolný, 1973) (Lepidoptera: Gelechiidae) en cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.). *Agronomía Mesoamericana*, 33(3). <https://doi.org/10.15517/am.v33i3.48552>
- Zapata, A. I., Chalup, A. E., Beccacece, H., San Blas, D. G., Drewniak, M. E. y Villafañe, N. A. (2016). Saturniidae, Sphingidae y Geometridae (Lepidoptera) de la Reserva de la Biosfera Yabotí (Argentina) y sus alrededores. *Revista Colombiana de Entomología*, 42(2), 184-191. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882016000200012