

REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 98.

Febrero 2016

DIVERSIDAD DE LEPIDOPTEROS ROPALOCEROS EN LA FINCA CEPANA, SAMULALI, MATAGALPA, 2015.

Por Joxual Josue Araque Perez, Marcos Augusto Castillo Lorio
& Jairo Gunera.



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEON - - - NICARAGUA

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. And reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Fernando Hernández-Baz
Editor Asociado
Universidad Veracruzana
México

José Clavijo Albertos
Universidad Central de
Venezuela

Silvia A. Mazzucconi
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Weston Opitz
Kansas Wesleyan University
United States of America

Don Windsor
Smithsonian Tropical Research
Institute, Panama

Miguel Ángel Morón Ríos
Instituto de Ecología, A.C.
México

Jack Schuster
Universidad del Valle de
Guatemala

Julieta Ledezma
Museo de Historia Natural "Noel
Kempff"
Bolivia

Olaf Hermann Hendrik Mielke
Universidade Federal do
Paraná, Brasil

Fernando Fernández
Universidad Nacional de Colombia

Foto de la portada: *Eunica monima* ssp. *modesta* (Nymphalidae), foto de Marcos Castillo.

Diversidad de lepidópteros ropaloceros en la finca CEPANA, Samulali, Matagalpa, 2015.

Por Joxual Josue Araque Perez*, Marcos Augusto Castillo Lorio*
& Jairo Gunera*.

RESUMEN

Se visitó la finca ecoturística CEPANA ubicada en Samulali, Matagalpa, con la finalidad de estudiar la abundancia y diversidad de lepidópteros ropaloceros (diurnos). El análisis de datos se realizó mediante el índice de Shannon (H') y el índice de dominancia de Simpson. El diseño fue de 3 transeptos lineales ($50 \times 2 \text{ m}^2$) para captura directa y 5 trampas de tipo V.S.R (Van Someren Rydon) las cuales fueron puestas a conveniencia por la topografía del lugar a una distancia de 50m de distancia entre cada una, se pudieron encontrar especies de Nymphalidae, Papilionidae, Hesperidae y Pieridae: 115 individuos, 28 especies. La especie más representativa fue *Eunica monima* ssp. *modesta* BATES, 1864. El tipo de muestreo que mostro mayor riqueza fue la captura directa. De todos los lugares el bosque obtuvo mejores resultados, pero no existió una gran abundancia como se esperaba, tal vez debido a la dominancia de especie y factores dinámicos (clima, intervención antrópica, agropaisajes). Nuestros resultados recalcan la importancia de mantener remanentes de bosque cerca de áreas antropogenizadas para lograr mantener un equilibrio de especies tanto generalistas como especialistas.

ABSTRACT

This study of the butterflies of farm CEPANA, in Samulali, Matagalpa, gives us 28 species of Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae and Hesperidae, with a total of 115 specimens collected. The study was done with direct observation and collect and also with Van Someren Rydon fruit baited traps. The most representative species obtained is *Eunica monima* ssp. *modesta* BATES, 1864. In this mosaic landscape, the remnant of forest has higher butterfly diversity and shows the importance of conservation even of small remnants of forest in agricultural landscapes.

*Departamento de Biología, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua).
Augustk15@yahoo.es

Introducción

Las mariposas constituyen una de las poblaciones animales más diversas existentes sobre la superficie de la tierra, el número total de especies de mariposas reportadas en el mundo sobrepasa las 130,000, de las cuales sólo cerca de 11,000 son mariposas diurnas (Apaza, 2005).

Este grupo de insectos son reconocidas como potencial indicador ecológico debido a su abundancia, diversidad, facilidad de encuentro y manejo en campo, por su estabilidad espacio-tiempo y porque las mariposas (comparados con otros grupos de insectos) presentan niveles de diversidad manejables y se trata de un grupo taxonómicamente bien estudiado para el trópico (Brown, 1991; Kremen, 1991; Sparrow et al., 1994; Constantino, 1996; Maes, 1999; Palacio & Constantino, 2006).

Además se ha demostrado que las prácticas agrícolas en los trópicos causan pérdida de Biodiversidad nativa y dependiente de bosque (Walter. et al 2005). En Nicaragua el papel que juegan los distintos hábitats dentro de los paisajes ha sido evaluado en diversos estudios de los cuales podemos citar (Harvey et al., 2006; Pérez et al., 2006; Vílchez et al., 2007) estudios que han tenido la finalidad de entender los patrones de diversidad de la fauna, además de demostrar cómo los paisajes dominados por actividades agrícolas (Agropaisaje), complementan los remanentes de hábitats homogéneos en hábitats fragmentados permitiendo un componente de diversidad significativo.

Entre los indicadores positivos podemos poner la cantidad de especies de *Morpho* y *Caligo* o de *Morphinae* y *Brassolinae*, ya que son principalmente frugívoros y dependen más del bosque, tendrán estas especies más tendencia a desaparecer si se reduce el bosque.

Entre los indicadores negativos, tendremos grupos de mariposas de áreas abiertas o deforestadas. Entre ellas se pueden citar *Nymphalidae* como *Anartia*, *Junonia*, *Chlosyne*, *Hermeuptychia*, pero también *Pieridae* como *Phoebis* y *Eurema*. En su mayoría son especies nectarívoras (Maes, 2006)

Las mariposas en general son muy sensibles a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar que se producen por disturbios en su hábitat, por lo cual el inventario de sus comunidades, haciendo uso de las medidas de diversidad y riqueza, representa una herramienta válida para evaluar el estado de conservación o alteración del medio natural (Kremen et al., 1993; Fagua, 1999).

Materiales y métodos

Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en la finca ecoturística CEPANA en la comarca de Samulali, Matagalpa con las coordenadas 0623814 N y 1420768 W a una altura de 620 msnm (Ver. Imagen 1) dentro de esta finca es característico los reductos de bosques similares a los de transición entre el bosque seco y pre-montanos, algunas formaciones son catalogadas como bosque secundario, pastizal con árboles dispersos, cercas vivas y zona de cultivo de árboles frutales y de café.

Se realizaron tres giras de 3 días continuos de muestreo empezando 22 mayo 2015 a 17-19 de Julio del mismo año, en las cuales se recolectaba datos de 9:00 am a 1:00 pm y de 2:00 pm a 4:00 pm (horario GTM).

Figura 1. Área de estudio en la Finca CEPANA-Samulali, Matagalpa.



Metodología de campo y Laboratorio

Para la captura de mariposas se utilizaron dos tipos de métodos (directa e indirecta). La colecta directa fue con red entomológica (jamo), se creó transeptos lineales a conveniencia de la topografía y vegetación, tomando en cuenta la fructificación y floración, para un total de 3 transeptos de 100m de largo por 2m de ancho. El método indirecto fue por trampas con atrayente (Figura 2), también conocidas como Van Someren Rydon (V.S.R); se utilizó una mezcla de banano, piña y sandías más ron. Se dejó una distancia de 50 m entre trampas (Figura 2) y una altura de 3.5 metros siguiendo la metodología de Daily (1995) y Andrade (2013).

Las mariposas capturadas fueron sacrificadas por presión digital, haciendo presión en el tórax del espécimen, exactamente entre el meso y meta tórax (Figura 3); se debe tener cuidado de no presionar o tocar las alas porque podrían quedar marcadas de las huellas digitales y el ejemplar perdería calidad para el estudio (Pozo et al., 2005). Luego se procedían a guardar en papel milano (Figura 4), posteriormente se llevaron al laboratorio para proceder con el montaje con alfileres entomológicos (No 2) y extensores de alas. Además se procedió a identificar algunas especies que no se pudieron determinar *in situ*. Para el análisis de datos se calculó el índice de riqueza Shannon (H') y el índice de dominancia de Simpson (λ). Todos los datos fueron analizados con las formulas antes mencionadas con ayuda del software Excel, 2013.

La identificación de los especímenes colectados fue realizada con la ayuda de la literatura, (De Vries, 1987, 1997; Lamas, 2004; Lamas *et al.*, 2004) y nos basamos en los trabajos de Jean-Michel Maes (Museo Entomológico de León), relacionados a Nymphalidae, Pieridae y Papilionidae de Nicaragua (Maes, 1999, 2006, 2007).

Figura 2. Plano de distancia entre las trampas V.S.R. Trampa instalada.



Figura 3. técnica de presión digital



Figura 4. Papel milano y dobles para hacer sobrecitos.

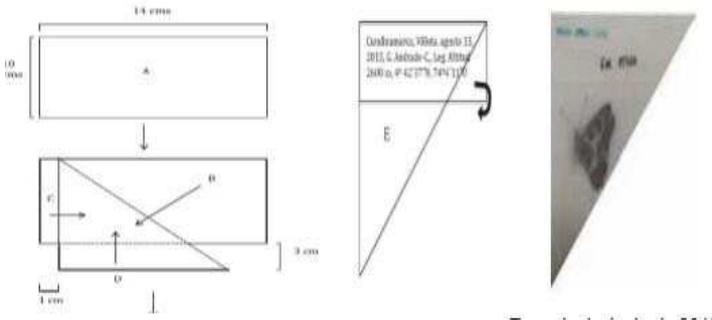
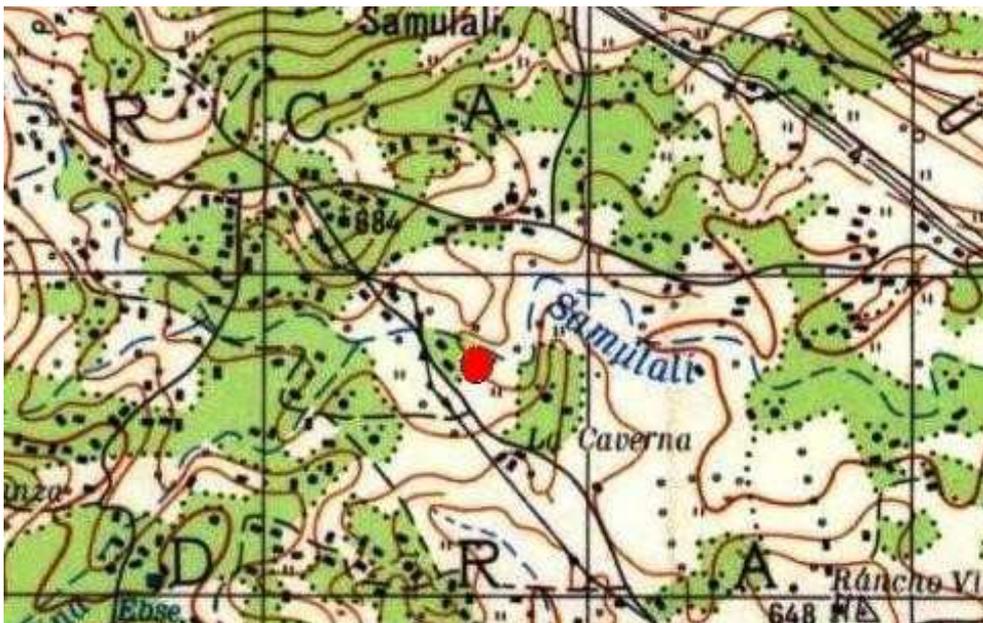


Figura 5. Detalle de mapa topográfico de las cercanías de la comunidad donde se desarrolló la investigación.



Resultados

Para usar el índice de diversidad de Shannon-Wiener basado en (Ln), ($H' = -\sum P_i * \ln P_i$), el muestreo debe ser aleatorio. El índice de Shannon-Wiener se puede calcular ya sea con el logaritmo natural (Ln) o con el logaritmo con base 10 (Lg10), pero, al momento de interpretar y escribir los informes, es importante recordar y especificar el tipo de logaritmo utilizado (Mostacedo, B. et al, 2000).

Para poder analizarlo aplicamos primeramente el índice comparando la diversidad que existía entre trampas y capturas directas, de los cuales encontramos que entre todas las trampas existía un total de 27 individuos de las cuales se contabilizaron 6 especies, *Eunica monima* ssp. *modesta* BATES, 1864. Fue la especie más representativa en todas las trampas, dentro de los cuales el índice de Shannon no tuvo gran significancia razón por la cual la puntuación más alta es 1.46813994 afirmando que no existe una gran abundancia en especímenes y el resultado más bajo fue 0 que se presenta en las trampas N°4 y N°5 esto debido que solo una especie fue captura y la misma especie se repite, infiriendo que se debe a la ubicación de la trampa donde los factores tanto topográficos, vegetativos y lumínicos del lugar no eran muy favorables para la atracción de otras mariposas .

Tabla 1. Datos totales de las especies capturadas en las trampas.

Trampa 1	Familia	especie	cantidad de individuos	N1	Ln de N1	H
	Nymphalidae	<i>Archaeoprepona meander</i> ssp. <i>amphimachus</i> (FABRICIUS, 1775).	3	0.27272727	-1.29928298	-0.3543499
	Nymphalidae	<i>Eunica monima</i> ssp. <i>modesta</i> BATES, 1864.	4	0.36363636	-1.01160091	-0.36785488
	Nymphalidae	<i>Hamadryas februa</i> ssp. <i>ferentina</i> (GODART, 1824).	1	0.09090909	-2.39789527	-0.21799048
	Nymphalidae	<i>Myscelia pattenia</i> BUTLER & DRUCE, 1872.	1	0.09090909	-2.39789527	-0.21799048
	Nymphalidae	<i>Smyrna blomfieldia</i> ssp. <i>datis</i> FRUHSTORFER, 1908.	2	0.18181818	-1.70474809	-0.3099542
total			11			1.46813994
Trampa 2	Familia	Especie	cantidad de individuos	N1	Ln de N1	H
	Nymphalidae	<i>Eunica monima</i> ssp. <i>modesta</i> BATES, 1864	2	0.66666667	-0.40546511	-0.27031007
	Nymphalidae	<i>Smyrna blomfieldia</i> ssp. <i>datis</i> FRUHSTORFER, 1908.	1	0.33333333	-1.09861229	-0.3662041
total			3			0.63651417
Trampa 3	Familia	Especie	cantidad de individuos	N1	Ln de N1	H

	Nymphalidae	<i>Callicore pitheas</i> (LATREILLE, 1813).	1	0.2	-1.60943791	-0.32188758
	Nymphalidae	<i>Eunica monima ssp. modesta</i> BATES, 1864.	3	0.6	-0.51082562	-0.30649537
	Nymphalidae	<i>Myscelia pattenia</i> BUTLER & DRUCE, 1872.	1	0.2	-1.60943791	-0.32188758
total			5			0.95027054
Trampa 4	Familia	especie	cantidad de individuos	N1	Ln de N1	H
	Nymphalidae	<i>Eunica monima ssp. modesta</i> BATES, 1864	6	1	0	0
Trampa 5	Familia	especie	cantidad de individuos	N1	Ln de N1	H
	Nymphalidae	<i>Eunica monima ssp. modesta</i> BATES, 1864	3	1	0	0

Grafico .1. Comparación entre las abundancia relativas entre las 5 trampas



Muestras	H'
Trampa 1	1.46813994
Trampa 2	0.63651417
Trampa 3	0.95027054
Trampa 4	0
Trampa 5	0

En el gráfico 1 se puede apreciar que para la trampa 4 y 5 no existe un indicador (color), es debido a que su índice fue de 0 %. Determinando que en estas trampas no existe abundancia en comparación con las otras trampas, la especie más representativa en la trampa fue *Eunica monima ssp. modesta* BATES, 1864 con un total de 16 individuos.

El siguiente método, especies capturadas con red entomológica (jamo), aquí encontramos mejores resultados en comparación con las trampas.

Tabla.2. Datos para las especies colectadas en el Transepto 1.						
transepto 1	Familia	especie	cantidad de individuos	N1	Ln de N1	H
	Hesperiidae	<i>Urbanus dorantes</i> ssp. <i>dorantes</i> (STOLL, 1790).	4	0.11428571	-2.1690537	-0.24789185
	Nymphalidae	<i>Colobura dirce</i> ssp. <i>dirce</i> (LINNAEUS, 1758).	1	0.02857143	3.55534806	-0.10158137
	Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i> ssp. <i>fatima</i> (FABRICIUS, 1793).	2	0.05714286	2.86220088	-0.16355434
	Nymphalidae	<i>Junonia evarete</i> ssp. <i>no definida</i>	10	0.28571429	1.25276297	-0.35793228
	Nymphalidae	<i>Hamadryas februa</i> ssp. <i>ferentina</i> (GODART, 1824).	2	0.05714286	2.86220088	-0.16355434
	Nymphalidae	<i>Hamadryas glauconome</i> ssp. <i>glauconome</i> (BATES, 1864).	1	0.02857143	3.55534806	-0.10158137
	Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i> ssp. <i>biplagiata</i> (FRUHSTORFER, 1907).	2	0.05714286	2.86220088	-0.16355434
	Nymphalidae	<i>Opsiphanes invirae</i> ssp. <i>cuspidatus</i> STICHEL, 1904.	1	0.02857143	3.55534806	-0.10158137
	Pieridae	<i>Itaballia demophile</i> ssp. <i>centralis</i> (JOICEY & TALBOT, 1928).	5	0.14285714	1.94591015	-0.27798716
	Pieridae	<i>Melete lycimnia</i> ssp. <i>isandra</i> (BOISDUVAL, 1836).	1	0.02857143	3.55534806	-0.10158137
	Pieridae	<i>Ascia monuste</i> ssp. <i>monuste</i> (LINNAEUS, 1764).	6	0.17142857	1.76358859	-0.30232947
total			35			2.08312927

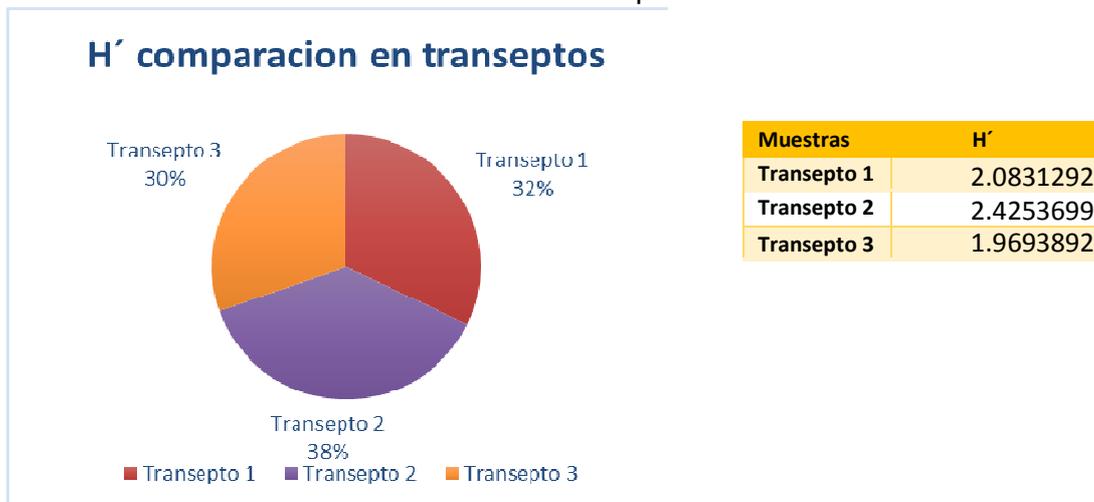
Tabla 3. Resultado en el análisis de las especies capturadas en el transepto 2.

transepto 2	Familia	Especie	cantidad de individuos	N1	Ln de N1	H
	Hesperiidae	<i>Urbanus dorantes</i> ssp. <i>dorantes</i> (STOLL, 1790).	3	0.08108108	-2.51230562	-0.20370046
	Nymphalidae	<i>Myscelia pattenia</i> BUTLER & DRUCE, 1872.	1	0.02702703	-3.61091791	-0.09759238
	Nymphalidae	<i>Marpesia merops</i> (BLANCHARD, 1836).	1	0.02702703	-3.61091791	-0.09759238
	Nymphalidae	<i>Marpesia petreus</i> ssp. <i>thetys</i> FABRICIUS, 1793.	3	0.08108108	-2.51230562	-0.20370046
	Nymphalidae	<i>Heliconius hecale</i> ssp. <i>zuleika</i> (Hewitson, 1854).	1	0.02702703	-3.61091791	-0.09759238
	Nymphalidae	<i>Mechanitis lysimnia</i> ssp. <i>utemaia</i> REAKIRT, 1866.	1	0.02702703	-3.61091791	-0.09759238
	Nymphalidae	<i>Hypoleria cassotis</i> (BATES, 1864).	4	0.10810811	-2.22462355	-0.24049984
	Nymphalidae	<i>Junonia evarete</i> ssp. no definida.	6	0.16216216	-1.81915844	-0.29499867
	Nymphalidae	<i>Hamadryas glauconome</i> ssp. <i>glauconome</i> (BATES, 1864).	1	0.02702703	-3.61091791	-0.09759238
	Nymphalidae	<i>Taygetis laches</i> ssp. <i>laches</i> (FABRICIUS, 1793).	6	0.16216216	-1.81915844	-0.29499867
	Nymphalidae	<i>Marpesia merops</i> (BLANCHARD, 1836).	1	0.02702703	-3.61091791	-0.09759238
	Pieridae	<i>Itaballia demophile</i> ssp. <i>centralis</i> (JOICEY & TALBOT, 1928).	3	0.08108108	-2.51230562	-0.20370046
	Pieridae	<i>Ascia monuste</i> ssp. <i>monuste</i> (LINNAEUS, 1764).	4	0.10810811	-2.22462355	-0.24049984
	Pieridae	<i>Pyristia proterpia</i> (FABRICIUS, 1775).	2	0.05405405	-2.91777073	-0.15771734
Total			37			2.42536998

Tabla.4. Resultados para el transepto 3 de las especies totales.

transepto 3	Familia	Especie	cantidad de individuos	N1	Ln de N1	H
	Nymphalidae	<i>Myscelia pattenia</i> BUTLER & DRUCE, 1872.	2	0.08333333	-2.48490665	-0.20707555
	Nymphalidae	<i>Morpho helenor</i> ssp. <i>montezuma</i> GUENEE, 1859.	1	0.04166667	-3.17805383	-0.13241891
	Nymphalidae	<i>Parides iphidamas</i> ssp. <i>iphidamas</i> FABRICIUS, 1793.	4	0.16666667	-1.79175947	-0.29862658
	Nymphalidae	<i>Marpesia petreus</i> ssp. <i>thetys</i> FABRICIUS, 1793.	2	0.08333333	-2.48490665	-0.20707555
	Nymphalidae	<i>Biblis hyperia</i> ssp. <i>hyperia</i> (Cramer, 1779).	1	0.04166667	-3.17805383	-0.13241891
	Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i> ssp. <i>biplagiata</i> (FRUHSTORFER, 1907).	1	0.04166667	-3.17805383	-0.13241891
	Papilionidae	<i>Pharides photinus</i> DOUBLEDAY, 1844.	2	0.08333333	-2.48490665	-0.20707555
	Pieridae	<i>Itaballia demophile</i> ssp. <i>centralis</i> (JOICEY & TALBOT, 1928).	3	0.125	-2.07944154	-0.25993019
	Pieridae	<i>Phoebis philea</i> ssp. <i>philea</i> (JOHANSSON, 1763).	1	0.04166667	-3.17805383	-0.13241891
	Pieridae	<i>Ascia monuste</i> ssp. <i>monuste</i> (LINNAEUS, 1764).	3	0.125	-2.07944154	-0.25993019
Total			20			1.96938926

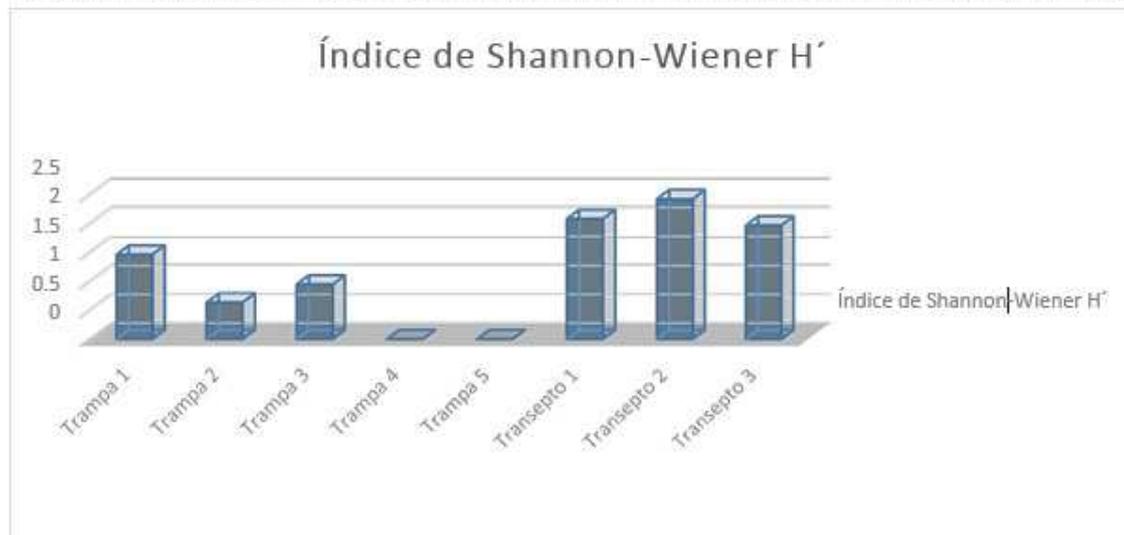
Grafico 2. Abundancia encontrada entre los transeptos.



En el gráfico 2 podemos encontrar que la mayor abundancia la obtuvo el transepto No. 2 ($H' = 2.42536998$), la especies más representantes de estos transeptos fueron *Junonia evarete* ssp. no definida (16 individuos), *Taygetis laches* ssp. *laches* (FABRICIUS, 1793) (6 individuos), *Itaballia demophile* ssp. *centralis* (JOICEY & TALBOT, 1928) (11 individuos), *Ascia monuste* ssp. *monuste* (LINNAEUS, 1764) (13 individuos). Tal vez se puede corregir lo de Transept con la o separada.

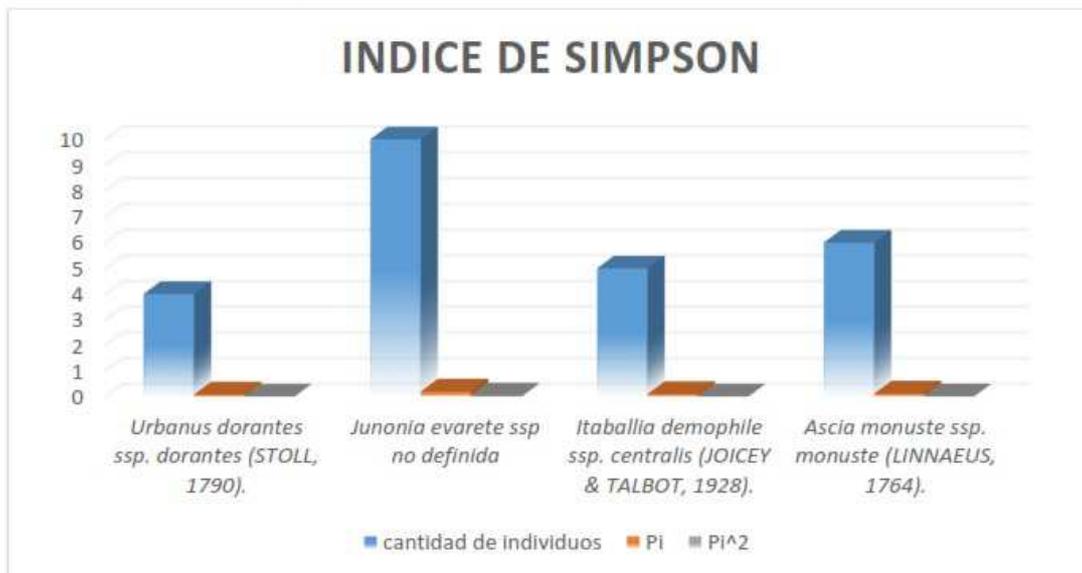
La abundancia se volvió significativa ya que sobrepaso los niveles anteriores que se encontraban en los métodos empleados con trampas donde fue 1.46813994 (el mayor resultado de las trampas) , comparado con el transepto con valor de 2.42536998 , los lugares que se utilizaron para los transeptos estaban en mejor estado que la zona donde fueron depositadas las trampas de esta forma se logró alcanzar resultados diferentes, cuando se obtuvieron los resultados basamos los porcentajes obtenidos entre trampas y transeptos para expresarlos en una sola gráfica (Grafico 3). El grafico demuestra los niveles en las puntuaciones máximas que se encontraron entre los dos métodos de capturas empleadas siendo más relevante la captura directa (transeptos) que se puede determinar que es típico entrar resultados similares en bosque tropicales pocos intervenidos alcanzando niveles hasta casi los 2.5 de diversidad y abundancia.

Gráfico. 3 Muestra el promedio total de índice máximo de diversidad encontrado en el estudio



Luego procedimos con el índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permitió medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. De acuerdo al índice de Simpson entre más aumente el valor hacia 1, la diversidad disminuye (Pielou, 1969) para este índice utilizamos la formula $\lambda = \frac{1}{\sum p_i^2}$, la cual nos permitió calcular la especificidad de especies dominantes, se tomaron 4 especies dominantes de cada transepto, y de las trampas se tomaron 2. Debido a que en 2 trampas solo se capturaron 1 a 2 especies.

Grafico 4. Índice de Simpson encontrado en el transepto 1

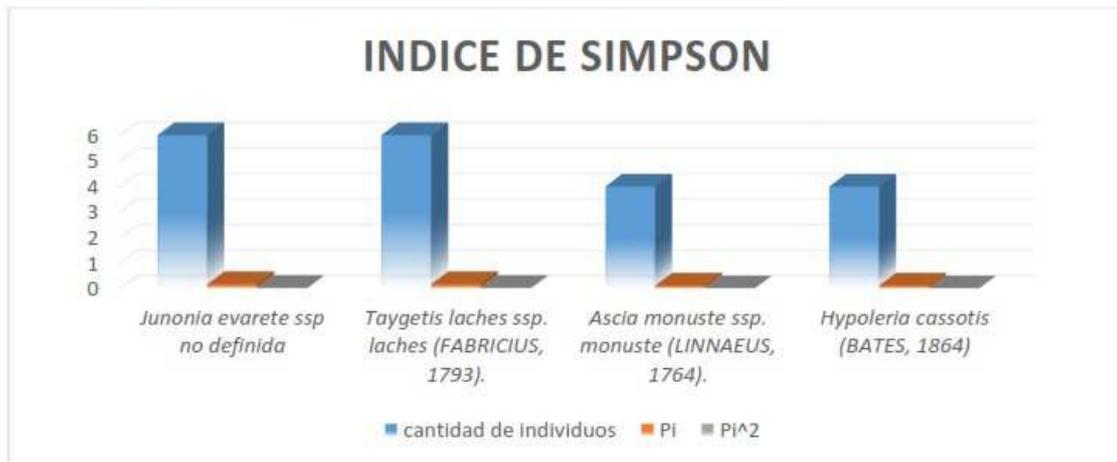


D	0.07137574	(Dominancia)
1-D	0.92862426	Diversidad

Basado en los datos anteriores iniciaremos con el análisis de Simpson encontrados en los transeptos, para el primero se tomaron las 4 especies más representativas del primer transepto las cuales son (*Urbanus dorantes ssp. dorantes* (STOLL, 1790) con 4 individuos *Junonia evarete ssp.* con 10 individuos, *Itaballia demophile ssp. centralis* (JOICEY & TALBOT, 1928) con 5 individuos y *Ascia monuste ssp. monustes* (LINNAEUS, 1764) con 6 individuos. Esto se realiza con la intención de que la muestra no fuera homogénea y diera resultados significativos dentro de los parámetros del índice de Simpson.

El grafico 4, las barras de color naranjas reflejan la (dominancia) y gris (diversidad) para el índice de Simpson, si se observa el cuadro naranja se determina que la dominancia no se acerca a 1 debido a que los datos obtenidos fueron 0.07137574, razón por la cual la diversidad se mantiene en 0.92862426 si se fuera acercando a 1 entonces la diversidad caería y el resultado ya se alejaría de 0.9286 expresados en la diversidad.

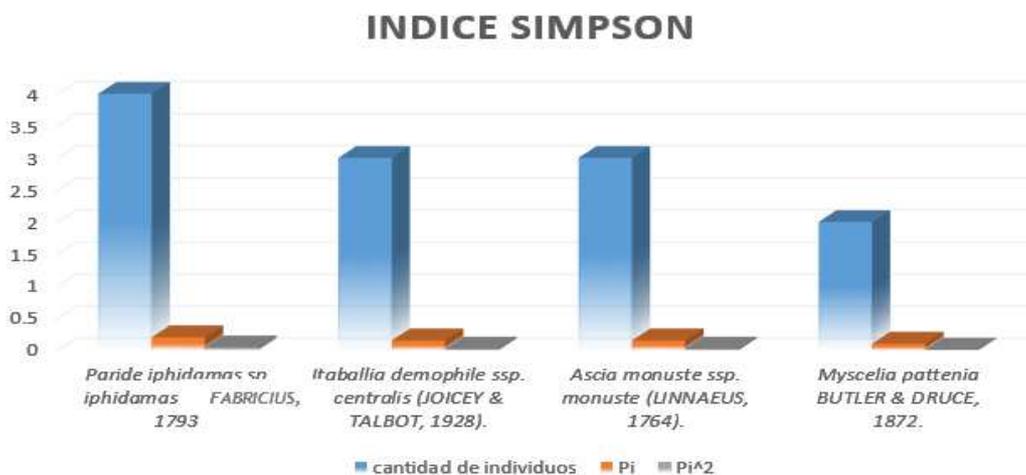
Grafica 5. Índice de Simpson analizado para el transecto 2.



D	0.10299489
1-D	0.89700511

De igual manera para el transecto No. 2. se determina que las especies que más dominaron fueron *Junonia evarete* con 6 individuos y *Taygetis laches ssp. laches* (FABRICIUS, 1793) con 6 individuos, *Ascia monuste* e *Hypoleria cassotis*, ambas con 4 individuos, para un total de 20 individuos. En la Grafica 5 la diversidad aumento porque cada vez se fue alejando de 1 llegando a ser 0.89700511, este fue el grafico con mayor diversidad de especímenes con un total de 14, con una dominancia establecida de 0.10299489.

Grafica. 6. Transecto numero 3 analizado con Simpson (4 especies representativas).

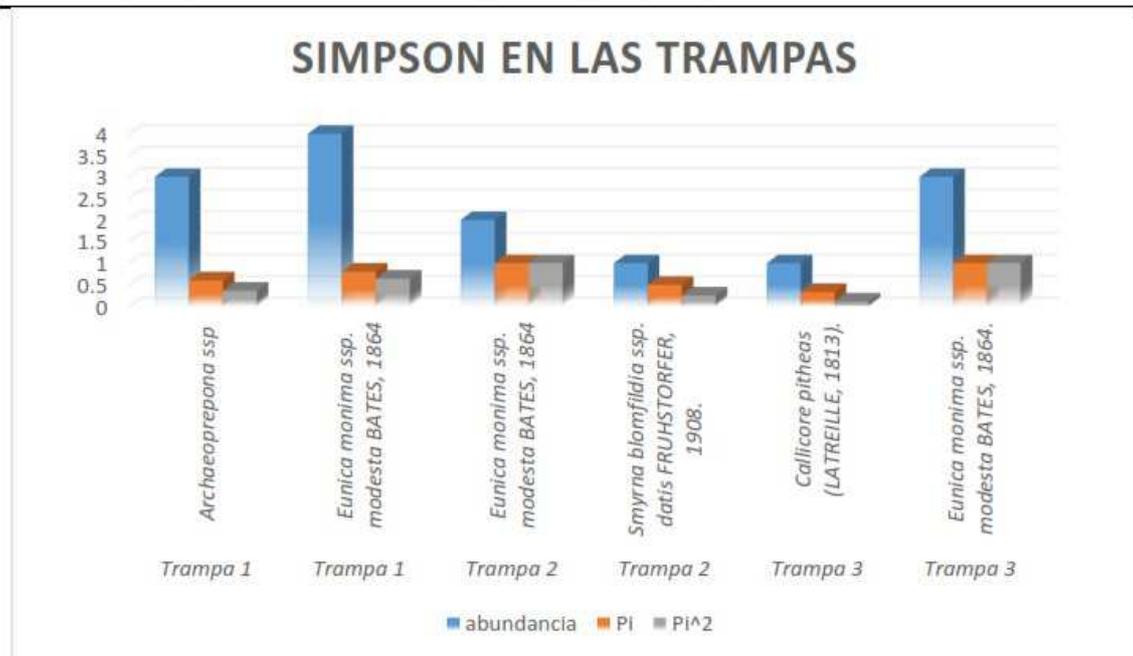


D	0.125
1-D	0.875

En el grafico 6 la especie dominante cambia, *Parides iphidamas ssp. iphidamas* Fabricius, 1793 fue la más representativa con 4 individuos, dentro de este transecto el total de especímenes capturados fueron 10, dando como resultado 0.125 de dominancia y alejándose la diversidad de 1 siendo 0.875 el resultado del

índice, esto quiere decir que aunque exista una dominancia en una especie puede ser poco significativa si su dominancia no se acerca a la unidad por lo tanto la diversidad no se afecta de gran manera. Por lo cual se encontro buena diversificación de especies.

Grafica 7. Análisis de los datos obtenidos en todas las trampas



D	3.36111111
1-D	2.36111111

Para los datos de las trampas se realizó un análisis de todos los resultados juntos debido a que en algunas, solo existía 1 especie por trampa. El gráfico 7 representa el análisis las trampas en total, seleccionando una muestra 2 especies representativas por cada trampa.

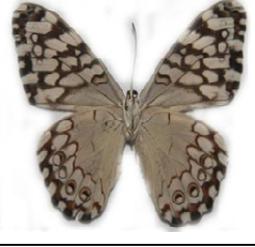
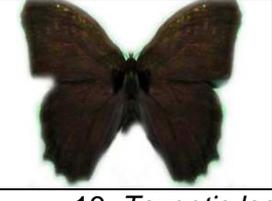
Se tomó en cuenta las trampas 1 a 3, debido a que en las trampas 4 y 5 solo se presentó 1 sola especie la cual fue *Eunica monima ssp. modesta* BATES, 1864, en las trampas 2 y 3 se puede observar que la mayor concentración de individuos es de esta misma especie resultando un 3.36111111 de dominancia en las trampas 1 al 3. Por la cual no existe gran diversidad 2.36111111 y supero los límites sugeridos del índice.

Tabla .4. Total de especies encontradas y su respectiva clasificación

No	Familia	Especie	Sub especie	Autoría	C.I.T	C.D.T
1	HESPERIIDAE	<i>Urbanus dorantes</i>	<i>dorantes</i>	(STOLL, 1790).		X
2	NYMPHALIDAE	<i>Callicore pitheas</i>		(LATREILLE, 1813)	X	
3	NYMPHALIDAE	<i>Colobura dirce</i>	<i>dirce</i>	(LINNAEUS, 1758)		X
4	NYMPHALIDAE	<i>Heliconius hecale</i>	<i>zuleika</i>	(HEWITSON, 1854)		X
5	NYMPHALIDAE	<i>Morpho helenor</i>	<i>montezuma</i>	(GUENEE, 1859)		X
6	NYMPHALIDAE	<i>Smyrna blomfildia</i>	<i>datis</i>	(FRUHSTORFER, 1908)	X	
7	NYMPHALIDAE	<i>Archaeoprepona</i> <i>meander</i>	<i>amphimachus</i>	(FABRICIUS, 1775)	X	
8	NYMPHALIDAE	<i>Myscelia pattenia</i>		(BUTLER & DRUCE, 1872)	X	X
9	NYMPHALIDAE	<i>Anartia fatima</i>	<i>fatima</i>	(FABRICIUS, 1793)		X
10	NYMPHALIDAE	<i>Biblis hyperia</i>	<i>hyperia</i>	(Cramer, 1779)		X
11	NYMPHALIDAE	<i>Marpesia</i>	<i>thetys</i>	FABRICIUS, 1775.		X
12	NYMPHALIDAE	<i>Hypoleria cassotis</i>		(BATES, 1864)		X
13	NYMPHALIDAE	<i>Eunica monima</i>	<i>modesta</i>	BATES, 1864	X	X
14	NYMPHALIDAE	<i>Junonia evarete</i>				X
15	NYMPHALIDAE	<i>Hamadryas februa.</i>	<i>ferentina</i>	(GODART, 1824).	X	X
16	NYMPHALIDAE	<i>Hamadryas</i> <i>glaucanome</i>	<i>glaucanome</i>	(BATES, 1864).		X
17	NYMPHALIDAE	<i>Opsiphanes invirae</i>	<i>cuspidatus</i>	STICHEL, 1904		
18	NYMPHALIDAE	<i>Marpesia merops</i>		BLANCHARD, 1836)		X
19	NYMPHALIDAE	<i>Taygetis laches</i>	<i>laches</i>	(FABRICIUS, 1793).		X
20	NYMPHALIDAE	<i>Siproeta stelenes</i>	<i>biplagiata</i>	(FRUHSTORFER, 1907).		X
21	PAPILIONIDAE	<i>Mechanitis lysimnia</i>	<i>utemaia</i>	REAKIRT, 1866		X
22	PAPILIONIDAE	<i>Parides iphidamas</i>	<i>iphidamas</i>	FABRICIUS, 1793		X
23	PAPILIONIDAE	<i>Pharides photinus</i>		DOUBLEDAY, 1844.		X
24	PIERIDAE	<i>Itaballia demophile</i>	<i>centralis</i>	JOICEY & TALBOT, 1928).		X
25	PIERIDAE	<i>Phoebis philea</i>	<i>philea</i>	(JOHANSSON, 1763)		X
26	PIERIDAE	<i>Ascia monuste</i>	<i>monuste</i>	(LINNAEUS, 1764)		
27	PIERIDAE	<i>Melete lycimnia</i>	<i>isandra</i>	(BOISDUVAL, 1836)		X
28	PIERIDAE	<i>Pyristia proterpia</i>		(FABRICIUS, 1775)		X

(X) significa el tipo de captura donde se recolecto la especie (C.I.T) significa captura indirecta con trampa (C.D.R) significa captura directa con red.

			
<p>1. <i>Urbanus dorantes</i> ssp. <i>dorantes</i> (STOLL, 1790).</p>	<p>2. <i>Callicore pitheas</i> (LATREILLE, 1813).</p>		
			
<p>3. <i>Colobura dirce</i> ssp. <i>dirce</i> (LINNAEUS, 1758).</p>	<p>4. <i>Heliconius hecale</i> ssp. <i>zuleika</i> HEWITSON, 1854.</p>		
			
<p>5. <i>Morpho helenor</i> ssp. <i>montezuma</i> GUENEE, 1859.</p>	<p>6. <i>Smyrna blomfieldia</i> ssp. <i>datis</i> FRUHSTORFER, 1908.</p>		
			
<p>7. <i>Archaeoprepona meander</i> ssp. <i>amphimachus</i> (FABRICIUS, 1775).</p>	<p>8. <i>Myscelia pattenia</i> BUTLER & DRUCE, 1872.</p>		
			
<p>9. <i>Anartia fatima</i> ssp. <i>fatima</i> (FABRICIUS, 1793).</p>	<p>10. <i>Biblis hyperia</i> ssp. <i>hyperia</i> (Cramer, 1779)</p>		
			
<p>11. <i>Marpesia petreus</i> ssp. <i>thetys</i> FABRICIUS, 1775.</p>	<p>12. <i>Hypoleria cassotis</i> (BATES, 1864).</p>		

			
13. <i>Eunica monima</i> ssp. <i>modesta</i> BATES, 1864.		14. <i>Junonia evarete</i> ssp. no definida.	
			
15. <i>Hamadryas februa</i> ssp. <i>ferentina</i> (GODART, 1824).		16. <i>Hamadryas glauconome</i> ssp. <i>glauconome</i> (BATES, 1864).	
			
17. <i>Opsiphanes invirae</i> ssp. <i>cuspidatus</i> STICHEL, 1904.		18. <i>Marpesia merops</i> (BLANCHARD, 1836).	
			
19. <i>Taygetis laches</i> ssp. <i>laches</i> (FABRICIUS, 1793).		20. <i>Siproeta stelenes</i> ssp. <i>biplagiata</i> FRUHSTORFER, 1907.	
			
21. <i>Mechanitis lysimnia</i> ssp. <i>utemaia</i> REAKIRT, 1866.		22. <i>Parides iphidamas</i> ssp. <i>iphidamas</i> FABRICIUS, 1793.	
			
23. <i>Parides photinus</i> DOUBLEDAY, 1844.		24. <i>Itaballia demophile</i> ssp. <i>centralis</i> (JOICEY & TALBOT, 1928).	

			
25. <i>Phoebeis philea</i> ssp. <i>philea</i> (JOHANSSON, 1763).		26. <i>Ascia monuste</i> ssp. <i>monuste</i> (LINNAEUS, 1764).	
			
27. <i>Melete lycimnia</i> ssp. <i>isandra</i> (BOISDUVAL, 1836).		28. <i>Pyristia proterpia</i> (FABRICIUS, 1775).	

Discusión de los resultados.

Se colecto un total de 92 individuos perteneciendo a 25 especies en los transeptos, en las trampas se colectaron 23 individuos de 6 especies, 3 especies fueron distintas a las colectas en transeptos. La familia más representativa es Nymphalidae, siendo de mayor abundancia entre transeptos y trampas.

En las trampas no hubo gran abundancia, el índice de Shannon indico que el rango más alto fue de 1.46813994 (Tabla 1), posiblemente fue debido al trabajar en zonas de transición, las trampas se pusieron en bosque, pastizal y zona de cultivo (café y limonarias). Parte de la influencia humana además de la degradación del hábitat fue la fumigación de prevención en cultivos, para control de plagas.

Las trampas ubicadas en la zona de bosque fueron las que tuvieron mayor abundancia de capturas (1.46813994) con respecto a las otras trampas en las cuales 2 de las trampas (trampa No. 3 y No. 4) dieron 0 de resultado con el índice de Shannon. Es probable que estas dos trampas 3 y 4, muestren esa tendencia debido a factores como la luminosidad, temperaturas, altura o vegetación. Dentro de este remanente de bosques fueron resultados parecidos en las trampas (Trampa.2. 0.63651417, Trampa .3. 0.95027054) estos resultados indican la homogeneidad que hay en el bosque refiriéndose a la intervención humana. A grandes rasgos sobresale que la riqueza de especies aumenta con el grado mayor de conservación del hábitat.

En la colecta de transeptos, dentro de este tipo de muestreo, las especies que se encontraron en total fueron 6 y un total de 27 individuos. La especie más representativa *Eunica monima* ssp. *modesta* BATES, 1864. Con 18 individuos. Los ecosistemas intervenidos muestran este tipo de tendencia y es muy común encontrar algunas especies que son de mayor abundancia, (Mostacedo et al. (2000) sugieren que lo normal en el índice de abundancia sea igual a 3 para que sea un hábitat muy diversificado, en este caso hay que ver la especificidad relativa, como no existió una diversidad de especie cuando se aplica el

índice de dominancia resulto que un 3.36111111 era dominancia en las trampas 1 al 3. Debido a que no existió gran diversidad el índice resulto 2.36111111 y claramente supero los limites sugeridos del índice esto quiere decir que a pesar de que existió una marcado número de individuos, 1 de estos individuos fue el que al menos alcanzaba el 60-70 % de ser capturado en este tipo de muestreo y por esta razón fue el más representativo, además esto hiso que excediera el parámetro establecido porque entre mayor sea la incidencia de una especie y mayor sea el número de sus individuos se vuelve mayor la especificidad sobre esta especie, a criterio era la especie más adaptada a este tipo de ecosistema.

En cuanto a los transeptos la abundancia fue más significativa (gráfico 2), infiriendo que en este tipo de metodología se escogen lugares más idóneos (floración, alturas, topografía) además nos permiten capturar muchas especies que solo pasan de recorrido como zona de transición, el transepto más importante fue el número 2, se realizó dentro del bosque. La hora de mayor productividad fue entre las 10:00 am a 1:00 pm (GTM).

La colecta directa fue la que proporcionó mayores resultados, con un total de 92 individuos y 25 especies, dentro de los 3 transeptos que se realizaron la mayor abundancia la obtuvo el transepto No.2. Con 2.42536998 H', y el de menor fue No. 3. 1.96938926 H', aunque en las trampas no existió un buen número refiriéndose a los índices, se puede apreciar que en este tipo de muestreo dieron resultados muy positivos dentro de los establecidos en lo cual en esta parte de remante es poca la intervención humana y existe mayor influencia de condiciones favorables para la captura de mariposas. Esto refuerza la necesidad de agropaisajes heterogéneos en pro de hábitats homogéneos y reducir la perturbación (Harvey et al., 2006; Vílchez et al., 2007). Para que exista mayor diversidad de especies. La familia más importante fue Nymphalidae, con alta diversidad y abundancia dentro del bosque y en bordes, debido a la abundancia de flores de las familias Cucurbitaceae y Passifloraceae.

Para los análisis de índice de dominancia se tomaron 4 especímenes representativas (más abundante) por cada transepto, en el primer transepto los datos obtenidos fueron 0.07137574 para dominancia esto quiere decir si se fuera acercado a 1 entonces la diversidad caería, entre mayor dominancia de una especie la diversidad se disminuye, en los casos de las trampas No 2. La dominancia fue (0.10299489) esto es debido al número de especie y la diversidad aumento porque cada vez el índice de Simpson se fue alejando de 1 llegando a ser 0.89700511 cabe destacar que este fue el grafico con mayor diversidad de especímenes con un total de 14 , en el transepto número 3, resulto 0.125 de dominancia y 0.875 de diversidad, en este caso se puede ver como la dominancia y diversidad aumento dentro del parámetro de los índices esto quiere decir que dentro de esta trampa existió menor cantidad de especies con respecto a la trampa 3.

Por consiguiente dentro de los parámetros de Shannon y Simpson este tipo de muestreo muestra buenos resultados y nos proporciona una mejor comprensión de la diversidad. Claramente a pesar de que el lugar se encuentre intervenido en un 40 % la especies aun traten de mantener sus poblaciones en lugares favorables, y muchas de estas especies muestra una tendencia de transición en estos lugares debido a sus condiciones que podrían ser idóneas para su desarrollo. Dentro de los transeptos las especies de mayor dominancia fueron, *Urbanus dorantes* ssp. *dorantes* (STOLL, 1790), *Junonia evarete* ssp., *Itaballia demophile* ssp. *centralis* (JOICEY & TALBOT, 1928), *Ascia monuste* ssp. *monuste* (LINNAEUS, 1764), *Junonia evarete*, *Taygetis laches* ssp. *laches* (FABRICIUS, 1793), *Ascia monuste* ssp. *monuste* (LINNAEUS, 1764), *Hypoleria cassotis* (BATES, 1864) y *Parides iphidamas* ssp. *iphidamas* (FABRICIUS, 1793).

Conclusiones.

Las implicaciones de los resultados basados en la abundancia y especificidad revelan lo importante de mantener remanentes de bosque cerca de áreas antropogenizadas para lograr mantener un equilibrio de especies tanto generalistas como especialistas, no se debería de meter más cultivos de café dentro del bosque y realizar mayor énfasis en cultivar diferentes especies vegetales en el bosque las mejores prácticas no sólo tendrían un efecto positivo en la biodiversidad, sino también en las poblaciones humanas al mejorar la recepción de agua.

Referencias Bibliográficas.

- Andrade-C., M.G., E.R. Hena Obañol & P. Triviño (2013).** Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación (Lepidóptera: Hesperioidea - Papilionoidea). Revista Académica Colombiana de Ciencias. Volumen 37(144):311-325.
- Apaza Ticona, M.A (2005).** Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (Lepidóptera) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN ANMI MADIDI. Tesis de Ingeniería Agronómica, Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. 123pp.
- Brown, K.S., Jr. (1991).** Conservation of neotropical paleoenvironments: Insects as indicators. En: Collins, N. M. & J.A. Thomas (Eds.) Conservation of Insects and their Habitats. Press, London, pp.349-404.
- Constantino, L.M (1996).** Ciclos de vida y plantas hospederas de lepidópteros con potencial económico en condiciones de colinas bajas del Chocó biogeográfico. II Seminario. Investigación y Manejo de Fauna para la Construcción de Sistemas Sostenibles. INCIVA, U. Javeriana, IMCA, CIPAV, WWF, Instituto von Humboldt. Cali, marzo 28-30. Memorias. 15 pp.
- Dayli, G.C. & P.R. Ehrlich (1995).** Preservation of biodiversity in small rain forest patches: rapid evaluation using butterfly trapping. Biodiversity and conservation, 4:35-55
- De Vries, P.J (1987).** The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 327 pp.
- De Vries, P.J (1997).** The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. II: Riodinidae. Princeton University Press, New Jersey, 288pp.
- Fagua, G (1999).** Variación de las mariposas y hormigas de un gradiente altitudinal de la cordillera Oriental (Colombia). Insectos de Colombia. 2: 318-363.
- Harvey, C.A., A. Medina, D.M. Sánchez, S. Vilchez, B. Hernández, J.C. Saenz, J.M. Maes, F. Casanoves & F.L. Sinclair (2006).** Patterns of animal diversity in different forms of tree cover in agricultural landscapes. Ecological Applications, 16 (5):1986-1999.
- Kremen, C (1991).** Assessing the indicator properties of species assemblages for natural area monitoring. Ecology Applications, Volumen 2, No. 2. pp.203-217.
- Kremen, C., R.K. Cowel, T.L. Erwin, D.D. Murphy, R.F. Noss & M.A. Sanjkayan (1993).** Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. Conservation Biology 7 (4): 796-808.
- Lamas, G (Ed.) (2004).** Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A. Hesperioidea, Papilionoidea: XXXVI + 439 pp. Association for Tropical Lepidoptera, Gainesville.
- Maes, J.M (1999).** Insectos de Nicaragua. Secretaría Técnica. BOSAWAS, MARENA, Managua, Nicaragua. 3 volúmenes, 1900 pp.
- Maes J.M (2006).** Mariposas del Río San Juan (PAPILIONIDAE, PIERIDAE, NYMPHALIDAE). 1a ed., Managua, MARENA, ARAUCARIA-AECI. 318 pp.
- Maes J.M (2007).** Pieridae (Lepidoptera) de Nicaragua. Revista Nicaragüense de Entomología, 67 (suplemento 1):313 pp.
- Mostacedo, B. & T.S. Fredericksen (2000).** Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz, Bolivia. Editorial El País, No. 6, 96p.
-

Revista Nicaragüense de Entomología. Número 98. 2016.

Palacio, M. & L.M. Constantino (2006). Diversidad de Lepidópteros Rhopalocera en un gradiente altitudinal en la Reserva Natural El Pangan, Nariño, Colombia. Boletín Científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural 10: 258-278.

Pielou E.C (1969). An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley Interscience. New York, EE.UU. 98 pp. Referenciada. 04/042009. Disponible: <http://rev-inv-ope.univparis1.fr/files/26205/IO-26205-9.pdf>

Pérez, A.M., M. Sotelo, F. Ramírez, I. Ramírez, A. López & I. Siria (2006). Conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles de Matiguás y Río Blanco (Matagalpa, Nicaragua). Ecosistemas, (15):125-141.

Pozo, C., J. Llorente-Busquets, A. Luis, I. Vargas y N. Salas (2005). Reflexiones acerca de los métodos de muestreo para mariposas en las comparaciones biogeográficas, pp.203-205. Editorial. México D.F., CYTED, Fac. Ciencias, UNAM. México, D.F.

Sparrow, H.R., T.D. Sisk, P.R. Ehrlich & D. Murphy (1994). Techniques and guidelines for monitoring Neotropical butterflies. Conservation Biology, 2(3):800-809.

Vílchez, S., Harvey, C. A., Sánchez-Merlo, D., Medina, A., Hernández, B. & Taylor, R (2007). Diversidad y composición de aves en un agropaisaje de Nicaragua. En C. A. Harvey & J. C. Saénz (Eds.). Evaluación y conservación de Biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica, (pp. 547-576). Santo Domingo de Heredia: Editorial Instituto Nacional de Biodiversidad.

Walter, M., K. Bobo, N. Sainge, H. Fermon & M. Mühlenberg (2005). From forest to farmland: Habitat effects on afro-tropical forest bird diversity. Ecological Applications, (15):1351-1366.

Revista Nicaragüense de Entomología. Número 98. 2016.

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor):

Dr. Jean Michael Maes (Editor General, RNE)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, León, NICARAGUA
Teléfono 505 (0) 311-6586
jmmaes@ibw.com.ni
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.