

MARIPOSAS DIURNAS (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA) EN ÁREAS CULTIVADAS Y BOSQUES INTERVENIDOS EN TINGO MARÍA, PERÚ

DAILY BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA) IN CULTIVATED AREAS AND INTERESTED FORESTS IN TINGO MARÍA, PERÚ

Yané Levi¹, Warren Ríos², Zalesky Cáceres³, Eduardo Cáceres⁴

Recepción: 09 de julio de 2017

Aceptado: 02 de noviembre de 2017

Resumen

La investigación busca determinar los índices de diversidad de mariposas diurnas provenientes de tres ecosistemas: bosque intervenido, cultivo de cacao y cultivo de naranja. Se realizó 15 evaluaciones en un periodo de nueve meses, con un esfuerzo de muestreo de 360 horas. El muestreo fue desarrollado en transectos con trampas Van Someren-Rydon, cebos a base de frutas maduras fermentadas y redes entomológicas. Se encontró 189 individuos de la familia Nymphalidae y Pieridae, de los cuales 124 individuos fueron encontrados en el Bosque intervenido (BI), 30 en el cultivo de cacao (C) y 35 en cultivo de naranja (N). La familia Nymphalidae fue la más abundante, representada en 26 especies, 8 subfamilias (Satyrinae, Morphinae, Biblidinae, Heliconinae, Ithominae, Nymphalinae, Charaxinae y Limenitidinae) y la familia Pieridae (Pierinae y Coliadinae) fue la menos abundante. La riqueza de especies encontradas fue de 12, 16 y 12 especies para BI, C y N respectivamente. El Índice de Diversidad de Simpson muestra mayor diversidad de especies en el Bosque Intervenido (BI) (0,89) y la mayor dominancia fue encontrada en el cultivo N (0,14); mientras que se determinó menor diversidad en el cultivo N y menor dominancia en el BI. El Índice de Similitud es de 40% de especies compartidas entre los cultivos C y N y 10% con bosque intervenido.

Palabras clave: Abundancia, Fragmentación, Índices, Nymphalidae, Pieridae.

Abstract

The research looks to determine the diversity indices of diurnal butterflies from three ecosystems: an intervened forest, a cacao crop and an orange crop. Fifteen evaluations during a nine month period were made, with 360 hours of sampling efforts. The sampling was carried out in transects with Van Someren-Rydon traps, with bait from ripe fermented fruit and entomological nets. One hundred and eighty nine specimens of the Nymphalidae and Pieridae family were found, of which, 124 individuals were found in the intervened forest (BI in Spanish), thirty from the cacao crop (C in Spanish) and thirty from the orange crop (N in Spanish). The Nymphalidae family was the most abundant, represented in twenty six species, eight subfamilies (Satyrinae, Morphinae, Biblidinae, Heliconinae, Ithominae, Nymphalinae, Charaxinae y Limenitidinae) and the Pieridae (Pierinae and Coliadinae) family was the least abundant. The richness of species found was twelve, sixteen and twelve species for BI, C and N, respectively. The Simpson diversity index shows greater diversity of species in the intervened forest (BI) (0.89) and the greatest dominance was found in the N crop (0.14); while it was determined that the least diversity was in the N crop and the least dominance in the BI. The similarity index is 40% of the species, which were shared between the C and N crops and 10% with the intervened forest.

Key words: Abundance, Fragmentation, Indexes, Nymphalidae, Pieridae.

¹ MSc. Conservación de Recursos Naturales. Docente Principal en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. E-mail yane.levi@unas.edu.pe

² Ing. Recursos Naturales Renovables. Docente Asociado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. E-mail: warren.rios@unas.edu.pe

³ Ing. Agrónoma. Docente en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú.

⁴ Bach. en Ciencias de los Recursos Naturales Renovables. Egresado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. E-mail: edlevi17@gmail.com

Introducción

Las mariposas constituyen un grupo de insectos de mucha importancia debido a las funciones ecológicas que desarrollan en el hábitat, como polinizadores y primer eslabón alimenticio de la cadena trófica y bioindicadores de la calidad de los ecosistemas naturales.

El Perú, país con mayor diversidad y abundancia de especies de mariposas en el mundo, con gran riqueza de especies de flora y fauna silvestre principalmente en la Amazonía. Existen diversos trabajos de investigación en mariposas principalmente en Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Huánuco, Junín, Cajamarca, Amazonas, Cusco y Puno (19), en áreas que han sufrido poco impacto por la presencia del hombre (21). En Tingo María, hay pocos registros de mariposas, aunque hay cierta información sobre crianza para comercio y ecoturismo (14).

Poco se sabe de las especies en ecosistemas fragmentados y en áreas de cultivos en Tingo María, que se encuentra en una transición de Sierra y Selva de Bosques Muy Húmedos Tropicales, donde destacan las actividades agrícolas en el cultivo de plátano, arroz, maíz, naranja, café, cacao y otros, y la actividad turística en sitios naturales.

Sin embargo, la presión antrópica por el crecimiento demográfica, la agricultura tradicional, la deforestación y el cambio de uso de las tierras, está afectando los ecosistemas que significan un factor negativo en la dinámica poblacional de las mariposas.

Se brinda información útil sobre la diversidad de especies del bosque fragmentado y áreas de cultivo afectadas por el cambio de uso para la agricultura, en la dinámica poblacional de las especies lepidópteras; proponer planes de conservación y recuperación de ecosistemas, como indicador del estado de salud y como alternativa a su manejo con fines de producción comercial.

En el presente trabajo se evaluó la diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en áreas cultivadas y bosques intervenidos en Tingo María, Perú.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en el predio privado Villa Monte Alto, ubicado en el km. 01 de la carretera Tingo María a Pucallpa, localidad de Tingo María, distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado,

departamento y región Huánuco, Perú, con una extensión de 5.7 ha. en un rango altitudinal de 660 a 770 m.s.n.m con las siguientes coordenadas:

Latitud sur: 39°05'00" 00E 39°10'00" 00E

Longitud oeste: 89°73'65" 00N 89°73'40" 00N

Se utilizó trampas Van Someren Raydon (VSR), redes entomológicas, ficha de registro de datos, gancho, cebo de frutas descompuestas y entre los equipos, se contó con cámara fotográfica digital, GPS, ordenador portátil, wincha de 50 m. y vernier.

Se delimitó tres comunidades de vegetación Bosque Intervenido (BI) de 0,5 ha, Cacaotal (C) de 1,0 ha y Naranjal (N) de 0,5 ha. con cuatro transectos paralelos de 180 m para BI, cuatro para C de 180 m, y tres transectos de 90 m en N. Se colocaron 26 trampas Van Someren-Rydon cada 25 m a 1,5 m de altura con cebos a base de frutas maduras fermentadas en las áreas cultivadas y uso de redes entomológicas en el BI. Se efectuó 15 evaluaciones desde junio de 2017 a marzo de 2018 de 8.00 am. a 4.00 pm con 3 personas haciendo un esfuerzo de muestreo de 360 horas, equivalente a 120 horas/persona.

Los especímenes fueron capturados, fotografiados y liberados, en algunos casos fueron sacrificados y montados. La identificación se realizó a través de un análisis de caracteres morfológicos empleando las claves ilustradas y revisiones taxonómicas (13), (9) y comparadas con la base de datos Butterflies of America (32).

Se determinó la composición, la abundancia y riqueza de las especies por cada comunidad de vegetación. Para el análisis se empleó el software PAST, para determinar la abundancia, la riqueza de las especies, los índices de diversidad alfa, el Índice de Simpson y el grado de dominancia relativa de las especies en la comunidad; y la diversidad beta para estimar el índice de Jaccard.

Resultados y discusión

Composición, abundancia y riqueza de especies de mariposas

En el estudio se encontró 189 individuos de mariposas en dos familias, Nymphalidae 91% (172) y Pieridae 9% (17), de los cuales, 124 individuos en el Bosque intervenido (BI), 30 en cacaotal (C) y 35 en naranjal (N) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición de especies de mariposas en bosque intervenido (BI) y cultivo de cacao (C) y naranja (N).

Cuadro 1. Indicadores de suelos y métodos de determinación

ESPECIE	FAMILIA	SUBFAMILIA	BI	C	N
<i>Heliconius melpomene</i> (Linnaeus, 1758)	NYMPHALIDAE	Heliconiinae	5	0	0
<i>Morpho achilles</i> (Linnaeus, 1758)	NYMPHALIDAE	Morphinae	16	0	1
<i>Itaballia pandosia</i> (Hewitson, 1853)	NYMPHALIDAE	Pierinae	8	0	0
<i>Itaballia demophile</i> (Linnaeus, 1763)	NYMPHALIDAE	Pierinae	6	0	1
<i>Pierella lamia</i> (Sulzer, 1776)	NYMPHALIDAE	Biblidinae	7	0	0
<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	NYMPHALIDAE	Heliconiinae	23	0	0
<i>Oleria onega</i> (Hewitson, 1852)	NYMPHALIDAE	Ithomiinae	16	0	0
<i>Aería eurimedia</i> (Cramer, 1779)	NYMPHALIDAE	Ithomiinae	7	0	0
<i>Chloreuptychia chlorimene</i> (J. Hübner, 1819)	NYMPHALIDAE	Satyrinae	6	0	0
<i>Ithomia agnosia</i> (Hewitson, 1855)	NYMPHALIDAE	Ithomiinae	6	0	0
<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	NYMPHALIDAE	Ithomiinae	9	2	0
<i>Pareuptychia hesionides</i> (Foster, 1964)	NYMPHALIDAE	Satyrinae	15	7	0
<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	NYMPHALIDAE	Nymphalinae	0	1	0
<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	NYMPHALIDAE	Charaxinae	0	1	4
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	NYMPHALIDAE	Satyrinae	0	6	1
<i>Adelpha iphicleola</i> (H. Bates, 1864)	NYMPHALIDAE	Limenitidinae	0	1	3
<i>Caligo eurilochus</i> (Cramer, 1775)	NYMPHALIDAE	Morphinae	0	1	1
<i>Hlstoris odius</i> (Fabricius, 1775)	NYMPHALIDAE	Charaxinae	0	1	3
<i>Tigridia acesta</i> (Linnaeus 1758)	NYMPHALIDAE	Nymphalinae	0	1	0
<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	NYMPHALIDAE	Biblidinae	0	1	3
<i>Consul fabius</i> (Cramer, 1776)	NYMPHALIDAE	Charaxinae	0	2	2
<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	NYMPHALIDAE	Ithomiinae	0	1	0
<i>Anartia amathea</i> Linnaeus 1736	NYMPHALIDAE	Nymphalinae	0	1	0
<i>Hermeuptychia fallax</i> (C. & R. Felder, 1862)	NYMPHALIDAE	Satyrinae	0	2	10
<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	NYMPHALIDAE	Biblidinae	0	1	0
<i>Philaethria dido</i> (Linnaeus, 1763)	NYMPHALIDAE	Heliconiinae	0	1	0
<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)	NYMPHALIDAE	Heliconiinae	0	0	4
<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	PIERIDAE	Pierinae	0	0	2
			124	30	35

La familia Nymphalidae es la más abundante con 172 individuos representados en 26 especies dentro de 8 subfamilias (Satyrinae, Morphinae, Biblidinae, Heliconiinae, Ithomiinae, Nymphalinae, Charaxinae y Limenitidinae) y menos abundante la familia Pieridae con 17 individuos en tres especies en dos subfamilias (Pierinae y Coliadinae). La subfamilia Satyrinae es la más abundante con 52 individuos (27,5%), le sigue Ithomiinae con 42 individuos (21,7%), Heliconiinae con 24 individuos (12,7%), Morphinae con 19 individuos (10,1%), Biblidinae con 16 individuos (8,5%) y las subfamilias Pierinae, Charaxinae, Nymphalinae, Limenitidinae y Coliadinae que suman 37 individuos (19,5%) (Cuadro 2, Figura 1).

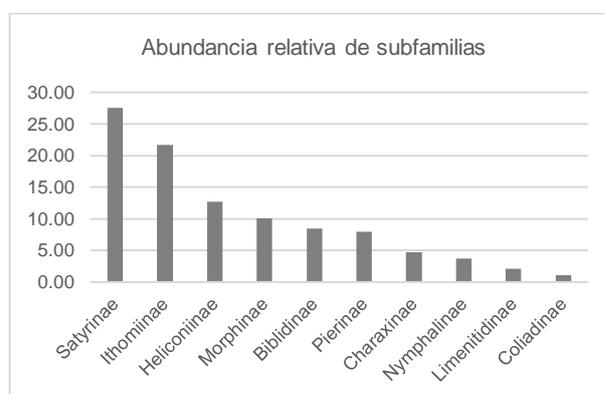


Figura 1. Abundancia de subfamilias de mariposas (%)

La mayor abundancia de individuos está en el BI, siendo la más abundante *Heliconius erato* -

Heliconinae (23), *Oleria onega* (16), *Morpho achilles* (16) y *Pareuptychia hesionides* (15) (Figura 2); en C las especies más abundantes son *P. hesionides* (7), *Hermeuptychia hermes* (6) (Figura 3) y en N las más abundantes son *Hermeuptychia fallax* (10), *Archaeoprepona demophon* (4) y *Dryas iulia* (4) (Figura 4). La riqueza de especies encontrada en el presente estudio es de 12, 16 y 12 especies para BI, C y N respectivamente (Cuadro 1), teniendo la mayor riqueza la comunidad C (16).

Cuadro 2. Abundancia y riqueza de especies de mariposas en bosque intervenido y áreas de cultivo

Familia	Subfamilia	Riqueza de Especie			Abundancia
		BI	C	N	
Nymphalidae	Heliconiinae	2	1	0	29
	Morphinae	1	1	2	19
	Biblidinae	1	2	2	16
	Ithomiinae	4	2	0	41
	Satyrinae	2	3	2	47
	Charaxinae	0	2	2	9
	Nymphalinae	0	4	1	7
	Limenitidinae	0	1	1	4
Pieridae	Pierinae	2	0	1	15
	Coliadinae	0	0	1	2
Total		12	16	12	189

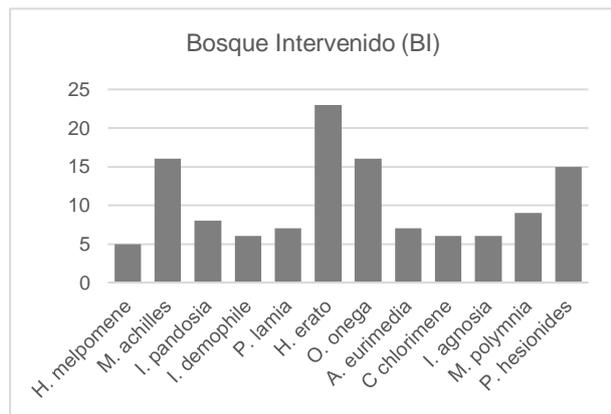


Figura 2. Abundancia de especies de mariposas en bosque intervenido

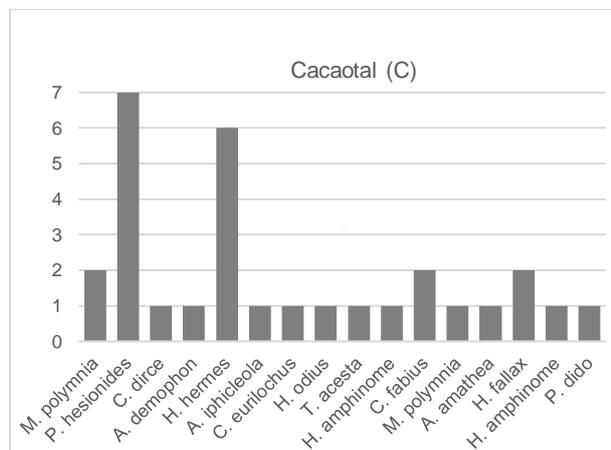


Figura 3. Abundancia de especies de mariposas en cacaotal

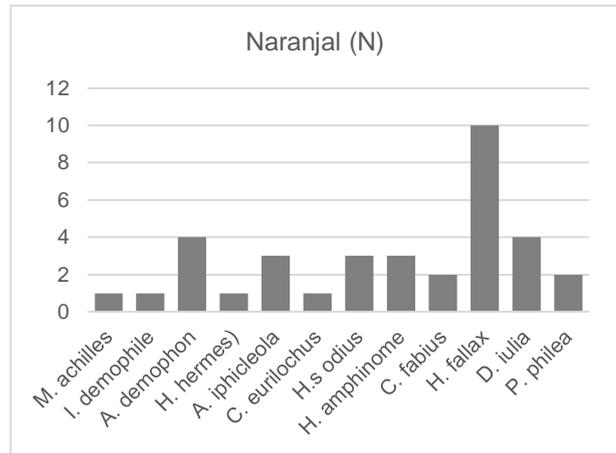


Figura 4. Abundancia de especies de mariposas en naranjal

Los resultados indican que la composición de las áreas de estudio BI, C y N está conformada por las familias Nymphalidae y Pieridae, esto responde a que la familia Nymphalidae, es la más diversa y abundante de las mariposas diurnas neotropicales (5); es una composición homogénea en familias en los tres ecosistemas, como el caso registrado cítricos (6), propio de ecosistemas neotropicales, como ocurre con la lista de especies del Parque Nacional Tingo María (26), el mayor número de especies corresponde a la familia Nymphalidae y el menor número a la familia Pieridae (10, 11, 12, 21).

La estructura de los hábitats, el microclima (más caliente en los agro cultivos y más fresco en el BI) así como diferencias en la disponibilidad y tipo de alimento, exponen un argumento para denotar una composición de especies diferentes en los tres sitios, además de observar una tendencia a la dominancia de especies en los dos hábitats de agro cultivo (*P. hesionides* y *H. hermes* en C y *H. fallax* en N) frente al equilibrio observado en BI (23).

Asimismo, existe una diferencia en cuanto a abundancias donde se observan 124, 30 y 35 individuos en el BI, C y N respectivamente. Esto significa, un factor determinante en cuanto a las oportunidades de alimento o hábitat para las especies con respecto a la estructura vegetal, por procesos de diversificación del hábitat, contribuyendo a la heterogeneidad del bosque creado por diferentes condiciones edáficas y ecológicas que contribuyen fuertemente en la diversificación de las especies que encuentran condiciones favorables (1); también es probable que influya la precipitación, la temperatura y la humedad en relación con la cobertura del dosel, ya que tienen un efecto sinérgico en la variación de la riqueza de especies y la abundancia de individuos entre comunidades (3, 15, 20).

Las áreas de cultivo evaluadas C y N, tienen vegetación arbórea que da sombra; asimismo, la vegetación herbácea que crece como maleza,

temporalmente, sirve de hábitat a las mariposas hasta que estas son eliminadas como parte del manejo cultural del cultivo, perdiendo las condiciones para la alimentación de larvas y adultos y refugio. Por ello, solo al permitirse el crecimiento de la maleza se forma un sotobosque que sirve de hábitat, habiendo especies que prefieren el dosel y otros el sotobosque como las Satyrinae (8, 22).

La subfamilia Satyrinae es la más abundante con 52 individuos (27,5%), en las 3 áreas de estudio, porque es el grupo más diverso del Neotrópico y constituye la tercera parte de la familia Nymphalidae con aproximadamente 1200 especies en 137 géneros, presentes en todos los hábitats con vegetación desde el nivel del mar hasta las partes altas de los Andes. Tienen bajas tasas de dispersión, se las encuentra volando cerca al suelo, en zonas sombreadas del bosque (sotobosque), alimentándose de frutas en variados grados de descomposición así como de hongos asociados a dicho proceso. Tiene especial afinidad por formaciones vegetales como bosques primarios, secundarios o áreas abiertas, por eso se las considera útiles como indicadores de las características del ecosistema (4, 18, 19).

Es probable que, en el BI, se encuentre la presencia de plantas hospederas como monocotiledóneas, Fabaceae, Menispermaceae, lycophytas (Selaginellaceae), bryophytas (Neckeraceae) y gimnospermas (Cycadaceae), plantas que carecen de compuestos químicos secundarios, porque siendo organismos palatables tienen baja especificidad por sus hospederos. Las subfamilias también abundantes Ithomiinae, Heliconiinae y Morphinae presentes en gran medida, por la presencia de plantas hospederas como Boraginaceae, Verbenaceae, Asteraceae, Solanaceae, Pasifloraceae, Fabaceae, Convolvulaceae que brindan alimento en néctar, polen (30).

La subfamilia Charaxinae, presente en menor abundancia, indica una relación de especies con la presencia de algunas Lauraceas y Piperaceas en estas comunidades y de *Theobroma cacao* hospedera de *Archaeoprepona demophon* (Linnaeus, 1758) (14), presente C, junto con Nymphalinae y Limetidinae de la familia Nymphalidae.

Las subfamilias Pierinae y Coliadinae de la familia Pieridae, están como las menos abundantes, porque estas especies son nectaríferas (14, 21), no tienen ningún interés por las frutas, lo que no ha permitido la captura con trampas cebadas, capturándose con red en el BI *Itaballia pandosia* (Hewitson, 1853) e *Itaballia demophile* (Linnaeus, 1763), y ocasionalmente en N, *Phoebis philea* (Linnaeus, 1763).

Las especies más comunes están en BI *Heliconius erato* (Linnaeus, 1758), *Oleria onega* (Hewitson, 1852), *Morpho achilles* (Linnaeus, 1758) y *Pareuptychia hesionides* (Foster, 1964), prefieren volar en el sotobosque en sitios sombreados (29), facilitan su captura y otras que prefieren habitar en el dosel del bosque de la subfamilia Biblidinae, Charaxinae y Lemnitetidinae (8), en menor abundancia.

La mayor riqueza está en C con 16 especies y 30 individuos, 12 en BI y N, esto indica un carácter de mayor dominancia en el BI, lo que propicia una mayor abundancia en menos especies. Ocurre lo contrario en los agroecosistemas (33), que encontró 46 especies en el Bosque de Cuyas, Piura, distribuidas en 4 familias y 37 géneros, siendo las familias con mayor riqueza específica Nymphalidae con 25 especies (54,34%) y Pieridae con 10 especies (21,74%)

El cambio de uso de zonas boscosas a cultivos agrícolas está afectando la composición de la diversidad de mariposas (indiferente entre los tipos de cultivo evaluados, ya que se observa una alta similitud de especies entre el C y N). Debido a un cambio abrupto de microclimas en los hábitats, la desaparición de plantas nativas por labores culturales o la aparición de nuevas plantas hospederas que como consecuencia atraen nuevas especies de lepidópteros, lo que puede generar conflictos por alimento o territorio (24).

Diversidad de mariposas en bosque intervenido y áreas de cultivo

Se encontró que el Índice de Diversidad de Simpson (D) es de 0.89 para el BI, 0,88 para el cultivo C y 0,86 para el cultivo N y el Índice de Dominancia (1-D), expresado como un menos del Índice de Diversidad de Simpson es 0,11, 0,12 y 0,14 respectivamente, lo que puede indicar una mayor diversidad de especies en el BI y menor diversidad en el N. Con respecto a la dominancia, se encuentra mayor dominancia en el N y menor dominancia en el BI (27).

El Índice de Similitud de Jaccard, indica de 28 especies encontradas en la evaluación, los hábitats de C y N, comparten un 40% (8) de las especies *Archaeoprepona demophon* (Linnaeus, 1758), *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775), *Adelpha iphicleola* (H. Bates, 1864), *Caligo eurilochus* (Cramer, 1775), *Historis odius* (Fabricius, 1775), *Hamadryas amphinome* (Linnaeus, 1767), *Consul fabius* (Cramer, 1776), *Hermeuptychia fallax* (C. & R. Felder, 1862) y estos dos hábitats comparten el 7% (2) de especies con respecto al BI *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758), *Pareuptychia hesionides* (Foster, 1964) para C, y *Itaballia demophile* (Linnaeus, 1763) y *Morpho achilles* (Linnaeus, 1758) para N (Figura 5).

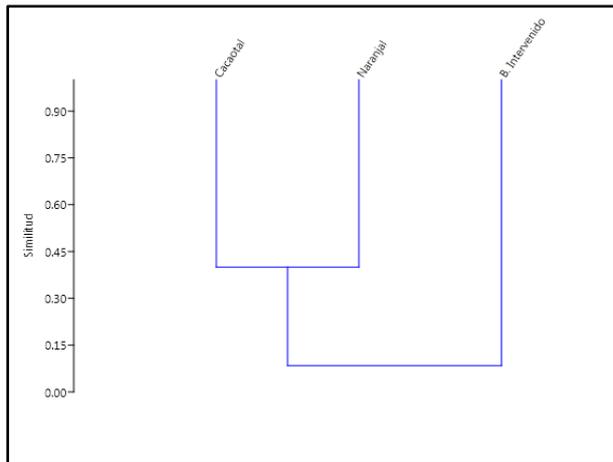


Figura 5: Índice de similitud de Jaccard de bosque intervenido, cacaotal y naranjal

Se encontró que el Índice de Diversidad de Simpson (D) es de 0.89 para el BI, 0,88 para el C y 0,86 para el N y el Índice de Dominancia (1-D), expresado como uno menos del Índice de Diversidad de Simpson, es 0,11, 0,12 y 0,14 respectivamente. Estos valores son similares, aunque podemos asumir una mayor diversidad de especies en el BI y menor en el N. Con respecto a la dominancia, se encuentra mayor dominancia en el N y menor dominancia en el BI. Es posible, que, al tratarse de ecosistemas fragmentados, ocurra una pérdida en la cantidad de hábitat, ocasionando la reducción de las especies y del tamaño de las poblaciones, es decir en el número de individuos (16, 25, 28).

Estos datos no brindan información característica que permita diferenciar con certeza entre hábitats, como lo hacen los análisis de composición, abundancia y dominancia ya expuestos; puede deberse a un aspecto de tamaño de muestra o tiempo de muestreo ya que el Índice de Simpson no considera (dentro de sus parámetros necesarios) la identificación total de las especies de un sitio, por lo tanto, dadas diferentes condiciones para un estudio de mayor esfuerzo, se podrían obtener valores más contrastados entre sitios que brinden información de los estados de los hábitats (2, 7, 31).

El Índice de Similitud de Jaccard, nos muestra una similitud entre el C y N que comparten el 40% de especies, la más común *Archaeoprepona demophon* (Linnaeus, 1758), porque *Theobroma cacao* es planta hospedera (14) de vuelo alto y las adultas se alimentan de frutos fermentados y por ser continua de N, intercambian territorio y alimento; en cuanto a *Hermeuptychia Hermes* (Fabricius, 1775), prefiere el sotobosque, áreas sombreadas. La menos común es *Caligo eurilochus* (Cramer, 1775), especie vespertina, con menos posibilidades de ser capturada en las trampas cebadas, dado el horario de muestreo realizado de las 8 a 16 horas. Sin embargo, no existe mayor

similitud de las áreas cultivadas C y N con el BI, por efecto de la fragmentación (17).

Conclusiones

1. En el estudio se encontró 189 individuos de mariposas compuesto de dos familias, Nymphalidae 91% (172) y Pieridae 9% (17), 124 individuos en el Bosque intervenido (BI), 30 en cacaotal (C) y 35 en naranjal (N).
2. La familia Nymphalidae es la más abundante con 172 individuos representados en 26 especies dentro de 8 subfamilias (Satyrinae, Morphinae, Biblinae, Heliconinae, Ithomiinae, Nymphalinae, Charaxinae y Limenitidinae) y menos abundante la familia Pieridae con 17 individuos en tres especies, dos subfamilias (Pierinae y Coliadinae).
3. La riqueza de especies encontrada en el presente estudio es de 12, 16 y 12 especies para BI, C y N respectivamente, teniendo la mayor riqueza la comunidad C (16).
4. El Índice de Diversidad de Simpson muestra una mayor diversidad de especies en el Bosque Intervenido (BI) de 0,89 y mayor dominancia en el cultivo N (0,14). Menor diversidad de especies en el cultivo N y menor dominancia en el BI.
5. El Índice de Similitud es de 40% de especies compartidas entre los cultivos C y N y solo el 10% son compartidas con el BI.

Referencias bibliográficas

1. Callirgos JP. Diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos (Satyrinae y Morphinae) en dos tipos de bosque en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Ecología]. Iquitos, Perú: Universidad Científica del Perú; 2016.
2. Castillo R, Cabrera D, Lombana E. Caracterización preliminar de la lepidopterofauna (Insecta: Rhopalocera) presente en el refugio Oso de Anteojos. Cultura Científica. Colombia. 2011; 9: 28-35.
3. Checa M, Rodríguez J, Willmott K, Liger B. Microclimate variability significantly affects the composition, abundance and phenology of butterfly communities in a highly threatened dry forest. Florida Entomologist. 2014; 97: 1-13
4. Fagua G, Amarillo A, Andrade-C G. Mariposas (Lepidoptera) como bioindicadores del grado de intervención en la cuenca del Río Pato (Caquetá). Insectos de Colombia, Estudios Escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 1999; 2 (1): 284-309.
5. García-Robledo C, Constantino L, Dolores M, Kattana G. Mariposas comunes de la cordillera Central de Colombia. Feriva. 2002. 130 p.

6. Giraldo C., Marín M, Uribe S. Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a una plantación cítrica del Canón del Río Cauca, Caldas-Colombia. Boletín Científico Centro de Museos. Museo de Historia Natural. 2015; 19 (2): 83-94.
7. Gonzáles-Valdivia N, Ochoa-Gaona S, Pozo C, Ferguson B, Rangel-Ruíz L, Arriaga-Weiss S, Ponce-Mendoza A, Kampichler C. Indicadores ecológicos de hábitat y biodiversidad en un paisaje neotropical: perspectiva multi taxonómica. Revista de Biología Tropical. 2011; 59 (3): 1433-1451.
8. Irazabal V. Patrones de estratificación de la comunidad de mariposas (Rhopalocera: Nymphalidae) de un bosque húmedo tropical del Chocó ecuatoriano. [Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas]. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2014.
9. Lamas G, Campos L. Inventario biológico rápido de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en Huamanpata, Amazonas, Perú. Folia Amazónica. 2006; 15 (1-2): 101-115.
10. Lamas G. Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A. Hesperioidea-Papilionoidea. Gainesville: Association for Tropical Lepidoptera. 2004; 33 (131): 326.
11. Lamas G. 1997. Lepidoptera of the Cordillera del Cóndor. pp. 90-98, 212-230. In: Schulenberg TS, Awbrey K (Eds.), The Cordillera of the Condor Region of Peru: A Biological Assessment. RAP Working Papers 7: 1-231.
12. Lamas G, Robbins R, Harvey D. Mariposas del alto Río Napo, Loreto, Perú (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperoidea). Revista Peruana de Entomología. 1996; 39: 63-74.
13. Lecrom J, Constantino L, Salazar J, Llorente J. Mariposas de Colombia. Tomo II, Pieridae. Carlec Ltda. Colombia. 2004. 113 p.
14. Levi Y. Manejo para la conservación *ex situ* de mariposas en Tingo María, Perú. [Tesis doctoral]. Tingo María, Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2017.
15. Levy EM. Patrones fenológicos de comunidades de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) en un bosque húmedo tropical, Reserva Río Canandé, Esmeraldas (Chocó ecuatoriano). [Tesis de pregrado]. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica; 2013.
16. Luna-Reyes M, Llorente-Bousquets J, Luis-Martínez A, Vargas-Fernández I. Composición faunística y fenología de las mariposas (Rhopalocera: Papilionoidea) de Cañón de Lobos, Yauatepec, Morelos, México. Rev. Mex. Biodiv. 2010; 81 (2): 315-342.
17. Mahecha-J O, Dumar C, Pycrz T Efecto de la fragmentación del hábitat sobre las comunidades de Lepidoptera de la tribu Pronophilini a lo largo de un gradiente altitudinal en un bosque andino en Bogotá, Colombia (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae) Shilap Revista de Lepidopterología. 2011; 39 (153) 117-126.
18. Márquez P. Lepidópteros (Rhopaloceros) bioindicadores de tres tipos de bosques del distrito de San Juan Bautista, Loreto - Perú. [Tesis de grado]. Iquitos, Perú: Universidad de la Amazonía Peruana; 2013.
19. Montero J. Estructura y diversidad de especies de una comunidad de mariposas diurnas frugívoras ninfálicas en un bosque secundario avanzado de tierras medias del Caribe de Costa Rica en una dimensión espacial y temporal. [Tesis para B. Sc.]. [San José, Costa Rica: Universidad Latina de Costa Rica; 2015.
20. Montero-A F, Ortíz-P M. 2013. Aporte al conocimiento para la conservación de las mariposas (Hesperioidea y Papilionoidea) en el Páramo del Tablazo, Cundinamarca (Colombia). Boletín Científico Centro de Museos, Museo de Historia Natural. 2013; 17(2): 197-226.
21. Ospina-López, LA, Andrade-C G, Rinoso-Flores G. Diversidad de mariposas y su relación con el paisaje en la cuenca del río Lagunillas, Tolima, Colombia. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2015; 39(153):455-474.
22. Ospina-López, LA. Estructura de la comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) en distintos tipos de hábitats en la cuenca del Río Lagunillas (Tolima-Colombia). [Tesis para obtener el título de Magister en Ciencias Biológicas]. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2014.
23. Pérez-García O, Tobar D. Los sistemas agroforestales modernos de café (*Coffea arabica* L.) y su relación con la biodiversidad de mariposas diurnas en un paisaje fragmentado de Costa Rica. Conference: V Congreso Internacional de Ciencias Agronómicas. At: Universidad Autónoma Chapingo. 2017.
24. Perfecto I, Mas A, Dietsch T, Vandermeer J. Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri-taxa comparison in southern Mexico. Biodiversity and Conservation. 2003. 12: 1239-1252.
25. Santos T, Tellería JL. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas. 2006; 15 (2): 3-12.
26. SERNANP. Parque Nacional Tingo María, 50 Años. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas - Empresa de Generación Huallaga S. A.-Odebrech. 2015. 163 p.
27. Sparrow H, Sisk TD., Ehrlich PR, Murphy DD. Techniques and guidelines for monitoring

- Neotropical butterflies. *Conservation Biology* 1994; 8: 800-80
28. Tobar DL, Rangel JO, Andrade MG. Diversidad de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) en la parte alta de la cuenca del río el Roble (Quindío-Colombia). *Caldasia*. 2002; 24(2), 393-409.
 29. Valencia C, Gil Z, Constantino L. Mariposas diurnas de la zona central cafetera colombiana: Guía de campo. Chinchiná (Colombia). Cenicafé; 2005.
 30. Vásquez J, Zárate R, Huiñapi P, Pinedo J, Ramírez JJ, Lamas G, Vela P. Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Perú. *Revista peruana de biología*. 2017; 24(1): 35–42.
 31. Vecco C, González R, Amazónicos Urku Lepidoptera de San Martín, introducción a la diversidad y ecología de mariposas y polillas amazónicas. Volumen I. Estudios Amazónicos. Tarapoto, Perú. 2006; 1: 1-96.
 32. Warren AD, Davis KJ, Stangeland EM, Pelham JP, Grishin, NV. Illustrated Lists of American Butterflies. [Internet]. 2013. [Citado 20 May 2016]. Disponible en: <https://www.butterfliesofamerica.com/L/Neotropical.htm>
 33. Zelada W. Las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) del Bosque de Cuyas, Ayabaca, Piura, Perú. *Rev. Per. Ent.* 2004; 44: 37- 41.