

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE MARIPOSAS DIURNAS PRESENTES EN DIFERENTES COBERTURAS VEREDA LARGA LA VIDA, DIBULLA- LA GUAJIRA COLOMBIA



ISSN 2619 - 2896

01

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS MARIPOSAS DIURNAS PRESENTES EN DIFERENTES COBERTURAS, VEREDA LARGA LA VIDA, DIBULLA – LA GUAJIRA, COLOMBIA.

STRUCTURE AND COMPOSITION OF DIURNAL BUTTERFLIES PRESENT IN DIFFERENT COVERAGES, LARGA LA VIDA VEREDA, DIBULLA – LA GUAJIRA, COLOMBIA.

Julieth Stefany Melo Gomez, Julio Cesar Acuña Vargas

Universidad de La Guajira, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Biológicas. Grupo de investigación en Ecología, Biodiversidad en Ecosistemas Tropicales -EBET, Universidad de La Guajira, Kilómetro 5 Vía a Maicao, Riohacha, La Guajira -Colombia. ORCID (<https://orcid.org/0000-0003-20168049>). yulmego@gmail.com

Universidad de La Guajira, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, laboratorio de Ciencias Biológicas. Grupo de investigación en Ecología, Biodiversidad en Ecosistemas Tropicales -EBET. ORCID (<https://orcid.org/0000-0001-6379-7334>). Jcacuna@uniguajira.edu.co

RESUMEN

Se determinó la estructura y composición de las mariposas diurnas asociadas a diferentes coberturas de la tierra (Bosques de galería y ripario, zonas urbanizadas, cultivos permanentes y cultivos transitorios) presentes en la Vereda Larga la Vida del municipio de Dibulla. En cada cobertura fue delimitado un transepto lineal, donde se marcaron 5 puntos distanciados por 50 m, instalándose en cada uno una trampa Van Someren – Rydon cebadas con banano fermentado, pescado en descomposición y excremento. Se registraron 46 especies, incluidas en 39 géneros que se distribuyen en 9 subfamilias de Papilionoidea. La mayoría de las especies fueron Nymphalidae (6 especies agrupadas en 5 géneros) y en menor proporción Lycaenidae, una especie, la cual puede presentar potencial como bioindicadoras. Los resultados obtenidos muestran que las coberturas y oferta de hábitats influyen sobre la diversidad de mariposas.

Palabras claves: Design Thinking, creatividad, aprendizaje activo, educación superior, ingeniería.

ABSTRACT

The structure and composition of diurnal butterflies were determined and associated with different land covers (gallery and riparian forests, urbanized areas, permanent crops and transitory crops) stated in the Vereda Larga La Vida in the municipality of Dibulla. In each coverage, a linear transept was delimited, 5 points were marked every 50 meters installing in each one a Van Someren - Rydon trap baited with fermented banana, deteriorating fish and excrement. 46 species were recorded, included in 39 genera that are distributed in 9 subfamilies of Papilionoidea. Most of them were Nymphalidae (6 species grouped into 5 genera) and to a lesser extent Lycaenidae, one species, which may have potential as bioindicators. From the results obtained assume that the coverage and supply of habitats influence the diversity of butterflies.

Keywords: Design Thinking, creativity, active learning, higher education, engineering.

INTRODUCCIÓN

Colombia es uno de los países con más biodiversidad en Suramérica (Orta et al., 2022), sin embargo, se han documentado pérdidas de bosque, diarias, superiores a 300 ha (Minambiente, 2022). Estas áreas deforestadas se convierten en espacios utilizados para la agricultura y en zonas de pastizales para la ganadería. Muchos investigadores realizan esfuerzos para inventariar la biodiversidad, y a pesar de esto, es poco lo que se conoce a cerca de los efectos que tiene la sustitución de franjas naturales por territorios cultivados y sobre cómo se acoplan las especies a sistemas agropecuarios (Giraldo et al., 2015).

La destrucción del hábitat es el resultado de la dinámica de transformación producto de los usos del suelo, ya sea por carácter económico o demanda local. Esta dinámica de transformación fragmenta el hábitat y lo distancian entre sí, ocasionando disminución en el mantenimiento de las poblaciones de especies o procesos ecológicos (Simonetti y Dirzo, 2011).

El departamento de La Guajira cuenta con un gran potencial para las prácticas agropecuarias. En el municipio de Dibulla se evidencia que estas prácticas, cultivos permanentes, transitorios, anuales y agropecuarios, aunque son desarrolladas con esfuerzo de la comunidad y con prácticas productivas no nocivas, existe pérdida ecosistémica y de la biodiversidad (PNUD, 2015).

Aunque actualmente es amplia la información sobre estudios de diversidad en algunos bosques naturales y poco intervenidos, las investigaciones basadas en las coberturas de la tierra y el uso del suelo son poco exploradas. Uno de los grupos zoológicos más utilizados en estudios de conservación son los lepidópteros. Estos representan un taxón importante en investigaciones sobre conservación y bioindicación, debido a su alta fidelidad ecológica, siendo sensibles a los cambios que se presentan en las distintas coberturas (M. Andrade-C, 1998). Teniendo

en cuenta lo anterior, se evaluó la estructura y composición de los ensambles de mariposas diurnas en la vereda larga La Vida, municipio de Dibulla, La Guajira – Colombia con la finalidad de aportar al conocimiento de la relación entre la transformación de coberturas naturales sobre la diversidad de mariposas.

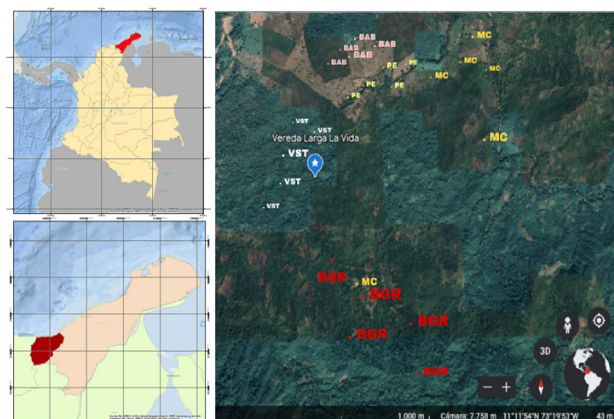
MÉTODOS

Área de estudio.

La zona de estudio se encuentra ubicada en el municipio de Dibulla, Vereda Larga La Vida, departamento de La Guajira, Colombia (Long: 73°20'00"W Lat.: 11°10'54"N) (Figura 1). El lugar presenta una altitud de 18 msnm, clima cálido, con temperatura promedio anual de 30 °C y un régimen de lluvias bimodal, donde la precipitación anual es de aproximadamente 1200 mm (Acuña-Vargas, 2016).

Figura 1.

Mapa del área de estudio, vereda Larga La Vida, municipio de Dibulla, departamento de La Guajira, Colombia.



Nota. Coberturas: mosaico de cultivo (MC) (color amarillo), vegetación secundaria y transitoria (VST) (color blanco), pastos enmalezados (PE) (color verde claro), bosque abierto bajo (BAB) (color rosado) y bosque de galería y ripario (BGR) (color rojo) según la metodología CORINE land cover.

adaptada para Colombia (IDEAM, 2010). Tomado de: <https://earth.google.com/web/search/vereda+Larga+la+vida/@11.19252559,-73.34089496,75.44483763a,7408.31208044d,30y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCR4kA7zqnCVAEe2ixqlily-VAGWEFwJFYK1LAIXFDkTvOLFLA>

El estudio se realizó en un área que exhibió diferentes coberturas de la tierra, presenta terrenos preparados para agricultura, áreas de bosque y seminaturales. Se identificaron cinco diferentes coberturas de la tierra: mosaico de cultivo (MC), vegetación secundaria y transitoria (VST), pastos enmalezados (PE), bosque abierto bajo (BAB) y bosque de galería y ripario (BGR) según la metodología CORINE land cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010).

Mosaicos de cultivos (MC): se refiere al área inferior de 25 ha las cuales se encuentran ocupadas por cultivos transitorios o permanentes (IDEAM, 2010), en el área de estudio se encontraban plantaciones de plátano, yuca, cacao, en menor proporción aguacate, papaya, patilla entre otros.

Pastos enmalezados (PE): compuestos en su mayoría por vegetación inferior a los 1.5 m de altura, terrenos con poco manejo o en proceso de abandono, representado por pastos, malezas asociadas a vegetación secundaria (IDEAM, 2010). El área evidencia que son terrenos dedicados al pastoreo y ganadería extensiva.

Vegetación secundaria o en transición (VST): cobertura vegetal en sucesión a la vegetación natural primaria (IDEAM, 2010). Comprende árboles superior al 1.5 m de altura y un diámetro menor de 10 cm, en su mayoría compuestos por herbáceas y trepadoras.

Bosque abierto bajo (BAB): Vegetación arbórea regular con altura entre 5 y 15 metros, que cubre entre el 30% y 70% del área (IDEAM, 2010).

Bosque de galería y ripario (BGR): se refiere a la constitución de vegetación arbórea mayor a 25 ha ubicadas a los márgenes de cursos de agua permanentes o temporales (IDEAM, 2010). Bosque con vegetación primaria primordialmente, algunos sectores asociados a cultivos, pero en su mayoría sin intervención.

Trabajo de campo.

Se escogieron cinco zonas de muestreo, en las cuales se identificaron distintas coberturas de la tierra con diferentes usos del suelo, representadas en terrenos agrícolas, pecuarios, bosque y áreas seminaturales. Estos se clasifican como: Bosque de galería y ripario (BGR), Bosque abierto bajo (BAB), Vegetación secundaria o en transición (VST), Pastos enmalezados (PE), Mosaico de cultivo (MC).

Los muestreos se realizaron entre mayo y julio de 2021. Se dedicó un día a cada cobertura para una totalidad de cinco muestreos, periodo durante el cual se desarrollaron el mayor número de recorridos posibles. Para la colecta de las especies se utilizaron jamas entomológicas de 50 cm de diámetro y de 1 a 2 metros de longitud, en los cuales se recorrieron transectos lineales de 100 m y aleatorios donde se evidenció actividad de estos organismos (Campos Salazar et al., 2011).

En la zona de muestreo se colocaron cinco trampas Van Someren – Rydon, ubicada a alturas entre 1 y 3 metros, según la posibilidad, las trampas se abrieron a las 7:00 am y se cerraron a las 17:00 pm. Se dispuso de distintos cebos para atraer a las especies de mariposas, utilizando frutos en estado de fermentación, carroña y/o heces fecales (Andrade-C, 1998). Se obtuvo un total de 50 horas de muestreo efectivo empleando las redes entomológicas y revisando las trampas Van Someren-Rydon, durante los cinco días de muestreo.

Los individuos recolectados fueron sacrificados mediante presión digital del tórax y

guardados de manera independiente en sobres de papel milano con el registro de sus respectivos datos de campo (Andrade-C et al., 2013; Coral-Acosta y Pérez-Torres, 2017). Los especímenes fueron examinados y procesados en el laboratorio de ecología y biodiversidad en ecosistemas tropicales (EBET) de la Universidad de La Guajira en donde fueron montados y, posteriormente determinados taxonómicamente.

La determinación taxonómica se realizó siguiendo las guías y claves propuestas por (Borror & White, 1970; Andrade-C., 1990; García Robledo et al., 2002; Lecrom et al., 2002; Andrade-C et al., 2004; Vilorio y Costa, 2019). Además, fueron revisadas bases de datos como “Butterflies of America” (Warren et al., 2013) y GBIF (2020). Finalmente, los individuos colectados fueron depositados en el Museo de Historia Natural de La Guajira (MHNUG).

Análisis de datos

Los registros de mariposa se realizaron a través de tablas de datos, en las cuales se documentaron la riqueza y abundancias de las mismas. Se usaron los programas de licencia gratuita Paleontological Statistics software package, versión 3.25, EstimateS versión 9.0. (Colwell, 2013) y el software de Microsoft Excel. Para determinar la diversidad alfa y beta se consideró la estructura y composición de las poblaciones de mariposa diurnas.

Diversidad alfa

Se determinó la diversidad alfa analizando la riqueza por medio de estimadores no paramétricos, con el fin de comparar la riqueza observada en relación con la riqueza proyectada por estos índices (Moreno, 2001). El uso de los estimadores de riqueza se realizó de igual manera, para obtener una medida proporcional de la efectividad de los muestreos en relación con la diversidad estimada, considerando lo propuesto por Soberón et al. (2005).

La estimación de la riqueza se obtuvo con métodos basados en la medición de la estructura de la comunidad (Moreno, 2001), para ésta se realizaron curvas de acumulación de especies para estimar la precisión del esfuerzo de muestreo, por medio del estimador de estructura no paramétrico Chao 1, basado en el registro de especies raras de la muestra (Moreno, 2001; Marrugan, 2004), considerado un estimador de riqueza riguroso y por medio de índices de abundancia proporcional (Moreno, 2001), utilizando el índice de Pielou (J') para cuantificar la contribución de la equidad a la diversidad total encontrada y el índice de Shannon-Wiener (H') para medir la diversidad y uniformidad (Moreno 2001).

Para la medida de la abundancia relativa de las mariposas diurnas en cada cobertura de la tierra, se tuvo en cuenta el número de individuos registrados por especie en relación con el número total de individuos registrados para cada cobertura de la tierra identificada. Se realizaron curvas de Whittaker o de rango-abundancia (Marrugan, 2004), de forma general para el área de estudio en cada cobertura descrita.

Diversidad Beta

Se determinó la diversidad beta a través de análisis de similitud entre pares de biota, estos se desarrollaron empleando índices que consideran la dinámica espacio temporal de las especies (presencia- ausencia), índice de Jaccard (I_j) que tiene en cuenta las especies compartidas con las exclusivas, y se realizó el análisis de complementariedad (CAB) de Colwell & Coddington (Moreno, 2001).

RESULTADOS

Diversidad alfa

Composición: Se registraron 46 especies, distribuidas en 39 géneros; 6 familias. La mayoría de las especies pertenecen a la fa-

milia Nymphalidae (21 especies agrupadas en 19 géneros), seguida de las familias Pieridae (7 especies agrupadas en 6 géneros), Papilionidae (5 especies asociadas a 2 gé-

neros) y Riodinidae, Lycaenidae, Hesperidae, cada una con (3 especies en 3 géneros) (tabla 1).

Tabla 1.

Abundancia relativa de los lepidópteros encontrados en cinco coberturas de la tierra en la Vereda Larga la Vida, Dibulla, La Guajira (Colombia). Bosque abierto bajo (BAB), Vegetación secundaria y transición (VST), Pastos enmalezados (PE), Mosaicos de cultivos (MC), Bosque de galería y ripario (BGR).

FAMILIA	ESPECIE	BAB	VST	PE	MC	BGR
HESPERIIDAE	Indeterminada	1	1,1	1,3	0	0
(S=3, N=161)	Antigonus erosus (Hübner, 1812)	0	0,8	0	0	1,8
	Chioides catillus (Cramer, 1779)	1	1,1	1,8	0	0
PAPILIONIDAE	Battus polydama polydama (Linnaeus, 1758)	0	0	0,7	1,08	0
(S=5, N=580)	Battus belus (Cramer, 1777)	0	0	0	0	0,5
	Parides eurimedes mycale (Godman & Salvin, 1890)	0	0	0	1,44	3,7
	Parides eurimedes (Stoll, 1782)	0	0	0	2,6	6,1
	Parides iphidamas (Fabricius, 1793)	0	0	4,2	1,72	12,6
PIERIDAE	Phoebis sennae (Linnaeus, 1758)	4,7	2,5	7,6	1,12	0
(S=7, N=742)	Eurema albula (Cramer, 1776)	0	1,8	0	1,68	0
	Eurema arbela grata (Doubleday, 1847)	0	0	4	2,36	0
	Pyrisitia venusta (Boisduval, 1836)	0	0	2	1,12	0
	Itaballia demophile calydonia (Boisduval, 1836)	0	0	0	1,56	0
	Itaballia demophile niseias (Fruhstorfer, 1907)	0	0	3,7	2,16	0
	Ascia monuste (Linnaeus, 1764)	0	0	0	1,76	0
LYCAENIDAE	Arawacus lincoides (Draudt, 1917)	0,8	1,4	0	0	0
(S=3, N=126)	Chrysoritis sp. (Butler, 1898)	1,4	1,4	0	0	0
	Hemiargus sp. (Hübner, 1818)	0	1,3	1,3	0	0
RIODININAE	Synargis calyce (Felder & Felder, 1861)	0	0,6	0	1,08	0
(S=3, N=87)	Melanis electron (Fabricius, 1793)	0	0	0	0	0,1
	Theope sp. (Doubleday, 1847)	0	2,5	0	0	0
NYMPHALIDAE	Hamadryas amphinome (Linnaeus, 1767)	0,7	0,9	0	1,52	0
(S=25, N=1148)	Hamadryas februa (Hübner, 1823)	0	1,1	0	0	0
	Hamadryas feronia (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1,36	0
	Mestra hersilia hersilia (Fabricius, 1776)	2,4	2,4	1,9	1,08	0
	Pyrrhogyra edocla spp. (Doubleday, 1848)	0	0	0,5	0	0
	Temenis laothoe (Cramer, 1777)	0	0	0	0,12	0
	Nica flavilla (Godart, 1824)	1,2	1,4	0	0	0
	Callicore pitheas (Latreille, 1813)	0	0	0	0	0,6
	Dynamine postverta (Cramer, 1779)	0,2	0	0	0	0,6
	Marpesia berania fruhstorferi (Seitz, 1914)	0	0	0	0,84	0
	Cissia pompilia (Felder & Felder, 1867)	0	0	3,6	3,12	0

	Taygetis laches (Fabricius, 1793)	0	0	0	0,28	0
	Magneptychia libye (Linnaeus, 1767)	0	0	0,8	0	0
	Yphthimoides yphthima (Felder & Felder, 1867)	0	0	2,9	0	0
	Caligo Telamonius (Felder & Felder, 1862)	0	0	0	0	1,1
	Morpho sp. (Fabricius, 1807)	0	0	0	0	0,7
	Opsiphanes cassiae (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0,08	0
	Philaethria sp. (Billberg, 1820)	0	0	0	0	0,7
	Euptoieta hegesia (Cramer, 1779)	0,4	0,4	2,8	2,2	0
	Heliconius erato (Linnaeus, 1758)	0,4	0,5	1,4	0,12	1,1
	Junonia evarete (Cramer, 1779)	1,4	2	2,2	3,48	0
	Chlosyne lacinia (Geyer, 1837)	0	0,6	0	0	0
	Anartia amathea (Linnaeus, 1758)	0	0,6	1,4	3,56	0
	Mechanitis polymnia (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	2,4
	Hypoleria ocalea (Doubleday, 1847)	0	0	0	0,24	0,9
	Número de especies	12	19	18	25	14
	Número de individuos	186	463	792	942	461

Estructura

Se desarrollaron cinco muestreos por cobertura de estudio seleccionada, Bosque de galería y ripario (BGR), Bosque abierto bajo (BAB), Vegetación secundaria o en transición (VST), Pastos enmalezados (PE), Mosaico de cultivo (MC). Se registraron 46 especies de mariposas diurnas, registrando que la cobertura con mayor representación en relación con la riqueza y abundancia fue MC.

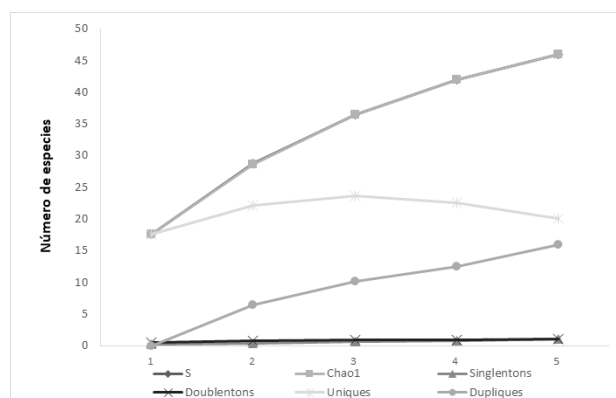
La estimación de la riqueza a través del índice Chao 1, registró que esta posee similitud 100 %, entre la riqueza observada y la riqueza esperada. Y en cuanto a la representación gráfica de la riqueza, se observó que la curva de acumulación tiende a una función asintótica, lo cual considerando los resultados obtenidos por los estimadores de riqueza utilizados evidencian que el muestreo desarrollado es representativo para las mariposas (Figura 2).

En cuanto a las especies únicas y duplicadas, se observa que las especies únicas disminuyen a medida que se incrementan los muestreos, y las especies duplicadas aumentan sus registros, lo cual es una tendencia congruente con los resultados obtenidos por los estimadores de riqueza y la buena

representación del muestreo (Figura 2).

Figura 2.

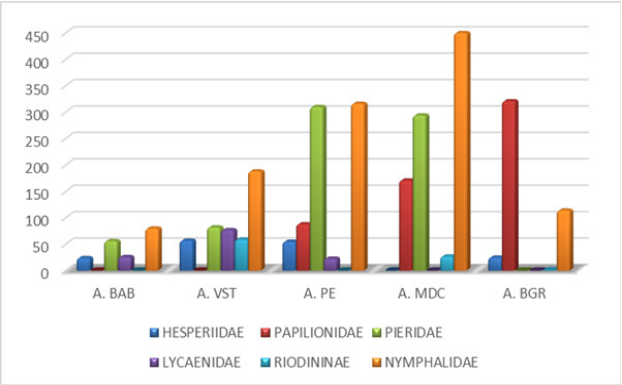
Curva de acumulación de especies de las mariposas diurnas encontrada en cinco coberturas de la tierra Vereda Larga la Vida, municipio de Dibulla – La Guajira.



Se registraron 2844 individuos de mariposas en las cinco coberturas de estudio. Se encontró que la cobertura MC fue la más representativa en cuanto a la abundancia de este grupo (942 individuos), seguida de las coberturas PE (792 individuos); VST (463 individuos); BGR (461 individuos); y finalmente BAB con 186 individuos.

Para las familias de mariposas presentes durante el estudio, se observó que la familia Nymphalidae es la más representativa al acumularse en esta el 40% de los registros, seguido de la familia Pieridae (26%), Papilionidae (20%), en menos proporción Hesperidae (6%), Lycaenidae (5%) y Riodininae (3%) (figura 3). Esto puede relacionarse a que las especies que componen esta familia pueden ocupar diferentes tipos de hábitat o ambientes, encontrándose en diferentes estratos, asociadas a la búsqueda de recursos tróficos o plantas hospedaderas.

Figura 3.
Análisis proporcional de las familias de mariposas diurnas encontradas en las diferentes coberturas de la tierra Vereda Larga La Vida, municipio de Dibulla – La Guajira.



En relación con los índices de abundancia proporcional, la cobertura de la tierra que presentó mayor diversidad corresponde a MDC ($S = 25$; $H' = 2,98$; $H'max = 3,21$; $J' = 0,92$), seguido de VST ($S = 18$; $H' = 2,75$; $H'max = 2,90$; $J' = 0,95$); para todos los análisis, los valores de equidad (J') estuvieron en el rango de 0,75 y 0,95 lo que indica que no se presentaron especies altamente dominantes en las coberturas estudiadas, presentando valores con una distribución relativamente homogénea (Tabla 2).

Tabla 2.
Análisis de abundancia proporcional de las mariposas diurnas registradas en cinco coberturas de la tierra en la vereda Larga la Vida, Dibulla, La Guajira (Colombia). Bosque abierto bajo (BAB), Vegetación secundaria en transición (VST), Pastos enmalezados (PE), Mosaico de cultivo (MDC), Bosque de galería y ripario (BGR).

Co- ber- tura	No. Espe- cies	Shan- non-Wiener (H')	Diver- sidad máxima	Pielou
	(S)		(H'max)	
BAB	12	2,162	2,48	0,87
VST	18	2,757	2,9	0,954
PE	17	2,628	2,83	0,928
MDC	25	2,983	3,21	0,927
BGR	14	1,993	2,63	0,755

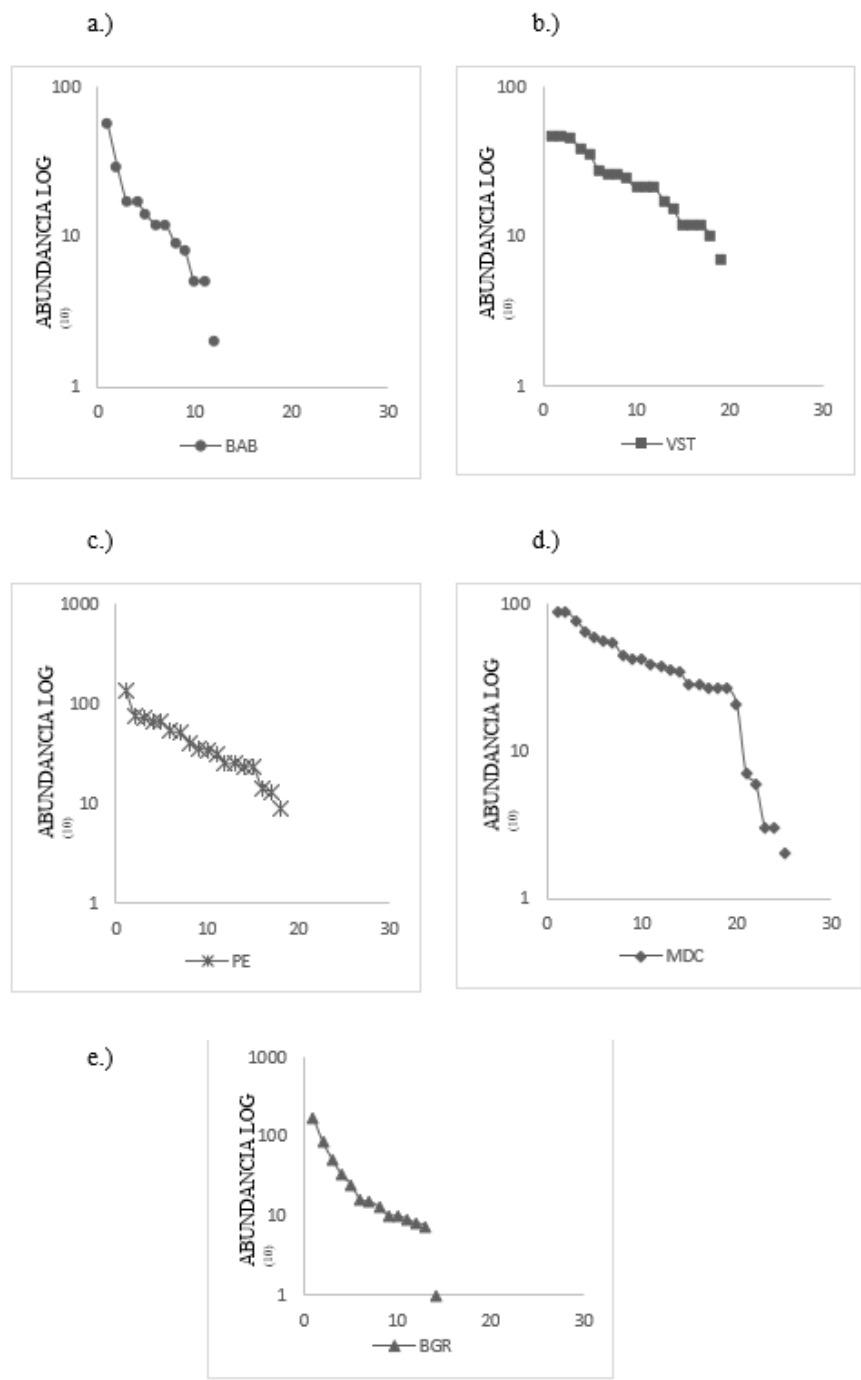
Abundancias proporcionales de mariposas.

Al realizar los análisis de abundancia proporcional de mariposas por coberturas se registró que estas presentan diferencias en la representación de las especies (Tabla 1). La grafica de rango abundancia para cada cobertura muestra baja equidad, las curvas muestran diferencias en las pendientes, sugiriendo que el aumento en la perturbación puede estar generando más dominancia (Figura 3). Las especies representativas en cuanto a la abundancia para las diferentes coberturas fue el siguiente: para BAB, Phoebis sennae (30%), seguida de Mestra hersilia hersilia (16%) y Chrysoritis sp. y Junonia evarete (9%). La cobertura VST registró como especies más abundantes a Phoebis sennae, Theope sp. y Mestra hersilia hersilia. (10% cada una). PE registro a Phoebis sennae (17%), Parides iphidamas (9%) y Eurema arbela gratiosa (9%) como las más abundantes. Para MDC, fueron Anartia amathea (9%), Junonia evarete (9%) y Cissia pompilia (8%). Finalmente, Parides iphidamas (38%), Parides eurimides eurimides (19%) y Parides

eurimides mycale (11%) fueron las especies más representativas de la cobertura BGR.

Figura 3.

Curvas de rango de abundancias de las mariposas diurnas presentes en cinco coberturas de la tierra en la Vereda Larga la Vida, municipio de Dibulla – La Guajira. (a). Curva de rango de abundancia de mariposas diurnas en la cobertura bosque abierto bajo (BAB). (b). Curva de rango de abundancia de mariposas diurnas en la cobertura vegetación secundaria en transición (VST). (c). Curva de rango de abundancia de mariposas diurnas en la cobertura pastos enmalezados (PE). (d). Curva de rango de abundancia de mariposas diurnas en la cobertura mosaico de cultivo (MC). (e). Curva de rango de abundancia de mariposas diurnas en la cobertura bosque de galería y ripario (BGR).



Diversidad beta

Similitud: El coeficiente de similitud Jaccard muestra que las coberturas de la tierra que mostraron mayor relación fue BAB – VST ($Ij = 0,55$), mientras que la relación más baja la presento la asociación VST – BGR ($Ij = 0,065$). El análisis de similitud de la composición de especies entre las diferentes coberturas muestra que casi no comparten especies registradas (Tabla 3).

Complementariedad: El análisis de complementariedad entre los diferentes pares de coberturas de la tierra muestra que éstas son complementarias en porcentajes entre 45% y 100%. Las coberturas bosque alto bajo (BAB) y vegetación secundaria transitoria (VST) posee una similaridad de un 45% presentando el porcentaje más bajo. El bosque de galería y ripario (BGR) y el bosque alto bajo (BAB) presentan el porcentaje más alto con una diferencia del 100% (Tabla 3).

Tabla 3.

Análisis de diversidad beta (similitud y complementariedad) de las mariposas diurnas registradas en cinco coberturas de la tierra en la vereda Larga la Vida, Dibulla, La Guajira (Colombia). Bosque abierto bajo (BAB), Vegetación secundaria en transición (VST), Pastos enmalezados (PE), Mosaico de cultivo (MDC), Bosque de galería y ripario (BGR), Número de especies en el sitio A (a), Número de especies en el sitio B (b), Número de especies comunes entre los sitios A y B (c), Índice de Jaccard (Ij), Riqueza total entre dos coberturas.

Relación	a	b	c	Ij	SAB	UAB	CAB
BAB - VST	12	19	11	0,55	20	9	0,45
BAB - PE	12	18	7	0,304	23	16	-0,69
BAB - MDC	12	25	6	0,194	31	25	0,8
BAB - BGR	12	14	2	0,083	24	22	1
VST - PE	19	18	8	0,276	29	21	0,72
VST - MDC	19	25	9	0,257	35	26	0,74
VST - BGR	19	14	2	0,065	31	29	0,93
PE - MDC	18	25	12	0,387	31	19	0,61
PE - BGR	18	14	2	0,067	30	28	0,93
MDC - BGR	25	14	3	0,083	36	33	0,91

En la distribución horizontal de las mariposas en las coberturas se registró que estas vuelan principalmente asociadas a los bordes e interior del bosque. Estas mariposas, llamadas mariposas umbrófilas, reciben su nombre porque sus plantas hospederas o recursos alimenticios, se encuentra en zonas de poca luz (Rodríguez-Mahecha et al., 2008).

Las especies de la familia Riodinidae son sensibles a los cambios por disturbios en el hábitat por lo cual son muy utilizadas como especies bioindicadoras, dado que presentan niveles de distribución muy estrechos (Rodríguez-Mahecha et al., 2008).

Abundancias proporcionales

Las especies de mariposas más abundantes se encontraron representadas en varias coberturas y por lo tanto son consideradas generalistas, *Phoebis sennae*, *Mestra hersilia*, *Euptoieta hegesia*, *Heliconius erato*, *Junonia evarete*, *Anartia amathea* (Gallego-López y Gallego-Roper, 2019), *Hamadryas amphinome* (Peña Cerpa et al., 2016), se caracterizan por habitar zonas con un alto grado de perturbación como áreas abiertas y zonas dedicadas a los cultivos y ganadería.

La alta diversidad de mariposas en las zonas

con alto grado de perturbación se debe a la oferta que poseen estos lugares, alimento, plantas hospederas, microclima adecuado, sol o sombra respectivamente y excremento (Andrade-C., 1998; Simonson et al., 2001; Gallego-López y Gallego-Ropero, 2019).

Representatividad del muestreo

Aunque el esfuerzo de muestreo permitió registrar el 85.36% de las especies esperadas, es necesario aumentar los monitoreos en el área de estudio y en el departamento para enriquecer los registros de las mariposas diurnas y en especial de especies raras y crípticas.

Diversidad alfa

La cobertura MC obtuvo la mejor riqueza y diversidad exhibiendo una amplia cantidad de recursos alimenticios ya que en parte del cultivo y alrededor de él se encontraron representantes de las familias Arecaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Solanaceae y Verbenaceae, proveyendo de recursos alimenticios a los diferentes grupos de mariposas como lo mencionado por Fascinetto Zago, (2015) y Coral-Acosta y Pérez-Torres, (2017) quienes asocian los cultivos con la amplia diversidad de mariposas las cuales están íntimamente relacionadas con la variedad de recursos alimenticios de flores, frutos, heces de animales y hospederos, lo que reduce el efecto negativo que ocasiona este tipo de uso al ecosistema y en particular a estos organismos.

Los mosaicos de cultivos (MC) y la vegetación secundaria en transición (VST) fueron las coberturas que presentaron mayor diversidad, relacionándose entre sí, en cuanto al comportamiento de la diversidad a lo largo del estudio. Esto puede ser explicado ya que comparten relación en su estructura y distribución, no tienen uniformidad en su distribución horizontal y vertical, pero al ser lugares productos de la transformación antropogénica pueden brindarle diferentes

recursos como oferta alimenticia y hospederos y propiciar condiciones de temperatura y humedad ideales para algunas especies (García Robledo et al., 2002; Valencia Martínez et al., 2005; Rodríguez-Mahecha et al., 2008).

La cobertura de la tierra BAB, es la cobertura que a lo largo del estudio presentó la menor diversidad, lo que puede atribuirse a que presenta una menor distribución en el estrato horizontal y vertical en comparación con las otras coberturas, lo que se traduce como una disminución de ofertas hospederas, alimenticias y ambientales que son necesarias para el óptimo desarrollo de estos organismos (Acuña-Vargas, 2016).

Diversidad beta

Los valores de complementariedad de los lepidópteros entre las diferentes coberturas de la tierra, muestran una relación entre el 45% y 100% de las especies registradas para el estudio, y valores de similitud en la composición de especies entre coberturas de 6,5% y 55% según el índice de Jaccard, esto quiere decir que no se presenta la misma composición, presentando características particulares las cuales están condicionadas por su uso.

Existen diferencias entre la distribución horizontal y vertical de cada cobertura, presentando mayor o menor oferta en el hábitat, influyendo en la estructura y composición de las mariposas diurnas lo que puede explicar la complementariedad entre coberturas y como el uso del suelo afecta de manera positiva o negativa la riqueza de estos organismos (Montero-Muñoz et al., 2013; Gallego-López y Gallego-Ropero, 2019).

De acuerdo con lo anterior, las coberturas que comparten varias especies evidencian que estas le brindan los recursos necesarios para su supervivencia que los bosques cercanos no le proveen a estos organismos (Munyuli, 2012), por lo que se puede sugerir que las coberturas presentes en la Vereda Larga la Vida proporciona recursos alimen-

ticios, plantas hospederas y condiciones ambientales que favorecen la estructura y composición de mariposas en cada tipo de cobertura, acorde a lo sugerido por (Henaar-Bañol et al., 2018; Mercado Gómez, 2017), resaltando que el BGR es la cobertura con mayor número de especies raras y exclusivas.

Se registra que una de las 46 especies reportadas en el estudio se encuentra en todas las coberturas y otras cinco especies se presentaron en cuatro de las cinco coberturas, consideradas como generalista, se caracterizan por habitar zonas con un alto grado de perturbación como áreas abiertas y zonas dedicadas a los cultivos y ganadería (Rodríguez-Mahecha et al., 2008; Gallego-López y Gallego-Roper, 2019).

Implicaciones para la conservación. Los registros de 46 especies de mariposas diurnas en cinco coberturas de la tierra con diferente grado de perturbación en el área rural del municipio Dibulla, La Guajira, pueden interpretarse como un registro de la alta biodiversidad del grupo en esta área, aportando a los registros de especies. De igual manera, es necesario realizar más estudios biológicos para evaluar el estado de la diversidad en la zona y así explicar el estado de los fragmentos Bs-t, su estructura, composición y diversidad funcional asociada y cómo se ven afectados por la modificación del ecosistema y cómo los cambios en la cobertura del suelo y el uso antropogénico del suelo afectan la dinámica espacial, temporal y poblacional de las especies forestales nativas.

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que las coberturas de la tierra encontradas en la Vereda Larga la Vida, son totalmente independiente entre sí, lo que se puede traducir en que poseen características que la hacen diferentes en componentes vegetales y ambientales y condiciones del hábitat, lo cual condiciona

directamente la diversidad.

La cobertura mosaico de cultivos (MC) asociada intrínsecamente con la agricultura temporal presentó la mayor riqueza, debido a que la modificación del ecosistema y la siembra de plantas atrayentes permiten la convergencia de especies que probablemente no pertenecían a ese tipo de cobertura, pero a su vez presenta zonas en la que el bosque se encuentra en estado virgen y la actividad del hombre es prácticamente nula, como la cobertura BGR la cual presenta especies exclusivas de bosques y muy sensibles a cambios en el ecosistema.

La cobertura de bosque abierto bajo (BAB) fue la cobertura con menor diversidad, lo que se puede atribuir a la escasa cobertura vegetal por lo cual no tendría muchos recursos que ofrecer a este tipo de organismos; se sugiere, que puede actuar como un corredor entre las diferentes coberturas que se encuentran a su alrededor.

Las 46 especies encontradas en este trabajo constituyen el mayor número de especies publicadas hasta el momento para diferentes coberturas de la tierra tanto para el municipio de Dibulla como para departamento de La Guajira. Y sirve de base para estudios posteriores dirigidos al conocimiento de la riqueza y función de estos en esta área destinada a la conservación de la biota.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña-Vargas, J. C. (2016). Anfibios y reptiles asociados a cinco coberturas de la tierra, municipio de Dibulla, La Guajira, Colombia. *Acta de Zoología Mexicana (Nueva Serie)*, 32 (2), 133-146.
- Andrade-C, G., Bollino, M., Castro-Gerardino, J., Constantino, L., Fagua, G., Le Crom, J. F., Lamas, G., Llorente, J., Pyrcz, T., García, G., Salazar-E, J., Torres Núñez, R., & Winhard, W. (2004). *Mariposas de Colombia. Tomo 2. Pieridae* (Carlec Ltda.).

- Andrade-C, G. M., Henao Bañol, R. E., & Triviño, P. (2013). Ciencias Naturales Técnicas Y Procesamiento Para La Recolección, Preservación Y Montaje De Mariposas En Estudios De Biodiversidad Y Conservación. (Lepidoptera: Hesperoidea-Papilionoidea). *Revista Académica Colombiana de Ciencias*, 37 (144) (0370–3908), 311–325. <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v37n144/v37n144a04.pdf>
- Andrade-C, M. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadores el tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias*, 22(84), 407–421.
- Andrade-C., M. G. (1990). Clave para las familias y subfamilias de Lepidoptera: Rhopalocera de Colombia. *Caldasia*, 16 (77), 197–200.
- Borror, D., & White, R. (1970). *A Field Guide to Insects: America North of Mexico*.
- Campos Salazar, L., Gómez Bulla, J., & Andrade, G. (2011). Mariposas (Lepidoptera: Hesperoidea - Papilionoidea) de las áreas circundantes a las ciénegas del departamento de Córdoba, Colombia. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.*, 35 (134), 45–60.
- Chacón-Prince, Stephania., Vargas-Zapata, María. A., Salazar, J., & Martínez-Hernández, Neis. J. (2011). Mariposas Papilionoidea y Hesperoidea (Insecta: Lepidoptera) en dos fragmentos de bosque seco tropical en Corrales de San Luis, Atlántico, Colombia. *Boletín de La Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 48(30), 243–252. <http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articulold=820072>
- Colwell, R. K. (2013). *EstimatesS Version 9.1: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Software and User's Guide*. (9.0). <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/AboutEstimateS.htm#Publications>
- Coral-Acosta, N., & Pérez-Torres, J. (2017). Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a un agroecosistema cafetero de sombra (Curití, Santander). *Revista Colombiana de Entomología*, 91–99.
- Fascinetto Zago, P. (2015). Dinámica e identificación de la comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) asociadas a un agroecosistema en Atlixco, Puebla. Benemérita Universidad Autónoma De Puebla.
- Gallego-López, A. P., & Gallego-Roper, M. C. (2019). Efecto de la matriz ganadera sobre mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en fragmentos de bosque seco, Patía (Cauca, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 45(2), 1–10. <https://doi.org/10.25100/socolen.v45i2.7814>
- García Robledo, C., Constantino, L. M., Heredia, M., & Catan, G. (2002). Mariposas comunes de la Cordillera Central de Colombia. http://www.bio.miami.edu/carlos/Papers/Mariposas_Colombia%202.pdf
- GBIF.org. (2020, January). Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org>
- Giraldo, C. E., Marín, M. A., & Uribe, S. (2015). Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a una plantación citrícola del cañón del río Cauca, Caldas - Colombia. *Boletín Científico Del Centro de Museos*, 19(2), 83–94. <https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.2.5>

- Henao-Bañol, E. R., Páez, A., & Rodríguez-M., J. V. (2018). Inventario de mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea) de la Reserva Forestal Productora Protectora de la cuenca alta del Río Bogotá (RF-PP-CARB). *Boletín Científico Centro De Museos. Museo De Historia Natural*, 22(2), 144–171.
- IDEAM. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra*.
- Lecrom, J. F., Constantino, L. M., & Salazar, J. A. (2002). *Mariposas de Colombia. Tomo 1. Papilionidae* (Carlec, Ltda).
- Marrugan, A. E. (2004). Measuring biological diversity.
- Mercado Gómez, Y. L. (2017). Diversidad de mariposas diurnas en la Reserva Forestal Protectora Serranía de Coraza (Sucre-Colombia). Universidad de Sucre.
- Minambiente, M. de medio ambiente y desarrollo sostenible. (2022). Se reduce y se contiene la deforestación en Colombia durante los últimos cuatro años. Minambiente.
- Montero-A, F., Moreno-P, M., & Gutiérrez-M, L. C. (2009). Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea) associated with dry tropical forest fragments in the department of Atlántico, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 13(2), 157–173. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-30682009000200013
- Montero-Muñoz, J. L., Pozo, C., & Cepeda-González, M. F. (2013). Recambio temporal de especies de lepidópteros nocturnos en función de la temperatura y la humedad en una zona de selva caducifolia en Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 29 (3), 614–628. <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v29n3/v29n3a11.pdf>
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. zaragosa. <http://entomologia.rediris.es/sea/manuales/metodos.pdf>
- Moreno-M, G. P., & 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 Del Centro de Museos*, 19(1), 221–234. <https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.1.16>
- Munyuli, M. B. T. (2012). Butterfly diversity from farmlands of central Uganda. *Psyche* (London). <https://doi.org/10.1155/2012/481509>
- Olivares, J., Barea-Azcón, J. M., Pérez-López, F. J., Tinaut, A., & Henares, I. (2011). Familia Lycaenidae. In *Las mariposas diurnas de Sierra Nevada*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. (pp. 308–391).
- Orozco, S., Muriel, S. B., & Palacio, J. (2009). Diversidad de lepidópteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente antioqueño. *Actual Biol*, 31(90), 31–41.
- Orta, S. C., Reyes-Agüero, J. A., Luis-Martínez, M. A., Muñoz Robles, C. A., & Méndez, C. H. (2022). Las mariposas bioindicadoras ecológicas de México. Artículo de revisión. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)*, 38, 1–33.
- Ospina-I, L. A. (2014). Estructura de la comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) en distintos tipos de hábitats en

la cuenca del Río Lagunillas (Tolima - Colombia) [Universidad Nacional de Colombia]. <http://bdigital.unal.edu.co/47726/1/5821673.2014.pdf>

Peña Cerpa, J. M., & Reinoso Flórez, G. (2016). Mariposas diurnas de tres fragmentos de Bosque Seco Tropical del Alto Valle Del Magdalena. Tolima-Colombia. *Revista de La Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 28, 57–66.

PNUD, P. de L. N. U. para el D. (2015). Perfil productivo Dibulla. https://issuu.com/pnudcol/docs/perfil_productivo_dibulla

Rodríguez-Mahecha, J. V., Rueda-Almonacid, J. V., Gutiérrez Hinojosa, T. D., & Conservación Internacional Colombia. (2008). Guía ilustrada de fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia.

Simonetti, J., & Dirzo, R. (2011). Conservación biológica: perspectivas desde América Latina. *Botanical Sciences*, 90, 207–208.

Simonson, S. E., Opler, P. A., Stohlgren, T. J., & Chong, G. W. (2001). Rapid assessment of butterfly diversity in a mountain landscape. In *Biodiversity and Conservation* (Vol. 10).

Soberón, J., Halffter, G., Koleff, P., & Melic, A. (2005). Estimación del componente beta del número de especies de Papilionidae y Pieridae (Insecta: Lepidoptera) de México por métodos indirectos. In *Sobre Diversidad Biológica: el Significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma* (Vol. 4, pp. 231–237). <http://entomologia.rediris.es/sea>

Valencia Martínez, C., Gil Palacio, Z., & Constantino, L. M. (2005). Mariposas diurnas de la Zona Central cafetera

colombiana. Guía de campo. (H. Ospina, Ed.). FNC - Cenicafe 2005.

Vargas-Zapata, M. A., Boom-Urueta, C. J., Seña-Ramos, L. I., Echeverry-Iglesias, A. L., & Martínez Hernández, N. J. (2015). Plant composition, feeding preferences and abundance of bibli-dinae (Lepidoptera: Nymphalidae) in a tropical dry forest fragment in the department of Atlántico, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 20(3), 79–92. <https://doi.org/10.15446/Abc.V20n3.42545>

Viloria, Á. L., & Costa, M. (2019). Butterflies. In *Biodiversidad de Pantepui* (pp. 193–222). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815591-2.00009-4>

Warren, A. D., Davis, k. J., Stangeland, E. M., Pelham, J. P., & Grishin, N. V. (2013). Butterflies of America. Illustrated Lists of American Butterflies. <https://www.butterfliesofamerica.com/>