



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMIA

Trabajo de Graduación

*“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”*

**Diversidad de lepidópteros diurnos:
Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae en 11
hábitats de la zona núcleo de la reserva
natural El Tisey, Estelí, Nicaragua, 2013.**

Autores:

Br. Jorge Luis Pérez Herrera

Br. Favio Omar Zeledón Espinoza

Asesores:

Ing. Oswaldo Rene Rodríguez Flores

Ing. Harold Iván Arguello Chávez

**Managua, Nicaragua,
Noviembre del 2014.**



*“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”*

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMIA

Trabajo de Graduación

**Diversidad de lepidópteros diurnos:
Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae en 11
hábitats de la zona núcleo de la reserva
natural El Tisey, Estelí, Nicaragua, 2013.**

Autores:

Br. Jorge Luis Pérez Herrera

Br. Favio Omar Zeledón Espinoza

Asesores:

Ing. Oswaldo Rene Rodríguez Flores

Ing. Harold Iván Arguello Chávez

**Presentado a la consideración del
honorable Tribunal Examinador como
requisito para optar al título de Ingeniería
en Sistemas de Protección Agrícola y
Forestal**

**Managua, Nicaragua,
Noviembre del 2014.**



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
SECRETARIA FACULTATIVA**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al título profesional de:

INGENIERO EN SISTEMA DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL

Miembro del Tribunal Examinador:


Dr. Edgardo Jiménez Martínez
Presidente


Ing. MSc. Víctor Sandino Díaz
Secretario


Dr. Freddy Miranda Ortiz
Vocal

Managua, 13 de Noviembre del 2014.

DEDICATORIA

Dedicamos nuestro trabajo a Dios primeramente por la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada momento, por fortalecer nuestros corazones e iluminar nuestras mentes en los momentos más difíciles, por haber puesto en nuestro camino a esas personas que nos sirvieron de soporte y compañía antes y durante el periodo de nuestro estudio.

A nuestros padres y madres, por ser los pilares en todo lo que somos actualmente, y que con muchos sacrificios nos dieron la oportunidad de obtener un título universitario y ser profesionales, que siempre estaban a nuestro lado para brindarnos el apoyo emocional, económico, psicológico que necesitábamos para seguir adelante.

Br. Jorge Luis Pérez Herrera
Br. Favio Omar Zeledón Espinoza

AGRADECIMIENTO

A nuestros asesores Ing. Oswaldo Rene Rodríguez Flores, Ing. Harold Arguello e Instructor de entomología Alex Armando Cerrato Cuaresma por el apoyo para culminar estudio de tesis.

Agradecer a todos y todas las personas que contribuyeron a realizar este trabajo de investigación, especial a Profesor Álvaro Noguera y Benigno. A todos nuestros docentes que desde que entramos a esta prestigiosa universidad nos han formado como profesionales al compartir su conocimiento con todos nosotros.

También agradecemos al Departamento de Ingeniería en Sistemas de Protección Agrícola y Forestal (DPAF-UNA) y a la Eco-posada por haber financiado este estudio y contribuyeron a hacer realidad este trabajo de tesis.

Br. Jorge Luis Pérez Herrera
Br. Favio Omar Zeledón Espinoza

INDICE GENERAL

	SECCIÓN	PÁG
	Dedicatoria.....	i
	Agradecimiento.....	ii
	Índice General.....	iii
	Índice Cuadros.....	v
	Índice Figuras.....	vi
	Índice Anexos.....	vii
	Resumen General.....	viii
	Abstract.....	ix
I	Introducción.....	1
II	Objetivos.....	3
2.1	Objetivo General.....	3
2.2	Objetivos Específicos.....	3
III	Materiales y Métodos.....	4
3.1	Descripción del área de estudio.....	4
3.1.1	Ubicación.....	4
3.1.2	Diseño del estudio.....	7
3.1.2.1	Lepidópteras, objeto de estudio.....	7
3.1.2.2	Descripción de la biología y ecología de Mariposas.....	7
3.1.3	Métodos de captura de mariposas.....	9
3.1.3.1	Muestreo con red entomológica.....	9
3.1.3.2	Muestreo con trampas cebadas	10
3.1.4	Uso de curvas de acumulación de especies en la etapa de muestreo.....	11
3.1.5	Preparación de especímenes para la identificación.....	12
3.1.6	Identificación taxonómica.....	12
3.1.7	Variables evaluadas.....	13
3.1.7.1	Riqueza de especies de Lepidóptera por Familia.....	13
3.1.7.2	Abundancia poblacional de Lepidóptera por especies.....	13
3.1.7.3	Riquezas o especies de Lepidóptera por hábitat.....	13
3.1.7.4	Abundancia poblacional de las especies de Lepidóptera por hábitat	14
3.1.7.5	Gremios alimenticios de las especies de Lepidóptera por hábitats	15
3.1.7.6	Similitud de especies de Lepidóptera por hábitat.....	15
3.1.8	Recolección de datos.....	15
3.1.9	Análisis estadísticos de datos.....	16
IV	Resultados y Discusión.....	17
4.1	Diversidad y abundancia general de Lepidópteras Papilionoidea en la Zona Núcleo de la Reserva el Tisey.....	17
4.1.1	Comparación de número de especies por hábitat.....	20
4.1.2	Análisis de índices de Shannon-Wiener y Simpson entre hábitat	21

4.1.2.1	Índice de Shannon-Wiener (Shannon H)	21
4.1.2.2	Índice de Simpson	22
4.1.3	Relación entre los índices Shannon- Wiener (H) y Simpson (D)	23
4.1.4	Dominancia de especies por hábitat.....	24
4.1.5	Correlación de Pearson: Coeficientes/Probabilidades.....	25
4.1.6	Curvas de acumulación de especies por hábitat.....	26
4.2	Riqueza de especies por familia colectadas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey-Estelí.....	27
4.3	Abundancia poblacional por especies.....	28
4.4	Riqueza de especies por hábitats	29
4.5	Abundancia poblacional de las especies por hábitat.....	30
4.6	Eficiencia de los métodos de colecta utilizados en los muestreos	32
4.6.1	Combinación de métodos de colecta (Trampa y Red entomológica).....	33
4.7	Gremio alimenticio de especies por hábitat.....	33
4.8	Similitud de especies por hábitat.....	39
V	Conclusiones.....	41
VI	Recomendaciones.....	43
VII	Literatura citada.....	44
VIII	Anexos.....	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Descripción de los hábitats muestreados en la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí.....	5
2	Abundancia y Riqueza de especies de Lepidópteras Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) registradas en 11 hábitats.....	13
3	Especies encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.	17
4	Riqueza de especies de Lepidópteras Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) registradas en 11 hábitats.....	20
5	Diversidad y equitatividad de Lepidópteros diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva el Tisey, Estelí.....	22
6	Abundancia (Dominancia) de Lepidópteras Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae), por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.....	23
7	Relación entre los índices Shannon- Wiener (H) y Simpson (D) de Lepidópteras Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.....	24
8	Lista de especies de Lepidópteras Diurnos dominantes por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva Natural EL Tisey.	25
9	Correlación de Pearson: entre la altura (hábitats) y orden taxonómico de las especies de Lepidópteros diurnos encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.	26

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Mapa de la Zona Núcleo de la Reserva el Tisey, Estelí.....	4
2	Ubicación de los transectos con red entomológica para el muestreo de mariposas en hábitats lineales y no lineales.....	10
3	Posición de trampas en transecto de hábitats boscosos.....	11
4	Curva de rarefacción de las especies encontradas.....	27
5	Riqueza de especies por familias colectadas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey-Estelí.....	28
6	Riqueza de especies por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	29
7	Abundancia poblacional de las especies por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	31
8	Eficiencia de los métodos de colecta utilizados en los muestreos.....	32
9	Gremio alimenticio Frugívoro de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	34
10	Gremio alimenticio Nectarívoro de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	35
11	Gremio alimenticio Frugívoro-Nectarívoro de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	36
12	Gremio alimenticio Frugívoro/ Coprófago de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	37
13	Gremio alimenticio Nectarívoro/Coprófago de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	38
14	Dendrograma de Cluster en base al índice de Jaccard, similitud de especies de mariposas entre hábitats.....	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Pág.
1	Base de datos con la que se registraron las especies.....	48
2	Ilustraciones de las especies de Lepidópteras (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) encontradas en Zona Núcleo dela Reserva Natural El Tisey.	49
3	Abundancia poblacional por especies encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	81
4	Similitud de especies por hábitats encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.....	84
4	Índices de similitud (porcentajes) de especies entre hábitat.....	88

RESUMEN

La Zona Núcleo de la Reserva el Tisey es atractiva para los turistas extranjeros y nacionales, debido a su diversidad bio-ecológica. Por ende se decidió caracterizar la diversidad de mariposas diurnas, ya que no existe información relacionadas de estas en la reserva para nuestro país. Se muestrearon once hábitats diferentes: Bosque de pino Santa Rosa, Bosque Mixto Napoleón, Bosque Ripario, Café Almaciguera, Café Jalacate, Camino, Potrero Zontul, Potrero Tisey Cerratos; con tres horas de captura y cuatro replicas por hábitats. Se utilizaron trampas Cebadas en hábitats Cerrados y red entomológica en hábitats abiertos, capturando un total de 2,516 especímenes, distribuidas en 95 especies entre las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae. Las especies más abundantes fueron: *Hermeuptychia hermes*, *Anartia fatima*, *Heliconius charithonius*, *Eurema salome jamapa* y *Eunica monima*, *Smyrna blomfieldia* y *Eurema daira*. La familia más predominante fue Nymphalidae (63% de las especies). La identificación se realizó con claves dicotómicas, pictográficas, taxonómicas y docentes del área de entomología. Los Gremios alimenticios fueron: Frugívoro, Nectarívoro, Frugívoro-Nectarívoro, Frugívoro-Coprófago y Nectarívoro-Coprófago, y hubo diferencia de especies por gremios, pero los gremios con mayor número de especies por hábitat son Nectarívoro (72%) y Frugívoro (13%). El método de colecta más eficiente fue la combinación de red entomológica y trampas para capturar especies de mariposas en la reserva El Tisey. Los hábitat más similares son Camino y Potrero Zontul compartiendo el 50% de las especies y los hábitat con menos similitud fueron Camino y Bosque Ripario, que resulto con el 44 %. Hubo diferencias en el número de especie y especímenes entre los hábitats en cuanto a la diversidad y abundancia, resultando una relación positiva entre la altura y la diversidad de mariposas.

Palabras claves: Hábitats, Mariposas, Diversidad, Abundancia, Gremios alimenticios y Método de colecta.

ABSTRACT

The core zone of the Tisey Reserve is attractive to foreign and national tourists because of its bio-ecological diversity. Therefore it was decided to characterize the diversity of butterflies, as there is no information related to these in reserve for our country. Eleven different habitats were sampled: Pine Forest Santa Rosa, Napoleon Mixed Forest, Riparian Forest, Almaciguera Coffee, Coffee Jalacate, Footpath, Zontul Paddock, Paddock Tisey Cerratos; with three hours of capture and four replicates per habitat. Baited traps and sweep net closed habitats in open habitats were used, capturing a total of 2,516 specimens, 95 species distributed among families Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae. The most abundant species were: *Hermeuptychia hermes*, *Anartia fatima*, *Heliconius charithonius*, *Eurema salome jamapa* and *Eunica Monima*, *Smyrna blomfieldia* and *Eurema Daira*. The ruling family was Nymphalidae (63% of species). Identification was performed with dichotomous keys, pictographs, taxonomic and entomology area teachers. The Feeding guilds were frugivorous, nectarivorous, frugivorous-nectarivorous, frugivorous- Coprófago and nectarivorous- Coprófago, and no difference of species guilds but the guilds with the highest number of species per habitat are nectar-feeding (72%) and frugivorous (13%). The most efficient method of collection was the combination of entomological net and traps to catch species of butterflies in the Tisey Reserve. The most similar habitats are Zontul Potrero Road and sharing 50% of species and the habitats were less similarity Footpath and Riparian Forest, which resulted in 44%. There were differences in the number of species and specimens between habitats in terms of diversity and abundance, resulting in a positive relationship between height and diversity of butterflies.

Keywords: Habitats, Butterflies, Diversity, Abundance, Feeding guilds and method of collection.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se estima que hay 112,000 a 165,000 especies descritas de mariposas y polillas (Scoble, 1999) en casi 24,000 nombres disponibles y género del grupo de reemplazo dentro de 126 familias. En Nicaragua se reportan 1,180 especies descritas, pertenecientes al orden Lepidóptera. Y se estima que puede haber una extrapolación de alrededor de 35,859 especies en Nicaragua (Maes, 1999). Esto significa que en Nicaragua aún no se ha encontrado de la diversidad estimada, debido a que la mayoría de las investigaciones son realizadas con mariposas diurnas (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) y son raros los estudios que se han realizado con mariposas nocturnas.

Las mariposas diurnas son reconocidas potencialmente como grupo indicador de la calidad ecológica valioso, por sus roles ecológicos asociados a la vegetación (mariposas: fitófagos y polinización), abundancia, diversidad, facilidad y manejo de campo, por su estabilidad espacio-temporal y porque las mariposas (en comparación con otros grupos de insectos) presentan diversidad manejables y se trata de un grupo taxonómicamente bien estudiado (Brown, 1991; Kremen, 1992).

Los lepidópteros son insectos con metamorfosis completa (holometábola), ya que durante su desarrollo pasan por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. En su etapa adulta, la mayoría de los lepidópteros se alimentan libando néctar, carroña, heces, orina, sudor y sangre de mamíferos. En algunas familias primitivas, los adultos utilizan las mandíbulas para alimentarse de polen y esporas de helechos. Las larvas, llamadas orugas, poseen mandíbulas y se alimentan de hojas, tallos raíces, flores, frutos, semillas, hongos y materia orgánica en descomposición. Unas cuantas son carnívoras y se alimentan de áfidos y otros insectos, incluso comen larvas de su misma especie (Chacón y Montero, 2007).

La reproducción de las mariposas se inicia después de emerger de la pupa. Las hembras secretan feromonas (gonoporo), atrayendo a los machos, y pueden detectar las feromonas a kilómetros de distancia mediante los sensilios de las antenas, esto le permite seguir el aroma hasta llegar al origen del olor. Cuando la hembra esta receptiva, el macho se aferra a su genital mediante sus valvas, que semejan alas flexibles, luego inserta el edeago o pene a través de la entrada de la bolsa y el macho secreta una delgada membrana en forma de saco

(espermátóforo) alrededor de la masa de esperma, de esta forma, el esperma queda encapsulado y quizás funcione como un cierre para el cuerpo de la bursa después de la copula (Chacón y Montero, 2007).

La Zona Núcleo tiene un área de 1470.88 ha; en esta superficie se incluyen áreas fragmentadas, robledales, pinares y bosque enano. Forma parte esencial de la Reserva Natural “Tisey-Estanzuela”, Nicaragua, que es una de las áreas protegidas que integra el SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas); se designó Área Natural Protegida de Interés Nacional a través del Decreto 42 – 91 del 31 de Octubre de 1991. (MARENA, s.f).

En nuestro país la diversidad de mariposas diurnas asociados a los hábitats de la Reserva Natural El Tisey, Estelí, Nicaragua no ha sido estudiada; por lo que no existen reportes e información relevante donde se conozcan las especies locales de lepidópteros y que ayuden a estimar diversidad de este lugar; por esta razón el propósito fue caracterizó la población de mariposas diurnas (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) en diferentes hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva, y que posteriormente esta información sirva como base para realizar investigaciones o proyectos eco-turísticos, conservación u otros, ya que son insectos con un gran atractivo ; que ayuden económicamente a las personas de diferentes comunidades de esta reserva.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Caracterizar la población de lepidópteros de las familias (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) presentes en la zona núcleo de la Reserva Natural El Tisey, Estelí, Nicaragua.

2.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la riqueza de especies de lepidópteros de las familias (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) presentes en la zona núcleo de la reserva El Tisey.
2. Determinar la abundancia poblacional de las especies de los lepidópteros objeto de estudio presentes en la zona núcleo de la reserva El Tisey.
3. Identificar taxonómicamente las especies de lepidópteros de las familias (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) presentes en la zona de estudio.
4. Determinar la diversidad de lepidópteros de las familias (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) presentes en los diferentes hábitats de la zona de estudio.
5. Realizar correlación entre altura de los hábitats con el orden taxonómico de las especies de lepidópteras diurnas, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.
6. Determinar la eficiencia de captura de mariposas diurnas de los métodos de colecta en los muestreos.
7. Determinar la similitud entre los 11 hábitats mediante el análisis de cluster.

El periodo que se realizó la investigación fue en un lapso dos meses, de Noviembre del 2013 a Enero del 2014, donde hicimos muestreos semanales en los diferentes hábitats caracterizados en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey (Cuadro 1).

Cuadro 1: Descripción de los hábitats muestreados en la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí.

Descripción de los hábitats muestreados en la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí.		
Hábitat	Descripción	Composición del hábitat
Bosque Pino-Santa Rosa	Es una área con fisionomía cerrada, con un sistema forestal completo, la denominan Reserva Santa Rosa, esto porque en este bosque se encuentran especies de orquídeas y flores el cual las protegen, ya que son típicas en este bosque, con coordenadas geográficas 12°59'35.40"N y 86°22'10.08"O y una altura 1382 msnm. La especie arbórea presenta es Pino y nace un riachuelo donde el agua la ocupa para tomar y riego.	Pino
Bosque Mixto-Napoleón	Es un bosque mixto porque presenta dos especies arbóreas, Pino y Roble ambas especies con igual población, la denominan por este nombre por dueño de la propiedad, con un orden irregular. Con coordenadas geográficas 12°58'43.32"N y 86°21'53.82"O, con altura 1422 msnm. Aquí impacta el viento frecuentemente.	Pino y Roble enano
Bosque Ripario	En este bosque hay roble amarillo, con charrales o arbustos a la orilla de un pequeño riachuelo y lo utilizan como un sistema pastoril (potrero con árboles dispersos), su nombre es por presentar las condiciones de vegetación típica de riberas de río y arroyos de un con coordenadas geográficas 12°59'10.98"N y 86°21'29.58"O con alturas 1278 msnm.	Roble, riachuelo y charrales.
Café Almaciguera	Es un pequeño cafetal de aproximadamente 3 manzanas, su nombre se debe al sistema agroforestal café en la comunidad Almaciguera, con coordenadas geográficas 12°59'54.64"N y 86°22'1.79"O con altura 1321 msnm. Presenta café, musáceas, especies forestales y frutales como naranja, mango y en la plantación pasa un pequeño riachuelo.	Café, musáceas, especies forestales, cítricos, mango y riachuelo.

Café Jalacate	Es un cafetal de aproximadamente 6 manzanas, su nombre se debe a al sistema agroforestal café en la comunidad el Jalacate, con coordenadas geográficas 12°59'6.30"N y 86°21'35.40"O, con altura 1319 msnm. Presenta café, musáceas, árboles frutales como cítricos, jocote, especies forestales (chilamate) y a la orilla de una riachuelo hay especies nativas.	Café, musáceas, especies forestales y nativas (chilamate), cítricos, jocote y rio.
Camino	Son las carreteras principales de la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey con coordenadas 12°59'25.08"N y 86°21'46.44"O con altura 1394 msnm. Alas orillas de la carretera presentaron charrales, pasan riachuelos, y a 4 m a los lados está conformado de bosques pinares y robledales y bosque mixto, también habían cafetales, árboles frutales, jardines (flores).	Carretera y a las oriyas con bosques pinares y robledales y bosque mixto, cafetales, árboles frutales, jardines (flores).
Potrero Zontul	En este potrero se encontrar pasto o zacate, pocas especies de árboles dispersos como Acacia y Roble y charrales. Su nombre se debe al potrero que se encuentra ubicado en la comunidad el Zontul Con coordenadas geográficas 12°59'11.73"N y 86°21'17.62"O y una altura de 1247 msnm.	Pasto o zacate, Acacia y Roble.
Potrero Cerro Tisey	Se encontró arboles dispersos de Robles y Pinos, con charrales y pasto o zacate y pocos árboles frutales como mango y cítrico. Su nombre se debe a que este potrero está en la cima del cerro El Tisey Con coordenadas geográficos 12°59'20.40"N y 86°22'27.72"O y una altura 1513 msnm.	Pasto o zacate, charrales, mango, cítricos pino y roble.
Potrero Las Brisas	El potrero está compuesto de pasto con especies de roble y charrales. Su nombre se debe al nombre de la finca, Con coordenada geográfica 12°59'17.34"N y 86°21'51.24"O y altura de 1402 msnm.	Pasto o zacate, roble y charrales
Roble Amarillo-Cuchilla	Está compuesta de Roble Amarillo, con pocas especies de acacia junto con charrales. Su nombre se debe a la comunidad la Cuchilla, Con coordenada geográfica de 1'34.26"N y 86°22'26.82"O y altura de 1246 msnm.	Roble y pequeñas acacias y charrales
Roble Amarillo-Zontul	Presenta Roble Amarillo de varias alturas y charrales dentro del bosque y en ciertas partes del suelo era húmedo o suelo suave. Su nombre se debe a que este bosque está ubicada en la comunidad el Zontul, Con una coordenada geográfica de 12°59'12.36"N y 86°21'21.72"O y altura de 1246 msnm.	Roble y charrales

3.1.2 Diseño del estudio

3.1.2.1 Lepidópteras objeto de estudio

Se estudiaron los lepidópteros de las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae de la súper-familia Papilionidae, ya que son consideradas como verdaderas mariposas, por presentar la maza antenal recto y el cuerpo es delgado en proporción con las alas y presentan vuelo lento (Brower, 2008).

3.1.2.2 Descripción de la biología y ecología de las familias estudiadas

3.1.2.1. Familia Papilionidae

Son probablemente las Lepidópteras más famosas, conocidas por su tamaño grande y sus colores vistosos. Las larvas son gusanos de color oscuro, que presenta una glándula reversible en forma de lengua de serpiente, en el primer segmento torácico, que sirve como mecanismo de defensa contra enemigos naturales. Muchas larvas son miméticos de excrementos de pájaros, otras presentan sobre el tórax una par de ojos pintados que los hace parecer serpiente (Maes, 1999).

Se estima que para Nicaragua existen 27 especies descritas hasta el momento. Las plantas hospederas son principalmente Rutaceae, Piperaceae, Annonaceae, Aristolochiaceae y Apiaceae.

La familia Papilionidae se divide en dos subfamilias, los Paranassinae que no ocurren en Nicaragua y Papilioninae. Los Papilionidae están representados en Nicaragua por tres tribus: Troidini, Graphiini y Papilionini (Maes, 1999).

3.1.2.2. Familia Pieridae

Son mariposas de tamaño pequeño a mediano (envergadura de 30 a 70 mm), de coloración blanca, amarilla o anaranjada. Se han descrito 57 especies para Nicaragua (Maes, 1999).

Los huevos son blancos o amarillos, puestos aislados o en grupos sobre el follaje. Las larvas son cilíndricas, a veces con algunas setas largas y muchas veces con granitos duros en la superficie dorsal. La capsula cefálica es redonda es redonda y de superficie granulosa. Las

pupas son de color amarillo verdoso y se confunden con las hojas de las plantas. Presentan una prolongación adelante de la cabeza. Un hilo de seda mantiene a la pupa con un ángulo de 45% con el sustrato (Maes, 1999).

Los adultos visitan flores para chupar néctar y contribuyen a la polinización. También se pueden encontrar sobre el suelo húmedo en grupos a veces de varios centenares de individuos, tomando agua. Al principio de la estación seca algunas especies migran en grupos grandes (varios miles de individuos) en búsqueda de lugares más húmedos o de alimentos. Y las plantas hospederas son Mimosaceae (Dismorphiinae y Coliadinae), Fabaceae y Caesalpinaceae (Coliadinae) y Brassiceae (Pierinae) (Maes, 1999).

3.1.2.3. Familia Nymphalidae

Esta familia cosmopolita contiene la mayor cantidad de especies de todas las familias de mariposas, la mayor relación con plantas hospederas de diferentes especies, la mayor diversidad de formas de larvas en todo el mundo. Tienen su mayor índice de diversidad en el neo trópico y están presentes en todos los hábitats del mundo. Los adultos de esta familia pueden ser reconocidos porque poseen solamente cuatro patas para caminar, ya que las patas anteriores se le han reducido considerablemente, tanto así que muchas veces tienen apariencia de pluma. Esta familia cuenta con 12 subfamilia (DeVries, 1987).

Los Nymphalidos forman una familia numerosa de mariposas (275 especies), en Nicaragua presentan 12 subfamilia: Charaxinae (22), Apaturinae (7), Libytheinae (1), Limenitinae (19), Eurytelinae, Nymphalidae (84), Acraeinae (2), Heliconiinae (24), Melitaeninae (23), Danainae (6), Ithomiinae (40), Morphinae (5), Brassolinae (20), y Satyrinae (41) (Maes, 1999).

3.1.2.4 Caracterización de hábitats

El estudio se realizó en diferentes hábitats que integran la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey, estos los identificamos utilizando dos procesos, el primero consistió en la búsqueda de información sobre la reserva y sus zonas y el segundo fue una exploración o reconocimiento de la Zona Núcleo, identificando los tipos de hábitats, enfocándonos en las

especies arbóreas que lo conformaban y determinando si los hábitats tenían el área adecuada para realizar los muestreos y así realizamos la caracterización del área de estudio.

3.1.3 Métodos de captura de mariposas

3.1.3.1 Muestreo con red entomológica

Este es uno de los métodos más comunes utilizados en la entomología para la captura de insectos voladores, está formada por un aro metálico al que va adherido un tul de forma cónica, sostenido por una vara de madera o metal, que da soporte a todo el instrumento (Álvarez *et al.*, 2006).

En todos los hábitats se realizó un recorrido, se buscaron los lugares donde se encontraban las mariposas y se capturaron con la Red entomológica (Howe, 1975). Además los muestreos se realizaron por medio de transectos no lineales (Café Almaciguera, Café Jalacate, Potrero Zontul, Potrero Cerro Tisey, Bosque Pino Santa Rosa, Roble Amarillo- La Cuchilla y Roble Amarillo- Zontul), realizando tres transectos perpendiculares de 100 m cada uno, a una distancia de 25 m entre ellos dentro de una parcela de 1 ha (Figura 2), y los hábitat lineales (Camino y Bosque Ripario) los transecto fueron de 300 m (Figura 2) en cada hábitat (Hernández *et al.*, 2003).

Los transectos se realizaron con un tiempo determinando de tres horas dentro de los hábitats, las mariposas capturadas se sacrificaron utilizando el método de constricción torácica e inyectando alcohol con jeringas para insulina dentro del cuerpo, para acelerar la muerte del espécimen.

Posteriormente los especímenes se colocaron dentro de un cartucho de papel para el transporte seguro hacia el lugar de montaje, conservación e identificación taxonómica (Álvarez *et al.*, 2006), este proceso se realizó en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua.

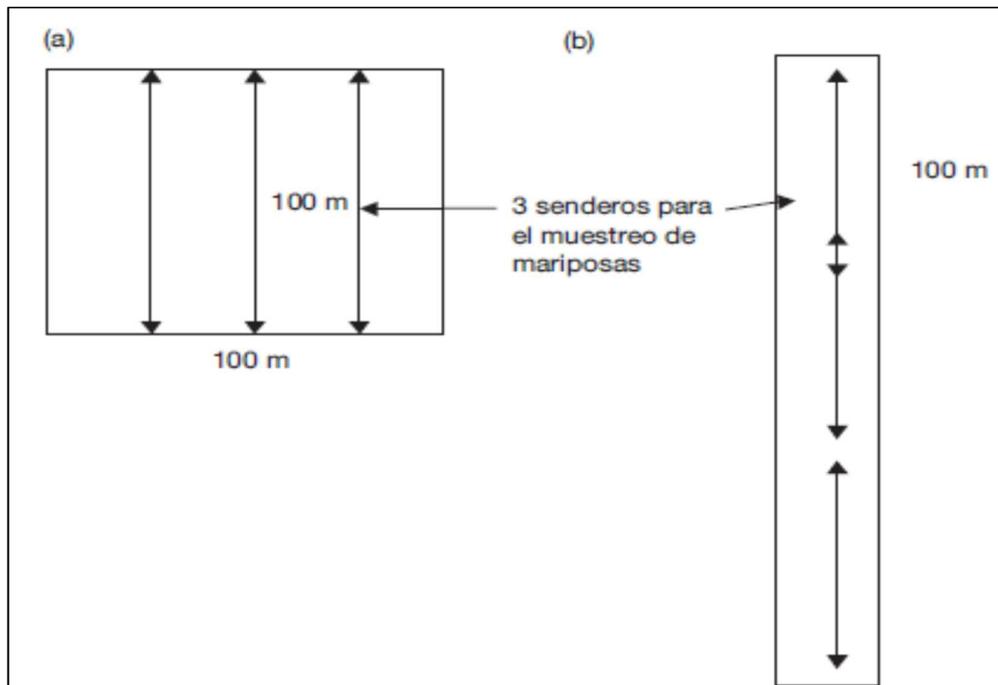


Figura 2: Ubicación de los transectos con red entomológica para el muestreo de mariposas en hábitats no lineales: Café Almaciguera (CA), Café Jalacate(CJ), Potrero Zontul (PZ), Potrero Cerro Tisey (PCT), Bosque Pino-Santa Rosa (BP-SR), Roble Amarillo- La Cuchilla (RA-C) y Roble Amarillo- Zontul (RA-Z), y lineales: Camino (C) y Bosque Ripario (BR).

3.1.3.2 Muestreo con trampas cebadas

Este método de captura se utilizó en los hábitats boscosos, como Bosque Mixto Napoleón, Bosque Pino-Santa Rosa, Roble Amarillo-La Cuchilla y Roble Amarillo-Zontul.

Se utilizaron trampas cebadas modelo Van Someren Rydon (Rydon, 1964) con atrayente para las mariposas, el cual consiste en un fermento compuesto de frutas (piña, plátano, azúcar y levadura). Por cada uno de las hábitats se colocaron 10 trampas, se definió un transecto lineal de 500 metros donde se colocaron 5 trampas por transecto, alternada a cada lado cada 50 metros entre sí; éstas se colgaron de los árboles a una altura de 2-3 m (Álvarez *et al.*, 2006), pero en ciertos hábitats colocamos las trampas a 5 m por la altura de los árboles (Figura 3), y se realizó la revisión y colecta de especímenes cada 48 horas.

Se cambió el fermento periódicamente para asegurar la mayor efectividad de captura de mariposas. Los especímenes encontrados dentro de las trampas fueron sacrificados y montados posteriormente, bajo las técnicas de preparación apropiadas.

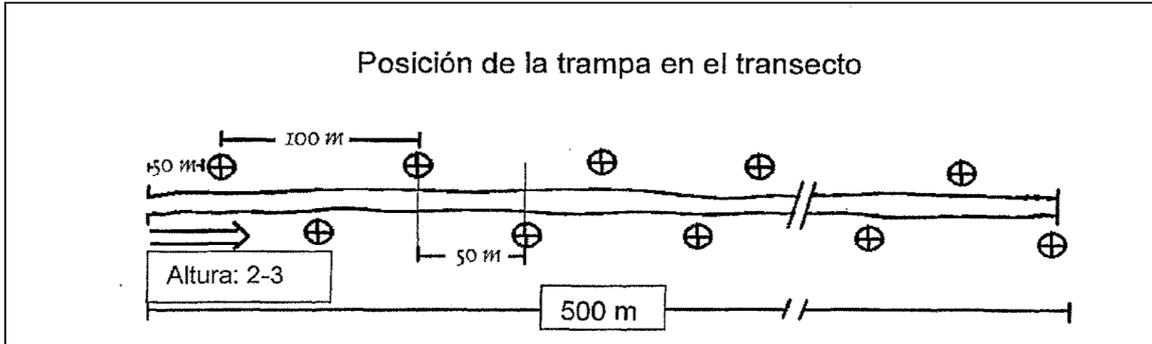


Figura 3: Posición de trampas en transecto de hábitat boscoso, Bosque Mixto Napoleón (BMN), Bosque Pino-Santa Rosa (BP-SR), Roble Amarillo- La Cuchilla (RA-C) y Roble Amarillo- Zontul (RA-Z).

3.1.4 Uso de curvas de acumulación de especies en la etapa de muestreo

Es el número de especies acumuladas a lo largo de la intensidad de muestreo y captura de insectos, esta muestra la tasa de nuevas especies que se encuentren presente en los hábitats, y no se encarga de la riqueza total del área. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Para limitar la cantidad de muestreos se implementó curvas de acumulación de especies por cada uno de los hábitats, lo cual, a la vez, se generó el acumulado general de especies la zona de estudio.

Las curvas de colecta son una herramienta importante en los estudios sobre biodiversidad (Moreno & Halffter, 2000; Willott, 2001). La simplicidad de la metodología y de los supuestos que las sustentan, así como cada vez las numerosas evidencias de su buen

funcionamiento, hacen de las curvas un método sencillo y robusto para la valoración de la calidad de los inventarios biológicos.

3.1.5 Preparación de especímenes de mariposas adultas para la identificación

Para suavizar los especímenes se realizó el tratamiento de sumergir el tórax, abdomen y la parte inicial de las alas en agua caliente (Álvarez *et al.*, 2006), esto para lograr manipular el espécimen y pinchar el ejemplar con un alfiler entomológico en la región del tórax, en el caso de las mariposas, el alfiler debe quedar vertical en el centro del tórax, y debe salir ventralmente entre el segundo y tercer par de patas.

Luego de haber introducido el alfiler en el cuerpo de la mariposa se procedió a forrar un extensor con papel bond para evitar que las alas se peguen, además que es necesario montarlas con las alas extendidas y sin que se traslapen la anteriores con las posteriores. Para sujetar las alas en la posición adecuada se usan tiras de papel, que se colocan encima de éstas pinchadas con un alfiler en cada extremo.

La función del extensor es que en la ranura se ubica el cuerpo del insecto y en las tablas laterales se extienden las alas. Es recomendable retirar del extensor a los especímenes de 48 a 72 horas desde que se realizó el montaje y tener cuidado al quitar los alfileres, sacándolos en el mismo sentido en que fueron colocados, para evitar la ruptura de las alas (Álvarez *et al.*, 2006).

3.1.6 Identificación taxonómica de los especímenes de mariposas adultas

La identificación de los especímenes se llevó a cabo utilizando claves dicotómicas para determinar las familias y subfamilias de mariposas diurnas (Murillo-Hiller, 2008), con ilustración de los principales grupos, además para la determinación de los Papilionoidea se usó el documento de Andrade (1990) donde se siguió los parámetros propuestos por Ehrlich (1958), también se utilizó la colecciones de referencia para las familias estudiadas, guías pictóricas (Warren et al, 2013; Maes y Brabant, 2000) y consultas a docentes sobre la súper familia Papilionoidea.

3.1.7 Variables evaluadas

3.1.7.1 Riqueza de especies de Lepidóptera por Familia

Se determinó el número de especies en un determinado lugar (Moreno, 2001). Se determinó la riqueza de especies por familias en los hábitats muestreados, donde se calculó la riqueza únicamente realizando la sumatoria de todas las especies de las familias en estudios.

La fórmula del cálculo es:

$$S = \sum s \quad \text{Donde:} \quad S: \text{Riqueza} \quad ; \quad s: \text{Número de especies}$$

3.1.7.2 Abundancia poblacional de Lepidópteras por especies

Se determinó la cantidad de individuos de una especie determinada que se distribuyen en una comunidad (Pérez, 2004). La fórmula que se utilizó solo influye la sumatoria de todos los individuos de cada especie.

La fórmula del cálculo es:

$$N = \sum n$$

Dónde: N : Abundancia; n : Número de individuos

3.1.7.3 Riquezas o especies de Lepidópteras por hábitats

Se determinó con la diversidad alfa o diversidad dentro de los hábitats, donde fue medida usando el índice de diversidad de Shannon-Wiener, con criterios de heterogeneidad (Magurran, 1988). Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especies pertenece un individuo escogido al azar de una colección.

Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

La fórmula del cálculo es:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \quad \text{es decir: } H' = -\sum [(n_i/n) \ln (n_i/n)]$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

\ln : logaritmo natural

n_i = Números de individuos que pertenecen a las especies i

n = Número total de individuos en la muestra Agregar formula de equidad en Shannon

Aplicando el índice de equitatividad, Basados en los resultados del índice diversidad de Shannon H.

$$J = e = H' / H_{\max}$$

$H_{\max} = \ln S$ Dónde: S : es el número de especies.
(j : justness = equidad)

3.1.7.4 Abundancia poblacional de las especies de Lepidóptera por hábitats

Es el número de individuo de especies capturada por hábitat, utilizando el índice de Simpson con criterios de heterogeneidad, que cuantifica la probabilidad de los individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita pertenezcan a la misma especie. La probabilidad que tienen dos individuos de una misma especie en ser elegidos al azar será $p_i \times p_i$ o p_i^2 . La probabilidad promedio de que ocurra será igual a la suma de las probabilidades individuales de cada especie según al hábitat que pertenecía (Ñique, 2010).

La fórmula del cálculo es:

$$D = \sum_{i=1}^S (p_i)^2 \quad \text{Donde: } p_i = n_i/N$$

n_i : representa la abundancia de la especie i

N : el número total de individuos en toda la comunidad.

Como Simpson mide la Dominancia es decir nos da valores de dominancia dentro de una Comunidad, por tal motivo se le resta 1 para estimar la diversidad. Es decir:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S (p_i)$$

3.1.7.5 Gremios alimenticios de las especies de Lepidóptera por hábitats

Se determinó el hábito alimenticio de todos los especímenes, donde se agruparon las especies según la conducta, determinando esta variable por medio de sumatoria total de especies en cada una de los hábitats muestreados.

3.1.7.6 Similitud de especies de Lepidóptera por hábitat

Es un índice cualitativo de la diversidad beta para comparar dos Hábitats o bosques, determinándose a través los índices de similitud Cluster (índice de Jaccard). Donde el valor máximo de similaridad sería 1 o 100% cuando ambos bosques serían iguales (Ñique, 2010).

La fórmula del cálculo es:

$$C_j = \frac{C}{A+B-C} * 100$$

Dónde:

A = número de especies en el sitio A

B = número de especies en el sitio B

C = número de especies comunes en ambos sitio

3.1.8 Recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó una base de datos (Anexo 1), que contiene la información esencial para caracterizar los aspectos ecológicos de los lepidópteros objeto de estudio. En la base de dato se registró la siguiente información:

- Especies por hábitat.
- Individuos por especies a nivel de hábitat.
- Nomenclatura de la especie desde el nivel de familia hasta especie.

- Fecha de colecta de los especímenes de la especie.
- Método de captura de los especímenes.
- Nombre del colector.
- Gremio o conducta alimenticia.

3.1.9 Análisis estadístico de los datos

Los análisis de datos consistieron en parámetros descriptivos (sumatoria, media y rango), comparación de datos, donde se determinó por medio de diversidad alfa como Shannon-Wiener (equidad) y Simpson (dominancia), y la diversidad beta o pruebas no paramétricas se determinó a través del análisis de cluster (similitud de Jaccard).

Se realizó una base de datos y sintetizamos la información utilizando herramientas de Microsoft Excel 2010 y para procesar la información y análisis de coeficiente de correlación se utilizó el programa InfoStat 1.1. (InfoStat, 2002). Para los cálculos de diversidad se usaron los programas especializados y de uso popular para los estudios de ecología Paleontologyc Statistic PAST 2.17 (PAST, 2001).y la curva de acumulación de las especies se realizó con el programa biodiversity professional (Biodiversity pro, 2012).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diversidad y abundancia general de Lepidópteras Papilionidea en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey, Estelí

Se registraron 2,516 individuos de mariposas diurnas en 11 hábitats muestreados, pertenecientes a tres familias (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) (Cuadro 2); representadas en una lista por 59 géneros y 95 especies (Cuadro 3) e ilustraciones de las especies encontradas (Anexo 2).

Cuadro 2: Abundancia y Riqueza de especies de Lepidópteras Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) registradas en 11 hábitats

Abundancia y diversidad de Lepidópteras Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en el Área Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.													
Indicadores de diversidad	C	RA-Z	RA-C	BR	PZ	PB	PC-T	CA	CJ	BP-SR	BM-N	Total	
Abundancia	576	444	236	233	224	192	165	126	119	108	93	2516	
Riqueza de especies	52	24	13	40	36	22	41	27	19	13	7	95	

BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

Cuadro 3: Especies de mariposas encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.

Especies de mariposas encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey					
No.	Géneros	Especies	Subespecies	Familia	Subfamilia
1	<i>Actinote</i>	<i>anteas</i>		Nymphalidae	Acraeinae
2	<i>Adelpha</i>	<i>abia</i>		Nymphalidae	Limenitinae
3	<i>Adelpha</i>	<i>melanthe</i>		Nymphalidae	Limenitinae
4	<i>Altinote</i>	<i>ozomene</i>		Nymphalidae	Heliconiinae
5	<i>Altinote</i>	<i>ozomene</i>	<i>nox</i>	Nymphalidae	Heliconiinae
6	<i>Anartia</i>	<i>fatima</i>		Nymphalidae	Nymphalinae
7	<i>Anartia</i>	<i>jatrophae</i>		Nymphalidae	Nymphalinae
8	<i>Anethia</i>	<i>thirza</i>		Nymphalidae	Danainae

9	<i>Anteos</i>	<i>clorinde</i>		Pieridae	Coliadinae
10	<i>Anteos</i>	<i>maerula</i>		Pieridae	Coliadinae
11	<i>Anthanassa</i>	<i>ptolyca</i>		Nymphalidae	Melitaeinae
12	<i>Archaeoprepona</i>	<i>amphimachus</i>		Nymphalidae	Charaxinae
13	<i>Ascia</i>	<i>monuste</i>		Pieridae	Pierinae
14	<i>Asterocampa</i>	<i>argus</i>		Nymphalidae	Apaturinae
15	<i>Biblis</i>	<i>hyperia</i>		Nymphalidae	Eurytelinae
16	<i>Catasticta</i>	<i>nimbice</i>		Pieridae	Pierinae
17	<i>Chlosyne</i>	<i>hippodrome</i>		Nymphalidae	Melitaeinae
18	<i>Chlosyne</i>	<i>lacinia</i>		Nymphalidae	Melitaeinae
19	<i>Consul</i>	<i>electra</i>		Nymphalidae	Charaxinae
20	<i>Cyllopsis</i>	<i>pephredo</i>		Nymphalidae	Satyrinae
21	<i>Danaus</i>	<i>eresimus</i>		Nymphalidae	Danainae
22	<i>Danaus</i>	<i>gilippus</i>		Nymphalidae	Danainae
23	<i>Danaus</i>	<i>plexippus</i>		Nymphalidae	Danainae
24	<i>Diaethria</i>	<i>astala</i>		Nymphalidae	Eurytelinae
25	<i>Diaethria</i>	<i>pandama</i>		Nymphalidae	Eurytelinae
26	<i>Dione</i>	<i>juno</i>		Nymphalidae	Heliconiinae
27	<i>Dione</i>	<i>moneta</i>		Nymphalidae	Heliconiinae
28	<i>Dircenna</i>	<i>jemina</i>		Nymphalidae	Ithomiinae
29	<i>Dismorphia</i>	<i>amphione</i>	<i>isolda</i>	Pieridae	Dismorphiinae
30	<i>Dryas</i>	<i>iulia</i>		Nymphalidae	Heliconiinae
31	<i>Dynamine</i>	<i>artemisia</i>		Nymphalidae	Eurytelinae
32	<i>Dynamine</i>	<i>dyonis</i>		Nymphalidae	Eurytelinae
33	<i>Enantia</i>	<i>albina</i>	<i>amalia</i>	Pieridae	Dismorphiinae
34	<i>Enantia</i>	<i>mazai</i>	<i>mazai</i>	Pieridae	Dismorphiinae
35	<i>Epiphile</i>	<i>adrasta</i>		Nymphalidae	Eurytelinae
36	<i>Eresia</i>	<i>ithomioides</i>	<i>alsina</i>	Nymphalidae	Melitaeinae
37	<i>Eueides</i>	<i>isabella</i>	<i>arguata</i>	Nymphalidae	Heliconiinae
38	<i>Eueides</i>	<i>isabella</i>	<i>eva</i>	Nymphalidae	Heliconiinae
39	<i>Eunica</i>	<i>monima</i>		Nymphalidae	Eurytelinae
40	<i>Euptoieta</i>	<i>hegesia</i>		Nymphalidae	Nymphalinae
41	<i>Eurema</i>	<i>boisduvaliana</i>		Pieridae	Coliadinae
42	<i>Eurema</i>	<i>daira</i>		Pieridae	Coliadinae
43	<i>Eurema</i>	<i>daira</i>	<i>eugenia</i>	Pieridae	Coliadinae
44	<i>Eurema</i>	<i>daira</i>	<i>palmira</i>	Pieridae	Coliadinae
45	<i>Eurema</i>	<i>lisa</i>		Pieridae	Coliadinae
46	<i>Eurema</i>	<i>mexicana</i>		Pieridae	Coliadinae
47	<i>Eurema</i>	<i>mexicana</i>	<i>mexicana</i>	Pieridae	Coliadinae

48	<i>Eurema</i>	<i>nise</i>		Pieridae	Coliadinae
49	<i>Eurema</i>	<i>proterpia</i>		Pieridae	Coliadinae
50	<i>Eurema</i>	<i>salome</i>	<i>jamapa</i>	Pieridae	Coliadinae
51	<i>Fountainea</i>	<i>glycerium</i>	<i>cratais</i>	Nymphalidae	Charaxinae
52	<i>Greta</i>	<i>morgane</i>	<i>oto</i>	Nymphalidae	Ithomiinae
53	<i>Hamadryas</i>	<i>februa</i>		Nymphalidae	Eurytelinae
54	<i>Heliconius</i>	<i>charithonius</i>		Nymphalidae	Heliconiinae
55	<i>Heliconius</i>	<i>hecale</i>		Nymphalidae	Heliconiinae
56	<i>Heraclides</i>	<i>erostratus</i>		Papilionidae	Papilioninae
57	<i>Heraclides</i>	<i>paeon</i>		Papilionidae	Papilioninae
58	<i>Hermeuptychia</i>	<i>hermes</i>		Nymphalidae	Satyrinae
59	<i>Hypanartia</i>	<i>godmanii</i>		Nymphalidae	Nymphalinae
60	<i>Hypanartia</i>	<i>lethe</i>		Nymphalidae	Nymphalinae
61	<i>Junonia</i>	<i>evarete</i>		Nymphalidae	Nymphalinae
62	<i>Leptophobia</i>	<i>aripa</i>		Pieridae	Pierinae
63	<i>Lycorea</i>	<i>ilione</i>	<i>albescens</i>	Nymphalidae	Danainae
64	<i>Manataria</i>	<i>hercyna</i>		Nymphalidae	Satyrinae
65	<i>Marpesia</i>	<i>petreus</i>		Nymphalidae	Cyrestinae
66	<i>Mechanitis</i>	<i>isthmia</i>		Nymphalidae	Ithomiinae
67	<i>Mechanitis</i>	<i>lysimnia</i>		Nymphalidae	Ithomiinae
68	<i>Melete</i>	<i>lysimnia</i>	<i>isandra</i>	Pieridae	Pierinae
69	<i>Memphis</i>	<i>arguinussa</i>	<i>eubaena</i>	Nymphalidae	Charaxinae
70	<i>Memphis</i>	<i>perenna</i>		Nymphalidae	Charaxinae
71	<i>Mestra</i>	<i>amymone</i>		Nymphalidae	Biblidinae
72	<i>Morpho</i>	<i>peleides</i>		Nymphalidae	Morphinae
73	<i>Papilio</i>	<i>polyxenes</i>		Papilionidae	Papilioninae
74	<i>Pareuptychia</i>	<i>ocirrhoe</i>		Nymphalidae	Satyrinae
75	<i>Parides</i>	<i>iphidamas</i>		Papilionidae	Papilioninae
76	<i>Parides</i>	<i>photinus</i>		Papilionidae	Papilioninae
77	<i>Pereute</i>	<i>charops</i>		Pieridae	Pierinae
78	<i>Phoebis</i>	<i>neocypris</i>	<i>rurina</i>	Pieridae	Coliadinae
79	<i>Phoebis</i>	<i>neocypris</i>	<i>virgo</i>	Pieridae	Coliadinae
80	<i>Phoebis</i>	<i>philea</i>		Pieridae	Coliadinae
81	<i>Phoebis</i>	<i>philea</i>	<i>philea</i>	Pieridae	Coliadinae
82	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>		Pieridae	Coliadinae
83	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>eubule</i>	Pieridae	Coliadinae
84	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>marcellina</i>	Pieridae	Coliadinae
85	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>sennae</i>	Pieridae	Coliadinae
86	<i>Pieriballia</i>	<i>viardi</i>		Pieridae	Pierinae

87	<i>Pycina</i>	<i>zamba</i>	Nymphalidae	Nymphalinae
88	<i>Siproeta</i>	<i>epaphus</i>	Nymphalidae	Nymphalinae
89	<i>Siproeta</i>	<i>stelenes</i>	Nymphalidae	Nymphalinae
90	<i>Smyrna</i>	<i>blomfieldia</i>	Nymphalidae	Limenitinae
91	<i>Vanessa</i>	<i>cardui</i>	Nymphalidae	Nymphalinae
92	<i>Vanessa</i>	<i>virginiensis</i>	Nymphalidae	Nymphalinae
93	<i>Vareuptychia</i>	<i>themi</i>	Nymphalidae	Satyrinae
94	<i>Ypthimoides</i>	<i>renata</i>	Nymphalidae	Satyrinae
95	<i>Zerene</i>	<i>cesonia</i>	Pieridae	Coliadinae

Las especies de mariposas más abundantes fueron: *Hermeuptychia hermes*, *Anartia fatima*, *Heliconius charithonius*, *Eurema salome jamapa* y *Eunica monima*, con porcentajes de 27.2, 10.8, 7.3, 4.9 y 4 % respectivamente. La familia más representada fue Nymphalidae, con 63% del total de especies de mariposas.

Una especie fue capturada en todos los hábitats (*Hermeuptychia hermes*), las demás especies fueron capturadas entre 1 a 9 hábitats, de 11 en total. Por otro lado, las especies recolectadas en los hábitats estudiados son comúnmente de áreas boscosas o diversidad vegetal.

4.1.1 Comparación de número de especies entre hábitat

Los números de especies por hábitats mayores oscilan entre 52 a 40, y los menores entre 13 a 7. Los hábitats Bosque Pino- Santa Rosa y Roble Amarillo- Cuchilla registraron la misma cantidad especies (13 especies cada uno), (Cuadro 4).

Cuadro 4: Riqueza de especies de Lepidópteros Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) registradas en 11 hábitats

Riqueza de especies de Lepidópteros Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en el Área Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.												
Indicador de diversidad	C	PCT	BR	PZ	CA	RA-Z	PB	CJ	RA-C	BP-SR	BM-N	Total
Especies	52	41	40	36	27	24	22	19	13	13	7	95

BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

Al comparar las especies por hábitat, el hábitat con mayor número de especies es Camino con 52 especies y el menor Bosque Mixto Napoleón con 7 especies. La irregularidad de las especies por hábitat se debe a la composición florística (hábitat abiertos o cerrados), capturando más especies en hábitat abierto, porque las mariposas aparecen en lugares con mucha luz y diversidad local de plantas (flores).

4.1.2 Análisis de índices de Shannon- Wiener y Simpson entre hábitat

4.1.2.1 Índice de Shannon- Wiener (Shannon H)

Shannon- Wiener (H) establece un rango entre 0 a 5, en el cual la función tendrá un valor mínimo cuando todos los individuos pertenecen a una misma especie y un valor máximo cuando todas las especies tengan la misma cantidad de individuos.

Los hábitats con mayor diversidad de especies oscilan entre 3.091 a 2.894, la diversidad intermedia 2.588 a 2.026 y con una diversidad baja de 1.398 a 0.7816 (Cuadro 5).

Aplicamos el índice de equidad, basados en los datos de Shannon- Wiener (H), los rango de equidad 0-1; en el cual los valores que se acerquen más a cero tendrán una equitatividad baja (cuando una o más especies abarcan la mayor cantidad de individuo) y los que se acerquen mas a 5 presenta una diversidad alta (especies casi homogéneas con respecto a la cantidad total de individuos).

La equitatividad de las especies con respecto a su abundancia resultó una baja riqueza con una alta equitatividad en los hábitats Bosque Mixto Napoleón (0.2049) y Roble Amarillo-Cuchilla (0.1699), y los demás hábitat presentaron una alta riqueza con baja Equitatividad, pero el hábitat con equidad más alta es Potrero Cerro Tisey (0.6720).

El hábitat Potrero Cerro Tisey es el más diverso en especies según el índice de Shannon- Wiener con 3.091 y con una altura de 2,513 msnm, esta altura es la mayor comparada con los demás hábitats, se interpretó que entre mayor altura, mayor es la riqueza o diversidad de especies y se confirmó con el análisis coeficiente de correlación de Pearson.

Cuadro 5: Diversidad de Lepidópteros Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.

Diversidad y equitatividad de Lepidópteros Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en el Área Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.											
Índice	PCT	C	BR	PZ	CA	PB	CJ	RA-Z	BP-SR	BM-N	RA-C
Shannon H	3.091	2.95	2.941	2.894	2.588	2.293	2.026	1.398	1.396	0.9424	0.782
Equitatividad (J=E)	0.672	0.6413	0.639	0.629	0.563	0.499	0.44	0.304	0.3035	0.2049	0.17

BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

4.1.2.2 Índice de Simpson

El índice de Simpson establece un rango de 0 a 1; siendo mayor cuando se acerca a uno y menor al acercarse a cero, lo que indicaría mayor dominancia.

El hábitats con mayor dominancia (abundancia de individuos) fue Roble Amarillo- Cuchilla con 0.7143 y la menor dominancia fue Potrero Cerro Tisey con 0.069 (Cuadro 6), la alta abundancia se debe a que se encontró de una a mas especies que suman el total de individuos por hábitat, y la baja abundancia indicó que las especies tienen abundancia similar por hábitat.

Con respecto a la diversidad, el hábitat con mayor diversidad fue Potrero Cerro Tisey con 0.931 y el hábitat con menor diversidad fue Roble Amarillo- Cuchilla con 0.2857 (Cuadro 6), la alta diversidad se debe al índice valores mayores (mayor especies) por hábitat, y la baja diversidad indicó menor número de especie.

El hábitat Potrero Cerro Tisey presentó la diversidad mayor con una altura de 2,513 msnm, pero en cuanto al hábitat con mayor dominancia fue Roble Amarillo- Cuchilla considerando una alta dominancia (abundancia de individuos).

Cuadro 6: Abundancia (Dominancia) de Lepidópteros Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae), por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.

Comparación de Abundancia (D) de Lepidópteros Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en el Área Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.											
Índice	RA-C	BM-N	RA-Z	BP-SR	CJ	PB	CA	C	PZ	BR	PCT
Simpson D	0.714	0.5456	0.415	0.3378	0.206	0.137	0.118	0.1	0.092	0.0901	0.069
Simpson 1-D	0.2857	0.4544	0.585	0.6622	0.794	0.863	0.882	0.9	0.908	0.9099	0.931

BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PTC=Potrero Tisey Cerratos; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

4.1.3 Relación entre los índices Shannon- Wiener (H) y Simpson (D)

Los índices de Shannon (H) y Simpson (D) determinan la diversidad, pero la equitatividad (J=E) se calculó con los datos de diversidad de Shannon (H), siendo el grado de igualdad de la distribución de la abundancia (número de individuos) de las especies; el valor máximo ocurre cuando todas las especies presentan la misma abundancia; y la diversidad de Simpson (1-D) se calculó por medio de los datos de Simpson (D) y son las especies dominantes según el número de individuo.

Estos índices tienen una similaridad en cuanto a la diversidad, pero al desarrollar la fórmula la interpretación de los resultados se analizan teniendo la visión de que Shannon-Wiener le da igual peso a todas las especies, mientras Simpson le da mayor peso a las especies que más se repiten.

El índice de Shannon- Wiener y Simpson coinciden con el hábitat de mayor diversidad de especies y abundancia, siendo Potrero Cerro Tisey el que obtuvo valores mayores (Cuadro 7), siendo el hábitat con mayor altura.

Cuadro 7: Relación entre los índices Shannon- Wiener (H) y Simpson (D) de Lepidópteras Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.

Relación entre los índices Shannon- Wiener (H) y Simpson (D) de Lepidópteras Diurnos (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) por hábitats en el Área Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí Nicaragua.											
Índices	PCT	C	BR	PZ	CA	PB	CJ	RA-Z	BP-SR	BM-N	RA-C
Shannon H	3.091	2.95	2.941	2.894	2.588	2.293	2.026	1.398	1.396	0.9424	0.782
Equitatividad (J=E)	0.672	0.6413	0.639	0.629	0.563	0.499	0.44	0.304	0.3035	0.2049	0.17
Simpson D	0.069	0.0996	0.09	0.092	0.118	0.137	0.206	0.415	0.3378	0.5456	0.714
Simpson 1-D	0.931	0.9004	0.91	0.908	0.882	0.863	0.794	0.585	0.6622	0.4544	0.286

BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

4.1.4 Dominancia de especies por hábitat

En cada hábitat se encontró especies dominantes o especies que tienen mayor número de individuos, presentadas en el cuadro de lista de especies dominantes (Cuadro 8).

Se comparó las especies dominantes, y se analizó que *Hermeuptychia hermes* y *Anartia fatima* se repitieron en tres hábitats, pero *H. Hermes* sobresalió con 536 individuos (21%) sumando los tres hábitats, es decir que esta especie se encuentra en abundancia dentro de hábitat cerrado, además que se colectaron con trampas cebadas y su conducta alimenticia es frugívoro- coprófago.

Cuadro 8: Lista de especies de Lepidópteras Diurnos dominantes por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva Natural EL Tisey.

No.	Hábitat	Especies dominantes	Cantidad
1	Roble Amarillo- Zontul	<i>Hermeuptychia hermes</i>	270
2	Roble Amarillo- Cuchilla	<i>Hermeuptychia hermes</i>	199
3	Camino	<i>Heliconius charithonius</i>	132
4	Bosque Mixto Napoleón	<i>Hermeuptychia hermes</i>	67
5	Bosque Pino Santa Rosa	<i>Smyrna blomfieldia</i>	47
6	Potrero Zontul	<i>Eurema lisa</i>	47
7	Bosque Ripario	<i>Anartia fatima</i>	41
8	Café Jalacate	<i>Dircenna Jemina</i>	40
9	Potrero las Brisas	<i>Anartia fatima</i>	40
10	Café Almaciguera	<i>Heliconius charithonius</i>	32
11	Potrero Cerro Tisey	<i>Anartia fatima</i>	25

4.1.5 Correlación de Pearson: Coeficientes/probabilidades entre alturas de los hábitats con el orden taxonómico de los especímenes encontrados

Se relacionó la altura de cada hábitat con el orden taxonómico de las especies encontradas en la Reserva, resultando una relación positiva, esto indica que en las comunidades con mayor altura se encuentran mayor diversidad taxonómica de familias, géneros, especies (Cuadro 9).

Cuadro 9: Correlación de Pearson: entre la altura (hábitats) y orden taxonómico de las especies de Lepidópteros diurnos encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.

	Altura.	Familia	Géneros	Especies	Subespecies	Especímenes
Altura	1.00	0.98	0.85	0.81	0.20	0.54
Familias	-0.01	1.00	0.01	0.01	0.01	0.63
Géneros	-0.06	0.73	1.00	2.0E-06	0.02	0.06
Especies	0.08	0.76	0.96	1.00	2.9E-03	0.13
Subespecies	0.41	0.76	0.70	0.80	1.00	0.23
Especímenes	-0.21	0.16	0.59	0.49	0.39	1.00

4.1.6 Curvas de acumulación de especies por hábitat, reflejando los muestreos (x) y cantidad de especies acumuladas (y).

El gráfico curva de rarefacción muestra que los hábitats Bosque Ripario (BR), Camino (C), Potrero Zontul (PZ), Potrero Cerro Tisey (PCT), Potrero Las Brisas (PB), Roble Amarillo Cuchilla (RAC), Roble Amarillo Zontul (RAZ) aún no alcanzan el nivel máximo de especies que se esperaría encontrar, lo que quiere decir que si realizamos más muestreos encontraremos más especies, por esta razón las curvas están bien formadas. Por el contrario, los hábitats Bosque de Pino Santa Rosa (BPSR), Bosque Mixto Napoleón (BMN), Café Jalacate (CJ) y Café Almaciguera (CA) registran el total de especies esperadas según el número de especies registradas en los índices de diversidad; lo que indica que el muestreo en estos sitios fue eficiente y por esta razón la curva no está bien formada (Figura 4).

En los últimos hábitats, la curva de rarefacción se volvió asintótica, es decir que se han capturado la mayor cantidad de especies y que aunque realicemos más muestreos no encontraremos nuevas especies, y la curva no incrementará.

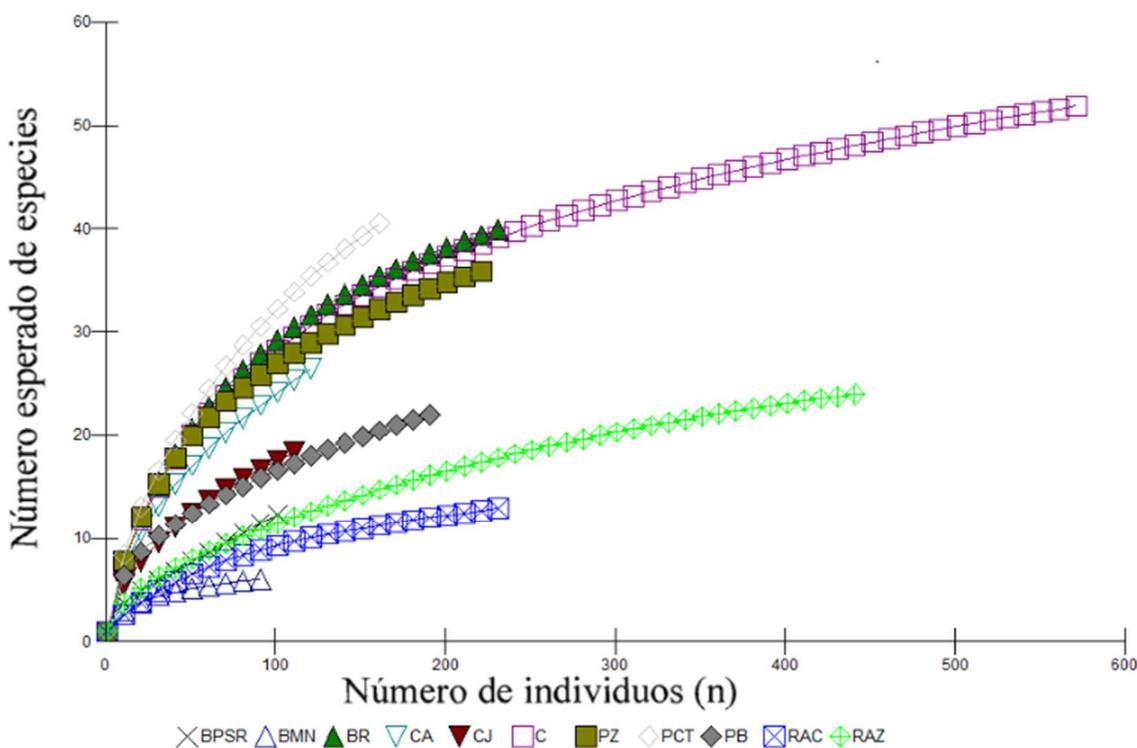


Figura 4: Curva rarefacción de diversidad de especies de Lepidópteros Diurnos encontrados en 11 hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PTC=Potrero Tisey Cerratos; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

4.2 Riqueza de especies por familia colectadas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey-Estelí.

La familia Nymphalidae representa el mayor número especies con 60 especies, seguido de Pieridae con 30 y Papilionidae con 5, con porcentajes de 63, 32 y 5% respectivamente (Figura 5). Esto se debe a que las especies de esta familia se encuentran presente en todos los hábitats por su alta diversidad en todo el mundo (Maes, 1999).

La familia más representativa del estudio fue Nymphalidae con 63% del total de las especies capturadas, en estudios similares (Hernández et al, s.f), coincide en que esta es la mejor representada y diversa, la cual se encuentran en todos los paisajes. Se caracteriza por ser muy

numerosa específicamente en el nuevo trópico, donde las condiciones ambientales les ha permitido adaptarse y prosperar exitosamente (Devries, 1987).

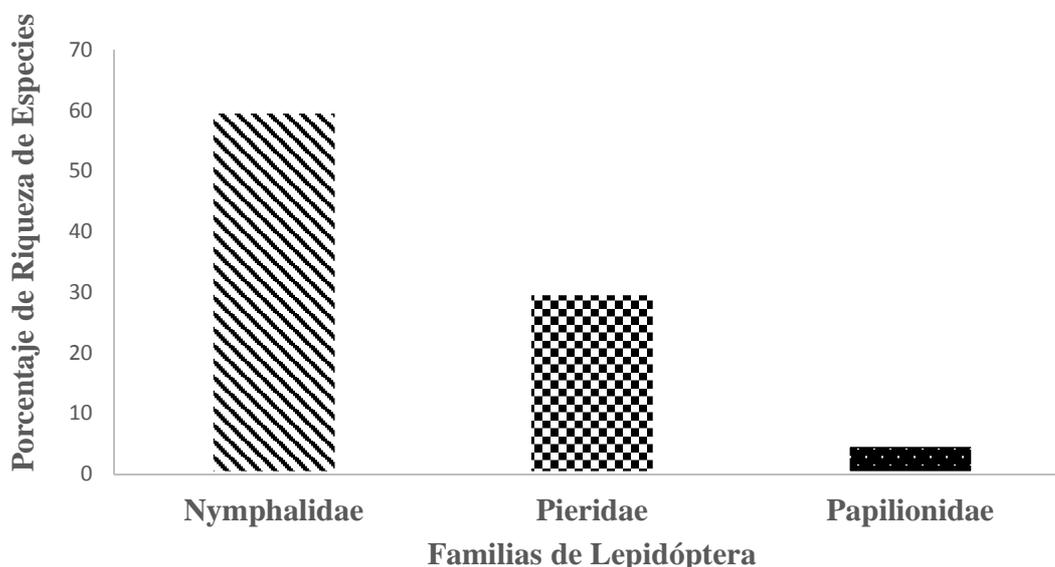


Figura 5: Riqueza de especies por familias de Lepidópteras colectadas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey-Estelí.

4.3 Abundancia población por especies

La abundancia de especies se representa con la cantidad de individuos de cada una de las especies, estas se clasificaron en tres rangos, resultando lo siguiente: En el primer rango 0-50 se registraron 82 especies con baja abundancia (87%), segundo 50-100 se registraron 7 especies con abundancia media o intermedia (7%) y en tercero se registraron 5 especies (5%) con abundancia alta, siendo la especie más abundante: *Hermeuptychia Hermes* con 685 individuos (27%), (Ver Anexo 3).

Hermeuptychia Hermes representa el 27 % del total de las capturas; un estudio similar a este resultado que *Mechanitis isthmia* representaba el 40% (Hernández et al, s.f), lo cual en comparación con nuestro estudio no coinciden con las especies más representativa.

En el estudio similar (Hernández et al, s.f) la representación de la especies es alta por la baja cantidad de especies, mientras que en la Reserva El Tisey las especies fueron mayores y eso hace que la representación de las especie sea baja en cuanto al número de individuos.

4.4 Riqueza de especies por hábitats

Se determinaron 11 hábitats en la Reserva por medio de la caracterización, el hábitat con mayor número de riqueza fue Camino con 52 especies (55%) y el menor Bosque Mixto Napoleón con 7 (7%).

Estos datos indican que hay diferencias de especies entre 9 hábitat, donde hay dos hábitat los que presentan la misma cantidad de 13 especies (Figura 6), esto no quiere decir que estas especies sea las mismas. Esto se debe a que los hábitats son totalmente distintos.

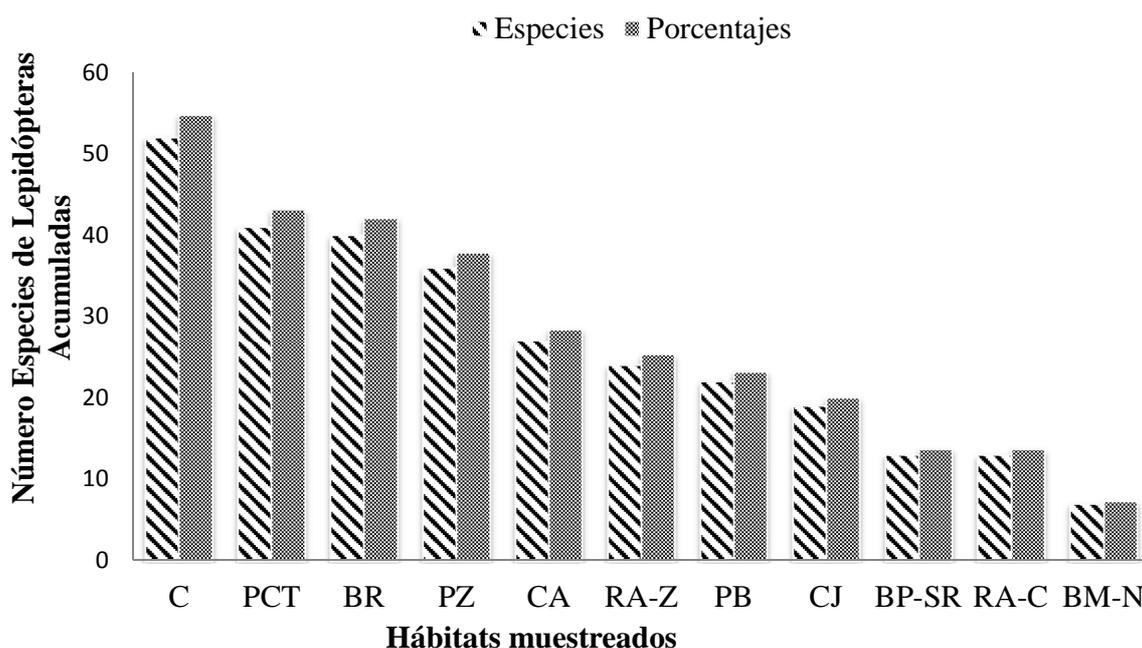


Figura 6: Riqueza de especies en 11 hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

Las mariposas diurnas colectadas en El Tisey (95 especies), representan el 24% de las especies registradas para el país, entre Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae se suman 400 especies, según Maes (1999). Lo que indica que en esta Reserva se encuentran presente aun una diversidad baja de mariposas, esto, porque en un paisaje o reserva no se va encontrar el total de las especies registradas en Nicaragua por Maes.

El porcentaje registrado en el Tisey es mayor en comparación con otros estudios similares, en los cuales la diversidad de mariposas fue 14% (Hernández et al, s.f), y 13% (Hernández et al, 2003), compartiendo una similitud en riqueza (57, 50 especies), ya que son paisajes fragmentados. La riqueza del Tisey (95 especies) en comparación con los otros estudios es relativamente alta, habiendo de diferencia entre 38-45 especies respectivamente.

Hay que tomar en cuenta que esos estudios (Hernández et al, s.f) y (Hernández et al, 2003) se realizaron generalmente en paisajes fragmentados teniendo poco valor para la conservación, estudios recientes indican que una proporción considerable de la biodiversidad original puede encontrarse dentro de estos paisajes fragmentados, siempre que éstos presenten una cantidad suficiente de la cobertura arbórea con cierto nivel de continuidad (Daily 2001, Harvey et al 2004).

4.5 Abundancia poblacional de las especies por hábitat

El hábitat Camino representa la mayor cantidad de individuo con 576 (23%) y menor Bosque Mixto Napoleón con 93(4%) (Figura 7). Quiere decir que hay diferencias entre hábitat en cuanto a la abundancia poblacional. Esto se debe a la variación de especies de plantas presentes en los hábitats.

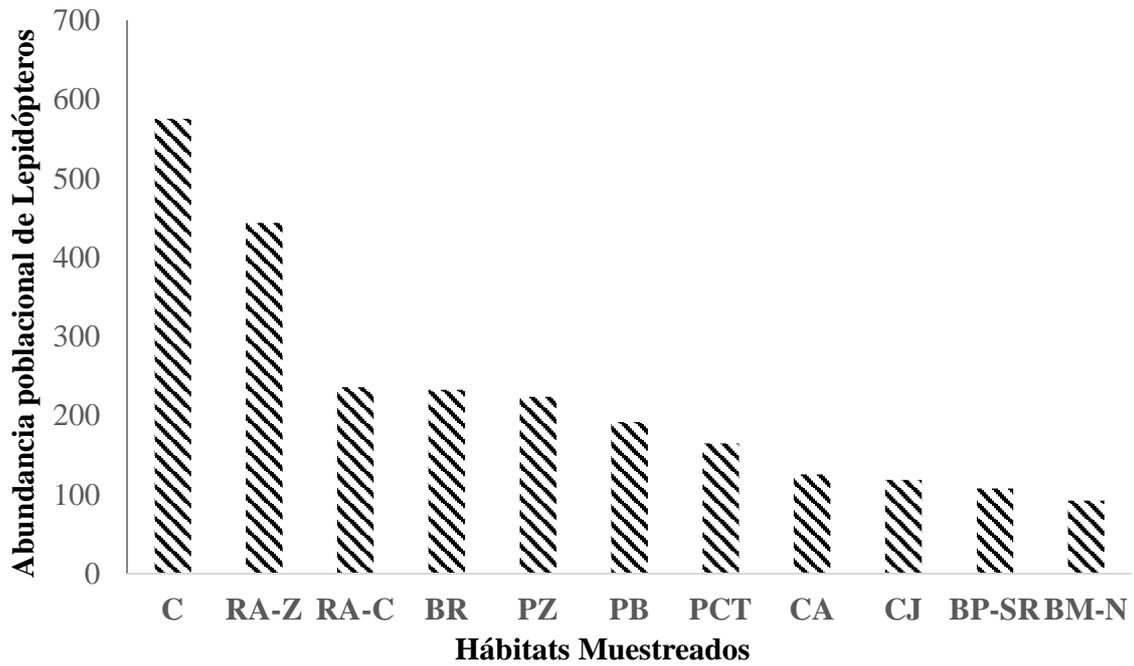


Figura 7: Abundancia poblacional de las especies por hábitats en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PTC=Potrero Tisey Cerratos; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

La mayoría de las abundancia de especies en este estudio investigativo se colectaron en áreas abiertas (55% de los individuos) y un porcentaje menor de las áreas cerradas con (45% de los individuos), en estudio similar (Hernández et al, s.f), coinciden colectando más individuos en áreas abiertas (41%). La diferencias entre El Tisey con los otros paisaje, es que en el Tisey pertenece al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) (MARENA, s.f), donde se conserva las especies florística y faunística, por eso se encuentra mayor diversidad faunística que en otros paisajes.

4.6 Eficiencia de los métodos de colecta utilizados en los muestreos

La eficiencia el uso de red entomológica tuvo un resultado superior al uso de trampas aéreas (Figura 8). Esto se debe a que las trampas es un método pasivo, es decir que su eficiencia de captura se basa en el comportamiento de los especímenes para que estos lleguen y caigan en la trampa, colectando el 34%; a diferencia de la red entomológica que es un método lineal, activo y móvil en el cual las capturas no dependen solo del comportamiento de los individuos si no de la habilidad del colector para capturar la mayor cantidad de especímenes en un área y tiempo determinado, colectando el 66% de los individuos totales.

La red entomológica fue más efectiva para coleccionar mariposas diurnas, porque el método se puede manipular y seleccionar las especies de interés, coleccionando más mariposas; mientras que en las trampas no es selectiva y se eliminaron diferentes especies nocturnas, ya que no eran de las familias en estudio.

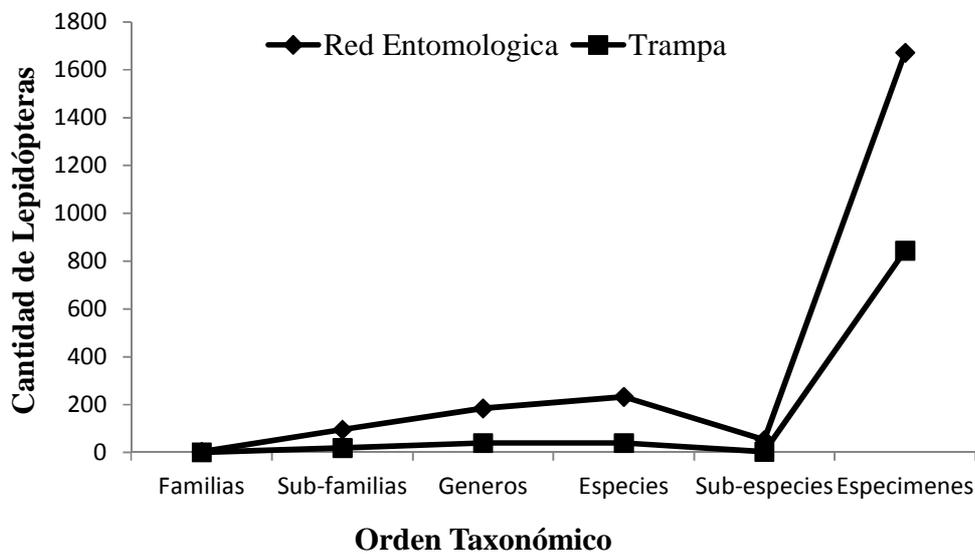


Figura 8: Eficiencia de los métodos de colecta utilizados en 11 hábitats muestreos en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C=

Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

4.6.1 Combinación de métodos de colecta (Trampa y Red entomológica)

La combinación de estos métodos son los idóneos para realizar estudios de diversidad de mariposas diurnas, por la aplicación de la intensidad en los muestreos y se pueden muestrear varios sitios y determinar la diversidad en corto tiempo, siendo ambos métodos eficiente para cumplir con los objetivos planteados.

4.7 Gremios alimenticios de especies por hábitats

Se determinaron los gremios alimenticios de cada especie agrupándose en Frugívoro (Se alimentan de azúcar de fermentos de frutas descompuestas y secreciones de cortezas de los árboles y aminoácidos), Nectarívoro (Obtienen néctar y azúcar de las flores que les proporcionan energía), Frugívoro-Nectarívoro, Nectarívoro-Coprófago (Los coprófagos se alimentan principalmente de los excrementos de otros animales) y Frugívoro-Coprófago.

Los gremios se relacionaron con los hábitats resultando en el gremio Frugívoro un comportamiento de la curva fue estable y no hubo irregularidad enmarcada, además los hábitats que contienen más especies acumuladas son Bosque pino-Santa Rosa y Roble Amarillo-Zontul (Figura 9).

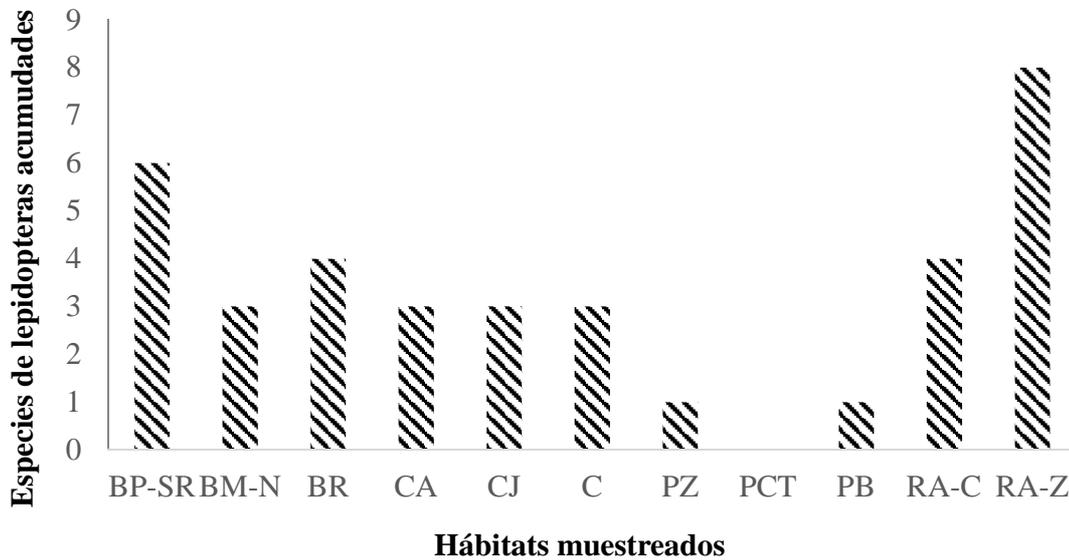


Figura 9: Gremio alimenticio Frugívoro de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

En este grafico se representa la curva del gremio Nectarívoro con un comportamiento de la curva irregular donde incrementó y disminuyó el número de especies por hábitat, además los hábitats que contienen más especies acumuladas son Camino y Potrero Cero Tisey (Figura 10).

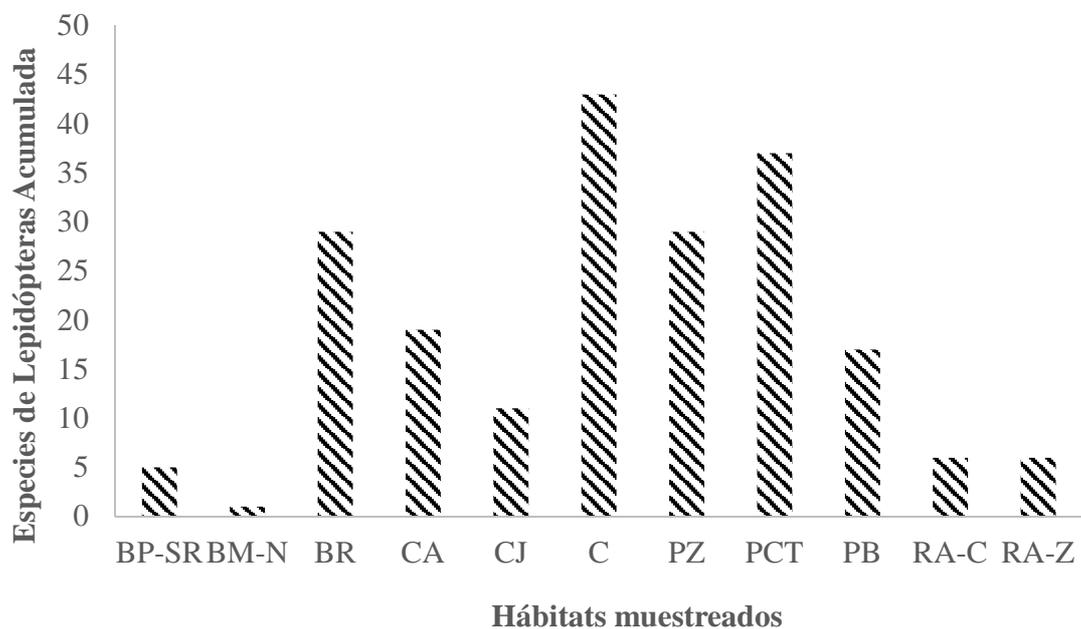


Figura 10: Gremio alimenticio Nectarívoro de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

En este gráfico se representa la curva del gremio Frugívoro/Nectarívoro con un comportamiento de la curva es variante entre hábitats pero no presenta irregularidad enmarcada, además los hábitats que sobresalen con más especies acumuladas son Roble Amarillo-Zontul, Café Jalacate, Camino, y Potrero Zontul (Figura 11).

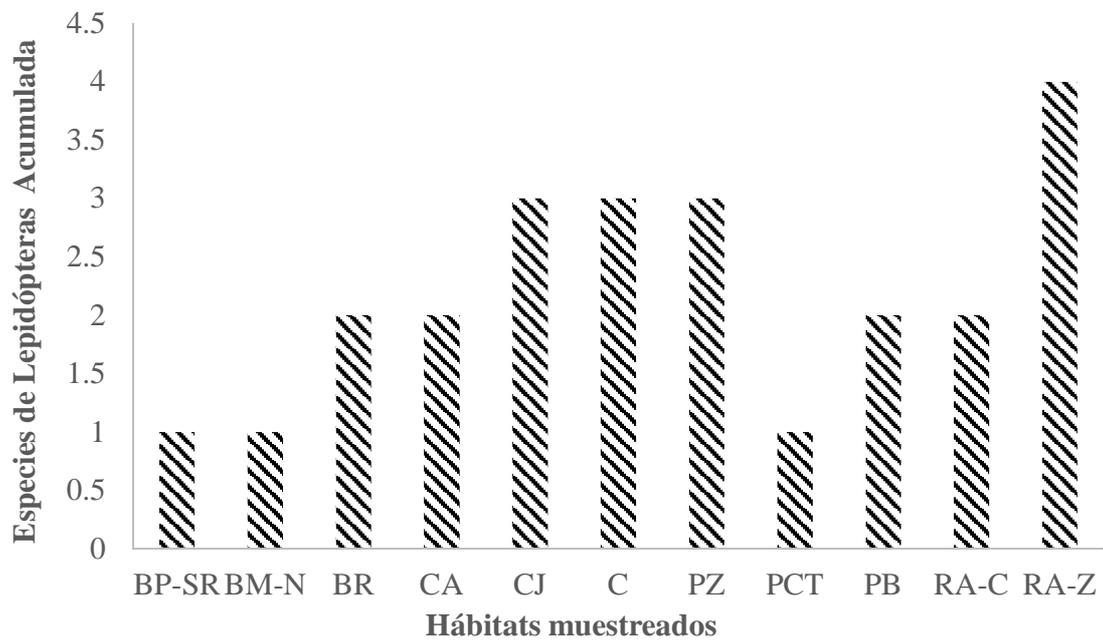


Figura 11: Gremio alimenticio Frugívoro-Nectarívoro de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

Este grafico representa la curva del gremio Frugívoro/Coprófago con un comportamiento de la curva es variante, donde aumento, disminuyo terminando en el mayor número especies acumuladas de esta conducta, además los hábitats que sobresalen con más especies acumuladas son Roble Amarillo-Zontul, Café Almaciguera y Camino (Figura 12).

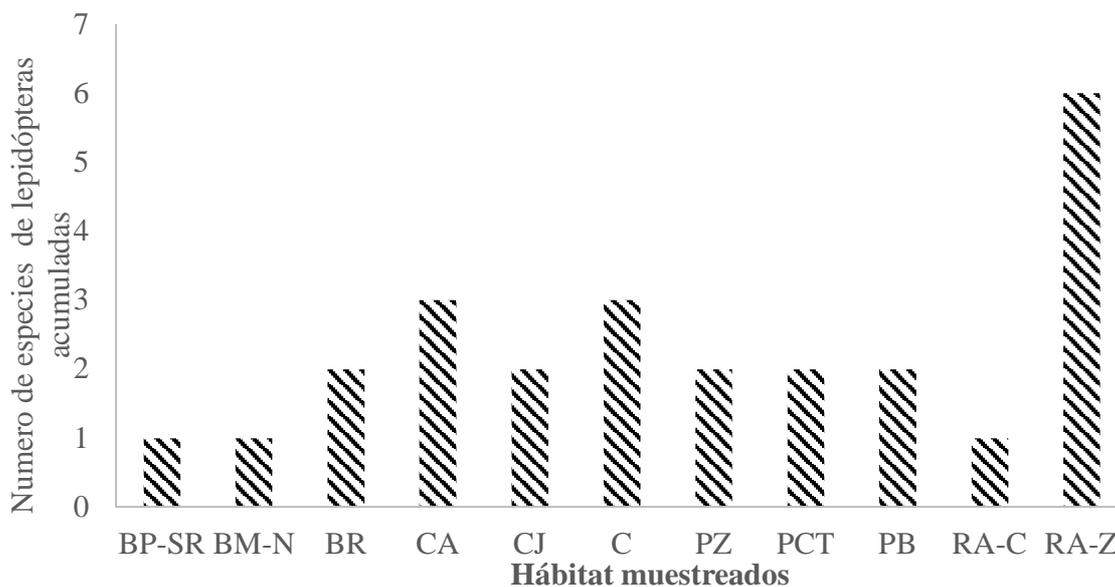


Figura 12: Gremio alimenticio Frugívoro/ Coprófago de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

Este grafico representa la curva del gremio Nectarívoro/Coprófago con un comportamiento de la línea horizontal u homogénea en cuatro hábitats, además los cuatro hábitats que sobresalen y que son los únicos representados en el gráfico son Bosque Ripario, Camino, Potrero Zontul y Potrero Cerro Tisey (Figura 13).

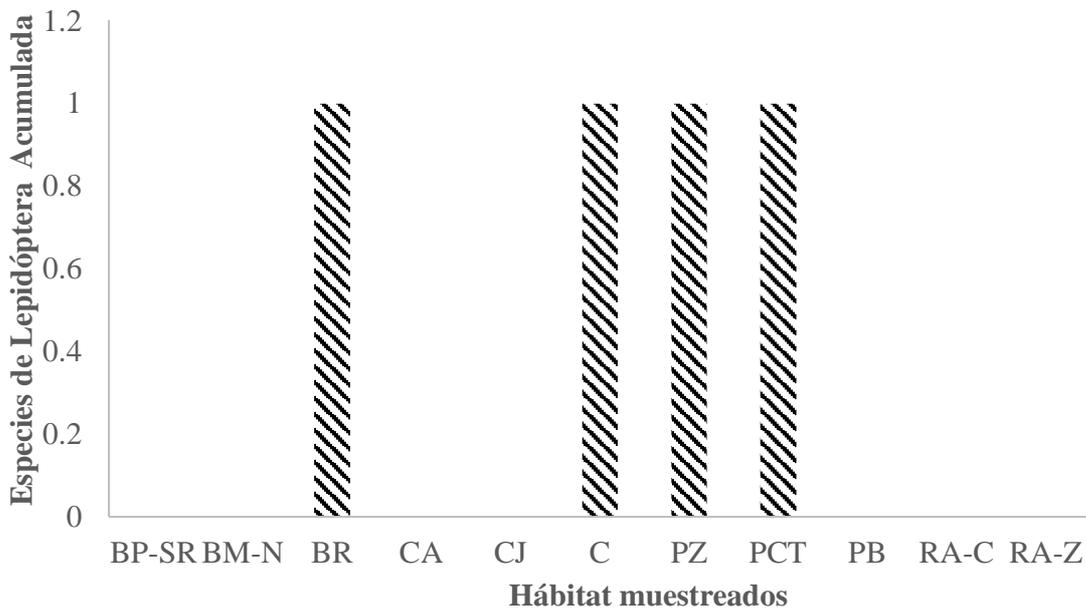


Figura 13: Gremio alimenticio Nectarívoro/Coprófago de las especies acumuladas en 11 hábitats de la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey. BP-SR= Bosque de pino Santa Rosa; BM-N= Bosque Mixto Napoleón; BR= Bosque Ripario; CA= Café Almaciguera; CJ= Café Jalacate; C= Camino; PZ=Potrero Zontul; PCT=Potrero Cerro Tisey; PB=Potrero Las Brisas; RA-C= Roble Amarillo Cuchillas; RA-Z= Roble Amarillo Zontul.

En estudios similares, las especies de mariposas presentaron dos tipos de Hábitos alimenticios agrupados en Nectarívoros y Frugívoros (Hernández *et al*, 2003), y en otro estudio se presentaron tres hábitos fueron Nectarívoro, Frugívoro y Nectarívoro-Frugívoro (Hernández *et al*, s.f). En comparación con los hábitos registrados en el Tisey, no coinciden con el número de conducta alimenticios, ya que se encontraron 5 (Nectarívoro, Frugívoro, Frugívoro-Nectarívoro, Nectarívoro-Coprófago y Frugívoro-Coprófago); pero si coinciden con al menos en tres hábitos (Nectarívoro, Frugívoro, Frugívoro-Nectarívoro).

Los gremios alimenticios no coinciden en su totalidad simplemente, porque los diferencio en la intensidad de muestreos realizados, ya que cuanto mayor sea el esfuerzo de captura, mayor será el número de especies e individuos (Jiménez-Valverde & Hortal 2003), es decir que entre

mayor especies, la diversidad de hábitos alimenticios de las especies será mayor, ya que no todas las especies presenta la misma conducta alimenticia.

4.8 Similitud de especies por hábitat

La especie que se presentó en todos los hábitat fue *Hermeuptychia*, seguido de *Anartia fatima* en 9 hábitat, y *Adelpha abia*, *Anthanassa ptolyca*, *Dircenna jemina*, *Heliconius charithonius*, *Mechanitis lysimnia* y *Siproeta epaphus* en 8 hábitat, las demás especies se encontraron entre 1 a 7 hábitats respectivamente (Anexo 4), ya que son las especies que se encontraron en pocos hábitats y relativamente tienen porcentaje de similitud bajo.

Los resultados del dendrograma indican la existencia de un cierto número de especies comunes entre los tipos de hábitats que se muestrearon, así entre más alto el porcentaje de similitud, significa que hay mayor número de especies comunes entre estos hábitat, porque los hábitat son parecidos en cuanto a la diversidad de especies que contienen.

De acuerdo al análisis de cluster (similitud de Jaccard) según el dendrograma de similaridad para 11 hábitats, se formaron dos grupos diferentes, el primer grupo se refiere a los hábitats con una fisionomía abierta encontrándose entre estas áreas como Camino y Potrero Zontul, Potrero las Brisas, Potrero Cerro Tisey y Bosque Ripario, así también áreas con baja densidad arbórea como Café Almaciguera, Café Jalacate, el segundo grupo son los hábitats asociados a una mayor densidad de árboles y por tanto mayor cobertura, es decir áreas de bosque como: Bosque Pino- Santa Rosa, Roble Amarillo-Zontul, Bosque Mixto Napoleón y Roble Amarillo-Cuchilla (Figura 14).

Los hábitats más similares en cuanto a la diversidad de especies son Camino y Potrero Zontul con 50% entre los hábitats abiertos, corresponden a los hábitats que presentaron mayor riqueza de especie y abundancia; así los hábitats menos parecidos entre sí fueron Potrero Zontul y Bosque Ripario, que resultó con el 38 % (Anexo 5); estos hábitats son los menos similares porque coincidieron en registrar menos riqueza y abundancia de especies de mariposas.

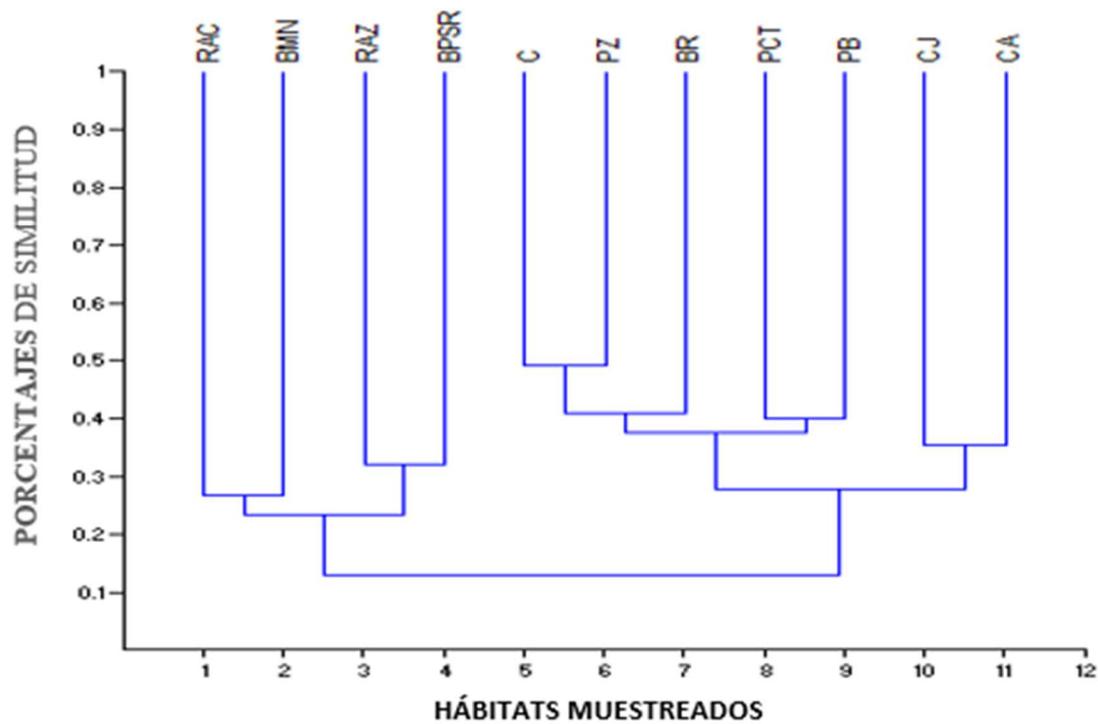


Figura 14: Dendrograma de Cluster en base al índice de Jaccard, similitud de especies de lepidóptera entre los hábitats muestreados en la Zona Nucleo de la Reserva Natural El Tisey.

En el Tisey los hábitats más similares son Camino y Potrero Zontul con 50 % y los menos similares son Camino y Bosque Ripario, en estudios similares (Hernández et al, s.f) y (Hernández et al, 2003) no coinciden los resultados porque los hábitat son distintos y varían los porcentajes de similitud. Además se debe a que esto puede estar ocurriendo porque generalmente éste hábitat está más sometido a un intenso manejo para la ganadería (más pastura, meno cobertura arbórea) (Hernández et al, s.f).

V. CONCLUSIONES

- 1) Se registraron e identificaron taxonómicamente 2,516 Lepidópteras Papilionoidea (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) en 11 hábitats muestreados en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.
- 2) Se reporta que la diversidad total de especies fue 95 especies entre las familias (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae), siendo la familia Nymphalidae la predominante en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey, Estelí; y la diversidad de especies por hábitats con valores más altos fue Camino con 52 especies.
- 3) Las especies de lepidópteras diurnos con mayor número de individuos (abundante poblacional) fueron *Hermeuptychia hermes*, *Anartia fatima*, *Heliconius charithonius*, *Eurema salome jamapa* y *Eunica monima* en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.
- 4) La diversidad de lepidóptera diurnos que se encontró con respecto a la riqueza y equitatibilidad resultó una baja riqueza con una alta equitatibilidad en los hábitats Bosque Mixto Napoleón y Roble Amarillo- Cuchilla y los demás hábitat presentaron una alta riqueza con baja Equitatibilidad, pero el hábitat con equidad más alta es Potrero Cerro Tisey.
- 5) En la Zona Núcleo de la Reserva El Tisey, Estelí se encuentra una diversidad de especies bajas para el país, pero la diversidad de la Zona Núcleo de la Reserva es alta en comparación con otros estudios.
- 6) La diversidad de especies y la abundancia de especies serán mayores cuando los hábitats estén ubicados en una mayor altura (entre mayor altura, mayor diversidad).
- 7) El análisis de correlación mediante el coeficiente de Pearson determino que existe una relación positiva entre la altura y la cantidad de especies en cada hábitat, lo que indica que entre más vayamos ascendiendo, encontraremos mayor diversidad de especies, y pasa lo contrario cuando descendemos a lugares con menos altura.
- 8) Red entomológica obtuvo los mejores resultados en cuanto a la cantidad de especímenes en la mayoría de los hábitats, esto se debe a que es un método de captura activo y por ende la cantidad de individuos capturados depende únicamente de la habilidad del colector. La trampa Van Someren Rydon igual obtuvo muy buenos resultados ya que capturo las especies dominantes de los hábitats boscosos, por tanto se concluye que el

mejor método al final es la combinación de ambos, ya que se abarca por completo todos los hábitats delimitados y asegura mayor eficiencia de captura.

- 9) Mediante el análisis de Cluster en base al índice de Jaccard se determinó que *Hermeuptychia hermes* se presentó en los 11 hábitats muestreados y que los hábitats con mayor similitud de especies fueron camino y potrero Zontul con 50%.

VI. RECOMENDACIÓN

Seguir trabajando con las especies de Lepidópteras Diurnas en la zona de amortiguamiento de la reserva. Además realizar estudios de Lepidópteros Nocturnos en todas las zonas de la Reserva, para obtener información de las especies de mariposas diurnas y nocturnas; a como también otras especies de artrópodos y así saber estado ecológico de la reserva, esto con el fin de hacer actividades atractivas para los turistas.

VII. LITERATURA CITADA

- Álvarez, M; Córdoba, S; Escobar, F; Fragua, G; Gast, F; Mendoza, H; Ospina, M; Umaña, AM. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventario de biodiversidad. 2^{da}edic. Programa de inventarios de biodiversidad Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Van Humbolt. Bogotá Colombia. 236 p.
- Andrade-C, G. 1990. Clave para las Familias y Subfamilias de Lepidóptera: Rhopalocera de Colombia. Bogotá CO. Caldasia 16 (77) 197-200.
- Biodiversity Professional (Pro). 2012. Biodiversity pro version 2.0. The Scottish Association for Marine Science.
- Brower, Andrew V. Z. 2008. Papilionoidea Latreille 1802: true butterflies. Version 07 October 2008 (bajo construcción). The Tree of Life Web Project . Consultado 10 sept. 2013. Disponible en: <http://tolweb.org/Papilionoidea/>
- Brown, KS. 1991. Conservation of neotropical paleo environments: Insects as indicators. In: Collins, N. M and J. A. Thomas (Eds), Conservation of Insects and Habitats. Press, London, pp. 349-404.
- Butterflies and moths of the world. Natural History Museum Homepage (en línea). Consultado el 10 de Sept de 2013. Disponible en: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/butmoth/Introduction.html>
- Chacón y Montero. 2007. Butterflies and moths of Costa Rica. San José, CR. Instituto Nacional de Biodiversidad. 366 p.
- Daily, G. 2001. Ecological for casts, nature 411:245.
- DeVries P. J. (1987). The butterflies of Costa Rica and their Natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University press, USA, 327pp, 52 lams.
- Ehrlich PR. 1958. The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea). The University of Kansas Science Bulletin. 39: 305-370.
- FIDER. 2003. Plan De Manejo de la Reserva Natural El Tisey-La Estanzuela. Estelí, Nicaragua.
- Gaston, KJ. 1996. Species richness: measure and measurement. En K. J. Gaston (ed.). Biodiversity. A Biology of Numbers and Difference. Blackwell Science.

- Harvey, CA; Tucker, N; Estrada, A.2004. Live fences, isolated trees and wind breaks: Tools for conserving biodiversity in fragmented tropical landscape? In Agro-forestry and biodiversity conservation in tropical landscapes (Schroth, G; Fonseca, GAB; Harvey, CA; Gascon, C; Vasconcelos, HL and Izac, AMN editors). Island press, Washington, D.C. p261-289.
- Hernández, B.; Maes, J-M.; Harvey, C. A.; Vílchez, S.; Medina, A.; Sánchez, D. 2003. Abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos y mariposas diurnas en un paisaje ganadero en el departamento de Rivas, Nicaragua. *Agroforesteria de las Américas*. Vol. 10 (39-40); 93-102.
- Hernández, B.; Maes, J-M.; Harvey, C. A.; Vílchez, S.; Medina, A.; Sánchez, D. s.f. Diversidad Y Abundancia De Mariposas Diurnas En Un Paisaje Fragmentado En El Departamento De Matiguas (Matagalpa), Nicaragua. 19 p.
- Howe, W.H.1975. The Butterflies of North America. Doubles day& Company, INC. Gaeden City, Nueva York.
- InfoStat. 2002. InfoStat versión 1.1. Grupo InfoStat, FCA, Córdoba, AR, Universidad Nacional.
- Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J, 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. V 8: 151 – 161
- Kremen, C. 1992. Assesing the indicator properties assemblages for natural areas monitoring. Butterflies as indicators ecological aplications.
- Maes, JM. 1999. Catálogo de los insectos y artrópodos terrestre de Nicaragua. V 3: pp. 639-657.
- Maes, JM.; Brabant, R. 2000. Mariposas de Nicaragua. León, NI, Museo Entomológico de León. CD.ROM.
- Magurran, AE. 1988. Ecological diversity and its measurement. New Jersey, US. Princeton University Press.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales). s.f, Plan de manejo de la Reserva Tisey-Estanzuela: resumen ejecutivo. Estelí, NI. LA PRENSA. 48 p.
- Moreno, CE. & G. Halffter.2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves *.J. Appl. Ecol.*, 37: 149-158.
- Moreno, CE. 2001. Metodospara medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Zaragoza. España. 1(p 21-32-55).

- Murillo-Hiller, LR. 2008. Claves dicotómicas para identificación de las familias de mariposas (Rhopalocera) pertenecientes a las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea. Escuela de agronomía Universidad de Costa Rica. Vol. 3(2): 6-11.
- Ñique, M. 2010. Biodiversidad: Clasificación y Cuantificación. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Palaeontological Association (PAST). 2001. Past versión 2.17. Museo de Historia Natural de la Universidad de Oslo.
- Pérez, AM. 2004. Aspectos conceptuales, Análisis Numérico, Monitoreo y Publicaciones de datos sobre biodiversidad. 1 ed. MARENA-AURICARIA. Managua, Nicaragua. P 74-75.
- Rydon, A. 1964. Notes on the use of butterfly traps in east Africa (en línea). Journal of the Lepidopterists' Society. 18(1): 51-58. Consultado 23 de Jul. 2013. Disponible en <http://www.research.yale.edu>
- Scoble, M. J. 1999. Geometrid moths of the World. A catalogue. 2 vols. CSIRO Publishing, Collingwood
- Warren, AD; Davis, KJ; Stangland, EM; Pelham, JP y Grishin, NV. 2013. Listas ilustradas de las mariposas de América. (En línea). [13-VII-2014]. Consultado el 20 de Enero de 2014. Disponible en: <http://www.butterfliesofamerica.com/>
- Willott, SJ. 2001. Species accumulation curves and the measure of sampling effort. Journal of applied ecology, 38: 484-486.

VIII. Anexos

Anexo 2: Ilustraciones de las especies de Lepidópteras (Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) encontradas en Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.

***Actinote anteus* (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Acraeinae)**



Vista dorsal y ventral de *Actinote anteus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en cultivo de Café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

***Adelpha abia* (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Limenitinae)**



Vista dorsal y ventral de *Adelpha abia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 06-XII-2013, en orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

***Adelpha melanthe* (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Limenitinae)**



Vista dorsal y ventral de *Adelpha melanthe*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 11-I-2014, en orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

***Altinote ozomene* (Familia: Nymphalidae, Su-Familia: Heliconiinae)**



Vista dorsal y ventral de *Altinote ozomene*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 07-I-2014, en cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

***Altinote ozomene nox* (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Heliconiinae)**



Vista dorsal y ventral de *Altinote ozomene nox*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 10-XII-2013, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

***Anartia fatima* (Familia: Nymphalidae, Sus-Familia: Nymphalinae)**



Vista dorsal y ventral de *Anartia fatima*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 10-XII-2013, en orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Anartia jatrophae (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Anartia jatrophae*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 07-I-2014, en orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Anethia thirza (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Danainae)



Vista dorsal y ventral de *Anethia thirza*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-XI-2013, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Anthanassa ptolyca (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Melitaeinae)



Vista dorsal y ventral de *Anthanassa ptolyca*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 25-XI-2013, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Archaeopreona amphimachus (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Charaxinae)



Vista dorsal y ventral de *Archaeopreona amphimachus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 18-I-2014, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Asterocampa argus (Fam: Nymphalidae, Sub-Fam: Apaturinae)



Vista dorsal y ventral de *Asterocampa argus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 06-XII-2013, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Biblis hyperia (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Eurytelinae)



Vista dorsal y ventral de *Biblis hyperia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en Roble Amarillo y Cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Chlosyne hippodrome (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Chlosyne hippodrome*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Chlosyne lacinia (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Chlosyne lacinia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Consul electra (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Charaxinae)



Vista dorsal y ventral de *Consul electra*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-I-2014, en Bosque de Pino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Cyllopsis pephredo (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Satyrinae)



Vista dorsal y ventral de *Cyllopsis pephredo*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 26-XI-2013, en Bosque de Pino y Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Danaus eresimus (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Danainae)



Vista dorsal y ventral de *Danaus eresimus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 11-I-2014, en potrero y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Danaus gilippus (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Danainae)



Vista dorsal y ventral de *Danaus gilippus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 05-XII-2013, en Bosque Ripario y potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Danaus plexippus (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Danainae)



Vista dorsal y ventral de *Danaus plexippus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 16-XI-2013, en potrero y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón
.Fotografía tomada por: F. Zeledón

Diaethria astala (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Eurytelinae)



Vista dorsal y ventral de *Diaethria astala*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 15-XI-2013, en roble amarillo y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón
.Fotografía tomada por: J. Herrera

Diaethria pandama (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Eurytelinae)



Vista dorsal y ventral de *Diaethria pandama*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 23-XI-2013, en potrero y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón
.Fotografía tomada por: J. Herrera

Dione juno (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Heliconiinae)



Vista dorsal y ventral de *Dione juno*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 15-I-2014, en orillas de camino y cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Dione moneta (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Heliconiinae)



Vista dorsal y ventral de *Dione moneta*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-XI-2013, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Dircenna jemina (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Ithomiinae)



Vista dorsal y ventral de *Dircenna jemina*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en cultivo de café y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Dryas iulia (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Heliconiinae)



Vista dorsal y ventral de *Dryas iulia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en Bosque ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Dynamine artemisia (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Eurytelinae)



Vista dorsal y ventral de *Dynamine artemisia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-I-2014, enorillas de camino y Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Dynamine dyonis (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Eurytelinae)



Vista dorsal y ventral de *Dynamine dyonis*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Epiphile adrasta (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Eurytelinae)



Vista dorsal y ventral de *Epiphile adrasta*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 06-XII-2013, en Roble Amarillo y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eresia ithomioides alsina (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Melitaeinae)



Vista dorsal y ventral de *Eresia ithomioides alsina*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 16-XI-2013, en orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eueides isabella arguata (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Heliconiinae)



Vista dorsal y ventral de *Eueides isabella arguata*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 11-I-2014, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eueides isabella eua (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Heliconiinae)



Vista dorsal y ventral de *Eueides isabella eua*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 10-XII-2013, en potrero y cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eunica monima (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Eurytelinae)



Vista dorsal y ventral de *Eunica monima*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 16-XI-2013, en Roble Amarillo y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Euptoieta hegesia (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Euptoieta hegesia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 19-I-2014, en potrero y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Fountainea glycerium cratais (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Charaxinae)



Vista dorsal y ventral de *Fountainea glycerium cratais*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 26-XI-2013, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Greta morgane oto (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Ithomiinae)



Vista dorsal y ventral de *Greta morgane oto*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en cultivo de café y potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Hamadryas februa (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Eurytelinae)



Vista dorsal y ventral de *Hamadryas februa*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 18-I-2014, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Heliconius charithonius (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Heliconiinae)



Vista dorsal y ventral de *Heliconius charithonius*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-XI-2013, en Bosque Ripario y potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Heliconius hecale (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Heliconiinae)



Vista dorsal y ventral de *Heliconius hecale*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 07-I-2014, en Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Hermeuptychia hermes (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Satyrinae)



Vista dorsal y ventral de *Hermeuptychia hermes*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-XI-2013, en Roble Amarillo y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Hypanartia godmanii (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Hypanartia godmanii*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 23-XI-2013, en cultivo de café y potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Hypanartia lethe (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Hypanartia lethe*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 16-XI-2013, en potrero y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Junonia evarete (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Junonia evarete*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 16-XI-2013, en potrero y orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Lycorea ilione albescens (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Danainae)



Vista dorsal y ventral de *Lycorea albescens*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-I-2014, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Manataria hercyna (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Satyrinae)



Vista dorsal y ventral de *Manataria hercyna*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 25-XI-2013, en Bosque de Pino y Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Marpesia petreus (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Cyrestinae)



Vista dorsal y ventral de *Marpesia petreus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 11-XII-2013, en orillas de camino. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Mechanitis isthmia (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Ithomiinae)



Vista dorsal y ventral de *Mechanitis isthmia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 07-I-2014, en cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Mechanitis lysimnia (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Ithomiinae)



Vista dorsal y ventral de *Mechanitis lysimnia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-XI-2013, en cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Memphis perenna (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Charaxinae)



Vista dorsal y ventral de *Memphis perenna*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 18-I-2014, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Memphis arginussa eubaena (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Charaxinae)



Vista dorsal y ventral de *Memphis arginussa eubaena*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 05-XII-2013, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Mestra amymane (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Biblidinae)



Vista dorsal y ventral de *Mestra amymane*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Morpho peleides (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Morphinae)



Vista dorsal y ventral de *Morpho peleides*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 06-XII-2013, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Pareuptychia ocirrhoe (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Satyrinae)



Vista dorsal y ventral de *Pareuptychia ocirrhoe*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 23-XI-2013, en cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Pycina zamba (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Pycina zamba*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 10-I-2014, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Siproeta epaphus (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Siproeta epaphus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en Bosque Ripario y Cultivo de Café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Siproeta stelenes (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Siproeta stelenes*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 16-XI-2013, en Bosque Ripario y Cultivo de Café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: F. Zeledón

Smyrna blomfieldia (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Limenitinae)



Vista dorsal y ventral de *Smyrna blomfieldia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 24-XI-2013, en Bosque Ripario y Cultivo de Café. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Vanessa cardui (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Vanessa cardui*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-I-2014, en orillas de camino y potreros. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Vanessa virginiensis (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Nymphalinae)



Vista dorsal y ventral de *Vanessa virginiensis*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 11-XII-2013, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Vareuptychia themis (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Satyrinae)



Vista dorsal y ventral de *Vareuptychia themis*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Yphthimoides renata (Familia: Nymphalidae, Sub-Familia: Satyrinae)



Vista dorsal y ventral de *Yphthimoides renata*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 24-XI-2013, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón .Fotografía tomada por: J. Herrera

Heraclides erostratus (Familia: Papilionidae, Sub-Familia: Papilioninae)



Vista dorsal y ventral de *Heraclides erostratus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-XI-2013, en Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Heraclides paeon (Familia: Papilionidae, Sub-Familia: Papilioninae)



Vista dorsal y ventral de *Heraclides paeon*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 23-XI-2013, en Cultivo de Café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Papilio polyxenes (Familia: Papilionidae, Sub-Familia: Papilioninae)



Vista dorsal y ventral de *Papilio polyxenes*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en orillas de camino y potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Parides iphidamas (Familia: Papilionidae, Sub-Familia: Papilioninae)



Vista dorsal y ventral de *Parides iphidamas*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 19-I-2014, en cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Parides photinus (Familia: Papilionidae, Sub-Familia: Papilioninae)



Vista dorsal y ventral de *Parides photinus*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 23-XI-2013, en Bosque Ripario y Potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Anteos clorinde (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Anteos clorinde*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 25-XI-2013, en Bosque Ripario y Potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Anteos maerula (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Anteos maerula*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 05-XII-2013, en Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Ascia monuste (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Pierinae)



Vista dorsal y ventral de *Ascia monuste*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 06-XII-2013, en orillas de camino y cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Catasticta nimbice (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Pierinae)



Vista dorsal y ventral de *Catasticta nimbice*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 13-XI-2013, en orillas de camino y potreros. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Dismorphia amphione isolda (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Dismorphiinae)



Vista dorsal y ventral de *Dismorphia amphione isolda*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 24-XI-2013, en Bosque Ripario y cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Enantia albina amalia (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Dismorphiinae)



Vista dorsal y ventral de *Enantia albina amalia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 10-XII-2013, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Enantia mazai mazai (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Dismorphiinae)



Vista dorsal y ventral de *Enantia mazai mazai*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 25-XI-2013, en potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eurema arbela boisduvaliana (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema arbela boisduvaliana*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 12-I-2014, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eurema दौरa eugenia (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema दौरa eugenia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 5-XII-2013, en Roble Amarillo. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eurema दौरa palmira. (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema दौरa palmira*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 11-XII-2013, en orillas de Caminos y Potrerros. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Eurema दौरa (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema दौरa*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 11-XII-2013, en orillas de Caminos y Potreros. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eurema lisa (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema lisa*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 10-XII-2013, en orillas de Caminos, Potreros y cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Eurema mexicana mexicana (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema mexicana mexicana*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 24-XI-2013, en orillas de Caminos y Potreros. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Eurema mexicana (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema mexicana*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 14-XI-2013, en orillas de Caminos y Potreros. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Eurema nise (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema nise*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 05-XII-2013, en orillas de Caminos, Potreros y cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Eurema proterpia (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema proterpia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 15-XI-2013, en orillas de Caminos y Potreros. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Eurema salome jamapa (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Eurema salome jamapa*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 19-I-2014, en Potreros y cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Leptophobia aripa (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Pierinae)



Vista dorsal y ventral de *Leptophobia aripa*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 05-XII-2013, en Potreros, cultivo de café y Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Melete lysimnia isandra (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Pierinae)



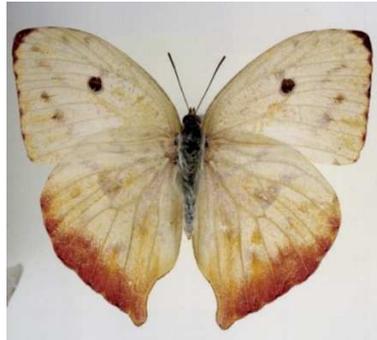
Vista dorsal y ventral de *Melete lysimnia isandra*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 25-XI-2013, Potrero. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Pereute charops (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Pierinae)



Vista dorsal y ventral de *Pereute charops*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 15-I-2014, cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Phoebis neocypris rurina (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Phoebis neocypris rurina*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 24-XI-2013, en orillas de Caminos y Bosque de Pino. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Phoebis neocypris virgo (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Phoebis neocypris virgo*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 15-XI-2013, en orillas de Caminos, Potreros y cultivo de café. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Phoebis philea philea (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Phoebis philea philea*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 15-I-2014, en orillas de Caminos. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Phoebis philea (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Phoebis philea*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 15-I-2014, en orillas de Caminos y Potreros. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Phoebis sennae eubule (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Phoebis sennae eubule*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 06-XII-2013, en Potreros y Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Phoebis sennae marcellina (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Phoebis sennae marcellina*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 10-XII-2013, en orillas de Caminos, Potreros y Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Phoebis sennae sennae (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Phoebis sennae sennae*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 16-XI-2013, en orillas de Caminos y Potreros. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Phoebis sennae (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



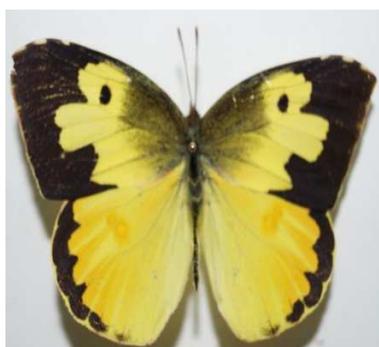
Vista dorsal y ventral de *Phoebis sennae*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 05-XII-2013, en orillas de Caminos, Potreros y Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: F. Zeledón

Pieriballia viardi (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Pierinae)



Vista dorsal y ventral de *Pieriballia viardi*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 10-XII-2013, Potrerros y Bosque Ripario. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Zerene cesonia (Familia: Pieridae, Sub-Familia: Coliadinae)



Vista dorsal y ventral de *Zerene cesonia*. Nicaragua: Estelí: Reserva El Tisey (Zona Núcleo), 16-XI-2013, en orillas de Caminos. Col: J. Herrera & F. Zeledón. Fotografía tomada por: J. Herrera

Anexo 3: Abundancia poblacional por especies encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.

Abundancia de las especies de mariposas encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey			
No.	Especies		Cantidad
1	<i>Actinote</i>	<i>anteas</i>	31
2	<i>Adelpha</i>	<i>abia</i>	38
3	<i>Adelpha</i>	<i>melanthe</i>	5
4	<i>Altinote</i>	<i>ozomene</i>	1
5	<i>Altinote</i>	<i>ozomene</i> <i>nox</i>	1
6	<i>Anartia</i>	<i>fatima</i>	271
7	<i>Anartia</i>	<i>jatrophae</i>	2
8	<i>Anethia</i>	<i>thirza</i>	1
9	<i>Anteos</i>	<i>clorinde</i>	5
10	<i>Anteos</i>	<i>maerula</i>	1
11	<i>Anthanassa</i>	<i>ptolyca</i>	31
12	<i>Archaeoprepona</i>	<i>amphimachus</i>	5
13	<i>Ascia</i>	<i>monuste</i>	12
14	<i>Asterocampa</i>	<i>argus</i>	8
15	<i>Biblis</i>	<i>hyperia</i>	75
16	<i>Catasticta</i>	<i>nimbice</i>	3
17	<i>Chlosyne</i>	<i>hippodrome</i>	1
18	<i>Chlosyne</i>	<i>lacinia</i>	5
19	<i>Consul</i>	<i>electra</i>	1
20	<i>Cyllopsis</i>	<i>pephredo</i>	6
21	<i>Danaus</i>	<i>eresimus</i>	3
22	<i>Danaus</i>	<i>gilippus</i>	7
23	<i>Danaus</i>	<i>plexippus</i>	2
24	<i>Diaethria</i>	<i>astala</i>	4
25	<i>Diaethria</i>	<i>pandama</i>	14
26	<i>Dione</i>	<i>juno</i>	2
27	<i>Dione</i>	<i>moneta</i>	11
28	<i>Dircenna</i>	<i>jemina</i>	77
29	<i>Dismorphia</i>	<i>amphione</i> <i>isolda</i>	2
30	<i>Dryas</i>	<i>iulia</i>	1
31	<i>Dynamine</i>	<i>artemisia</i>	11

32	<i>Dynamine</i>	<i>dyonis</i>		1
33	<i>Enantia</i>	<i>albina</i>	<i>amalia</i>	1
34	<i>Enantia</i>	<i>mazai</i>	<i>mazai</i>	1
35	<i>Epiphile</i>	<i>adrasta</i>		11
36	<i>Eresia</i>	<i>ithomioides</i>	<i>alsina</i>	1
37	<i>Eueides</i>	<i>isabella</i>	<i>arguata</i>	1
38	<i>Eueides</i>	<i>isabella</i>	<i>eva</i>	6
39	<i>Eunica</i>	<i>monima</i>		101
40	<i>Euptoieta</i>	<i>hegesia</i>		5
41	<i>Eurema</i>	<i>boisduvaliana</i>		1
42	<i>Eurema</i>	<i>daira</i>		92
43	<i>Eurema</i>	<i>daira</i>	<i>eugenia</i>	20
44	<i>Eurema</i>	<i>daira</i>	<i>palmira</i>	58
45	<i>Eurema</i>	<i>lisa</i>		72
46	<i>Eurema</i>	<i>mexicana</i>		9
47	<i>Eurema</i>	<i>mexicana</i>	<i>mexicana</i>	2
48	<i>Eurema</i>	<i>nise</i>		14
49	<i>Eurema</i>	<i>proterpia</i>		43
50	<i>Eurema</i>	<i>salome</i>	<i>jamapa</i>	123
51	<i>Fountainia</i>	<i>glycerium</i>	<i>cratais</i>	3
52	<i>Greta</i>	<i>morgane</i>	<i>oto</i>	20
53	<i>Hamadryas</i>	<i>februa</i>		2
54	<i>Heliconius</i>	<i>charithonius</i>		184
55	<i>Heliconius</i>	<i>hecale</i>		2
56	<i>Heraclides</i>	<i>erostratus</i>		2
57	<i>Heraclides</i>	<i>paeon</i>		1
58	<i>Hermeptychia</i>	<i>hermes</i>		685
59	<i>Hypanartia</i>	<i>godmanii</i>		2
60	<i>Hypanartia</i>	<i>lethe</i>		12
61	<i>Junonia</i>	<i>evarete</i>		17
62	<i>Leptophobia</i>	<i>aripa</i>		21
63	<i>Lycorea</i>	<i>ilione</i>	<i>albescens</i>	1
64	<i>Manataria</i>	<i>hercyna</i>		24
65	<i>Marpesia</i>	<i>petreus</i>		1
66	<i>Mechanitis</i>	<i>isthmia</i>		1
67	<i>Mechanitis</i>	<i>lysimmia</i>		49
68	<i>Melete</i>	<i>lysimmia</i>	<i>isandra</i>	1
69	<i>Memphis</i>	<i>arguinussa</i>	<i>eubaena</i>	1

70	<i>Memphis</i>	<i>perenna</i>		1
71	<i>Mestra</i>	<i>anymone</i>		3
72	<i>Morpho</i>	<i>peleides</i>		1
73	<i>Papilio</i>	<i>polyxenes</i>		30
74	<i>Pareuptychia</i>	<i>ocirrhoe</i>		1
75	<i>Parides</i>	<i>iphidamas</i>		1
76	<i>Parides</i>	<i>photinus</i>		2
77	<i>Pereute</i>	<i>charops</i>		1
78	<i>Phoebis</i>	<i>neocypris</i>	<i>rurina</i>	3
79	<i>Phoebis</i>	<i>neocypris</i>	<i>virgo</i>	10
80	<i>Phoebis</i>	<i>philea</i>		2
81	<i>Phoebis</i>	<i>philea</i>	<i>philea</i>	2
82	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>		16
83	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>eubule</i>	8
84	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>marcellina</i>	13
85	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>sennae</i>	4
86	<i>Pieriballia</i>	<i>viardi</i>		4
87	<i>Pycina</i>	<i>zamba</i>		1
88	<i>Siproeta</i>	<i>epaphus</i>		51
89	<i>Siproeta</i>	<i>stelenes</i>		12
90	<i>Smyrna</i>	<i>blomfildia</i>		95
91	<i>Vanessa</i>	<i>cardui</i>		2
92	<i>Vanessa</i>	<i>virginiensis</i>		1
93	<i>Vareuptychia</i>	<i>themi</i>		3
94	<i>Ypthimoides</i>	<i>renata</i>		1
95	<i>Zerene</i>	<i>cesonia</i>		20
Total individuos				2516

Anexo 3: Similitud de especies por hábitats encontradas en la Zona Núcleo de la Reserva Natural El Tisey.

No.	Especies	Hábitats										No. Hab.	
		BPSR	BMN	BR	CA	CJ	C	PZ	PCT	PB	RAC		RAZ
1	<i>Actinote anteus</i>			x	x		X	x					4
2	<i>Adelpha abia</i>	x		x	x		X	x	x		x	x	8
3	<i>Adelpha melanthe</i>						X	x	x				3
4	<i>Altinote ozomene</i>					x							1
5	<i>Altinote ozomene nox</i>								x				1
6	<i>Anartia fatima</i>	x		x	x	x	X	x	x	x	x		9
7	<i>Anartia jatrophae</i>			x			X						2
8	<i>Anethia thirza</i>								x				1
9	<i>Anteos clorinde</i>			x				x	x	x			4
10	<i>Anteos maerula</i>			x									1
11	<i>Anthanassa ptolyca</i>		x	x	x	x	X		x	x	x		8
12	<i>Archaeoprepona amphimachus</i>	x										x	2
13	<i>Ascia monuste</i>				x		X	x					3
14	<i>Asterocampa argus</i>		x								x	x	3
15	<i>Biblis hyperia</i>			x	x	x	X	x			x	x	7
16	<i>Catasticta nimbice</i>					x	X		x				3
17	<i>Chlosyne hippodrome</i>								x				1
18	<i>Chlosyne lacinia</i>			x			X	x					3
19	<i>Consul electra</i>	x											1
20	<i>Cyllopsis pephredo</i>	x	x	x								x	4
21	<i>Danaus eresimus</i>						X	x					2
22	<i>Danaus gilippus</i>			x				x	x			x	4
23	<i>Danaus plexippus</i>						X		x				2
24	<i>Diaethria astala</i>			x			X					x	3

53	<i>Hamadryas februa</i>									x		1
54	<i>Heliconius charithonius</i>	x		x	x	x	X	x	x		x	8
55	<i>Heliconius hecale</i>			x								1
56	<i>Heraclides erostratus</i>			x					x			2
57	<i>Heraclides paeon</i>					x						1
58	<i>Hermeuptychia hermes</i>	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	11
59	<i>Hypanartia godmanii</i>				x			x				2
60	<i>Hypanartia lethe</i>			x			X		x	x		4
61	<i>Junonia evarete</i>			x			X	x	x		x	5
62	<i>Leptophobia aripa</i>			x	x	x	X		x	x		6
63	<i>Lycorea ilione albescens</i>							x				1
64	<i>Manataria hercyna</i>	x	x			x					x	4
65	<i>Marpesia petreus</i>						X					1
66	<i>Mechanitis isthmia</i>					x						1
67	<i>Mechanitis lysimnia</i>			x	x	x	X	x	x	x	x	8
68	<i>Melete lysimnia isandra</i>								x			1
69	<i>Memphis arguinussa eubaena</i>										x	1
70	<i>Memphis perenna</i>										x	1
71	<i>Mestra amymone</i>			x								1
72	<i>Morpho peleides</i>									x		1
73	<i>Papilio polyxenes</i>			x			X	x		x	x	5
74	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>				x							1
75	<i>Parides iphidamas</i>				x							1
76	<i>Parides photinus</i>			x				x				2
77	<i>Pereute charops</i>				x							1
78	<i>Phoebis neocypris rurina</i>	x					X		x			3
79	<i>Phoebis neocypris virgo</i>				x		X	x	x			4
80	<i>Phoebis philea</i>						X		x			2

Anexo 4: Índices de similitud (porcentajes) de especies entre hábitat.

	BPSR	BMN	BR	CA	CJ	C	PZ	PCT	PB	RAC	RAZ
BPSR	1	0.2667	0.1778	0.1765	0.2308	0.1404	0.1136	0.125	0.0938	0.1818	0.3214
BMN		1	0.0455	0.0313	0.0870	0.0357	0.05	0.0217	0.0370	0.2667	0.25
BR			1	0.2642	0.2553	0.4375	0.3818	0.3729	0.3478	0.1277	0.2549
CA				1	0.3529	0.3621	0.4	0.2593	0.2895	0.1429	0.2149
CJ					1	0.2679	0.1957	0.2245	0.2424	0.1429	0.2286
C						1	0.4915	0.4531	0.3455	0.1207	0.2064
PZ							1	0.3509	0.4531	0.1395	0.2
PCT								1	0.4	0.1020	0.1017
PB									1	0.0938	0.1295
RAC										1	0.2333
RAZ											1