

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL**



**Diversidad y Composición de las Comunidades de Nymphalidae  
(Lepidoptera: Rhopalocera); Ichneumonoidea y Chalcidoidea  
(Hymenoptera: Apocrita) en El Parque Nacional Cerro Verde,  
Departamento de Santa Ana, El Salvador, C. A.**

**POR:**

**NUVIA YAMILETT GARCIA QUIJANO**

**DALILA ELIZABETH VEGA MORALES**

**CARLOS ERNESTO VILLEGAS MARTINEZ**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**SAN SALVADOR SEPTIEMBRE DE 2009**

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

### **RECTOR:**

ING. M.C. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

### **SECRETARIO GENERAL:**

LIC. DOUGLAS BLADIMIR ALFARO CHAVEZ

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

### **DECANO:**

DR. REYNALDO ADALBERTO LOPEZ LANDAVERDE

### **SECRETARIO:**

ING. M.C. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL**

---

ING. M.C. RAFAEL ANTONIO MEJIA ROSA

**DOCENTES DIRECTORES:**

---

ING. M.C. JOSE MIGUEL SERMEÑO CHICAS

---

ING. M.C. RAFEL ANTONIO MEJIA ROSA

---

ING. M.C. MIGUEL RAFAEL PANIAGUA CIENFUEGOS

**COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACION.**

---

ING. M.C. RAFEL ANTONIO MEJIA ROSA

## RESUMEN

La investigación se llevo a cabo en el Parque Nacional Cerro Verde a 2030 msnm, realizando 7 muestreos en un periodo de siete meses comprendidos entre marzo – octubre, excluyendo el mes de septiembre del 2008 (en el que hubieron problemas climáticos). Se evaluó el grado de estratificación vertical a las comunidades de mariposas Nymphalidae consumidoras de frutos en descomposición, mediante el ACC (Análisis de Correspondencia Canónica) realizado a los datos obtenidos de las trampas Van Someren Rydon colocadas a nivel de estrato alto (dosel ó copa del árbol 8-10 m. de altura) y estrato bajo (sotobosque; desde el nivel del suelo hasta 1.5 m. de altura del árbol) en los transectos (1 El Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses), previamente seleccionados. Cada par de trampas colocadas a 50 m. hacían un total de 12 por transecto. Estos tenían una longitud de 250 m. La identificación del material se realizo con claves pictóricas de DeVries (1987), Chacón (2007) y Glassberg (2007). Como resultados se obtuvieron un total de 96 individuos de 11 especies, la estratificación fue mayor en los estratos del transecto 2 y menor en los estratos del transecto 3. Para determinar la composición de las comunidades de Nymphalidae de hábitos alimenticios diferentes a los frugíferos, se utilizo red batidora para su colecta, dando como resultados un total de 100 individuos de 26 especies. Para determinar la composición de Chalcidoidea e Ichneumonoidea (Hymenoptera), se ubicaron tres trampas Malaise tipo Townes, una por transecto, recolectándose un total de 48 morfho-especies, de 4 subfamilias y 6 familias de la superfamilia Chalcidoidea; en Ichneumonoidea se obtuvieron un total de 7 géneros de 4 subfamilias de la familia Braconidae, la familia Ichneumonidae no presento resultados.

## AGRADECIMIENTOS

1. A Dios Padre Todopoderoso, la oportunidad de superarnos en un grado académico lleno de mucho esfuerzo y sacrificio, y por ser nuestro guía para llevarlo a un exitoso termino.
2. A nuestros padres y familiares; por brindarnos todo el apoyo necesario para seguir adelante ante las adversidades, y de esta manera alcanzar nuestra meta académica.
3. A nuestros asesores: Miguel Rafael Paniagua Cienfuegos, José Miguel Sermeño Chicas, Rafael Antonio Menjívar por apoyarnos con todos los conocimientos y recursos necesarios para que se hiciera posible el desarrollo de ésta investigación.
4. Al Instituto Nacional de Turismo por darnos apoyo técnico para la ejecución del trabajo de investigación.
5. A los Ingeniero: Leopoldo Serrano Cervantes Enrique Alonso Alas García de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador, por el apoyo brindado en la toda la investigación.
6. Al Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador, por prestarnos sus locales para la identificación, montaje y preservación de los insectos colectados.
7. A la Unidad de Postgrado de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador, especialmente al Ing. Agr. Miguel Hernández por la impresión de los poster de mariposas de mariposas.
8. A Luis Alonso Alas García e Irvin David Cruz por el apoyo brindado en la elaboración de mapas de ubicación del Área de estudio.
9. A Noemí López Mónico, Carlos José Chirino, Edgar Núñez y Altagracia Aguilar por su apoyo incondicional, durante el proyecto de investigación.

10. A los docentes de nuestra Facultad; por brindarnos sus conocimientos y valores, por compartir sus experiencias de campo, que contribuyeron en nuestra formación académica.

11. Y a todos nuestros compañeros que compartieron momentos alegres y tristes durante la carrera, gracias.

## DEDICATORIA

**Quiero dedicarle esta tesis, a Dios padre todo poderoso;** porque me ha dado la fortaleza y la oportunidad de culminar con este trabajo mi carrera universitaria.

**A mis padres:** José Luis García y Vilma Quijano de García por regalarme su amor, esfuerzo y dedicación.

**A mis hermanos:** José y Cindy por toda su ayuda y comprensión.

**A mi novio** (Enrique Alas) por ser mi apoyo, mi alegría y aguantar mi estrés.

**A toda mi familia** (desde mis tíos hasta mis sobrinos) por ayudarme en especial cuando cursaba entomología y plagas.

**A mis amigos:** Chacho, Kiko, Cledy y Las bishas (Amanda, Dalila, Noemi, Altagracia, Judith), por regalarme su amistad y muchos momentos inolvidables. Mauro, Torta, Daddy Yanes, Chester, La Chuky, Chus, Moises, Luisito. Y mis demás compañeros que contribuyeron a muchas horas de alegría.

También quiero agradecer de todo corazón la ayuda incondicional de una de mis mejores amigas: Noemi Mónico por estar siempre al pie del cañón; a Dagoberto López Mónico (Q.D.D.G) por todas esas noches que nos cocino mientras estudiamos para parciales; Paniagua mi querido y bien ponderado asesor de tesis por regalarnos tiempo de calidad y apoyarnos incondicionalmente; al Ing. Sermeño por confiar en que podíamos desarrollar esta tesis y ayudarnos, Ing. Polito por estar disponible siempre que lo necesitábamos.

GRACIAS TOTALES a mis compañeros de tesis por darme la oportunidad de trabajar a su lado y por la comprensión y la paciencia que desarrollamos juntos, bishos los quiero mucho.

ATT.

**NUVIA YAMILETT GARCÍA QUIJANO**

## DEDICATORIA

Primeramente agradezco a DIOS PADRE TODOPODEROSO Y REY ETERNO, por haberme dado la vida, y darme la oportunidad de culminar mi carrera universitaria.

Esta culminación la dedico primeramente a mi querido padre: Rutilio Augusto Vega por ser fuente de inspiración, mil gracias papito lindo por brindarme tu amor, cariño y comprensión y sobre todo por tu apoyo incondicional, a mi querida madre: Jesús Morales de Vega por ser un pilar fundamental en la formación de mi vida e inculcarme principios religiosos y valores morales. También a mis queridos hermanos: Cecilia Carolina Vega M por apoyarme incondicionalmente en todos los momentos necesarios durante mi vida y carrera, Yanira Beatriz Vega M hermanita eternamente gracias por regalarme alegría, comprensión y confianza y amor cuando más lo necesite te recordare siempre (Q.D.D.G), Rutilio A. Vega M por ser mi amigo y hermanito incondicional, Carlitos Daniel Vega por ayudarme a comprender que el regalo más lindo de DIOS es la vida.

Agradezco a mis compañeros de tesis Nuvia Yamilett García Q y Carlos Ernesto Villegas M por compartir momentos alegres y tristes conmigo, pero principalmente por apoyarnos y respetarnos, los quiero mucho siempre los recordare. A los Ingenieros Leopoldo Serrano por su apoyo incondicional durante la carrera (dedicación y enseñanza especialmente en las asignaturas de Entomología - Plagas y enfermedades), Enrique Alonso Alas García, por su apoyo y colaboración en nuestra carrera universitaria, José Miguel Sermeño (Asesor de tesis) por apoyarnos en todas las etapas de la tesis, Miguel Rafael Paniagua (Asesor externo) por brindarnos incondicionalmente su colaboración en el procesamiento de resultados de nuestra investigación. Y a todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agronómicas por lo recibido en todas las asignaturas que sirvió como insumos para mi formación personal y profesional.

También quiero agradecer a la Familia García Quijano por demostrarnos su apoyo incondicional en toda la carrera universitaria, pero especialmente en la de tesis por la confianza y hospitalidad que nos brindaron siempre MIL GRACIAS Don José García, Sra. Vilma de García, Cindy García gracias por los platillos que siempre preparabas también a ti Chepito García por motivarnos en los momentos de desesperación, no olvidare tu buen sentido del humor.



Familia Núñez Martínez por el apoyo brindado en la fase final de nuestra tesis especialmente a la Sra. Gloria de Núñez y Edgar Núñez gracias querido amigo por tu amistad y por tus bellos consejos.

Y sin faltar a mi selecto grupo de amigos: Francisco Gutiérrez gracias por tu amistad sincera e incondicional DIOSITO te bendiga, porque siempre me escuchaste y nunca dijiste no puedo; también agradezco tu motivación por seguir adelante a pesar de las adversidades que se presenten en la vida, Néstor Ponce por compartir sus historias y locuras conmigo, Jaime Calderón por apoyarme en acontecimientos inesperados de mi vida, Irvin Cruz por darme palabras de aliento cuando más las necesite, gracias por ayudarme y demostrarme que Dios es nuestro mejor amigo, Daniel Yáñez por su amistad y comprensión, Noemí López Mónico por todo el apoyo incondicional en la investigación y por brindarme su amistad sincera, Altagracia Aguilar por su cariño y comprensión, Isabel Gonzales por el apoyo moral y cariño, Regina por estar pendiente en la fase de campo de nuestra investigación, Amanda Rivas, Judith Rivas, Lidia Clímaco y Jesús Puente por su amistad brindada.

Dalila Elizabeth Vega Morales.

No hay problema tan grande que DIOS no pueda resolver,  
ni tan pequeño para no prestarle atención.

## DEDICATORIA

Gracias DIOS PADRE OMNIPOTENTE, por regalarme una vida tan maravillosa a lado de mi hermosa familia y permitirme cumplir una carrera universitaria. ALABADO SEAS SIEMPRE DIOS MIO.

Con mucho amor y cariño para mis padres: José Alberto Villegas y Rafaela Martínez, quienes me regalaron la vida y están conmigo en todo momento. Gracias por haberme dado una carrera profesional y además por confiar en mí, se que hemos pasado momentos difíciles y a pesar de ello me brindaron todo su amor. Este trabajo me llevo un año cuatro meses de esfuerzo, es por todo lo antes descrito se los dedico a ustedes, ¡Que Dios Bendiga a la familia Villegas Martínez!

De igual manera les dedico y agradezco a mis hermanos; Luis Alberto Villegas Martínez, Cristian Stanley Villegas Martínez y Jimmy Rafael Villegas Martínez, por todo el apoyo económico y moral que me dieron de principio a fin en el trayecto de mi carrera universitaria. Dios este con ustedes donde quiera que se encuentren y me los guarde.

También esta carrera se la debo a la princesita de la casa, Flor de Fátima Villegas Martínez, quien siempre está pendiente de mi vida y formación profesional. Gracias hermana por todo TE AMO.

A mi querida novia, Karla Verenith Martínez Laínez por brindarme su apoyo en momentos tan difíciles de mi vida. Dios te bendiga!.

Inmensamente agradecido con mis amigas y compañeras de tesis: Nubia Yamilett García Quijano y Dalila Elizabeth Vega Morales, por haber compartido momentos tristes y alegres de su vida conmigo. Las quiero mucho. ¡Que Dios derrame bendiciones sobre ustedes!

Además comparto la alegría de este trabajo con la familia García Quijano, específicamente con los padres de mi compañera Nuvia: José Luis García Cerros y Vilma Salvadora de Quijano García, y sus apreciables hermanos: José Luis García Quijano y Cindy Dayana García Quijano. A todos ellos, mis más profundos y sinceros agradecimientos, ya que nos brindaron su apoyo incondicional. Dios me los bendiga y proteja siempre.

Este triunfo se los dedico al personal docente del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, específicamente a mis asesores de investigación: Miguel Rafael Paniagua Cienfuegos, José Miguel Sermeño Chicas y Rafael Antonio Menjívar Rosa por instruirme en la formación profesional.

***Carlos Ernesto Villegas Martínez.***

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG
RESUMEN.....	iv.
INDICE DE CUADROS.....	xvi.
INDICE DE FIGURAS.....	xvii.
INDICE DE ANEXOS.....	xix.
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
<b>2.1 Área Natural Protegida</b> .....	3
2.2 Diversidad Biológica en Áreas Naturales Protegidas.....	4
2.2.1 Importancia de la Diversidad Biológica.....	5
2.2.2 Factores que Influyen en la Diversidad Biológica.....	6
<b>2.3 Generalidades del Orden Lepidoptera: Rhopalocera</b> .....	7
2.3.1 Coloración.....	8
2.3.2 Relación de Lepidoptera con plantas hospederas.....	8
2.3.3 Reproducción.....	9
2.3.4 Clasificación.....	10
2.3.5 Diversidad.....	11
<b>2.4 Importancia del Orden Lepidoptera: Rhopalocera</b> .....	11
<b>2.5 Características del Orden Lepidoptera de la Familia Nymphalidae</b> .....	11
2.5.1 Distribución Geográfica de la Familia Nymphalidae.....	12
<b>2.6 Ciclo Biológico de la familia Nymphalidae</b> .....	12
<b>2.7 Rol Ecológico</b> .....	15
<b>2.8 Generalidades del Orden Hymenoptera</b> .....	15
2.8.1 Familia Ichneumonidae.....	15
2.8.2 Familia Braconidae.....	16
2.8.2.1 Importancia de los Braconidae.....	16
2.8.3 Superfamilia Chalcidoidea.....	16
3. MATERIALES Y METODOS.....	17
<b>3.1 Ubicación Geográfica del Área en estudio</b> .....	17

<b>3.2 Factores Climáticos del Área en estudio</b> .....	17
3.2.1 Altitud.....	18
3.2.2 Vientos.....	18
3.2.3 Precipitación.....	18
3.2.4 Temperatura.....	18
3.2.5 Humedad Relativa.....	18
<b>3.3 Descripción de la Metodología de Campo</b> .....	18
3.3.1 Selección y Delimitación de áreas muestreo de mariposas de la familia Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera). ....	18
3.3.2 Selección de Árboles para la Colocación de Trampas Van Someren Rydon.....	19
3.3.3 Elaboración de Trampas Van Someren Rydon para Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera).....	19
3.3.4 Elaboración de cebo atrayente para mariposas de la familia Nymphalidae.....	22
3.3.5. Colocación de las trampas Van Someren Rydon.....	23
3.3.6 Método de Muestreo para recolección de especímenes de la familia Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera) .....	25
3.3.6.1 Método de muestreo utilizando las trampas Van Someren Rydon.....	25
3.3.6.2 Georeferenciación de Trampas Van Someren Rydon en los sitios de muestreos.....	26
3.3.6.3 Método de muestreo utilizando Red Batidora.....	29
3.3.6.4 Montaje e Identificación de las especies de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera).....	29
3.3.6.5 Elaboración de bases de datos de Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera).....	31
3.3.6.6 Elaboración de Poster de Lepidoptera de la familia Nymphalidae.....	32
3.3.7 Selección y Delimitación de las áreas de muestreo para Hymenoptera Apocrita.....	32
3.3.7.1 Método de muestreo para Hymenoptera: Apocrita.....	32
3.3.7.2 Clasificación e identificación del material de Hymenoptera.....	33

3.3.7.3 Georeferenciación de Trampas Malaise Tipo Townes en los sitios de muestreos.....	34
3.3.8 Análisis de Datos.....	35
3.3.9 Estratificación vertical de La comunidad de mariposas (Nymphalidae) en El Parque Nacional Cerro Verde.....	35
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1 Datos obtenidos en los transectos durante el periodo de muestreo         en El Parque Cerro Verde</b> .....	<b>37</b>
4.1.1 Comunidades de Nymphalidae recolectadas con trampas (Van Someren Rydon).....	38
<b>4.2 Comunidad de Nymphalidae capturadas con red batidora</b> .....	<b>40</b>
4.2.1 Composición por hábito alimenticio.....	41
4.2.2 Composición de comunidades de Hymenoptera.....	44
<b>4.3 Fichas taxonómicas de la familia Nymphalidae</b> .....	<b>46</b>
4.3.1 <i>Actinote leucomelas</i> .....	46
4.3.2 <i>Anaea arginussa</i> .....	47
4.3.2.1 <i>Anaea nobilis</i> .....	47
4.3.2.2 <i>Anaea xenocles</i> .....	48
4.3.2.3 <i>Archaeoprepona amphimachus</i> .....	48
4.3.2.4 <i>Archaeoprepona phaedra</i> .....	49
4.3.2.5 <i>Memphis arginussa</i> .....	49
4.3.3 <i>Anetia thirza</i> .....	50
4.3.3.1 <i>Danaus plexipus</i> .....	51
4.3.3.2 <i>Lycorea halia</i> .....	52
4.3.4 <i>Dione junio</i> .....	53
4.3.4.1 <i>Dione moneta</i> .....	53
4.3.4.2 <i>Heliconius charitonia</i> .....	55
4.3.4.3 <i>Heliconius erato</i> .....	56
4.3.4.4 <i>Heliconius hortense</i> .....	56
4.3.5 <i>Dircenna klugii</i> .....	57
4.3.5.1 <i>Episcada salvinia</i> .....	58
4.3.5.2 <i>Greta morgane</i> .....	58

4.3.5.3 <i>Greta annette</i> .....	59
4.3.6 <i>Anthannassa tulcis</i> .....	60
4.3.6.1 <i>Phiciodes ptolyca</i> .....	60
4.3.7 <i>Morpho helenor</i> .....	60
4.3.8 <i>Adelpha fessonia</i> .....	61
4.3.8.1 <i>Adelpha leuceria</i> .....	62
4.3.9 <i>Ephifile adrasta</i> .....	63
4.3.9.1 <i>Hypanartia godmani</i> .....	64
4.3.9.2 <i>Hypanartia lethe</i> .....	64
4.3.9.3 <i>Pycina zamba</i> .....	65
4.3.9.4 <i>Smyrna blomfildia</i> .....	66
4.3.9.5 <i>Vanessa virginiensis</i> .....	67
4.3.10 <i>Manataria hercyna</i> .....	67
<b>5. DISCUSION DE RESULTADOS</b> .....	<b>69</b>
<b>5.1 Estratificación vertical de las comunidades de mariposas</b> <b>de la familia Nymphalidae</b> .....	<b>69</b>
<b>5.2 Composición de las comunidades de la familia Nymphalidae</b> .....	<b>70</b>
5.2.1 Composición por hábito alimenticio.....	70
5.2.2 Composición por época de muestreo.....	70
<b>5.3 Composición de las comunidades de Chalcidoidea e</b> <b>Ichneumonoidea (Hymenoptera:Apocrita)</b> .....	<b>70</b>
5.3.1 Composición de la superfamilia Chalcidoidea.....	70
5.3.2 Composición de la superfamilia Ichneumonoidea.....	71
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>72</b>
<b>7. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>73</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIAS</b> .....	<b>74</b>
<b>9. ANEXOS</b> .....	<b>79</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	PAG.
1	Clasificación taxonómica.....	11
2	Datos georeferenciales de Trampas Van Someren Rydon colocadas en el transecto uno ORQUIDIARIO.....	26
3	Datos georeferenciales de Trampas Van Someren Rydon colocadas en el transecto dos LOS INSECTOS.....	27
4	Datos georeferenciales de Trampas Van Someren Rydon colocadas en el transecto tres LOS CIPRESES.....	27
5	Datos georeferenciales de Trampas Malaise Tipo Townes colocadas en los diferentes transectos.....	35
6	Especies de la familia Nymphalidae recolectadas con trampas Van Someren Rydon, en los transectos (1 EL Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses).....	37
7	Test de Permutaciones para el Análisis de Correspondencia Canónica de las capturas con Trampa Van Someren Rydon, restringido por Estrato y Transecto.....	38
8	Especies de la familia Nymphalidae, capturadas con red batidora en los transectos (1 El Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses), ubicados en el Parque Nacional Cerro Verde.....	40
9	Test de Permutaciones para el Análisis de Correspondencia Canónica de las capturas con red batidora, restringido por Época de colecta.....	41
10	Listado de familias que pertenecen a la superfamilia Chalcidoidea recolectados en trampas Malaise Tipo Towne en los transectos 1 El Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses.....	44



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	CONTENIDO	PAG
		.
1	Ciclo Biológico de las mariposas.....	12
2	Diferentes formas de huevos.....	13
3	Mapa de ubicación del Parque Nacional Cerro Verde.....	17
4	Moldeo y soldadura de varillas de $\frac{3}{4}$ de alambre galvanizado.....	20
5	Corte de cedazo para formar los cilindros de las trampas Van Someren Rydon.....	20
6	Abertura de la trampa Van Someren Rydon .....	21
7	Trampas Van Someren Rydon.....	21
8	Aplicación de sellador de madera a las bases de las trampas Van Someren Rydon.....	22
9	Preparación de cebo de guineo.....	22
10	Cebo de guineo para mariposas de la familia Nymphalidae.....	23
11	Colocación de platos plásticos con cebo de guineo en las Trampas Van Someren Rydon.....	23
12	Ubicación de Trampas Van Someren Rydon en los puntos de muestreo	24
13	Fijación de trampas con cuerda de nylon.....	24
14	Colecta cuidadosa al momento de bajar las trampas.....	25
15	Asfixia de mariposas recolectadas.....	26
16	Georeferenciación de Trampas Van Someren Rydon.....	28
17	Recolección de mariposas con el uso de red batidora.....	29
18	Montaje de mariposas.....	30
19	Mariposas sometidas a estufa.....	30
20	Identificación de Lepidoptera de la familia Nymphalidae.....	31
21	Elaboración de Bases de datos de Lepidoptera Rhopalocera.....	32
22	Colocación de trampas Malaise tipo Townes.....	33
23	Frascos con alcohol etílico al 70 %.....	33
24	Selección e identificación de Hymenoptera.....	34

25	Especímenes de las familias Chalcididae, Ichneumonidae y Braconidae	34
26	Gráfico del Análisis de Correspondencia Canónica, de las capturas de Nymphalidae con trampas Van Someren Rydon.....	39
27	Grafico del Análisis de Correspondencia Canonica de las capturas de red batidora, restringido por transecto de colecta.....	42
27	Gráfico del Análisis de Correspondencia Canónica de las capturas de Lepidoptera con red batidora, restringido por época de colecta.....	43
28	Géneros y subfamilias pertenecientes a la superfamilia Ichneumonoidea, recolectados en trampas Malaise Tipo Townes en los diferentes transectos del Parque.....	45

## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
1	Sobre de papel bond para guardar y mantener en buen estado la mariposas.....	80
2	Viñeta que contiene toda la información de la colecta y del espécimen de Mariposas.....	81
3	Poster de mariposas Nymphalidae del Parque Nacional Cerro Verde.....	82
4	Poster de mariposas y polillas del Parque Nacional Cerro Verde.....	83

## 1. INTRODUCCION

La diversidad biológica se refiere a la variabilidad entre los organismos vivientes, los complejos ecológicos en los que ellos naturalmente aparecen y las vías en las que ellos interactúan unos con otros en el ambiente físico (Noyes, 2003); además de la diversidad de especies, la heterogeneidad ambiental y la complejidad de los hábitats son determinantes en la composición de las comunidades y las respuestas de las especies a la variación ambiental, presentando una vista más profunda acerca de los procesos ecológicos como la dispersión y la colonización (Walla *et al.* 2004).

Mundialmente se reconoce que nuestro planeta está sufriendo la mayor crisis de biodiversidad conocida en su historia. La tasa actual de extinción de especies biológicas es quizá de las más altas en toda la historia del planeta y la única ocasionada por una sola especie: *Homo sapiens*. Sin embargo, una de las causas más importantes de la pérdida de especies biológicas es la expansión de la frontera agrícola y la intensificación de la agricultura, que conlleva la pérdida de los hábitats naturales para los organismos silvestres. La intensificación e industrialización de la agricultura han dado como resultado extensos monocultivos dependientes de altos insumos de agua, fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, que afectan negativamente la biodiversidad silvestre (Monro y Peña, 2001).

Tomando en cuenta la destrucción global de los bosques tropicales, la medición de la diversidad de especies se ha convertido en un tema críticamente importante en la comprensión de las comunidades tropicales y su conservación (DeVries *et al.* 1997). Las mariposas son por tanto sensitivas al cambio de temperatura, microclima, humedad y nivel de luminosidad, parámetros típicos de perturbación de un hábitat determinado (Ehrlich, 1984).

El Salvador, se proyecta como uno de los países con mayor densidad demográfica, lo cual impacta directamente en el estado de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas, al demandar recursos (principalmente forestales), áreas para cultivo y urbanización. La disminución de bosques, la desaparición de sus especies más espectaculares de flora y fauna señala con claridad que El Salvador ha sobrepasado la capacidad de sus recursos (MARN, 2003).

La importancia de las áreas naturales en el país aun no es un tema ahondado y profundizado mediante investigaciones de tipo biológico, limitándose únicamente a crear espacios de

belleza escénica y esparcimiento, esto influye negativamente a la conservación de este tipo de espacios que proporcionan a largo plazo la determinación de la calidad de vida de población aledaña a estas.

El propósito base de esta investigación es identificar y evaluar patrones de medición de la diversidad de las poblaciones de mariposas Nymphalidae (Lepidoptera Rhopalocera) debido a que sus comunidades muestran una alta sensibilidad a los cambios en la estructura y composición de la vegetación, presentan patrones de co-variación entre su riqueza y la de otros grupos taxonómicos, conformando un gremio trófico bien definido y son fácilmente muestreados de manera estandarizada, permitiendo una adecuada comparación entre sitios de muestreo (DeVries et al. 1999).

Es por ello que esta investigación brindara parámetros de comprensión al estudio entre el contraste de las comunidades de Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera) y la riqueza de Ichneumonoidea y Chalcidoidea (Hymenoptera: Apocrita) en áreas naturales protegidas y la interrelación que existe entre el hombre y su sistema de agro-producción junto a las especies que se relacionan en el medio productivo.

## 2. REVISION DE LITERATURA.

### 2.1 Área Natural Protegida.

Es una parte del territorio nacional de propiedad del Estado, del Municipio, de entes autónomos o privados y de personas naturales; legalmente establecida con el objeto de posibilitar la conservación, el manejo sostenible y restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tenga alta significación por su función o por sus valores genético (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales [MARN] 2009), estas áreas son conocidas generalmente como Parques Nacionales, reservas biológicas o zonas equivalentes (Paz y Carranza, 1996).

El Salvador, con una población de un poco más de 6 millones de habitantes y una superficie de 21,000 Km. cuadrados, se proyecta como uno de los países con mayor densidad demográfica, lo cual impacta directamente en el estado de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas, al demandar recursos (principalmente forestales), áreas para cultivo y urbanización. Se puede establecer que el incremento de población en algunas áreas ocurre en la región de influencia, como en el interior de las áreas que poseen algún tipo de asentamiento. La disminución de bosques, las notables reducciones de pesca tanto en agua dulce como en el mar, la desaparición de sus especies más espectaculares y valiosas de flora y fauna señala con claridad que El Salvador ha sobrepasado la capacidad de sus recursos; como parte de esta problemática las áreas naturales protegidas se han visto afectadas de igual manera. Sin embargo, El Salvador, a pesar de su limitado territorio, cuenta con una considerable riqueza de ecosistemas. Por su posición geográfica, latitudinal, historia geológica y su compleja topografía, se evidencian en el país distintos ecosistemas como aquellos asociados a los bosques pantanosos, morrales, bosques secos, bosques caducifolios, robledales, encinares, pinares, pino/ roble, bosques nebulosos (MARN, 2003).

## 2.2 Diversidad Biológica en Áreas Naturales Protegidas.

La diversidad biológica es uno de los temas centrales de la biología, representa el número de especies y su abundancia en un tiempo y un lugar; también posee una dimensión ecológica funcional que se refiere a los procesos e interrelaciones al interior de las poblaciones, así como de éstas en la comunidad y el ecosistema (Piera, 1998), incluye a todos los organismos así como a sus hábitats o ecosistemas y al material genético del cual están hechos (CBD, 1992). La diversidad biológica se refiere a la variedad natural, la variabilidad entre los organismos vivientes, los complejos ecológicos en los que ellos naturalmente aparecen y las vías en las que ellos interactúan unos con otros en el ambiente físico (Noyes, 2003), esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y de los ecosistemas (Magurran, 1988). Tomando en cuenta la destrucción global de los bosques tropicales, la medición de la diversidad de especies se ha convertido en un tema críticamente importante en la comprensión de las comunidades tropicales y su conservación (DeVries *et al.* 1997). Además de la diversidad de especies, la heterogeneidad ambiental y la complejidad de los hábitats son determinantes en la composición de las comunidades y las respuestas de las especies a la variación ambiental, presentando una vista más profunda acerca de los procesos ecológicos como la dispersión y la colonización (Walla *et al.* 2004).

El estudio de la diversidad biológica se simplifica por la utilización de taxa determinados (taxa focales) que presentan características que los hacen idóneos para ser tomados como referencia de la diversidad existente en un sitio definido. Los insectos son uno de los grupos de organismos más diversos en los ecosistemas terrestres y son candidatos ideales para el desarrollo de programas de inventario y monitoreo de la biodiversidad, el conocimiento de patrones y procesos ecológicos (DeVries *et al.* 1999). Las comunidades biológicas se definen como un conjunto de poblaciones de diferentes especies que coexisten e interactúan en el tiempo y en el espacio (Magurran, 1989). Estas comunidades se pueden estudiar y describir a partir de tres componentes: la composición, la distribución espacio-temporal o estructura y la función. La evaluación de estos componentes para una comunidad determinada no resulta redundante sino complementaria. La descripción de las comunidades en términos de composición se realiza a través del número de especies en un lugar determinado es decir, el inventario. Por otro lado, la estructura, la organización física o los patrones de un sistema se deben estudiar teniendo en cuenta que las comunidades biológicas poseen un conjunto de atributos que no residen en cada una de las poblaciones que las componen, sino que se

manifiestan en la comunidad (Krebs, 1985). Estos atributos corresponden a las propiedades colectivas y emergentes de las poblaciones. El estudio de estas propiedades es básico para el estudio de la biodiversidad de cualquier taxón, pero de manera especial para los insectos, ya que estas poblaciones varían considerablemente en sus atributos espaciotemporales, debido principalmente a su corto ciclo generacional y la gran adaptación que presentan en los diferentes ecosistemas (Fuentes, 2004). Los estudios de diversidad de insectos estiman que la riqueza del grupo se encuentra entre los 5 y 30 millones de especies en todo el mundo (Stork, 1993), y a pesar de no existir una aproximación más concreta de la cifra total de especies del grupo, se estima que cerca de la tercera parte de los insectos del mundo se encuentra en el Neotrópico, específicamente en Perú, Colombia y Brasil, razón atribuida a que en esta zona del planeta existe gran variedad de ecosistemas, gracias a diferencias topográficas que favorecen el aislamiento de las poblaciones y aumentan el grado de endemismo de las especies (Camero, 1999).

La composición y estructura de las comunidades en un ecosistema presenta variaciones a lo largo de gradientes altitudinales. El aumento de la altitud en ecosistemas naturales se refleja en cambios en la composición natural de las especies de artrópodos (Janzen, 1993). En cuanto a la estructura, existen modelos con capacidad de predicción de los patrones de distribución de las especies a lo largo de gradientes altitudinales (Camero, 2003), los cuales están basados principalmente en la interacción de las especies con variables físicas como temperatura y humedad, así como con variables biológicas como disponibilidad de recursos, coexistencia o discontinuidades en el hábitat (Andrade, 2002).

La distribución de las especies es mayor entre los 600 y los 1,400 m, con una fuerte reducción de la riqueza entre los 1,500 y los 1,800 m; franja que representa un área de transición entre las comunidades de tierras bajas y comunidades típicas de montaña (Camero *et al.* 2007).

### 2.2.1 Importancia de la Diversidad Biológica.

La biodiversidad es efectivamente un importante regulador de las funciones de los agroecosistemas, no sólo en el sentido estrictamente biológico de su impacto sobre la producción, sino para satisfacer una serie de necesidades de los agricultores y la sociedad en general. La comprensión de los ciclos de vida, las respuestas ecológicas y las interacciones entre los organismos que proporcionan servicios ecológicos, permiten a los



gestores de los agroecosistemas añadir y aumentar servicios esenciales proporcionados por la biodiversidad (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación [FAO] s.f).

A pesar del papel ecológico, económico directo e indirecto (Blench, 1998), las actividades humanas (agrícolas e industriales) y la destrucción de los ecosistemas naturales han provocado una continua y creciente tasa de pérdida de la biodiversidad. En particular, las zonas tropicales del mundo se han caracterizado por su vulnerabilidad al impacto humano y su alta riqueza biológica hace que estas áreas sean prioritarias para la conservación de la biodiversidad (Gascon *et al.* 2004).

Mundialmente se reconoce que nuestro planeta está sufriendo la mayor crisis de biodiversidad conocida en su historia. La tasa actual de extinción de especies biológicas es quizá de las más altas en toda la historia del planeta y la única ocasionada por una sola especie: *Homo sapiens*. La alteración humana de los ecosistemas naturales tiene múltiples componentes. Sin embargo, una de las causas más importantes de la pérdida de especies biológicas es la expansión de la frontera agrícola y la intensificación de la agricultura, que conlleva la pérdida de los hábitats naturales para los organismos silvestres. La intensificación e industrialización de la agricultura han dado como resultado extensos monocultivos dependientes de altos insumos de agua, fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, que afectan negativamente la biodiversidad silvestre (Monro y Peña, 2001).

### 2.2.2 Factores que Influyen en la Diversidad Biológica.

Según el Consenso Científico sobre la Biodiversidad y Bienestar Humano (2006), los factores que conducen a la pérdida de la biodiversidad son los siguientes:

- Deterioro y Fragmentación del Hábitat.

Es alarmante observar las cifras que nos entregan por la reducción de un ecosistema a causa del aumento demográfico y el consumo de recursos, así como otros factores como lo son los incendios forestales, talas excesivas, etc.

- Introducción de Especies no nativas o invasoras.

La presencia de un organismo adaptado a otras condiciones, o mejor dicho, con ventajas naturales en su nuevo ecosistema, significa un importante peligro para las especies que ahí habitan. Desde luego, una alteración a un nivel de la cadena trófica repercute en los demás, creando un clima de gran inestabilidad biológica.

- Explotación excesiva.

Esta práctica, muy común, daña terriblemente la estabilidad de un ecosistema, y el fantasma de la extinción de numerosas especies siempre está presente.

- Contaminación.

Es considerada por muchos como el peor daño del hombre hacia el ecosistema. La magnitud que alcanza muchas veces hacen insostenible la presencia de vida, y su radio de acción se limita a casi todos los estratos geográficos: agua, tierra y aire.

- Modificación del Clima.

Relacionada en forma directa con la contaminación, este factor ha ganado importancia en los últimos años, aunque sus efectos se alargan hasta la primera revolución industrial (siglo XVIII), con las colosales cantidades de gases tóxicos liberados al aire, que han causado el temido efecto invernadero.

### **2.3 Generalidades del Orden Lepidoptera: Rhopalocera.**

Las mariposas están comprendidas dentro de la clase insecta, orden Lepidoptera. El nombre de este orden tiene su origen en voces griegas Lepis (escamas) y Pteron (ala). Derivando precisamente de la particularidad que tienen las mariposas de poseer alas cubiertas de escamas. Científicamente se les conoce como Lepidoptera (De la Maza, 1987).

Las mariposas diurnas habitan la Tierra desde hace 190 – 195 millones de años, que corresponde al periodo Jurásico inferior. Se han descrito cerca de 150,000 mil especies, pero se estima que existen 300,000 a 500,000 en todo el planeta. Son insectos holometábolos, con un ciclo de vida que consta de cuatro etapas o estados: huevo, larva pupa (crisálida) y

adulto. Se alimentan de gran variedad de sustancia: néctar, polen, fruta podrida, carroña, estiércol, orina y otros exudados animales y vegetales (Chacón y Montero, 2007).

Su tamaño varía desde tres milímetros en algunos microlepidopteras, hasta más de treinta centímetros en algunos macrolepidopteras (Merchan y Ávila, 2002).

### 2.3.1 Coloración.

En el orden Lepidoptera la coloración de las alas, alcanza la máxima especialización. Morfológicamente, la superficie alar está recubierta de escamas cuya superficie posee multitud de aristas longitudinales (separadas a veces a menos de 1  $\mu\text{m}$ , es decir, la milésima parte de un milímetro) que alteran la reflexión de la luz produciendo colores muy llamativos y frecuentemente tornasolados e iridiscentes (Bohnett, 2007). La estructura y pigmentos de las escamas que cubren las alas son responsables de la extraordinaria variedad de sus colores (Sbordoni y Forestiero, 1988).

### 2.3.2 Relación de Lepidoptera con plantas hospederas.

La larva es generalmente herbívora, por lo que suele vivir en el follaje de plantas, en troncos, frutos o raíces de las mismas. Algunas especies son especialmente abundantes en entornos generados por la actividad humana, como los almacenes o los interiores de las casas. El adulto es volador, lo que incrementa espacialmente su hábitat potencial, que suele diferir del propio de la larva. Cada especie requiere una o unas pocas especies de plantas para su alimentación, y la extinción de una planta puede causar la extinción de una mariposa (Bohnett, 2007).

La planta hospedera es aquella donde la mariposa deposita sus huevos y donde las futuras larvas se alimentaran. Las mariposas han evolucionado para pasar de una dieta polífaga (alimentación de muchas especies de plantas) a dietas monófagas (de una sola especie de planta), oligófagas (de unas cuantas especies de plantas) o estenófagas (de especies de plantas de una misma familia). Las mariposas ubican sus plantas hospederas en la naturaleza por medio de quimiotaxis, es decir, a través de sus quimiorreceptores ubicados en las antenas. Estos insectos detectan mínimas cantidades de los metabolitos secundarios que las plantas hospederas liberan. Las sustancias liberadas actúan como kairomonas, con una acción que beneficia sólo a la especie receptora (Andrews y Rutilo, 1987).

Las hembras tienen la habilidad de ovipositar y las larvas de alimentarse de una planta hospedera en particular. La mayoría de especies de mariposas se alimentan solo de unas cuantas especies de plantas. Existen ciertos linajes particulares de mariposas que se

encuentran asociados a ciertos tipos de plantas, de tal manera que tanto la larva como la hembra que va a ovipositar no aceptan otro tipo de planta. Durante la búsqueda de plantas hospederas es común observar cómo una misma especie de mariposas puede depositar sus huevos en varias plantas del mismo género o familia. Tanto las plantas hospederas, como toda especie silvestre, tienen toxinas para defenderse contra los herbívoros, las mariposas han optado por alimentarse de ellas a través de un proceso de coevolución. Algunas plantas hospederas de la misma especie de mariposas muestran mayores niveles de toxicidad que otras. Esto se manifiesta en los análisis de mortalidad de las larvas. Existen, muchos casos en que las mariposas ovipositan en algunas plantas hospederas cuya toxicidad es alta y, por lo tanto, el nivel de supervivencia de las larvas es bajo (DeVries, 1987).

### 2.3.3 Reproducción.

Este orden de insectos tienen la característica de ser unisexuales y en muchos casos se presenta el llamado dimorfismo sexual, es decir, el macho y la hembra de la misma especie poseen diferencias tanto en el tamaño como en la coloración y forma o en las tres características a la vez (Merchan y Ávila, 2002).

En muchas especies los adultos se aparean inmediatamente después de emerger de la pupa. Las hembras secretan feromonas mediante una glándula especializada (gonoporo) que está al final del abdomen. Los machos a su vez producen esencias para el cortejo en diferentes partes de su cuerpo (Alas y Patas), que se dispersan a través de penachos de escamas semejantes a pelos. Los machos son atraídos por hembras mediante estímulos químicos y visuales. Las feromonas pueden ser detectadas por los machos a kilómetros de distancia mediante los sensilios de las antenas, que les permiten seguir el aroma volando contra el viento hasta llegar al origen del olor. Las feromonas de una especie también pueden atraer especies relacionadas, pero los patrones de las alas y sus colores minimizan el grado de error entre los sexos. Cuando la hembra está receptiva, el macho se aferra a su genital mediante sus valvas, que semejan alas flexibles, luego inserta el edeago o pene para depositar el esperma dentro del cuerpo (Chacón y Montero, 2007).

Algunas mariposas hembras eligen la parte superior de las hojas para poner los huevos, mientras que otras eligen el reverso donde los huevos son mejor protegidos. Algunas especies desovan en hendiduras o dentro de las plantas. Las hembras evitan poner los huevos en plantas donde ya existen huevos, para asegurar así, que el alimento sea solo para los suyos. Los huevos son adheridos con una secreción viscosa. Algunas mariposas los

ponen de forma solitaria, o sea de uno o dos por hoja, mientras que otras ovipositan en forma de grandes conjuntos. Una vez concluida la etapa de procreación, la mariposa volará hasta agotar sus energías, cumpliendo así, su ciclo de vida (Zanellato, 2009).

#### 2.3.4 Clasificación.

El orden Lepidoptera está dividido en dos subórdenes: el Heteroneura y el Homoneura. El primer suborden corresponde aquellas cuyas alas posteriores son más pequeñas y presentan menos venas que homoneura. Aquí se incluyen todas las mariposas diurnas. Estos subórdenes se dividen en un gran número de superfamilias que se reconocen por la terminación "oidea". A su vez, ellas están compuestas por familias cuya denominación termina en "idae", Las familias, por su parte, están integradas por subfamilias cuyos nombres se distinguen por terminar en "inae". Después de estas divisiones siguen, en orden descendente, las siguientes: tribu, subtribu, género, subgénero, especie y subespecie. Debido a que las mariposas son un grupo muy diverso, no existen nombres comunes estandarizados para cada especie, pero se les puede identificar por su denominación científica. Este sistema es binomial, donde se utilizan dos términos, el primero llamado genérico, cuya primera letra es mayúscula y el segundo específico, que se escribe en minúscula. (De la Maza, 1987).

La clasificación de los Lepidoptera (Cuadro 1), en la historia ha sido sujeta a muchos cambios, muchas clasificaciones se han producido, las principales son las siguientes: división en Frenata y Jugata, según el tipo de amarre entre las alas; división en Homoneura y Heteroneura según si la nervación de las alas posteriores es igual o diferente a la de las alas anteriores; división en Rhopalocera o Heterocera según la forma de las antenas, los Rhopalocera presentan antenas terminadas en masa y son diurnos, los Heterocera presentan antenas filiformes, pectinadas o bipectinadas y son nocturnos. Las mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) son de los órdenes mejor estudiados, debido a su reconocimiento como grupo indicador ecológico valioso, por su abundancia, facilidad de encuentro y manejo en campo, por su estabilidad espacio-temporal y porque las mariposas en comparación con otros grupos de insectos presentan niveles de diversidad manejables y se trata de un grupo taxonómicamente bien conocido (Brown, 1991).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica:

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Phyllum</b>	Arthropoda
<b>Sub.-reino</b>	Metazoa
<b>Sub.-phylum</b>	Mandibulata
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Sub – clase</b>	Pterigota
<b>Orden</b>	Lepidoptera

Fuente: (Merchan y Ávila, 2002).

### 2.3.5 Diversidad.

En el mundo se conocen 46 superfamilias y 122 familias de Lepidoptera. (Chacón y Montero, 2007).

### 2.4 Importancia del Orden Lepidoptera: Rhopalocera.

Las mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) cumplen una función muy importante en los ecosistemas: contribuyen a la polinización de las flores, a la alimentación de otros animales y en general a la renovación de la vida silvestre. Por otra parte, las plantas nutricias de las larvas son generalmente muy específicas, es decir, que en muchos casos la supervivencia de una especie de mariposa está relacionada con la existencia de una especie de planta, esto se traduce en la importancia que ellas tienen en la pirámide ecológica de los ecosistemas terrestres como polinizadores de ciertos grupos de plantas. Las Interacciones interpretadas como el resultado de procesos coevolutivos y factores responsables de mega diversidad en bosques tropicales (Newstrom, *et al.* 1994), las mariposas son por lo tanto sensitivas al cambio de temperatura, microclima, humedad y nivel de luminosidad, parámetros típicos de perturbación de un hábitat determinado (Ehrlich, 1984).

### 2.5 Características del Orden Lepidoptera de la Familia Nymphalidae.

Mariposas diurnas de tamaño variable, desde pequeñas hasta grandes. También presentan una gran variedad en la coloración y el patrón de las alas. Descripción del adulto: Longitud

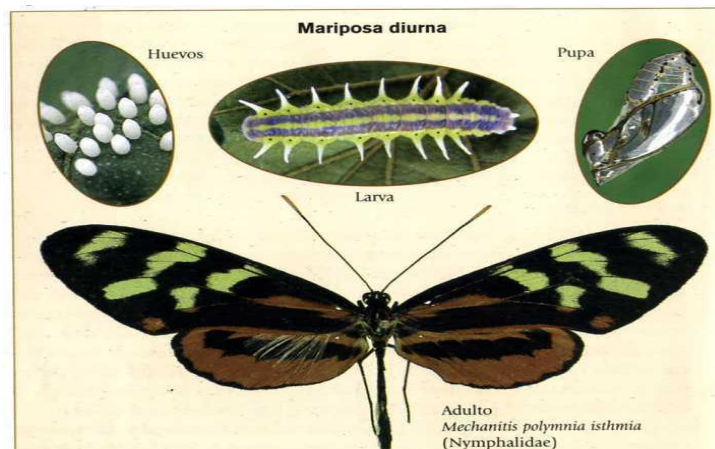
del ala anterior de 12 a 91 mm. En la cabeza chaetosemata alargados que corren paralelos al margen del ojo. Antenas con dos surcos o depresiones ventrales en la mayor parte de los segmentos. Palpos maxilares de un segmento, palpos labiales ascendentes. Las patas anteriores están reducidas y solo en las hembras de la subfamilia Libytheinae se utilizan para caminar. En la tibia de la parte anterior, epífisis ausente. En los machos el pretarso está ausente. Las patas anteriores de los machos no son sensoriales están desprovistas de sensilios tricoideos y tienen escamas en forma de pelo que les permite unirse al tórax, por lo que reciben el nombre de “Mariposas pata de brocha;” las patas de las hembras están provistas de sensilios tricoideos y las utilizan para probar potenciales sitios de ovoposición mediante la percusión y el rasgado. Vena humeral generalmente presente en el ala posterior. Algunos Nymphalidae tienen órganos timpánicos pequeños, situados en las bases hinchadas de ciertas venas de las alas (Chacón y Montero, 2007).

#### 2.5.1 Distribución Geográfica de la Familia Nymphalidae.

Esta familia se encuentra en todo el mundo, excepto en la Antártida y el Ártico (Chacón y Montero 2007).

#### 2.6 Ciclo Biológico de la familia Nymphalidae.

El desarrollo de las mariposas es holometábolo (Metamorfosis completa): del huevo emerge una larva que se transformará en pupa y ésta dará lugar al adulto (Figura 1)



Fuente: (Chacón y Montero 2007).

Figura 1. Ciclo Biológico de las mariposas.

**Huevo:** Es el óvulo fecundado de la mariposa hembra (DeVries 1987), y es la primera etapa del ciclo de vida del orden lepidoptera, compuesto por una yema y un núcleo rodeado por periplasma, el cual se encuentra limitado por la membrana vitelina y la cáscara llamada corión, que a su vez está cubierta por una capa de cera. Esta etapa de vida puede presentar diferentes formas: esféricos, alargados, hemisféricos, aplanados, en forma de escama o de huso, elipsoidales, esférico-aplanados o cuboides rectangulares (Figura 2) y su textura puede ser arrugada, lisa o reticulada (Chacón y Montero, 2007).



Fuente: (Chacón y Montero, 2007)

Figura 2. Diferentes formas de huevos.

Usualmente las hembras depositan sus huevos en hojas u otras partes de la planta, uniéndolos a la superficie por medio de una sustancia que segregan en el momento de la oviposición. El corión del huevo es generalmente la primera comida de la larva recién nacida (DeVries, 1987).

En muchos casos, los huevos de cada familia se pueden reconocer por su forma y orientación, es decir, determinando si han sido puestos solitarios o en grupos pequeños o en grandes o por el sitio de oviposición. El embrión se desarrolla dentro del huevo mientras se alimenta de la yema hasta que la larva está lista para abandonar el huevo (Chacón y Montero, 2007). El embrión generalmente se desarrolla en un período de unos cuantos días. Sin embargo, en muchas especies hay un tiempo de diapausa, durante el cual el crecimiento se detiene y el huevo se mantiene en estado latente. Esta adaptación se genera para poder soportar condiciones climáticas extremas como inviernos crudos en regiones templadas o secas en zonas tropicales (Sbordoni y Forestiero 1988). Los huevos son una fuente potencial de alimento para los depredadores; Debido a esta presión, las hembras han



desarrollado una gran variedad de medidas de protección por ejemplo, depositar los huevos en lugares escondidos, en grietas o dentro de tejidos vegetales, o bien poseen una coloración similar al sitio donde ovipositan. En algunos casos los huevos son venenosos, como los de la especie *Danaus plexipus* (Nymphalidae), los cuales contienen sustancias, llamadas glicósidos cardíacos, que alteran el ritmo cardíaco (Chacón y Montero, 2007).

Larva: Etapa en la cual la larva en primer estadio emerge del huevo, esta se alimenta utilizando las mandíbulas para triturar lo que come y a menudo lo primero que come es la cáscara de su propio huevo. La forma de alimentarse de las larvas es muy diferente a la de los adultos, ya que estas trituran el alimento y los adultos succionan líquidos (Chacón y Montero, 2007).

Las larvas tienen varias etapas periódicas de crecimiento llamadas estadios larvarios que, en general, son cinco aunque cambian según las familias (De la Maza, 1987). Durante el último estadio la larva deja de comer y comienza a moverse para buscar un lugar donde realizar la pupa. Esta etapa se denomina estado de prepupa (DeVries, 1987).

Pupa o (Crisálida): Cuando la prepupa se establece para su última muda, el resultado es el estado relativamente inmóvil denominado pupa o más conocido como crisálida. Dentro de la cáscara de la pupa los tejidos de la larva son quebrados por medios bioquímicos para ser reconstruidos en una mariposa adulta. Este proceso se conoce como metamorfosis (DeVries, 1987), la pupa es la etapa intermedia entre la larva y el adulto, durante la cual el insecto deja de comer y sufre cambios morfológicos y fisiológicos drásticos. La pupa puede estar expuesta como las crisálidas que cuelgan, o dentro de un capullo de seda (Chacón y Montero, 2007).

Adulto: indica que el insecto ha llegado a su madurez y está compuesto de tres partes principales: la cabeza, el tórax y el abdomen, se le considera un adulto capaz de volar, copular, reproducirse (DeVries, 1987), y depositar los huevos para iniciar un nuevo ciclo, esta es la etapa final del ciclo de vida (Chacón y Montero, 2007).

## 2.7 Rol Ecológico.

Las mariposas transportan el polen de las flores a diversas plantas con lo cual ayudan a la polinización, hacen parte de la cadena trófica de los seres vivos y son indicadores ecológicos de la diversidad y salubridad de los ecosistemas en que habitan. Las mariposas diurnas se han convertido en un grupo de prueba clave para la investigación ecológica y evolutiva. Son muy apropiadas para la investigación genética en laboratorio, es fácil seguirles la pista en el campo y se cree que son representativas de la mayoría de los insectos herbívoros, los más importantes competidores de la humanidad por la comida. (Mariposas Nativas, 2009).

## 2.8 Generalidades del Orden Hymenoptera.

El Orden Hymenoptera es uno de los ordenes más grandes de insectos y son subdivididos en dos subórdenes Symphyta y Apocrita, este último incluye (abejas avispa y hormigas). Los parasitoides que se desarrollan sobre o en los cuerpos de otros artrópodos son hasta ahora el grupo más grande y de mayor importancia en el control biológico de las plagas de insectos. Dos de los grupos que contiene miembros parasitoides son la superfamilia Ichneumonoidea, que comprende a dos familias grandes: Ichneumonidae y Braconidae (Wharton *et al.* 1998) y Chalcidoidea, las cuales se detallan a continuación.

### 2.8.1 Familia Ichneumonidae.

La familia es bastante reconocida, comprendiendo 36 subfamilias. Una vasta mayoría de Ichneumonidae son parasitoides de insectos Holometábola y arañas. Algunos son asociados con insectos que normalmente atacan el estadio larval o pupa, también unos cuantos ovipositan dentro del huevo de los hospederos y algunas especies parasitan cualquier estadio incluyendo el adulto. La gran mayoría de Ichneumonidae son bisexuales en unos cuantos son cosmopolitas. Los machos de esta familia son territoriales ya que cuando se encuentran establecidos son defensores del territorio sobre otros machos. Los Ichneumonidae tienen una gran variedad de estrategias defensivas en contra de los depredadores algunos hasta con procesos cuticulares o con alguna protección física por ejemplo: en algunas especies de *Certonotus* (Labeninae) tienen espinas en todo el cuerpo. Estos presentan mayor diversidad de olores a medida aumenta la altitud del lugar de muestreo (Gauld y Hanson, 1995).

### 2.8.2 Familia Braconidae.

Estos parasitoides son ubicados en el suborden apocrita y aproximadamente existen 14,890 especies válidas mundialmente, los Braconidae varían principalmente en la longitud del cuerpo, habiendo algunos desde 30 mm hasta menos de 1 mm, sin incluir el ovipositor porque este puede ser igual o más largo que el cuerpo en algunas especies. Los Braconidae pueden ser reconocidos por la siguiente combinación de características: ausencia de una celda costal (costa, subcosta o radio fusionado o casi fusionados o en la mitad basal de la ala anterior) (Wharton *et al.* 1998).

#### 2.8.2.1 Importancia de los Braconidae.

La gran mayoría de Braconidae son parasitoides de otros insectos y ampliamente son utilizados en el control biológico, los hospederos más comunes de estos son: Lepidoptera Coleoptera y Diptera. Algunas hembras de los Braconidae buscan un hospedero disponible en un hábitat apropiado, donde depositan uno o más huevos sobre o en un hospedero y los estadios inmaduros se desarrollan hasta completarse a expensas de un solo hospedero, matándolo en el proceso. Estos parasitoides contienen ectoparasitoides ) como endoparasitoides (Wharton *et al.* 1998).

### 2.8.3 Superfamilia Chalcidoidea.

Las Chalcidoidea son la segunda de mayor riqueza de especies de la súper familia de los Hymenopteras y exceden en tamaño únicamente las Ichneumonoidea. La presente superfamilia contiene cerca de 2000 géneros y 19000 especies descritas, pero actualmente el número de estas especies puede ser mayor a 100000. En términos al tamaño del cuerpo, las chalcidoideas se incluyen algunos de los más pequeños de todos los insectos (Gauld y Hanson, 1995).

Los Chalcidoidea son un grupo de especímenes que tienen hábitos alimenticios que van desde la fitófaga hasta el hiperparasitismo, lo que los convierte en una taxa más exitosa como controladores biológicos y en algunos casos como plagas (Noyes, 2003); estos son parasitoides que atacan hospederos pertenecientes a 15 órdenes de la clase Insecta (Odonata, Orthoptera, Blattaria, Mantodea, Tisanoptera, Hemiptera, Homoptera, Psocoptera, Neuroptera, Coleoptera, Strepsiptera, Lepidoptera, Diptera, Siphonaptera, e Hymenoptera) y dos órdenes de Aracnida ( *Araneae* y *Acarí*). Unas pocas especies son depredadores de minadores de hojas y formadores de gallos (Gauld y Hanson, 1995).

### 3. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1 Ubicación Geográfica del Área en estudio.

El estudio se llevo a cabo en el Parque Nacional Cerro Verde propiedad del Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU,1985), ubicado en la porción Sur – Oriental del Departamento de Santa Ana y la parte Centro – Norte del Departamento de Sonsonate (Figura 3), el cual ocupa una ubicación Geográfica de 13°50' latitud Norte y 89°38' longitud Oeste. (ISTU, 1985).

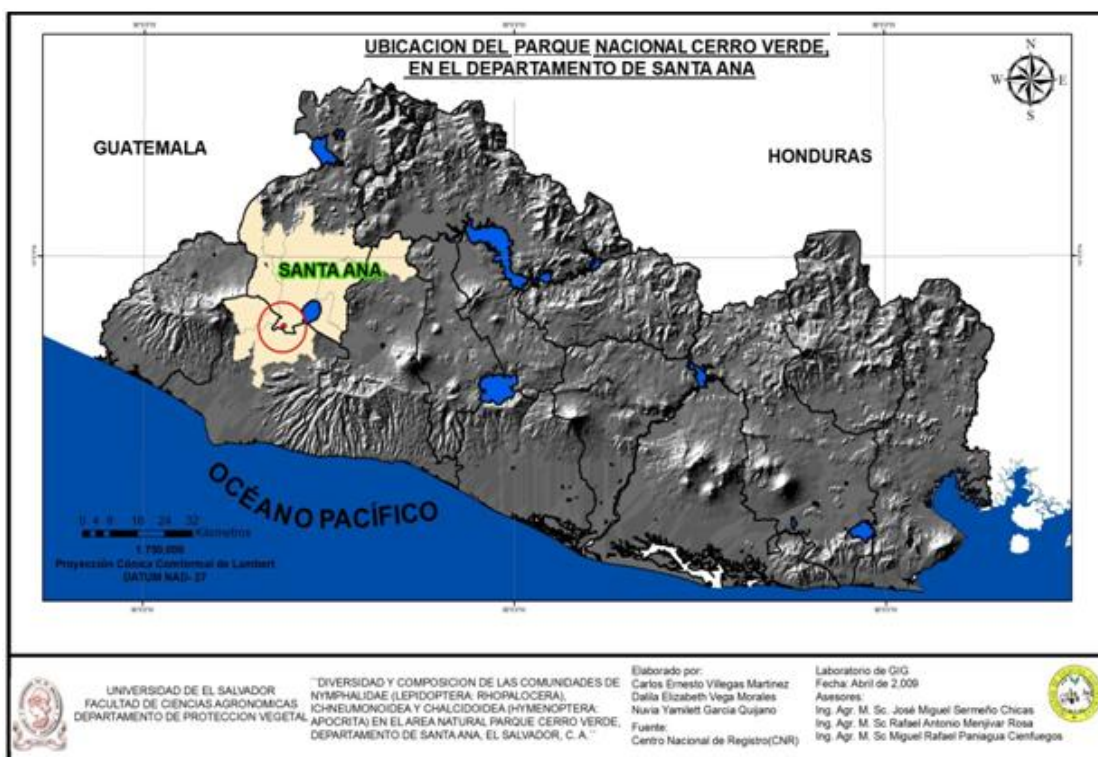


Figura 3 Mapa de ubicación del Parque Nacional Cerro Verde.

#### 3.2 Factores Climáticos del Área en estudio.

Los datos climáticos del Parque Nacional Cerro Verde, proporcionados por el Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU, 1985) son los siguientes:

### 3.2.1 Altitud:

Posee una elevación de 2,030 metros sobre el nivel del mar.

### 3.2.2 Vientos:

Los vientos son muy variables y oscilan entre 1nudo a 5 nudos. Es decir de10 km/h a 50 Km/h.

### 3.2.3 Precipitación:

La pluviosidad promedio anual que alcanza el Parque es de 2,200 mm.

### 3.2.4 Temperatura:

El Parque Nacional Cerro Verde, presenta un promedio anual de 18°C, alcanzando una máxima de 24°C en los meses de marzo y abril, y una mínima de 4°C en los meses de enero y febrero.

### 3.2.5 Humedad Relativa:

Presenta alta HR, el cual es de 80%.

## **3.3 Descripción de la Metodología de Campo.**

3.3.1 Selección y Delimitación de áreas muestreo de mariposas de la familia Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera).

Al interior del Parque Nacional Cerro Verde, se seleccionaron tres sitios para el muestreo de mariposas de la familia Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera). Cada sitio se identifico como transecto; estos tienen una longitud de 250 mt. y presentan diferente vegetación.

Transecto 1 “El Orquidiario”: estaba ubicado a mayor altura con respecto a los demás transectos, por lo que se observaba neblina frecuentemente, posee una vegetación en la que predominan las epifitas (Orquídeas), que han sido recolectadas en los alrededores del Parque Nacional Cerro Verde y colocadas en árboles dentro del transecto. Presenta la mayor perturbación, ya que es muy visitado por los turistas y a su alrededor se encuentran ubicadas las instalaciones administrativas, parqueo, tanques de agua, cabañas para los turistas, planta eléctrica y antenas telefónicas. Debido a la forma del transecto, la ubicación de las trampas fue más concentrada.

Transecto 2 “Los Insectos”: compuesto por una vegetación que en su mayoría son robles o encinos (*Quercus sp.*), mano de león (*Oreopanax xalapensis*), zorrillo (*Rocupala borialis*), Cerezo montes (*Rondeletia laniflora*) y Lianas (ISTU, 1985), con abundancia de arbustos con flores (fuente de alimentación de otras especies de mariposas), pero es relativamente despejado (menor densidad de vegetación) por lo que posee mayor iluminación y aireación, fue ubicado en la parte baja del parque paralelo al sendero turístico siguiendo la pendiente del mismo, lo que permitió la colocación de las trampas de forma más dispersa.

Transecto 3 “Los Cipreses”: compuesto por una vegetación de cipresales (*Cipresus lusitanica*), Pino ocote (*Pinus oocarpa*), y abundantes bromelias, orquídeas, helechos y musgos (ISTU, 1985), en comparación a los transectos anteriores este es heterogéneo ya que las primeras 4 trampas estas ubicadas cerca del transecto 2 “Los Insectos” paralelas a una pendiente moderada, las 4 siguientes se colocaron en una zona plana y despejada, las últimas 4 trampas se colocaron en un sitio de pendiente más pronunciada y de vegetación más densa.

### 3.3.2 Selección de Árboles para la Colocación de Trampas Van Someren Rydon.

Se seleccionaron 12 árboles al azar por transecto o sitio de muestreo, en los cuales se considero la deferencia de altura, con el objetivo de evaluar el grado de estratificación vertical entre el estrato bajo del bosque (sotobosque) y el estrato alto (dosel o copa del árbol) en las comunidades de mariposas de la familia Nymphalidae consumidoras de frutas. Debido al exceso de humedad que provoca la época lluviosa, para evitar que se mojara y desperdiciara el cebo de las trampas Van Someren Rydon, se colocó un cuadrado de plástico transparente con medidas de 42 x 42 cm sobre la parte superior de dichas trampas que mantenían seco el interior de estas.

### 3.3.3 Elaboración de Trampas Van Someren Rydon para Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera).

Para la investigación se elaboraron un total de 36 trampas y los materiales utilizados para su elaboración fueron los siguientes:

- Varillas de alambre galvanizado de  $\frac{3}{4}$  (con 42 cm de largo)
- 6 pliegos de Playwood (2.10 x 1.5 m)

- 2 Rollos de Cedazo de fibra de vidrio
- 10 yardas de Velcro (Mozote)
- ¼ de Sellador de madera
- 10 bollos de Cáñamo.

Luego de adquirir el alambre galvanizado, se moldearon las varillas de  $\frac{3}{4}$ , con la ayuda de cubetas y se soldaron (**Figura 4**), para obtener círculos con 42 cm. de diámetro.



Figura 4 Moldeo y soldadura de varillas de  $\frac{3}{4}$  de alambre galvanizado.

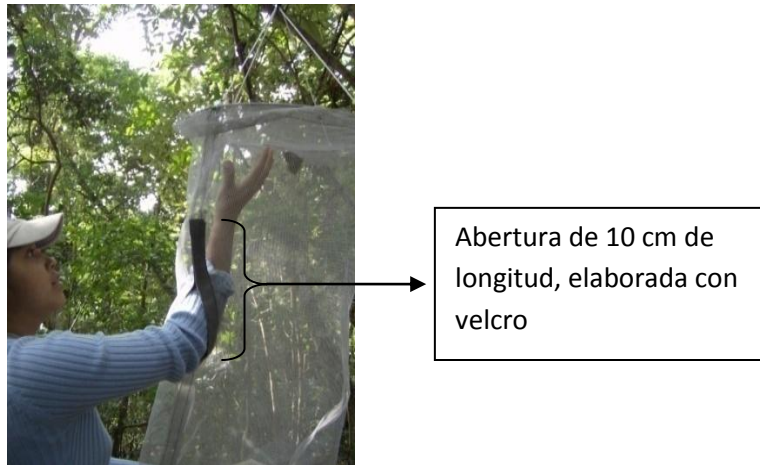
Después se cortó el cedazo de fibra de vidrio con medidas de 45 cm (dejando 3 cm de traslape de la tela, para pegar el velcro) de ancho por 100 cm. de largo para formar los cilindros de las trampas (Figura 135) seguidamente se realizaron cortes de  $45 \text{ cm}^2$  para elaborar las tapaderas de los cilindros.



Figura 5 Corte de cedazo para formar los cilindros de las trampas Van Someren Rydon.

El cedazo cortado se unió con las circunferencias hechas con varilla de  $\frac{3}{4}$  de alambre galvanizado, para formar los cilindros de la trampa Van Someren Rydon, y a mediación de los mismos se pego en el traslape de 3 cm, el velcro cortado en segmentos de 10 cm de

longitud, para dejar una abertura de la misma medida, en la que se introduce la mano para recolectar las muestras (mariposas) en el interior de la trampa ó manipular los recipientes con cebo (Figura 6).



Abertura de 10 cm de longitud, elaborada con velcro

Figura 6 Abertura de la trampa Van Someren Rydon

Para las bases de las trampas se compro plywood de  $\frac{1}{4}$  de pg. y se corto con medidas de 45 cm<sup>2</sup>. a las bases cortadas con medidas exactas se les perforaron cuatro agujeros en un diámetro de 42 cm., para luego unir la madera a los cilindros de cedazo utilizando cáñamo, dejando una separación entre ambos de 1 cm. (Fig. 7).



Figura 7 Trampas Van Someren Rydon

Finalmente se aplicó un sellador de madera a todas las bases de las trampas Van Someren Rydon (Figura 8), para evitar que el exceso de humedad doblara las bases de las trampas.



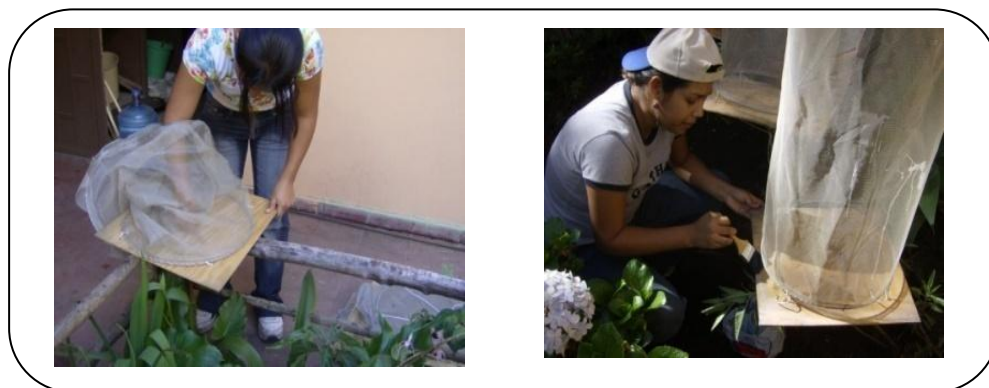


Figura 8 Aplicación de sellador de madera a las bases de las trampas Van Someren Rydon.

### 3.3.4 Elaboración de cebo atrayente para mariposas de la familia Nymphalidae.

El cebo utilizado para la atracción de las mariposas de la familia Nymphalidae se elaboró a partir de frutos maduros de guineo ó plátano, estos fueron molidos manualmente y posterior a ello se les agrego un aproximado de 10 gr. de levadura de pan para iniciar el proceso de fermentación y su respectivo crecimiento, por un periodo de 24 horas (Figura 9).



Figura 9 Preparación de cebo de guineo.

Si los guineos no estaban lo suficientemente maduros se les agregaba azúcar en una relación de 1 taza de azúcar por cada 8 guineos. De esta forma aseguramos que con la fermentación aumentaría el olor del cebo y sería más atractivo para las mariposas de la familia de interés. Se utilizaron de 20 – 25 por muestreo (la cantidad utilizada depende del tamaño y el estado de descomposición de los mismos). El cebo se deposito y almaceno en una cubeta plástica (Figura 10).



Figura 10 Cebo de guineo para mariposas de la familia Nymphalidae.

### 3.3.5. Colocación de las trampas Van Someren Rydon.

En cada sitio se colocaron trampas Van Someren Rydon con cebo de fruta (guineo) (DeVries, 1987) en platos plásticos adheridos a la base de la trampa con tirro grueso (Figura 11) cada muestra estuvo representada por una trampa a nivel de dosel y una a nivel de sotobosque (DeVries *et al.* 1999). Las trampas fueron colocadas en un transecto de 250 metros de largo, las muestras se colocaron cada 50 metros haciendo un total de 6 muestras correspondientes a 12 trampas por transecto (Villareal *et al.* 2006). Las trampas colocadas en el dosel se instalaron en la parte más alta dentro de la corona de los árboles (8 - 10 mt dependiendo del tamaño del árbol), suspendidas por cuerdas, mientras que las trampas del sotobosque colgaban de ramas bajas a una altura entre 1 y 1.5 mt. (Figura 12).



Figura 11 Colocación de platos plásticos con cebo de guineo en las Trampas Van Someren Rydon.

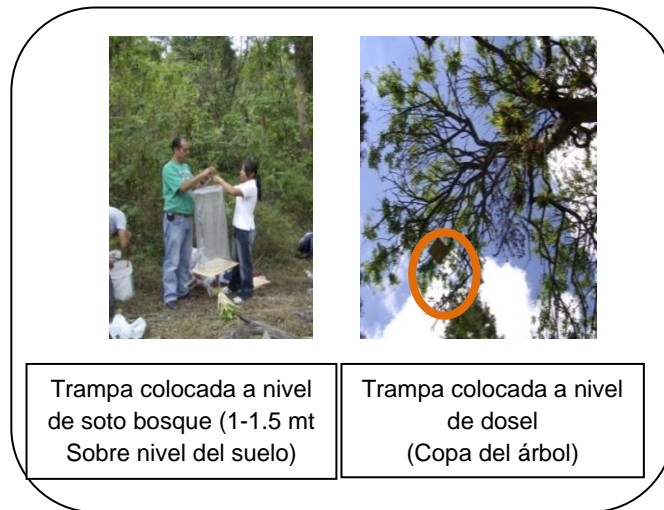


Figura 12 Ubicación de Trampas Van Someren Rydon en los puntos de muestreo.

A las trampas colocadas en el dosel se les amarró con pita nylon en la parte inferior para fijarlas y evitar que el viento las agitara (Figura 13).

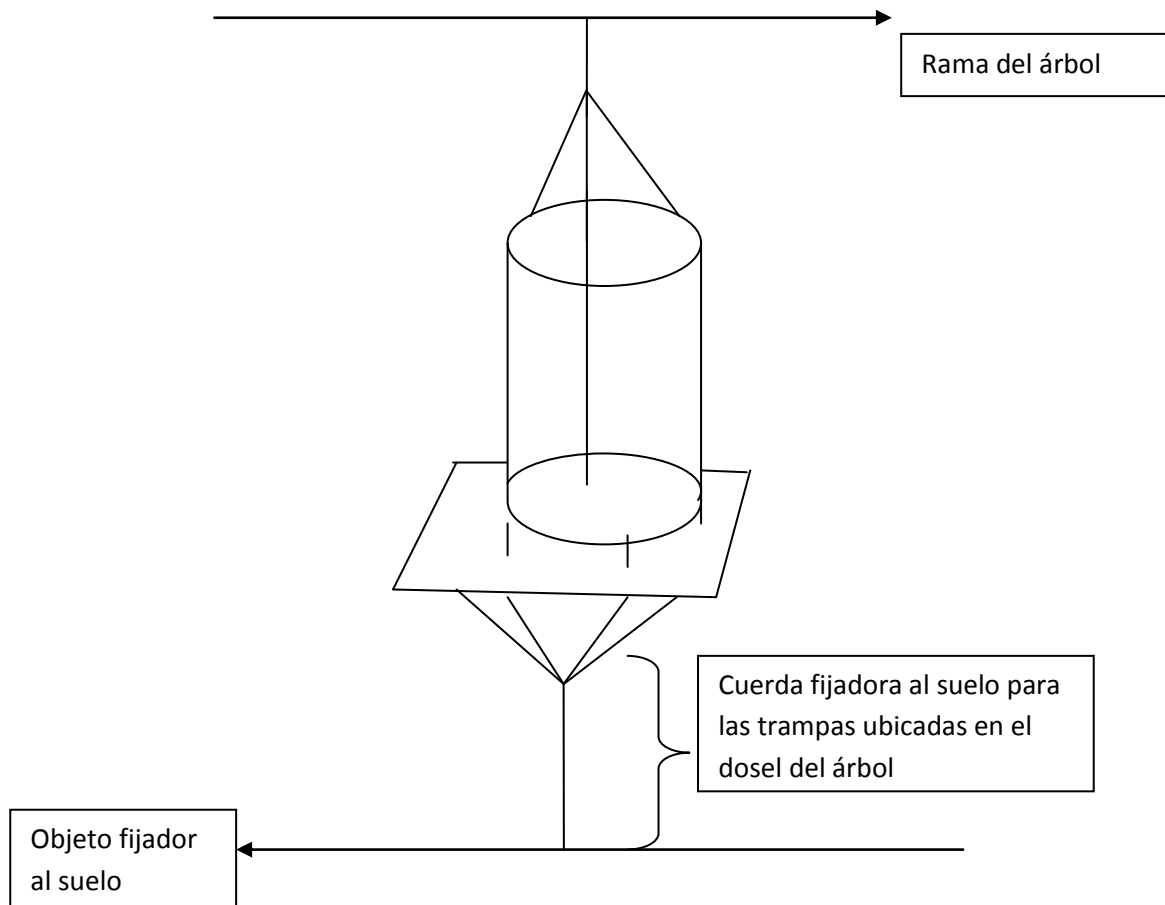


Figura 13. Fijación de trampas con cuerda de nylon.

3.3.6 Método de Muestreo para recolección de especímenes de la familia Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera).

#### 3.3.6.1 Método de muestreo utilizando las trampas Van Someren Rydon.

La metodología empleada para la captura de mariposas fruteras de la familia Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera) corresponde a una adaptación de las aplicadas por Chacón y Montero (2007). Se realizaron 7 salidas de campo, en las que se recolectaron especímenes de mariposas de la familia Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera) durante 5 días consecutivos de muestreo por mes. Las trampas de los tres transectos fueron revisadas entre las 10 am – 3 pm, periodo en el que había mayor ocurrencia de los rayos solares, si se encontraban especímenes dentro de las trampas se aseguraba la parte baja de esta, para evitar que las mariposas escaparan (Figura 14), en el caso de las trampas a nivel de dosel se bajaban con mucho cuidado para evitar movimientos bruscos y ahuyentar a las mariposas, evitando así que estas escaparan, cuando la trampa se encontraba a una distancia en la que el recolector pudiera manipularla se realizaba el mismo procedimiento que con las trampas colocadas en el sotobosque.



Figura 14 Colecta cuidadosa al momento de bajar las trampas.

Después de sacar la mariposa de la trampa, se apretaba del tórax para asfixiarla (Figura 15), y luego se depositadas en sobres triangulares (Anexo.1), previamente identificados; las antenas de las mariposas, deben quedar entre o junto a las venas principales de las alas

anteriores las cuales deben estar lo más cercano posible al dobles principal del sobre, para su almacenamiento.



Figura 15 Asfixia de mariposas recolectadas.

### 3.3.6.2 Georeferenciación de Trampas Van Someren Rydon en los sitios de muestreos.

La georeferenciación de las trampas Van Someren Rydon, tuvo lugar en tres transectos o sitios de muestreo (Cuadros 2, 3 y 4) considerando un total de 12 trampas por transecto, únicamente se tomaron puntos geográficos por par de Trampas (Figura 16), esto se hizo mediante el uso de un Sistema de Posicionamiento Geográfico (GPS), con la finalidad de capturar datos satélites como: coordenadas geográficas (Latitud y longitud) y la elevación (alturas sobre el nivel del mar).

Cuadro: 2 Datos georeferenciales de Trampas Van Someren Rydon colocadas en el transecto uno ORQUIDIARIO.

Puntos GPS	Número de trampas	Latitud Y	Longitud X	Elevación (MSNM)
1	T1 - T2	1530001.28	216406.11	2028
2	T3 - T4	1529989.93	216369.49	2037
3	T5 - T6	1529977.76	216380.44	2026
4	T7 - T8	1529989.94	216388.48	2033
5	T9 - T10	1529975.7	216400.62	2035
6	T11 - T12	1529994.9	216427.54	2026

Cuadro: 3 Datos georeferenciales de Trampas Van Someren Rydon colocadas en el transecto dos LOS INSECTOS.

Puntos GPS	Número de trampas	Latitud Y	Longitud X	Elevación (MSNM)
7	T13 - T14	1529895.81	216457.36	2015
8	T15 - T16	1529940.44	216499.29	2025
9	T17 - T18	1529970.87	216502.58	2059
10	T19 - T20	1529974.76	216560.29	2010
11	T21 - T22	1529997.18	216622.92	1998
12	T23 - T24	1530018.5	216677.07	1985

Cuadro: 4 Datos georeferenciales de Trampas Van Someren Rydon colocadas en el transecto tres LOS CIPRESES.

Puntos GPS	Número de trampas	Latitud Y	Longitud X	Elevación (MSNM)
13	T25 - T26	1530007.71	216544.8	2028
14	T27 - T28	1530066.39	216546.92	2016
15	T29 - T30	1530103.28	216573.27	2004
16	T31 - T32	1530170.49	216616.12	1988
17	T33 - T34	1530217.79	216629.18	1997
18	T35 - T36	1530276.2	216630.1	1998



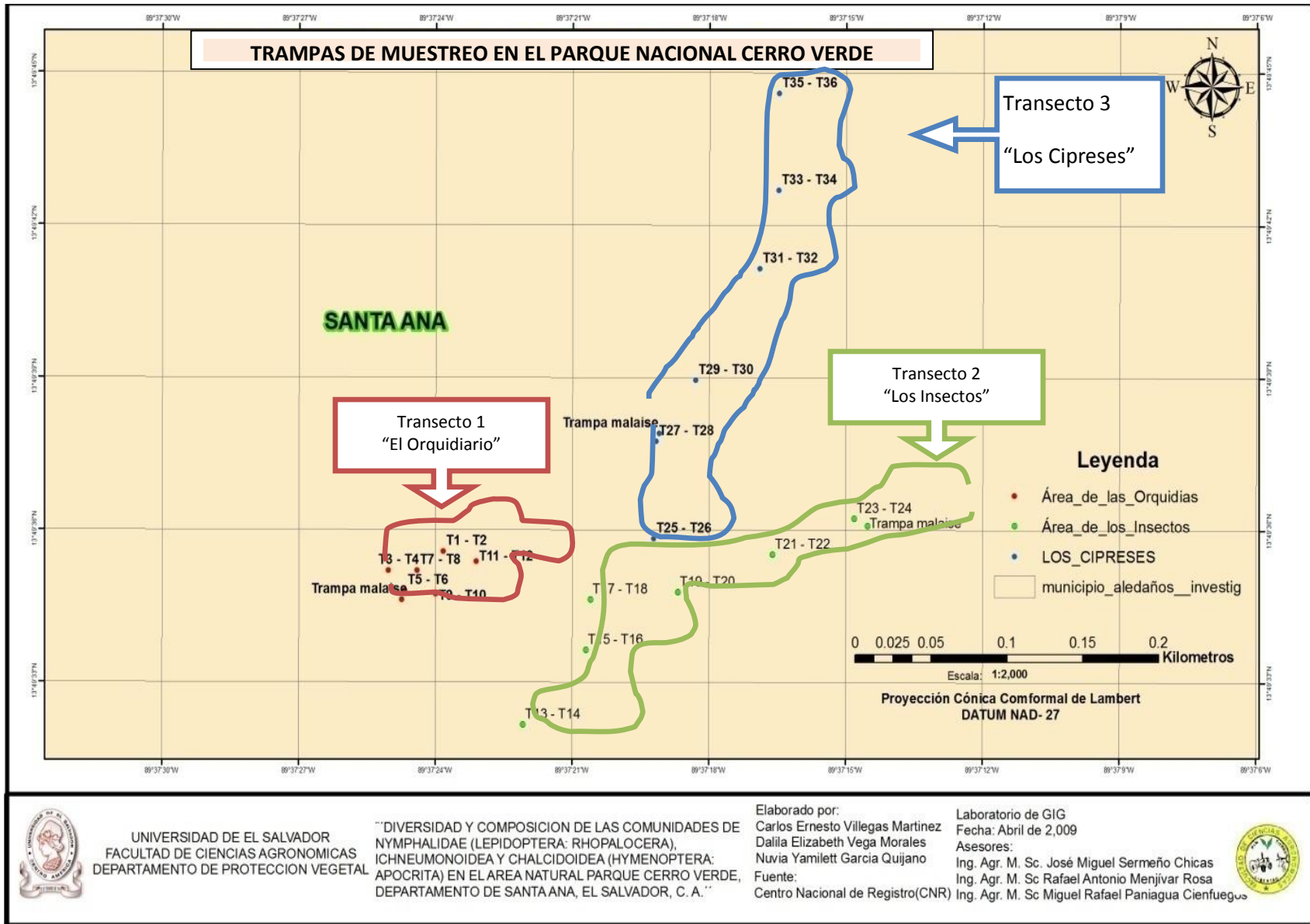


Figura 16 Georeferenciación de Trampas Van Someren Rydon.

### 3.3.6.3 Método de muestreo utilizando Red Batidora.

Las colectas con red de mano (red batidora) realizadas dentro del área de los transectos, fue con el objetivo de obtener información complementaria de la comunidad de Lepidoptera en el Parque Nacional Cerro Verde (Figura 17), las colectas se realizaron horas antes y después de las revisiones de las trampas Van Someren Rydon.

#### **Técnica de captura de mariposas**

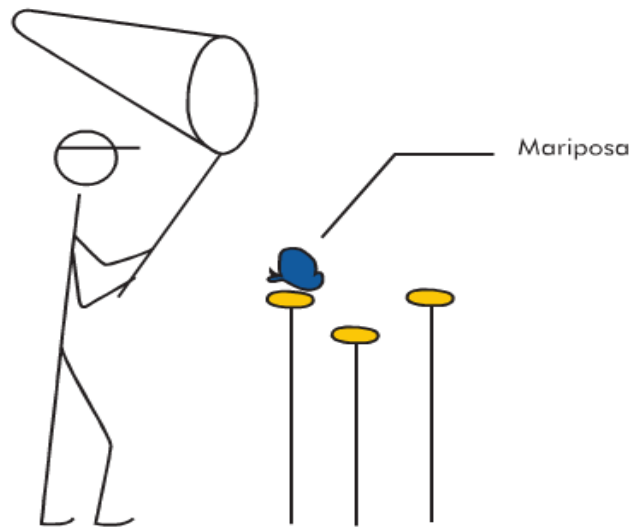


Figura 17. Recolección de mariposas con el uso de red batidora.

### 3.3.6.4 Montaje e Identificación de las especies de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera).

Luego de la semana de recolección en el Parque Nacional Cerro Verde, las mariposas eran transportadas en sobres de papel bond debidamente rotulados (Anexo 1). El montaje fue realizado en el Laboratorio de Protección Vegetal en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, en donde se hizo uso de los siguientes materiales:

- Cajas entomológicas.
- Alfileres entomológicos y de costura.
- Papel vegetal.
- Lápiz.
- Extensores de alas (durapax).
- Estufa industrial.



Las mariposas recolectadas se sacaban de los sobres hechos de páginas de papel bond identificados, y se les colocaba un alfiler entomológico en la parte del tórax. Posteriormente eran colocadas en extensores de durapax para lograr una mejor postura de las especies encontradas, seguidamente se sostenían con tiras de papel vegetal prensadas con alfileres (Figura 18) y se le transcribía la información del sobre al papel vegetal.



Figura 18 Montaje de mariposas.

Finalmente las mariposas de la familia Nymphalidae que fueron montadas, se colocan a la estufa (Figura 19), a una temperatura de 70°C, por un periodo de 5 días en el Laboratorio de Protección Vegetal.



Figura 19 Mariposas sometidas a estufa.

Las mariposas de la familia Nymphalidae recolectadas en el periodo de muestreo (marzo – octubre de 2008) fueron identificados a nivel de subfamilia, género y especies (Figura 20), con las figuras y descripciones en: Chacón y Montero (2007), DeVries (1987) y Glassberg (2007). A cada una de las mariposas se les colocó una viñeta que contiene toda la información de la colecta y del espécimen (Anexo 2).



Figura 20 Identificación de Lepidoptera de la familia Nymphalidae.

Estos especímenes se guardaron en cajas de madera con una base de durapax y protegidas con bolas de naftalina ubicadas en las esquinas de la caja entomológica (para evitar que otros insectos arruinaran las mariposas disecadas).

#### 3.3.6.5 Elaboración de bases de datos de Nymphalidae (Lepidoptera: Rhopalocera).

Finalmente la información obtenida en la identificación de las especies se procesó (Bases de datos), y se almacenó en un archivo del programa Microsoft Excel (Figura 21). Se obtuvieron 7 hojas del programa Microsoft Excel, con sus respectivos consolidados. Estas hojas contemplaron la siguiente información:

- Número de muestreo.
- Fecha de recolección/muestreo.
- Orden, familia, subfamilia, género y especie.
- Número de trampas/transecto.



Figura 21 Elaboración de Bases de datos de Lepidoptera Rhopalocera.

#### 3.3.6.6 Elaboración de Poster de Lepidoptera de la familia Nymphalidae.

La elaboración del poster de mariposas de la familia Nymphalidae consistió, en tomar fotografías a cada uno de los especímenes capturados en los 7 meses de muestreo con las trampas Van Someren Rydon y la red batidora (Anexos 3 y 4), con ayuda del programa Microsoft Office PowerPoint ® 2007 se ubicaron y ordenaron los especímenes, previamente clasificados.

#### 3.3.7 Selección y Delimitación de las áreas de muestreo para Hymenoptera Apocrita.

Al interior del Parque Nacional Cerro Verde, se seleccionaron tres sitios para el muestreo de Hymenoptera, cabe mencionar que estos sitios se ubicaron al interior de los transectos que se seleccionaron para las trampas de los Lepidoptera: Rhopalocera.

##### 3.3.7.1 Método de muestreo para Hymenoptera: Apocrita.

La metodología empleada para la captura de Hymenoptera apocritas es similar a la empleada en mariposa; se hicieron 7 salidas de campo entre los meses de Marzo y Octubre del 2008, siendo un total de 5 días consecutivos de muestreo por mes. La recolección de las muestras para este orden se realizaba el último día de la semana de muestreo.

El método de captura utilizado fue: mediante el uso de Trampas Malaise Tipo Townes, del cual se utilizaron un total de 3 trampas (1 por transecto).

Una vez identificado el sitio se procedió a la instalación de cada una de las trampas (Figura 22), la cual se extendió en forma de tienda de campaña y constaba de un frasco plástico adherido con una cinta ziploc un soporte o pilar (vara de árbol).



Figura 22 Colocación de trampas Malaise tipo Townes.

Luego de fijar la trampa, se colocó alcohol etílico al 70% dentro del frasco (Figura 23), donde finalmente caen y se preservan los Hymenoptera.



Figura 23 Frascos con alcohol etílico al 70 %.

Las muestras de provenientes de las trampas Malaise eran depositadas en frascos de vidrio, los cuales tenían la siguiente información:

- Número de muestreo.
- Fecha de muestreo.
- Número de trampa.

### 3.3.7.2 Clasificación e identificación del material de Hymenoptera.

Después que el material con las muestras de himenopteros fue recolectado, se almacenaron en frascos de vidrio previamente identificados con la información perteneciente a cada muestra; el material se depuraba colocando una cantidad pequeña de alcohol etílico en una caja petri para eliminar insectos de otros órdenes y de mayor tamaño; luego el alcohol de la caja petri, era observada a través del uso de estereoscopio

(Figura 24) para tener mejor visualización de las características alares y antenales de los especímenes de avispas (Hymenoptera) de las familias de interés. (Figura 25).

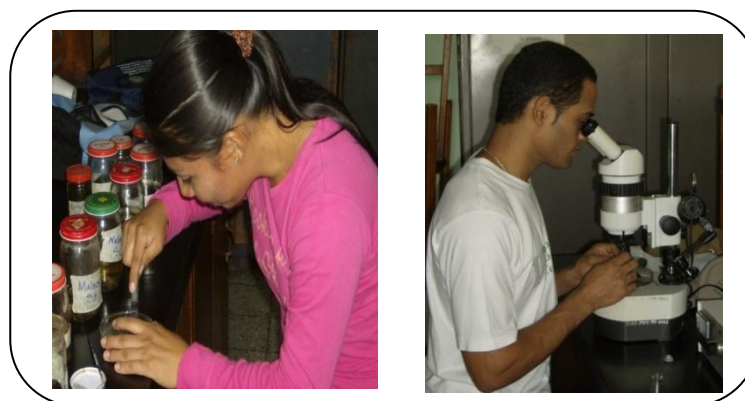


Figura 24 Selección e identificación de Hymenoptera.

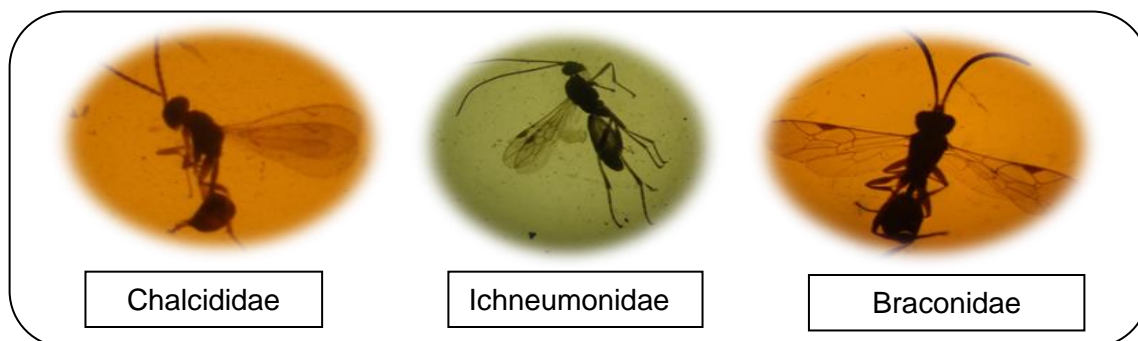


Figura 25 Especímenes de las familias Chalcididae, Ichneumonidae y Braconidae

### 3.3.7.3 Georeferenciación de Trampas Malaise Tipo Townes en los sitios de muestreos.

La georeferenciación de las trampas Malaise se realizó en los transectos o sitios de muestreos, considerando 3 puntos geográficos (ubicación de las trampas Malaise en cada uno de los transectos), esto se hizo mediante el uso de un Sistema de posicionamiento Geográfico (GPS), con la finalidad de contar con las coordenadas geográficas (Latitud y longitud) y la elevación (alturas sobre el nivel del mar) (Cuadro 5).

Cuadro: 5 Datos georeferenciales de Trampas Malaise Tipo Townes colocadas en los diferentes transectos.

Puntos GPS	Número de trampas	Latitud Y	Longitud X	Elevación (MSNM)
Transecto uno "Orquidiario"	Trampa malaise # 1	1529972.22	216378.29	2,046
Transecto dos "Los Insectos"	Trampa malaise # 2	1530013.76	216685.61	1,976
Transecto tres "Los Cipreses"	Trampa malaise # 3	1530071.38	216549.06	2,008

### 3.3.8 Análisis de Datos.

Se realizó un análisis de Correspondencia Canónica (Ter Braak, 1986), para determinar la influencia de los transectos y el nivel de estratificación vertical de las comunidades, para el caso de las trampas y de transecto de capturas con red batidora. El efecto de estos factores en la composición de comunidades, fue evaluado con una prueba de significancia de permutaciones, análoga al Análisis de Varianzas. Los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete VEGAN 1.15-2. Del programa R versión 2.9.0.

### 3.3.9 Estratificación vertical de La comunidad de mariposas (Nymphalidae) en El Parque Nacional Cerro Verde.

El nivel de estratificación vertical, es decir el grado en que las comunidades de mariposas Nymphalidae encontradas en el dosel difieren de las encontradas en el sotobosque, fue evaluado utilizando un Análisis de Correspondencia Canónica. Este análisis fue realizado en el Paquete VEGAN del programa R (Oksanen *et al.* 2009).

El Análisis de Correspondencia Canónica, relaciona una matriz de frecuencia de especies (ordenadas por transecto de recolecta) con una matriz de variables ambientales para cada uno de los transectos de recolecta (Ter Braak, 1986). De esta manera se obtiene una representación gráfica, que posiciona a las diferentes comunidades muestreadas, de acuerdo a su similitud. El grado en que las comunidades de Nymphalidae responden o no a las variables ambientales tomadas, se puede observar en el ordenamiento de las comunidades en el gráfico de Correspondencia Canónica.

Las variables evaluadas fueron:

1. Gradiente de perturbación, en los transectos 1 (El Orquidiario), 2 (Los insectos) y 3 (Los Cipreses), ordenado de mayor a menor.
2. Estrato alto y bajo (Dosel y Sotobosque).

El efecto de los factores en estudio fue evaluado con una Prueba Permutacional para Análisis de Correspondencia Restringido, realizada con la función "anova.cca" del paquete VEGAN del programa R.

Las pruebas de permutaciones son pruebas estadísticas similares a un Análisis de Varianza, para evaluar la significancia de los factores definidos en el Análisis de Correspondencia Canónica. Los factores fueron evaluados definiendo un modelo aditivo. El estadístico de contraste utilizado por esta prueba es "pseudo-F", el cual está definido como la relación de la varianza los factores de restricción (variables ambientales) y la varianza total del Análisis de Correspondencia Canónica (Oksanen *et al.* 2009).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Datos obtenidos en los transectos durante el periodo de muestreo en El Parque Cerro Verde

Durante los 7 de muestreos realizados entre los meses de marzo a octubre de 2008 en el Parque Nacional Cerro Verde con trampas Van Someren Rydon, se recolectaron un total de 96 individuos pertenecientes a 11 especies de mariposas de la familia Nymphalidae, en los diferentes transectos (El Orquidiario, Los Insectos y Los Cipreses), y estratos en estudio (estrato alto (dosel o copa del árbol) y estrato bajo (sotobosque)) (cuadro. 6).

Cuadro 6. Especies de la familia Nymphalidae recolectadas con trampas Van Someren Rydon, en los transectos (1 EL Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses).

N	Especies recolectadas en El Parque Nacional Cerro Verde	Transecto 1 "El Orquidiario"		Transecto 2 "Los Insecto"		Transecto 3 "Los Cipreses"		Total / Especímenes
		Dosel	Sotobosque	Dosel	Sotobosque	Dosel	Sotobosque	
1	<i>Anaea arginussa</i>	1	1		2			
2	<i>Anaea nobilis</i>		1			1		
3	<i>Anaea xenocles</i>		1					
4	<i>Archaoopreona amphimacus</i>				1			
5	<i>Archaoopreona phaedra</i>	1				1		
6	<i>Epifile adrasta</i>					1		
7	<i>Greta annette</i>						1	
8	<i>Heliconius hortense</i>			1				
9	<i>Manataria hercyna</i>		5	1	10	4	4	
10	<i>Pycina zamba</i>			1				
11	<i>Smyrna blomfieldia</i>	9	7	11	5	13	13	
<b>Total especies/estrato</b>		3	5	4	4	5	3	
<b>Total especímenes / Estrato</b>		11	15	14	18	20	18	<b>96</b>



En el Transecto 1 “El Orquidiario”, se recolectaron en el estrato alto tres especies y en el estrato bajo cinco, de estas especies las compartidas en ambos estratos son dos: *Anaea arginussa* y *Smyrna blomfildia*. En total se recolectaron seis especies para este transecto.

En el transecto 2 “Los Insectos”, se recolectaron en el estrato alto cuatro especies y en el estrato bajo cuatro, de estas especies las compartidas en ambos estratos son dos: *Manataria hercyna* y *Smyrna blomfildia*.

En el transecto 3 “Los Cipreses””, se recolectaron en el estrato alto cinco especies y en el estrato bajo tres, de estas especies las compartidas en ambos estratos son dos: *Manataria hercyna* y *Smyrna blomfildia*.

4.1.1 Comunidades de Nymphalidae recolectadas con trampas (Van Someren Rydon).

El gráfico del análisis de correspondencia canónica (CCA) muestra que existe un gradiente de diferencia en la composición de la comunidad de Nymphalidae recolectadas (Figura 26). El gradiente se orienta a partir del transecto 1 al 3. También se observa un agrupamiento de las trampas colocadas en el sotobosque (1, 3,5) en la parte izquierda del gráfico, mientras que el dosel se agrupa a la derecha (2, 4,6). La estratificación es mayor entre los estratos del transecto 2 (3 y 4), y menor en el transecto 3 (5 y 6). A pesar de que gráficamente se observan los gradientes de “estrato” y “transecto”, el efecto de estos factores no fue significativo (Estrato,  $p = 0.19$ ; Transecto,  $p = 0.685$ ) (cuadro 7).

Cuadro 7. Test de Permutaciones para el Análisis de Correspondencia Canónica de las

Test de Permutaciones para CCA

FV	Gl	Chi cuadrado	F	N.perm	Pr(>F)
Estrato	1	0.1945	1.491	199	0.19
Transecto	1	0.1043	0.7996	199	0.685
Residuo	3	0.3913			

capturas con Trampa Van Someren Rydon, restringido por Estrato y Transecto.

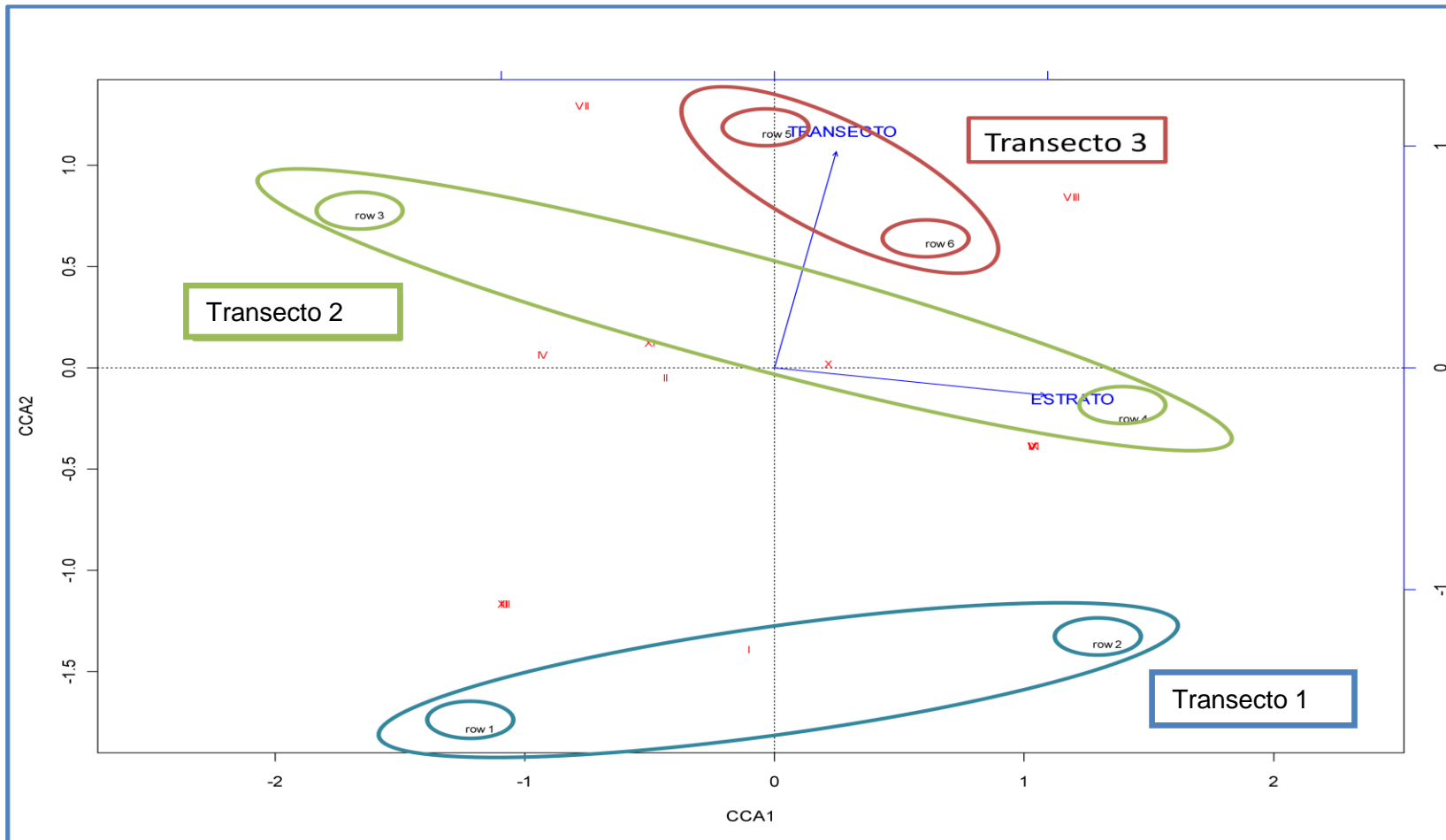


Figura 26 Gráfico del Análisis de Correspondencia Canónica, de las capturas de Nymphalidae con trampas Van Someren Rydon

#### 4.2 Comunidad de Nymphalidae capturadas con red batidora.

Para el caso de las capturas con red batidora se obtuvieron un total de 100 individuos pertenecientes a 26 especies de Nymphalidae (cuadro 8).

Cuadro 8. Especies de la familia Nymphalidae, capturadas con red batidora en los transectos (1 El Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses), ubicados en el Parque Nacional Cerro Verde.

N	NOMBRE CIENTIFICO	TRANSECTO 1 "El Orquidiario"	TRANSECTO 2 "Los Insectos"	TRANSECTO 3 "Los Cipreses"	TOTAL
1	<i>Actinote leucomelas</i>	1	1	1	3
2	<i>Adelpha fessonia</i>	1			1
3	<i>Adelpha leuceria</i>	1			1
4	<i>Anaea nobilis</i>	1			1
5	<i>Anetia thyrza</i>	1	14		15
6	<i>Anthannassa tulcis</i>	1			1
7	<i>Archaeoprepona amphimachus</i>		1		1
8	<i>Danaus plexipus</i>		1		1
9	<i>Dione juno</i>	1			1
10	<i>Dione moneta</i>	4	1	1	6
11	<i>Dircena klugii</i>		5	1	6
12	<i>Episcada salvinia</i>		4	1	5
13	<i>Greata morgane</i>	1			1
14	<i>Greta annette</i>	1	8	2	11
15	<i>Heliconius charitonia</i>	1			1
16	<i>Heliconius erato</i>	1			1
17	<i>Heliconius hortense</i>	2	19	1	22
18	<i>Hypanartia godmani</i>		1		1
19	<i>Hypanartia lethe</i>		2		2
20	<i>Lycorea halia</i>		1		1
21	<i>Manataria hercyna</i>	1	1	1	3
22	<i>Menphis arginussa</i>	1		1	2
23	<i>Morpho helenor</i>		3		3
24	<i>Phiciodes ptolyca</i>	1			1
25	<i>Smyrna blomfieldia</i>	1	1	1	3
26	<i>Vanessa virginiensis</i>	2	4		6
<b>Total</b>		<b>23</b>	<b>67</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Los transectos 1 y 2 (El Orquidiario y Los Insectos) presentan una composición de especies más semejante, mientras que "Los Cipreses" se observa con una comunidad de Nymphalidae relativamente diferente (Figura 27).

Por otra parte, cuando el Análisis de Correspondencias utiliza un modelo restringido por la época de muestreo (época seca vrs lluviosa) (Figura 28), se observa una clara separación entre los muestreos realizados en la época seca (1,2 y 3) al lado izquierdo y época lluviosa (4,5 y 6) al lado derecho. Sin embargo, las diferencias entre las colectas, presentan variaciones que no pueden ser explicadas solamente por las diferencias entre sitios y épocas de colecta (cuadros. 9).

Cuadro 9. Test de Permutaciones para el Análisis de Correspondencia Canónica de las capturas con red batidora, restringido por Época de colecta.

Test de Permutaciones para CCA					
FV	gl	Chi cuadrado	F	N.perm	Pr(>F)
Época	1	0.4162	0.9874	99	0.7
Residuo	4	1.6862			

#### 4.2.1 Composición por hábito alimenticio.

Para determinar la composición de las comunidades de la familia Nymphalidae se utilizaron trampas Van Someren Rydon, en las que se encontraron únicamente 11 especies de mariposas y estas fueron: *Anaea arginussa*, *Anaea nobilis*, *Anaea xenocles*, *Archaeoprepona amphimachus*, *Archaeoprepona phaedra*, *Epifile adраста*, *Greta annette*, *Heliconius hortense*, *Manataria hercyna*, *Pycina zamba* y *Smyrna blomfildia* (cuadro 6). Mientras que las capturadas con red batidora fueron 26 especies, y se resumieron según el transecto de recolecta (Cuadro. 8). En el área de estudio se encontraron un total de 31 especies, de estas se comparte seis en ambos métodos: *Anaea nobilis*, *Archaeoprepona amphimachus*, *Greta annette*, *Heliconius hortense*, *Manataria hercyna* y *Smyrna blomfildia*. Obteniendo 31 especies no compartidas.

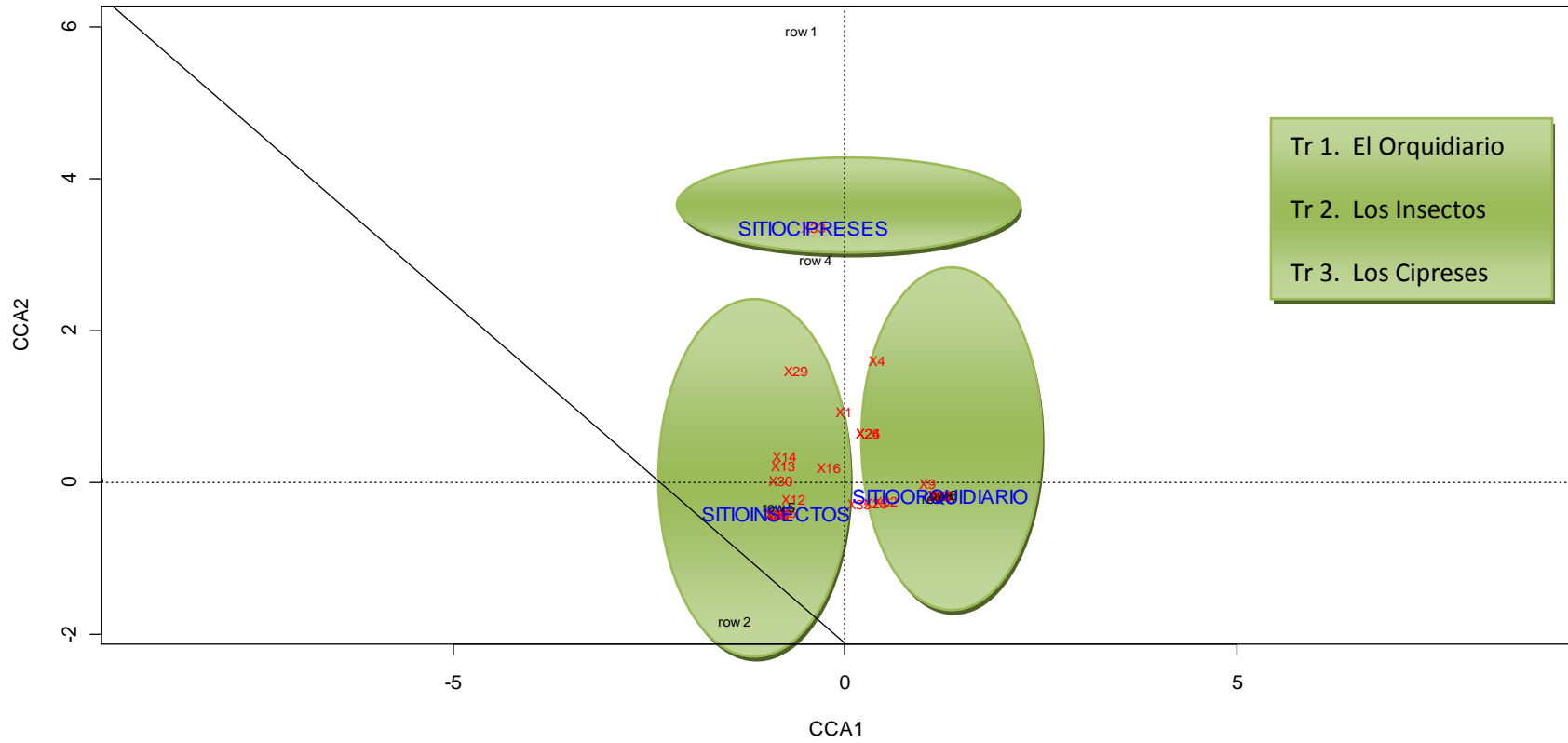


Figura 27 Gráfico del Análisis de Correspondencia Canónica de las capturas de Lepidoptera con red batidora, restringido por transecto de colecta.

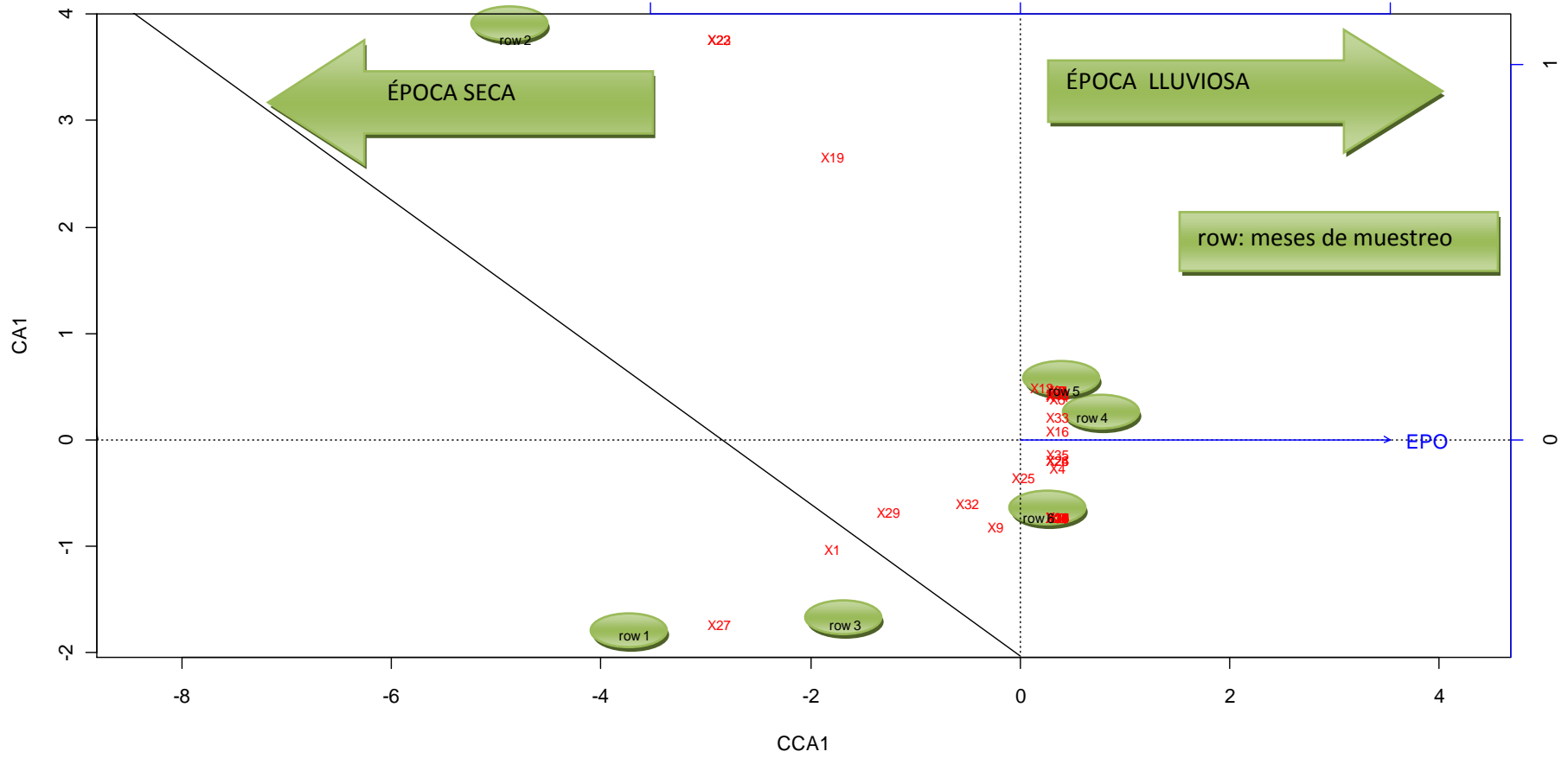


Figura 28 Gráfico del Análisis de Correspondencia Canónica de las capturas de Lepidoptera con red batidora, restringido por época de colecta

#### 4.2.2 Composición de comunidades de Hymenoptera.

Para determinar la composición de las comunidades de las superfamilias Chalcidoidea e Ichneumonoidea (Hymenoptera Apocrita), se utilizaron trampas Malaise Tipo Townes, en las que se encontraron un total de 48 morpho-especies, cuatro subfamilias y seis familias pertenecientes a la superfamilia Chalcidoidea (Cuadro 10). Y se obtuvieron los siguientes datos preliminares: siete géneros y cuatro subfamilias de la familia Braconidae perteneciente a la superfamilia Ichneumonoidea (Figura 29).

Cuadro 10. Listado de familias que pertenecen a la superfamilia Chalcidoidea, recolectados en trampas Malaise Tipo Towne en los transectos 1 El Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses.

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	MALAISE T1	MALAISE T2	MALAISET3
Encyrtidae		msp 1			3
Encyrtidae		msp 2			1
Encyrtidae		msp 3			1
Eulophidae	Eulophinae	msp 1		1	
Eulophidae	Eulophinae	msp 2			1
Eulophidae	Eulophinae	msp 3			1
Eulophidae	Entedoninae	msp 1	1		
Eulophidae	Entedoninae	msp 2			1
Eulophidae	Entedoninae	msp 3			1
Eulophidae	Entedoninae	msp 4	2		
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 1			1
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 2			1
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 3			2
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 4			1
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 5		1	
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 6			1
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 7			1
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 8			1
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 9			1
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 10			1
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 11	1		
Eulophidae	Tetrastichinae	msp 12	1		
Eupelmidae		msp 1		2	
Mymaridae		msp 1		1	
Mymaridae		msp 2		1	
Mymaridae		msp 3			1
Mymaridae		msp 4			1
Mymaridae		msp 5	11		
Pteromalidae	Pteromalinae	msp 1		1	
Pteromalidae	Pteromalinae	msp 2		1	
Pteromalidae	Pteromalinae	msp 3			1
Pteromalidae	Pteromalinae	msp 4	1		
Torymidae		msp 1		1	
Total de individuos / Transecto			17	9	22

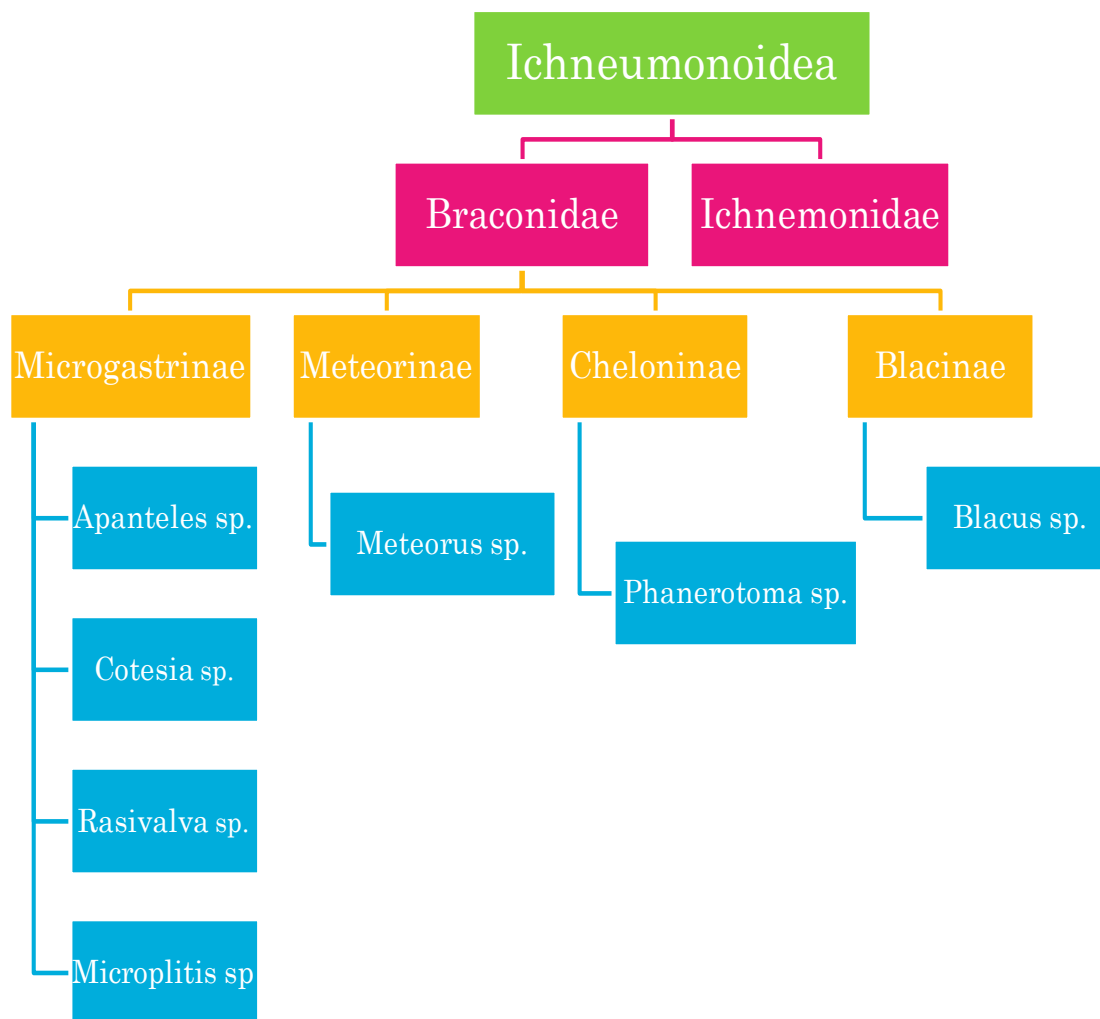


Figura 29 Géneros y subfamilias pertenecientes a la superfamilia Ichneumonoidea, recolectados en trampas Malaise Tipo Townes en los diferentes transectos del Parque.



### 4.3 Fichas taxonómicas de la familia Nymphalidae.

#### 4.3.1 *Actinote leucomelas*

**Familia: Nymphalidae**

**Subfamilia: Acraeinae.**

Descripción diagnóstica: Amplitud alar macho: 24-28 mm, hembra: 28-33 mm.

Distribución geográfica: Desde México hasta Panamá.

Ciclo de vida:

Huevos: Color amarillo, alargado puntiagudo, puestos en conglomerados de 50 a 100 huevos, la larva madura es de un color verde olivo con muchas espinas finas negra, que cubren todo el cuerpo, la cabeza es una capsula negra brillante.

Larva: es muy gregaria y en muchas instancias totalmente defolia numerosas plantas hospederas en grandes áreas, los últimos instares son frecuentemente encontradas deambulando buscando comida.

Pupa: es una creta blanco con finas estrías negras y una doble fila de espinas cortas negras en el tórax; en el abdomen el cremaster es negro.

Adulto: es sexo dimórfico, el macho es un negro profundo en la parte dorsal, en la parte de abajo es amarillo con blanco en las celdas. La hembra es más grande que el macho y en la parte dorsal es amarilla en las celdas.

Hábitat: Ocurre desde 700 a 3000 msnm, asociados a las bosques nubosos y especialmente común en los bosques perturbados, aunque muy frecuentemente se encuentran en bosques de edad antigua en abundantes poblaciones. El cortejo usualmente se da en las flores de Inga en el dosel.

Alimentación: su planta hospedera es *Mikania* (Asteraceae) aunque está provisto de suficientes plantas hospederas, lo que la hace favorable para insectarios, ya que prueba que esta especie puede ser útil para estudio de laboratorio (DeVries, 1987).

### **4.3.2 *Anaea arguinussa***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Charaxinae**

Descripción diagnóstica: Desconocida

Distribución geográfica: Desconocida

Ciclo de vida: desconocido

Hábitat: desconocido

Alimentación: desconocido

#### **4.3.2.1 *Anaea nobilis***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Charaxinae**

Descripción diagnóstica: 35 mm.

Distribución geográfica: alturas cercanas e iguales a los 2000 msnm

Ciclo de vida: huevo: posee forma casi esférica, liso con la base ligeramente aplanada y con una ligera concavidad en el área del micrópilo. De color casi transparente.

Larva: esta especie posee cinco estadios larvarios. La larva es de color café claro que se torna verdoso después de alimentarse de la hoja, tiene pequeños granos blancos esparcidos por todo el cuerpo en tres o cuatro filas transversales por segmento. La cabeza es casi redonda, desnuda, algo rugosa, con una mancha frontal en forma de M de color café. Mide al salir 3 mm y crece hasta 6 mm en 5 días

Pupa: El cono abdominal de esta especie no está comprimido ventralmente como en las otras especies de Charaxidae, pero si tiene el borde amarillento que circunda en el quinto segmento abdominal los estuches alares tiene un reborde algo saliente lateralmente y están bordeados de amarillo. Vista lateralmente la pupa tiene una forma de paralelogramo, con el lado dorsal encorvado a la parte cefálica donde se junta con los del lado opuesto del paralelogramo. La pupa tarda 14 días en producir el adulto.

Adulto: esta especie presenta un marcado dimorfismo sexual. El macho visto dorsalmente es predominante rojo oscuro. Esta especie puede tardar entre 53 y 58 días desde huevo hasta la emergencia del adulto.

Hábitat: desconocido

Alimentación: se alimentan de excremento de perro (Muyschondt, 2005).

#### ***4.3.2.2 Anaea xenocles***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Charaxinae**

Descripción diagnóstica: desconocida

Distribución geográfica: desconocida

Ciclo de vida: desconocido

Hábitat: bosques primarios y secundarios

Alimentación: desconocida.

#### ***4.3.2.3 Archaoprepona amphimacus***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Charaxinae**

Descripción diagnóstica: Amplitud alar 50- 58 mm.

Los machos y las hembras, por la superficie ventral, presentan dos regiones separadas por una línea. Del área basal a la submedia se presenta una región crema oscura, y del área media en adelante una región café oscuro.

Distribución geográfica: Desde México hasta el Amazonas.

Ciclo de vida: Las hembras desovan entre las 10 hrs. y las 15 hrs.

Huevos: esféricos, de color rosado lustroso. Larvas en primer estadio: forman una cadena a lo largo del nervio central de la hoja. La cápsula de la cabeza con un par de cuernos epicraneales.

Cola bífida, una giba entre el tercer segmento torácico y el primero abdominal. La larva es de color gris verdoso

Alimentación: Los adultos visitan frutos en descomposición (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

#### ***4.3.2.4 Archaeoprepona phaedra***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Charaxinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: 52-56 mm

Distribución geográfica: México a Panamá.

Ciclo de vida: Los primeros estadios son desconocidos, el adulto se distingue porque en la parte dorsal se reducen unas bandas azules, y en la parte ventral se observa de color gris humeado.

Hábitat: Desconocido.

Alimentación: Desconocido (DeVries, 1987).

#### ***4.3.2.5 Memphis arginussa***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Charaxinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: de 29 a 32 mm. Sexos dimórficos.

Macho: ala anterior de color negro con franja azul iridiscente en el área basal, postbasal y submedia. Un par de manchitas azul celeste iridiscente en el subápice, y par en el área marginal. Ala posterior de color negro con franja azul celeste en el área discal. Cinco puntos de color blanco en el torno.

Hembra: ala anterior de color negro con franja azul celeste en el área basal, postbasal y submedia. Dos manchitas azul celeste en el subápice. Ala posterior de color negro con franja azul celeste en área discal. Cinco puntos blancos en el torno. En el ápice una mancha de color café rojizo.

Distribución geográfica: Especie: De México a la Base del Amazonas. Subespecie: De México a Panamá

Ciclo de vida: Primeros estadios no descritos.

Adulto: El nombre de *Onophis* es dado a los especímenes con un número reducido de puntos azules en la parte dorsal.

Hábitat: Ocurre desde el nivel del mar hasta 1500, en todos los tipos de bosques y caminos bordeados de bosques primarios y secundarios, esta especie es muy común en los países que conforman la meseta central, esta presente durante todo el año en todos hábitat.

Alimentación: Ambos sexos visitan las flores de *Crotón* spp, cebos de frutas y heces de mamíferos (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

### **4.3.3 *Anetia thirza***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub-familia: Danainae**

Descripción diagnóstica: Amplitud alar: de 39 a 48 mm. Sexos similares. Ala anterior de color café oscuro. Con franja ancha de color negro en el área basal, postbasal, submedia y media. Dentro de esta franja hay manchas de color rojo oscuro. En el borde de esta franja una hilera de manchas amarillas. Ala posterior de color café oscuro. En el área media una franja de color blanco crema y amarillo.

Distribución geográfica: Especie: De México a Panamá. Subespecie: De Costa Rica a Panamá.

Ciclo de vida.

Huevo: tiene forma de barril de 1.7 mm de alto por 1.2 mm de diámetro, ligeramente achatado en su parte superior y con la base aplanada. Al principio los huevos son blancos y gradualmente el corion se vuelve traslucido, la larva tarda seis días en eclosionar.

Pupa: mide 20 mm de diámetro de largo por 11 mm de ancho a la altura del cuarto y quinto segmento abdominal. Al inicio la pupa es verde limón y presenta una franja amarilla en su parte más ancha y en posición dorsal. A la mitad del período la pupa es más oscura y en la parte ventral se observan las antenas segmentadas de color amarillo al igual que las propatas

Hábitat: Altitudinalmente por la vertiente del Pacífico se localiza desde los 1700 a los 3000 m de altitud, pero su mayor abundancia se registra de los 2000 a los 2500 m.

Alimentación: Los adultos visitan las flores de *Podandrogyné decipens* (Capparidaceae) (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

#### **4.3.3.1 *Danaus plexipus***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Danainae**

Descripción diagnóstica: Amplitud alar: 41-48 mm

Distribución geográfica: alrededor de Centro América y sur América, al oeste de la Indias, Filipinas, Australia y raras veces migran hacia el Este de Europa.

Ciclo de vida:

Huevo: blanco

Larva madura: de color verde limón con anillos negros. Cápsula cefálica verde con negro brillante.

Pupa: verde abruptamiento en la cabeza y cremaster este último es de color negro.

Adulto: alas forman un patrón ámbar brillante y negro fácilmente reconocible. Las hembras tienen venas más oscuras en las alas, mientras que los machos tienen una mancha en el centro de cada ala trasera, por la que son liberadas las feromonas.

Hábitat: es comúnmente en áreas abiertas desde el nivel del mar hasta 2500msnm, especialmente comunes en tierras de pastoreo cerca de 1500msnm donde su planta hospedera es muy abundante. Esta especie es amenazada por pájaros especialmente en la época lluviosa. Plantas hospederas: *Asclepias surassavica* y otras familias de Asclepiadaceae.

Alimentación: *Asclepias surassavica* y otras familias de Asclepiadaceae (DeVries, 1987).

#### 4.3.3.2 *Lycorea halia*

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Danainae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: de 44 a 51 mm. Sexos similares. Ala anterior de color negro con franjas anaranjadas y amarillas. Ala posterior anaranjada con un anillo ancho de color negro en el área discal. Área marginal de color negro con una hilera de puntos de color blanco.

Distribución geográfica: Especie: De México a Perú. Subespecie: De México a Colombia.

Ciclo de vida: Huevos: solitarios, puestos por el envés de las hojas, de color blanco.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza de color negro lustroso. Cuerpo de color blanco con anillos delgados de color negro, pinzas anales negras. En el segundo segmento torácico un par de tubérculos móviles de color negro.

Prepupa: cápsula de la cabeza de color negro lustroso. Cremaster negro lustroso. Cuerpo amarillo crema. Patas negro lustroso. En la base de cada pseudopata una mancha redonda de color negro. A los lados cerca de la superficie ventral una franja negra recorre todos los segmentos, solo se interrumpe en la interfase de cada segmento. En posición subdorsal una línea de manchas redondeadas de color negro.

Pupa: de color amarillo con cremaster y puntos en los parches alares. Abdomen de color negro.

Hábitat: Claros, senderos dentro del bosque, bordes de bosques, bosques secundarios y márgenes de quebradas.

Alimentación: Plantas hospederas: *Jacaratia dolichauda* (Donn. Sm.) Woodson, *Carica papaya* L. (Caricaceae). (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

#### 4.3.4 *Dione juno*.

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Heliconiinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: de 35 a 40 mm. Sexos similares.

Ala anterior de color anaranjado, venas de color negro. Margen distal y costal de color negro, una franja negra en la celda discal, una franja negra del margen costal al distal por encima de la celda discal. Ala posterior de color anaranjado con área marginal de color negro.

Distribución geográfica: Desde Centro América, Sur América y las Antillas.

Ciclo de vida:

Huevos: de color amarillo brillante, puestos en grupos.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza marrón oscuro, con dos cuernos cortos. Cuerpo moteado de color marrón claro, cubierto con espinas cortas.

Pupa: de color marrón oscuro, con el cremaster y los espiráculos café oscuro, los parches alares fuertemente arqueados, con una muesca entre el abdomen y el tórax.

Hábitat: desde el nivel del mar hasta 1200 m.s.n.m. usualmente en asociación en áreas abiertas y perturbados, también se encuentran en bosques lluviosos primarios. Esta especie es persistente en todo el año pero en la época seca no es abundante excepto en las plantas hospederas

Alimentación: Plantas hospederas *Passiflora vitifolia*, *P. alata*, *P. patyloba*, *P. edulis* todas estas especies pertenecen al familia de las Passifloraceas (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

##### 4.3.4.1 *Dione moneta*

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Heliconiinae**

Descripción diagnóstica:

Amplitud alar: de 35 a 38 mm. Sexos similares.



Ala anterior de color anaranjado con venas y margen distal de color negro. Una franja ancha de color anaranjado oscuro en el área basal, postbasal y submedia, bordeado de líneas gruesas de color negro. Ala posterior de color anaranjado, área basal y postbasal anaranjado oscuro con margen distal negro, venas de color negro.

Distribución geográfica: Desde el sur de Estados Unidos, Centro América y Sur América. La sub especie se encuentra en Centro América.

Ciclo de vida:

Huevos: de color amarillo.

Larva en quinto estadio: polimórfica.

Forma amarillo-negro: cápsula de la cabeza y cuernos epicraneales de color negro lustroso. Cuerpo de color negro lustroso, con manchas dorsales de color amarillo naranja separadas entre si por puntos negro-azul. Tres pares de espinas de color negro, puntos de color blanco y amarillo forman una franja a cada lado del cuerpo de la oruga.

Forma rosada: cápsula de la cabeza rosado-lila, cuernos epicraneales marrón claro. Cuerpo de color rosado-marrón por el dorso, a los lados una franja de color blanco crema. Tres pares de espinas por segmento, alrededor de las espinas dorsales una roseta de color rojizo con borde delgado blanco crema, pseudopata de color café claro.

Pupa: de color marrón oscuro, con el cremaster y los espiráculos negros, a los lados del abdomen una mancha de color blancuzco, parches alares fuertemente arqueados de color marrón claro sucio, con una muesca entre el abdomen y el tórax.

Hábitat: ocurre esporádicamente desde el nivel del mar hasta 500 msnm y comúnmente desde 500 3500msnm, esta especie es rápida en el vuelo y se puede encontrar individuos solitarios en áreas abiertas en el claro amanecer (DeVries, 1987).

Alimentación: Los adultos visitan las flores de *Lantana camara*, *Senecio multivenius* y *Bomarea* sp. (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad). 2001).

#### 4.3.4.2 *Heliconius charitonia*

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Heliconiinae**

Descripción diagnóstica: su envergadura va de 30 a 50 mm. Sexos similares. Esta es una especie fácilmente reconocible por su coloración negra y sus patrones de bandas amarillas bien marcados, tanto en las alas anteriores como en las posteriores. Esta característica es la que le ha dado su nombre común.

Distribución geográfica: Desde el sur de Estados Unidos hasta Suramérica, así como en las islas del Caribe.

Ciclo de vida:

Los huevecillos de *Heliconius charitonia* presentan un tamaño de 1.4 mm de altura y 0.9 mm hacia la base, son de color amarillo y tienen forma alargada y truncada hacia los extremos. Las hembras colocan sus huevecillos en la planta hospedera generalmente en forma individual, aunque también es posible que la oviposición se dé en pequeños grupos en los nuevos brotes de hojas plegados, los cuales están en su gran mayoría en las partes altas de la planta. También es posible encontrarlos en el tronco, cerca del brote.

La larva es color blanco-azulada, con la capsula de la cabeza amarillo pálido y con dos espinas negras, el cuerpo presenta espinas negras y manchas pequeñas color pardo rojizo. Ventralmente es de color rojizo (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad); Chacón, 2003).

Pupa: muy similar a *H. erato* es la única especie de la Heliconidae capacitada de alimentarse de tetrallylis. En la Meseta central ocasionalmente de *Passiflora aenopoda*.

Adulto: Se distingue simultáneamente por unas estrías negras por el cual se le da el nombre común de negra.

Hábitat: Comúnmente ocurre desde el nivel del mar hasta 1200 m.s.n.m. en asociación con hábitat de bosques secundarios, raramente se encuentra en bosques primarios (DeVries, 1987).

Alimentación: Los adultos visitan principalmente flores de plantas compuestas, algunas especies de Cucurbitácea como *Psiguria sp*, para extraer polen, que luego es mezclado con

néctar de plantas pertenecientes a taxones como *Lantana*, *Stachytarpheta*, *Cissus* y Rubitaceae, entre otras (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y *et al*, 2003).

#### **4.3.4.3 *Heliconius erato***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Heliconiinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: 31-37 mm

Distribución geográfica. Desde México hasta el Amazonas. La Sub especie se encuentra de México a Panamá.

Ciclo de vida:

Huevo: amarillo

Larva madura en la cabeza y en el cuerpo tienen pequeñas espinas.

Pupa es muy similar a la *H. melpomene* pero con largos cuernos en la cabeza y unas pequeñas espinas abdominales.

Hábitat: ocurre comúnmente desde el nivel del mar hasta 1600 msnm en asociación con bosques perturbados y hábitat secundarios frecuentemente se encuentran volando bajo los diferentes estratos del bosque en plantas d café, esta especie utiliza un gran rango de especies de polen para alimentarse

Alimentación: *Passiflora tamamancensis*, *P. biflora*, estas especies son de la familia Passifloraceae (DeVries 1987).

#### **4.3.4.4 *Heliconius hortense***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Heliconiinae**

Descripción diagnóstica: 5.8 cm

Distribución geográfica: desde México hasta Costa Rica.

Ciclo de vida: Los huevos son de color amarillo y las hembras suelen colocar los huevos en forma individual sobre los brotes de crecimiento de la planta huésped. Las larvas maduras tienen un cuerpo blanco con manchas en negro y naranja, scoli negro y cabeza amarilla, la longitud es de alrededor de 1,3 cm. Las orugas son solitarias

Hábitat: se produce desde el nivel del mar hasta 2.300 m en el bosque nuboso. Por lo general las personas los ven volar rápidamente. Los adultos duermen por la noche en pequeños grupos 2-10 m sobre el suelo en las ramas o zarcillos (Brown, 1981).

Alimentación: larvas se alimentan principalmente de plantas hortense del género *Passiflora*, subgénero *Plectostemma* (Brown, 1981).

#### **4.3.5 *Dircenna klugii***

**Familia: Nymphalidae**

**Subfamilia: Ithomiinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: 35- 38 mm

Ala anterior de color ámbar translúcido, una franja ámbar oscuro en la celda discal, margen interno de color negro. Ala posterior de color ámbar oscuro con margen distal de color negro.

Distribución geográfica: desde México a Panamá

Ciclo de vida:

Huevos: de color blanco, solitarios.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza verde lustrosa. Cuerpo verde blancuzco, cubierto con verrugas de color negro en el dorso.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza verde lustrosa. Cuerpo verde blancuzco, cubierto con verrugas de color negro en el dorso.

Hábitat: ocurren desde 600 a 1800 msnm, también en una amplia variedad de bosques y hábitats secundarios (DeVries, 1987).

Alimentación: Los adultos visitan las flores de *Inga* Sp. (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad). 2001).

#### 4.3.5.1 *Episcada salvinia*

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Ithomiinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: de 25 a 27 mm. Sexos similares.

Ala anterior transparente, margen costal de la celda discal café claro. En el extremo de la celda discal una franja angosta negra, seguida de una manchita blanca en el margen costal. Margen costal, interno y distal de color negro. Ala posterior transparente, área marginal y margen costal café oscuro. En la superficie ventral tres cuartas partes del margen costal de la celda discal son de color blanco sp (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

Distribución geográfica: De México a Panamá.

Ciclo de vida:

Huevos: de color blanco, puestos en grupos.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza de color negro lustroso. Cuerpo verde oscuro, con líneas laterales de color verde blancuzco, con borde verde oscuro cerca del dorso.

Pupa: de color cromo, abdomen comprimido, antenas y proboscis marrón lustroso.

Hábitat: Ocurre en los bosques de montaña alrededor de los 1000 msnm esta especie es común en todos los hábitats de los bosques excepto aquellos que han sido perturbados (DeVries, 1987).

Alimentación: *Solanum antillarum* O. E. Schulz (Solanaceae) sp (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

#### 4.3.5.2 *Greta morgane*

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Ithomiinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: 28- 30 mm.

Distribución geográfica: desde México a Panamá

Ciclo de vida:

Huevo: de color blanco y la hembra oviposita una gran cantidad de huevos en la misma planta.

Larva: Color verdosa y desnuda, con bandas dorsales de color blanco, con una línea lateral amarilla, y por otro lado una estría verde oscura a la par de las líneas amarillas. La cabeza es una capsula verde con lados negros.

Pupa: Colores cromados con el cremaster.

Adulto: El borde de sus alas es de color café oscuro, a veces teñidas de rojos o naranja y su cuerpo de color oscuro

Hábitat: Ocurre desde 500 hasta los 1600 m.s.n.m. en asociación con hábitat de bosques perturbados, esta especie se presenta en todo el año aunque la población fluctúa desde una gran abundancia a escasas variando de mes a mes.

Alimentación: Se alimentan del néctar de una variedad de flores tropicales especialmente las Solanáceas (DeVries, 1987).

#### **4.3.5.3 *Greta annette***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Ithomiinae**

Descripción diagnóstica: Amplitud alar: de 30 a 32 mm. Sexos similares. Ala anterior transparente, venas de color café. En el extremo de la celda discal una franja angosta de color café, seguida de una manchita de color blanco en el margen costal. Márgenes costal, interno y distal de color café. Ala posterior transparente, con venas de color café. Margen distal y costal de color café sp (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

Distribución geográfica: Desde México hasta Panamá ( DeVries, 1987)

Ciclo de vida: Desconocido

Hábitat: ocurre desde los 800 hasta 2000 m.s.n.m., en asociación de con bosques nublados, bordes de bosque, claros, y bosques secundario (DeVries, 1987).

Alimentación: Los adultos visitan las flores de *Eupatorium* sp. y de *Inga* sp (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad). 2001).

#### **4.3.6 *Anthannassa tulcis***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub-familia: Melitaeinae**

Descripción diagnóstica: 14-16 mm

Distribución geográfica: Sureste de Estados Unidos hasta Panamá

Ciclo de vida: Los primeros estadios son desconocidos, haciendo referencia únicamente al estado adulto; este es similar a la *Anthannassa drusilla* pero se distingue por su menor tamaño, en la parte de ventral es oscura con rayas y en la parte dorsal esta revestida con puntos amarillos.

Hábitat: Ocurre desde el nivel del mar hasta 1000 msnm, en pasturas y altamente perturbadas y en hábitat de bosques abiertos. Son comunes durante la estación lluviosa

Alimentación: desconocida (DeVries, 1987).

#### **4.3.6.1 *Phiciodes ptolyca***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Melitaeinae**

Descripción diagnóstica: Desconocida

Distribución geográfica: Desconocida

Ciclo de vida: Desconocido

Hábitat: Desconocido

Alimentación: Desconocido

#### **4.3.7 *Morpho helenor***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Morphinae**

Descripción diagnóstica: Amplitud alar: de 64 a 78 mm. Sexos similares.

Ala anterior de color celeste iridiscente. Con área post -media y marginal negra, con una hilera de manchitas blancas en el área marginal. En el margen costal dos manchas blancas, una después de la celda discal y la otra en el subápice.

Ala posterior de color celeste iridiscente con una franja negra que cubre la región anal y el área marginal, una hilera de manchitas café rojizo en el área marginal.

Distribución geográfica: Desconocida.

Ciclo de vida:

Huevo: solitarios, hemisféricos, de color verde claro.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza marrón, con una densa pubescencia de pelos rojizos en la corona. Cuerpo a lados con finas líneas de color marrón, rojo y negro. En el dorso dos parches conspicuos amarillentos, con líneas de color rojo a lo largo de la línea media, a los lados el cuerpo está cubierto de pelos de color marrón rojizo y blancuzco.

Pupa: ovoide, de color verde claro, cabeza levemente bifurcada, con unas manchitas doradas en los espiráculos.

Hábitat: Bordes de bosque y márgenes de quebradas.

Alimentación: Los adultos visitan frutos en descomposición. Planta hospedera: *Machaerium seemanni* Benth, *Mucuna* sp (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

#### **4.3.8 *Adelpha fessonia***

**Familia: Nymphalidae**

**Subfamilia: Limenitidinae**

Descripción Diagnóstica: amplitud alar: 25-32mm

Distribución Geográfica: México hasta Panamá.

Ciclo en vida:

Huevo: miden un 1 mm casi esférico, tardan casi siempre unos 4-5 días en eclosionar.

Larva: cabeza algo rugosa, café claro, con setas. Cuerpo con ligeras prominencias, miden 5cm y esta etapa dura 6 a 10 días.



Pupa: tiene una forma muy peculiar y es café, con algunas marcas más oscuras, dorsal y ventralmente. Dura alrededor 10 días

Adulto: Adultos dorsalmente café bastante oscuro, con una mancha anaranjada cerca del ápice, sobre el borde costal del ala delantera. Una barra blanca nace en la costa delantera, y se dirige a la mitad del borde interno. Esta barra se continúa de la mitad de la costa trasera y termina a lado interno del ángulo anal. No hay dimorfismo sexual muy marcado (Muysshondt, 2005).

Hábitat: Ocurre desde el nivel del mar hasta 900 msnm (DeVries, 1987).

Alimentación: desconocida

#### **4.3.8.1 *Adelpha leuceria***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub Familia: Limenitidinae**

Descripción Diagnóstico: Amplitud alar: de 26 a 31 mm. Sexos similares.

Ala anterior de color café oscuro con una franja anaranjada en el área media. Dos manchitas anaranjadas en el área post media cerca del subápice. A la posterior de color café oscuro con una franja en el área media de color anaranjado. Dos puntos negros en el torno (DeVries, 1987).

Distribución Geográfica: Guatemala a Panamá

Ciclo de vida: Primeros estadios desconocidos.

Adulto: Con una franja anaranjada en el área media. Dos manchitas anaranjadas en el área postmedia cerca del subápice. Ala posterior de color café oscuro. Una franja en el área media de color anaranjado. Dos puntos negros en el torno

Hábitat: Ocurre desde los 900 hasta 2000 msnm (DeVries, 1987).

Alimentación: *Viburnum costaricanum* (Oerst.) Hemsl. Caprifoliaceae (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad). 2001).

#### 4.3.9 *Ephifile adrasta*

**Familia: Nymphalidae**

**Subfamilia: Nymphalinae.**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: 26-29 mm

Macho: Ala anterior de color anaranjado con una franja transversal de color negro en el área media, ápice y subápice de color negro. Con borde de margen distal en el ápice café rojizo. Ala posterior de color negro con franja ancha transversal anaranjada en el área media y submedia.

Hembra: Ala anterior de color café oscuro, con franja anaranjada oscura transversal en el área basal y postbasal. Una franja amarilla transversal en el área media, un punto blanco en el subápice. Ala posterior de color anaranjado oscuro, una franja café oscuro del ápice al inicio del torno.

Distribución geográfica: desde México a Panamá (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

Ciclo de vida:

Huevos: tiene la forma d un barril bajo y grueso , con nueve puntas alrededor del borde superior, son de color blanco, pero antes de eclosionar es de color gris, mede mas o menos 1 mm.

Larva: la cabeza de color café -rojiza pero los costados del cráneo son claros, con delgadas espinas blanquecinas, el cuerpo es verde con una línea amarilla en la zona espiracular del tórax.

Pupa: cremaster bien desarrollado, esta mide 2 cm de largo.

Adultos: marcado dimorfismo sexual en los colores dorsales. La forma de las alas es igual en ambos sexos (Muyshondt, 2005).

Hábitat: desde 500 a 1600 msnm y ocasionalmente desde el nivel del mar en asociación con hábitats de bosques húmedos. Persistente en todo el año en bosque nebuloso (DeVries, 1987).

Alimentación: Los adultos visitan suelos húmedos y heces de mamíferos (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad 2001).

#### 4.3.9.1 *Hypanartia godmani*

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Nymphalinaea**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: 28-31 mm

Distribución geográfica: México a Colombia

Ciclo de vida: desconocido.

Hábitat: Desde 900 a 1800 msnm encontrándose solitariamente en ríos. Esta especie es típica de los bosques de Costa Rica.

Alimentación: néctar de flores y frutos en descomposición (DeVries, 1987).

#### 4.3.9.2 *Hypanartia lethe*

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Nymphalinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: 28 -30 mm

Distribución geográfica: México a Brasil.

Ciclo de vida:

Huevos: blancos muy pequeños, estos son ovipositados en hojas nuevas.

Primer estadio: totalmente negros y con zetas pueden hacer una línea de seda tubular, se alimentan de la epidermis de la hoja.

Larva madura: el cuerpo es color cremoso amarillo con zetas negras, la capsula de la cabeza es anaranjada.

Pupa: color verde con una línea de espinas amarillas en el dorso.

Adulto: se distingue por tener puntos anaranjados en las manchas negras de sus alas.

Hábitat: Frecuentemente ocurre desde los 300 a 1300 m.s.n.m. en asociación en bosques no perturbados.

Alimentación: su alimentación es de frutos descompuestos que se encuentran en el piso del bosque, ambos sexos ocasionalmente visitan flores de Asteraceae y también de las siguientes especies como: *Phenax boehmeria* fam. Urtiaceae, *Celtis ulmaceae* (DeVries, 1987).

#### **4.3.9.3 *Pycina zamba***

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Nymphalinae**

Descripción diagnóstica: Amplitud alar: de 44 a 47 mm. Sexos similares.

Ala anterior de color negro. Con franja de color anaranjado en el área basal y postbasal. Una curva de manchitas de color blanco en el área media y pos media. Una mancha blanca en el subápice. Ala posterior de color anaranjado con ápice y parte del área marginal de color negro.

Distribución geográfica. Especie: De México a Perú. Subespecie: De México a Panamá.

Ciclo de vida:

Huevo: diámetro 1.0 mm., de color blanco esféricos, con estrías. Solitarios, puestos en el envés de las hojas, hasta 6 huevos en una lámina, pero aislados.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza rosada. Cuernos epicraneales de color rojo con espinas apicales de color amarillo crema, márgenes de color negro. Las suturas de la cara arriba de las mandíbulas forman una A de color marrón. Cuerpo con 6 hileras de espinas de color amarillo pálido, ápices negro-marrón, estas espinas son ornamentadas. El cuerpo es de color blanco crema verduzco con rayas longitudinales magenta. Dos líneas longitudinales magenta recorren el dorso desde el primero hasta el último segmento. Patas negro lustroso, falsas patas marrón rosado, vientre y espiráculos magenta.

Pupa: longitud 35.7 mm. Cremaster de color marrón oscuro. Toda la pupa es de color verde tierno, con un par de espinas por cada segmento abdominal en la parte ventral. Cabeza bifurcada con ápices de cuernos marrón pálido (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) y DeVries, 2001).

Hábitat: ocurre desde los 800 hasta 1700 m.s.n.m. en asociación con bosques nubosos (DeVries, 1987).

Alimentación: Los adultos visitan secreciones de cortezas de árboles, frutos en descomposición, hongos y heces de mamíferos. Planta hospedera: *Urera* sp. (Urticaceae). (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad). 2001).

#### **4.3.9.4 *Smyrna blomfieldia***

**Familia: *Nymphalidae***

**Sub familia: *Nymphalinae***

Descripción diagnóstica: amplitud alar: de 34 a 41 mm. Sexos dimórficos.

Macho: ala anterior de color negro. Con franja semicircular de color anaranjado en el área basal, postbasal, submedia y media. Tres manchitas de color blanco en el subápice. Ala posterior de color anaranjado con margen distal de color negro.

Hembra: ala anterior de color negro. Con una franja transversal de color café claro en el área basal, postbasal y submedia, seguida de una franja transversal delgada de color amarillo en el área submedia. Tres manchitas de color blanco en el subápice. Ala posterior de color café claro, con margen distal negro.

Distribución Geográfica: Especie: De México a Perú.

Subespecie: De México a Panamá.

Ciclo de vida:

Huevos: de color verde claro, solitario.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza anaranjada lustrosa. Con dos cuernos robustos, recurvados. Con muchas espinas cortas y verrugas. Cuerpo de color negro con muchas espinas blancas, con línea media dorsal interrumpida por manchitas blancas.

Pupa: de color marrón pálido, con una mancha de color negro en los parches alares.

Hábitat: ocurre desde el nivel del mar hasta 1700 msnm (DeVries, 1987) Dosel y subdosel, en bordes de bosque, márgenes de quebrada, claros y caminos bordeados de bosques primarios y secundarios (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad). 2002).

Alimentación: Los adultos visitan frutas en descomposición. (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad). 2002).

#### 4.3.9.5 *Vanessa virginiensis*

**Familia: Nymphalidae**

**Subfamilia: Nymphalinae**

Descripción diagnóstica: Amplitud alar: de 26 a 29 mm. Sexos similares.

Ala anterior de color café oscuro con marcas anaranjadas en el área postbasal, submedia y media. Tres manchitas blancas en el área pos media cerca del subápice. Cuatro manchitas blancas en el ápice u subápice. Ala posterior de color anaranjado oscuro con cuatro ocelos de color negro en el área marginal. Una línea negra oscura en el borde del área marginal.

Distribución geográfica: Del Sur de Canadá, Norte y Centro América, Colombia, Antillas, Islas Hawái, Azores, Madeira y Canarias, en ocasiones hasta Europa.

Ciclo de vida:

Huevos: de color blanco, puestos solitarios.

Larva en quinto estadio: cápsula de la cabeza de color negro. Cuerpo negro con muchas espinas cortas de color negro. Dorso con franjas de color amarillo. A los lados hileras de puntos blancos bordeados por anillo de color café.

Hábitat: Bordes de bosque, bosques secundarios, potreros, caminos bordeados de bosques secundarios.

Alimentación: *Gnaphalium* sp. , *Antennaria* sp, *Artemisa* sp., *Senecio* sp. (Asteraceae) y *Malva* sp. (Malvaceae) (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad). 2002).

#### 4.3.10 *Manataria hercyna*

**Familia: Nymphalidae**

**Sub familia: Satyrinae**

Descripción diagnóstica: amplitud alar: de 40 a 45 mm.

Sexos similares. Ala anterior de color café oscuro, con parte del área media, post-media, marginal, ápice y subápice de color negro. En toda esta área negra una hilera de manchitas de

color blanco crema, una manchita crema en el ápice. Ala posterior café oscuro, con una línea negra en el área marginal.

Distribución geográfica: Desde México a Brasil (DeVries, 1987).

Ciclo de vida: Huevo: Esférico, base ligeramente aplanada, sin costillas ni esculturas visibles a simple vista, color blanco ligeramente verdoso, depositados en grupos muy ordenados entre sí, que pueden consistir hasta 60 huevos por postura, a veces en hojas contiguas. Miden algo menos de 1mm de diámetro. Tardan de 8 a 10 días en eclosionar.

Larva: larvas con cabeza negra casi redonda, dotada de zetas negras y ralas, ligeramente alargadas a las mandíbulas, y con una muy ligera hendidura entre los epicráneos.

Prepupa: la larva se acorta drásticamente y se hace más gruesa. la cabeza y la zona dorsal del cuerpo se vuelven verde oscuro. Los cortos y gruesos cuernos epicraneales, los tubérculos laterales de la cabeza, las patas torácicas y las colas, amarillas. Las setas resaltan sobre el fondo oscuro. Toma dos días en este estado.

Pupa: verde claro uniforme, cremáster amarillo. Vista lateral: la parte anal de abdomen está alineada con el cremáster hasta el nivel frontal de los estuches alares allí el cilíndrico cuerpo hace una curva convexa que ocupa casi toda la región dorsal, luego el tórax hace una curva y sigue recto hasta la cabeza que es redonda.

Adultos: vista dorsal: Ala delantera: La zona basal, castaño oscuro, tirando a rojizo, esta coloración llega hasta la parte media de la costa allí va al tornus. Sigue una zona en la que el macho es casi negra, siendo marrón oscuro en la hembra (Muyschondt, 2005).

Hábitat: Migratoria pero principalmente ocurre desde el nivel del mar hasta 2,500 msnm del Pacífico, abundante en las regiones de las montañas especialmente en los meses de julio y agosto, estas mariposas son fuerte voladoras y algunas rápidas más que una Nymphalidae común (DeVries, 1987).

Alimentación: Los adultos visitan frutos en descomposición (INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad) 2002).

## 5. DISCUSION DE RESULTADOS

### 5.1 Estratificación vertical de las comunidades de mariposas de la familia Nymphalidae.

Al evaluar el grado de estratificación vertical, de las comunidades de Nymphalidae consumidoras de frutos en descomposición para los transectos (1 El Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses) durante los meses de investigación. A través de pruebas de permutación, el análisis de Correspondencia Canónica es no significativo, para los patrones (Estrato y Transecto). Probablemente se debe a las bajas recolectas de especímenes, en comparación a otros lugares de estudio en los que hay mayores recolectas. Los factores a los que se pueden atribuir estos resultados son: la altura del área en estudio; pues El Parque Nacional Cerro Verde tiene 2,030 msnm. Y de acuerdo con lo publicado por DeVries (1987) menciona que la diversidad de especies es inversamente proporcional a la altura; debido a esto. Los factores climáticos como la baja temperatura y la alta precipitación causan un ambiente neblinado que afecta a las mariposas, pues no permite que calienten los músculos que usan para volar e iniciar la búsqueda de alimentos ó el apareo. La perturbación es otro factor que perjudica la diversidad de especies, pues la zona de estudio es un Centro turístico.

La especie de mariposa de la familia Nymphalidae más abundante en los meses de muestreo fue *Smyrna blomfieldia*, no es común obsérvala a elevadas alturas, y según DeVries (1987) esta especie solo se encuentra desde el nivel del mar hasta 1700 m. Sin embargo la recolectamos a 2030 msnm, muy probablemente se deba a que utiliza sitios del área para ovipositar y asegurar la alimentación de su estadio inmaduro y por la búsqueda de alimento en los alrededores del parque.

Las especies de mariposas compartidas entre los estratos y transectos (patrones) fueron *Anaea arginussa*, *Manataria hercyna* y *Smyrna blomfieldia*; probablemente se debe a que estas comparten rangos de vuelo similares y hábitos alimenticios. Mientras que *Archopreona amphimacus*, *Epifile adrasta*, *Greta annette*, *Heliconius hortense* y *Pycina zamba* no se comparten entre los patrones y son las menos abundantes; esto se puede atribuir a que poseen un rango de vuelo alto ó bajo bien definido. También existe la posibilidad que los adultos vayan de paso y al percibir el olor del cebo fueron atraídos a las trampas ó simplemente, buscaban sitios de ovoposición que asegurara la alimentación para sus crías hasta el estadio larvario y por esta razón hay pocos especímenes recolectados.



## 5.2 Composición de las comunidades de la familia Nymphalidae.

### 5.2.1 Composición por hábito alimenticio.

La composición de las comunidades de Nymphalidae capturadas con red batidora en los transectos (1 El Orquidiario, 2 Los Insectos y 3 Los Cipreses), es mayor en comparación a las recolectas con trampas Van Someren Rydon. Probablemente la abundancia de estas mariposas fue a que estas prefieren alimentarse del néctar de las flores de arbustos como Cerezo Montes (*Rondeletia laniflora*) y plantas ornamentales, entre ellas Azalia (*Rhododendro indicum*) y Lirios (*Vinga major*); vegetación que predomina en los transectos 1 y 2 tal es el caso para *Anetia thyrza*, *Heliconius hortense* y *Greta annette*, que fueron capturadas alimentándose del néctar de las especies vegetales antes mencionadas. Esto se relaciona con lo mencionado por DeVries (1987), donde describe que estas mariposas prefieren este hábito alimenticio y además se encuentran entre alturas de 800 a 3000 msnm. En cambio las recolectadas con trampas Van Someren Rydon presentaron hábitos alimenticios diferentes, puesto que prefirieron alimentarse del cebo de fruta de las trampas.

Esto se relaciona con lo propuesto por DeVries (1987), que algunas mariposas de la familia Nymphalidae se alimentan de néctares de flores y algunas de los jugos de frutas descompuestas.

### 5.2.2 Composición por época de muestreo.

Las épocas en las que se realizaron los muestreos han influido en la composición de las comunidades de Nymphalidae puesto que en la época seca (marzo-abril) las capturas de mariposas fueron bajas probablemente por la poca disponibilidad de alimento (néctar de flores) en los transectos (1, 2, y 3) caso contrario para la época lluviosa (mayo-octubre) esto se debe a que después de las primeras lluvias aumento la cantidad de flores en los transectos y esto atrajo a más especímenes.

## 5.3 Composición de las comunidades de Chalcidoidea e Ichneumonoidea (Hymenoptera: Apocrita).

### 5.3.1 Composición de la superfamilia Chalcidoidea.

Durante los meses de muestreo efectuados con trampas Malaise tipo Townes, en el Parque Nacional Cerro Verde; la composición de las comunidades de la superfamilia Chalcidoidea,

resultado ser más diversa en el transecto 3 Los cipreses; en este se recolectó mayor cantidad de morphoespecies e individuos de las familias: Encyrtidae, Eulophidae, Mymaridae y Pteromalidae, probablemente se debió a que el sitio posee mayor variedad y abundancia de alimentos (material vegetativo) y a que en los arbustos pueden vivir comunidades de insectos que le pueden servir como hospederos. Mientras que el segundo puesto en diversidad lo ocupa el transecto 2 Los Insectos, es decir, que se obtuvo menor cantidad de morphoespecies, aunque se comparten ciertas familias Eulophidae, Eupelmidae, Mymaridae y Pteromalidae, la baja recolecta fue por la poca disponibilidad de recursos alimenticios en comparación al transecto 3; además presentó perturbación por los turistas que transitaban por la zona de estudio. El transecto 1 El Orquidiario, es el menos diverso en morphoespecies, esto se atribuye, a que el sitio es muy perturbado por turistas y guarda recursos. Según Noyes, (2003) indica que este grupo tiene hábitos alimenticios que van desde la fitófaga (se alimentan de vegetación) hasta el hiperparasitismo (insectos parásitos de otros parásitos), lo que los convierte en una taxa más exitosas como controladores biológicos y en algunos casos como plagas.

#### 5.3.2 Composición de la superfamilia Ichneumonoidea.

Con base a los datos preliminares (debido a que el encargado de diagnosticar los géneros no ha concluido a la fecha) sobre la familia Braconidae, los géneros más abundantes pertenecen a la subfamilia Microgastrine, esto probablemente se debe a que tienen una variedad de hábitos alimenticios, donde ellos ejercen un papel importante como endoparasitoides o ectoparasitoides de una gama de insectos en estadios larvarios. Según Wharton *et al.* (1998), la mayoría de Braconidae son endoparasitoides Koinobiontes de larvas de Lepidoptera (parasitan los primeros estadios larvales y no provoca la muerte a su huésped hasta que este alcanza su último estadio). Aunque existen otros que son ectoparasitoides Idiobiontes (paralizan a sus presas dejando un huevo en o cerca de ellas para que la larva consuma al huésped después que eclosiona el huevo). Por otra parte, se asume que cuando se finalice la identificación (cuyo listado final se adicionará al presente trabajo en fecha posterior), podrían cambiar las cantidades de especímenes por subfamilia; por otro lado, debido a la altitud, no se espera encontrar una gran diversidad de subfamilias ni géneros..

La familia Ichneumonidae no se ha podido identificar, pues lamentablemente Ian Gauld especialista en determinar los especímenes falleció en enero de 2009, quedando pendiente su identificación, la cual se anexará al presente trabajo en una fecha posterior.

## 6. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio, se concluye lo siguiente:

1. Las subfamilias de mariposas Nymphalidae recolectadas durante los meses de muestreo fueron: Acraeinae, Charaxinae, Danainae, Helicoiinae, Ithomiinae, Nymphalinae, Melitaeinae, Morphinae y Satyrinae.
2. Las especies de mariposas recolectadas con trampas Van Someren Rydon, que compartieron dosel y sotobosque son: *Anaea arginussa*, *Manataria hercyna* y *Smyrna blomfildia*, y no se encontró diferencia significativa entre los estratos.
3. La especie de mariposa de la familia Nymphalidae más abundante en dosel y sotobosque de las trampas Van Someren Rydon, en el Parque Nacional Cerro Verde es *Smyrna blomfildia*, esta tiene hábito alimenticio frugífero.
4. Las especies de mariposas capturadas con red batidora, que compartieron los tres transectos fueron: *Actinote leucomelas*, *Dione moneta*, *Greta annette*, *Heliconius hortense*, *Manataria hercyna* y *Smyrna blomfildia*. No se encontró diferencia significativa entre los transectos.
5. La especie de mariposa más colectada con red de mano es *Heliconius hortense*, esta se alimenta de néctares de flores.
6. Con el uso de trampas Malaise tipo Townes se recolectaron un total de 48 morpho-especies, de 4 subfamilias comprendidas en 6 familias pertenecientes a la superfamilia Chalcidoidea, siendo la más abundante la subfamilia Tetrastichinae.
7. Dentro de la superfamilia Ichneumonoidea recolectadas con trampas Malaise tipo Townes preliminarmente se identificaron 7 Géneros de 4 subfamilias de la familia Braconidae. siendo la más abundante la subfamilia Microgastrinae.

## 7. RECOMENDACIONES

1. Debe haber mayor apoyo del ISTU para este tipo de investigaciones o aquellas que quieran realizarse en los parques o áreas protegidas.
2. Para todos aquellos interesados en realizar investigaciones en el Parque Nacional Cerro Verde, deben ser acompañados por guarda recursos, y que utilicen botas hasta el nivel de la rodilla, porque hay abundancia de Timbos y Tamagás (serpientes venenosas).
3. La Facultad de Ciencias Agronómicas debe gestionar un fondo para el apoyo a tesis con bajos recursos económicos, para desarrollar este tipo de investigación.
4. Se debe utilizar una pita de nylon más gruesa o fuerte para evitar que los vientos, derramen el cebo de fruta y que las trampas no pierdan.
5. Las trampas deben bajarse con mucho cuidado para evitar que las mariposas se escapen.
6. Se recomienda el uso cebo de fruta (guineo) en trampas Van Someren Rydon, el cual es un buen atrayente de mariposas de la familia Nymphalidae.
7. En base a la recolección de mariposas de la familia Nymphalidae en zonas mayores a 2000 msnm, se recomienda el uso exclusivo de red batidora.
8. Es necesario que en toda investigación con áreas mayores a 2000 msnm, se utilice el método de captura con red batidora.

## 8. BIBLIOGRAFÍAS

Andrade G. 2002. Biodiversidad de las mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia. Costa, S.A. Vanin y Melic (Eds), Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática

Andrews L. y Rutilo Q. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. Departamento de Protección vegetal-escuela. Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras.

Blench, R. 1998. Biodiversity conservation and its opponents. Natural Resources Perspectives. 1-6 p.

Bohnett, D. 2007. Lepidóptera. En la ruta de Darwin (En línea). Consultado 26 feb. 2009. Disponible en [http://es.geocities.com/conociendo\\_lo\\_nuestro/lep.html](http://es.geocities.com/conociendo_lo_nuestro/lep.html)

Browm, K. S. 1991. Conservation of neotropical paleoenvironments: Insects as indicators. Conservation of insects and Habitats. Press. London. 349-404 p.

Brown K. S. 1981 The Biology of Heliconius and Related Genera. Annual Review of Entomology 26, 427-456p.

Camero E. 2003. Caracterización de la fauna de carábidos (Coleoptera: Carabidae) en un perfil altitudinal de la Sierra Nevada de Santa Marta-Colombia. Rev Acad Colomb Cienc. 491-516 p.

Camero, E. Anderson, M. Calderón, C. 2007. Comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en un gradiente altitudinal del cañon del río Combeima –Tolima. Colombia. (En línea). Consultado 16 de abril de 2009. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s0120548x2007000200008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s0120548x2007000200008&script=sci_arttext).

Camero, E.1999. Estudio comparativo de la fauna de coleópteros (Insecta: Coleoptera) en dos ambientes de bosque húmedo tropical colombiano. Rev Coloma Entomol. 131, 136 p.

CBD (Convention on Biological Diversity). 1992. Sustaining Life on Earth (En línea). Consultado el 23 mar 2009. Disponible en <http://www.biodiv.org/doc/publications/guide.shtml?id=web>

Chacón, I; Montero, J. 2007. Mariposas de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). Costa Rica. 158 p.

Consenso Científico sobre la Biodiversidad y Bienestar Humano (2006) (en línea). Consultado 14 abr de 2009. Disponible en: <http://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/l-2/4-biodiversidad-perdida-habitat.htm#4>

De La Maza, R. 1987. Mariposas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, S. A. de C. V. México, D. F. 302p.

DeVries P.J. 1987. The Butterflies of Costa Rica and their Natural History Volume I, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press. 327 p.

DeVries, P. J., Walla, T. R. and Greeney, H. F. 1999. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two ecuadorian rainforest. *Biological Journal of the Linnean Society*, 68: 333-353 p.

DeVries, P.J., Murray, D. and Lande, R. 1997. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit feeding butterfly community in a Ecuadorian rainforest. *Biological Journal of the Linnean Society*, 62: 343-364 p.

Ehrlich, P. R. 1984. The structure and dynamics of butterfly populations. *The biology of butterflies*. Academic press London-England. 25-40 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). s.f. La Biodiversidad para el mantenimiento de los agroecosistemas: La necesidad de una mejor comprensión de la biodiversidad en la agricultura. (En línea). Consultado el 14 de abr de 2009. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0112s/i0112s02.pdf>.

Fuentes, P. V, 2004. Composición y distribución espacio-temporal de escarabajos coprófagos (Coleoptera:Scarabeidae:Scarabaeinae) en el bosque municipal de Mariquita-Tolima. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

Gascon, C; Fonseca, G; Sechrest, W; Billmarck, K. A; Sanderson, J. 2004. Biodiversity conservation in deforested and fragmented tropical landscape: Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes. Washington, DC. 15-32 p.

Gauld, I; Hanson, P. 1995. The Hymenoptera of Costa Rica. The Natural History Museum, London .Oxford. 388-397, 430-439p.

Glassberg. J. 2007. A swift Guide to the butterfly of Mexico and Central America. 8 - 255 p.

INBIO (Instituto Nacional de la Biodiversidad)). 2007. Especies de Costa Rica. (En línea). Consultado 14 jul 2009. Disponible en <http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=UBIPUB.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=5059&-Find>

ISTU (Instituto Salvadoreño de Turismo). 1985. Descripción del Parque Nacional Cerro Verde. 1,2 p.

Janzen D. 1993. Sweep Samples of Tropical Foliage Insects: Effects of Seasons, Vegetation Types, Elevation, Time of Day and Insularity. Ecology. 119-130 p.

Krebs, C. J. 1985. Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. 2ª edición. Editorial Harla. México

Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp. (En línea). Consultado 16 may 2009. Disponible en <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>

Magurran, E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona, España. Ediciones Veda. 200 p.

Mariposas Nativas, COL. 2009. Mariposa. (En línea). Consultado 20 mar. 2009. Disponible en [www.alasdecolombia.com/mundomariposa.htm](http://www.alasdecolombia.com/mundomariposa.htm)

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2003. Informe Nacional del Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas pendiente. (En línea). Consultado el 23 de mar de 2009. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv/uploaded/content/article/1966333952.pdf>

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2009. ¿Qué es un Área Protegida? (En línea). Consultado 14 abr de 2009. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv/?fath=143&categoria=318&subcat=Y>.

Merchan, J.A. y L.M Ávila. 2002. Sondeo del Mercado Mundial de Mariposas. Instituto de Investigaciones del Recurso Biológico. "Alexander Von Humboldt". (En línea). Consultado el: 18 de mayo 2009. Disponible en: [www.humboldt.org.co/biocomercio](http://www.humboldt.org.co/biocomercio)

Monro, A; Peña, M. 2001. Actas del Simposio Café y Biodiversidad: Diversidad de Artrópodos en los Agroecosistemas Cafeteros. U. E. S (Universidad de El Salvador). 2° ed. San Salvador. El Salvador. 11 p.

Muyshondt, 2005. Notas sobre el Ciclo y la Historia Natural de algunas Mariposas de El Salvador. San Salvador, El Salvador, C.A. 3-416 p.

Newstrom, E; Frankie, G; Baker, G & Colwell, R.1994. Diversity of Long – term flowering patterns. La selva.Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest. University of Chicago Press. Ltd. U.S.A.142 – 160 p.

Noyes, J.S. 2003. The Natural History Museum. Department of Entomology. Universal Chalcidoidea Database.

Oksanen, J., Kindt, R., Legendre, P., O'Hara, B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, H. y Wagner, H. 2009. Package "vegan", Community Ecology Package. (En línea). Consultado el: 6 de sep. 2009. Disponible en [http://cran.r-project.org/..](http://cran.r-project.org/)

Paz, A. R; Carranza, L. 1996. DICCIONARIO ECOLOGICO. Editorial Bio - Eco. San Salvador. El Salvador. C. A.16 p.

Piera F. 1998. Apuntes sobre la diversidad y conservación de insectos: dilemas, ficciones y ¿soluciones? Bol. SEA. 25-55 p.

Sbordoni, V. Y Forestiero, S.1988 Butterflies of the World. Nueva York. Crescent Books.

Stork, N. E. 1993. How Many Species are There? Biodivers Conserv. 215-232 p.

Ter Braak, C. 1986.Canonical Correspondence Analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradients. Ecology, 67, 1167 - 1179.

Villarreal, H., Alvarez,S., Cordoba, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M y Umaña, A. 2006. Insectos. En manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda E.d. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de



investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 149-184 p.

Walla, T. R., Engen, S., DeVries, P. J. and Lande, R. 2004. Modeling vertical beta-diversity in tropical butterfly communities. *Oikos* 107: 610-618 p.

Wharton, R.; Marsh, P.; Sharkey, M. 1998. Manual para los generos de la familia braconidae (hymenoptera) del nuevo mundo. The International Society of Hymenopterists Washington, DC. 1-415 p.

Zanellato, M. 2009. Metamorfosis de una mariposa (En línea). Consultado 9 may. 2009. Disponible en [www.mundobutterfly.com/tema/metamorfosis de una mariposa.mht](http://www.mundobutterfly.com/tema/metamorfosis-de-una-mariposa.html)

# 9. ANEXOS

## Anexo 1

Sobre de papel bond para guardar y mantener en buen estado la mariposa



Forma como se coloca la mariposa en el sobre



Mariposa empacada

## Anexo 2

Viñeta que contiene toda la información de la colecta y del espécimen de mariposas.

2cm largo x 1 cm de ancho.

The diagram shows a rectangular label template with a height of 2 cm and a width of 1 cm. The label is divided into two sections. The top section, which is 1 cm wide, contains the following fields: Fecha:, Lugar:, Hospedero:, and Colector:. The bottom section, which is 2 cm long, contains the following fields: Nombre Científico:, Familia:, Sub familia:, and Identificó:.

Fecha:  
Lugar:  
Hospedero:  
Colector:

1 cm

2 cm

The diagram shows a rectangular label template with a height of 2 cm and a width of 1 cm. The label is divided into two sections. The top section, which is 1 cm wide, contains the following fields: Fecha:, Lugar:, Hospedero:, and Colector:. The bottom section, which is 2 cm long, contains the following fields: Nombre Científico:, Familia:, Sub familia:, and Identificó:.

Nombre Científico:  
Familia:  
Sub familia:  
Identificó:

Anexo 3

Poster de mariposas Nymphalidae del Parque Nacional Cerro Verde



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL**




**Mariposas Diurnas del Parque Nacional Cerro Verde**  
**Departamento de Santa Ana, El Salvador, C. A.**




Estudiantes Testistas: Nivia Yamilet García Quijano      Dalia Elizabeth Vega Morales      Carlos Ernesto Villegas Martínez  
 Docentes Asesores: Miguel Rafael Paniagua Cienfuegos      José Miguel Semeño Chicas      Rafael Antonio Mejivar Rosa

---



**Familia: Nymphalidae**

Sub familia: Charaxinae						Sub familia: Melitaeinae	
							
Archaeopreona amphimachus (D)	Archaeopreona amphimachus (V)	Archaeopreona phaedra (D) (-)	Archaeopreona phaedra (V) (-)	Archaeopreona phaedra (D) (-)	Archaeopreona phaedra (V) (-)	Anthassa tuba	
							
Anaea nobilis (-)	Anaea nobilis (-)	Morpho argynessa (D) (-)	Morpho argynessa (V) (-)	Morpho argynessa (D) (-)	Morpho argynessa (V) (-)	Picoles ptyca	


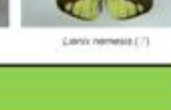
---

Sub Familia: Nymphalinae					Sub familia: Ithomiinae			
								
Adepha fessonia	Adepha leucena	Ephie adriasta	Hypanarta godmani	Hypanarta lethe	Dione klugi	Epicada salvia		
								
Pycna zamba (D)	Pycna zamba (V)	Smyrna bombylida (-)	Smyrna bombylida (-)	Vanessa virginesis	Greta morgani	Greta oto		




---

Sub familia: Heliconinae					Sub familia: Danaeinae			
								
Dione juno (-)	Dione moneta	Heliconius charitonia	Heliconius erato	Heliconius hortense	Anetta thyra	Danaus plexippus	Lycorea hilla	

---

Sub familia: Satyrinae		Sub familia: Morphinae		Sub familia: Acraeinae		<b>Familia: Pieridae</b>							
Sub familia: Pierinae		Sub familia: Pierinae		Sub familia: Pierinae		Sub familia: Pierinae		Sub familia: Pierinae		Sub familia: Pierinae		Sub familia: Pierinae	
													
Manataria hercynia	Morpho helenor	Actinote leucomeles	Catalictes limbor	Catalictes riva	Lepidochloa arpa	Eurema satone	Eranthis albana	Eurema satone	Eranthis albana	Eurema satone	Eranthis albana	Eurema satone	Eranthis albana

























---

<b>Familia: Papilionidae</b>			<b>Familia: Uranidae</b>		<b>Familia: Pieridae</b>			
Sub familia: Papilioninae			Sub familia: Uraninae		Sub familia: Pierinae		Sub familia: Dismorphinae	
								
Parides phidippa	Papilio trochilus	Papilio garamas	Uranis fulgens	Phoebastria neocypris (-)	Phoebastria neocypris (-)	Lerema neocypris (-)	Lerema neocypris (-)	

**Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador, C. A., septiembre 2009**  
 Impreso en el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la Facultad de Ciencias Agronómicas, UES

## Anexo 4

## Poster de mariposas y polillas del Parque Nacional Cerro Verde

 <b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL</b>			
<b>Mariposas Diurnas y Nocturnas del Parque Nacional Cerro Verde</b> <b>Departamento de Santa Ana, El Salvador, C. A.</b>			
Estudiantes Teóricas: Nuria Yamilet García Gujano Docentes Asesores: Miguel Rafael Paniagua Cienfuegos		Dalila Elizabeth Vega Morales José Miguel Serrano Chicas	
		Carlos Ernesto Villegas Martínez; Rafael Antonio Menjivar Rosa	
DIURNAS			
FAMILIA HESPERIIDAE			
Subfamilia Pyrginae			
			
<i>Achyodes pallida</i>	<i>Antigonus emorsa</i>	<i>Astraptes anaphus</i>	<i>Astraptes creteus</i>
			
<i>Astraptes fulgor</i>	<i>Astraptes megalurus</i>	<i>Calpodus ethlius</i>	
			
<i>Epargyreus sp</i>	<i>Pellicia dimidiata</i>	<i>Phocides urana</i>	<i>Spathlepta clonius</i>
			
<i>Theagenes aegides</i>	<i>Urbanus evona</i>	<i>Urbanus viridis</i>	
NOCTURNAS			
FAMILIA GEOMETRIDAE		FAMILIA SPHINGIDAE	
Subfamilia Ennominae	Subfamilia Genochrominae	Subfamilia Macroglossinae	Subfamilia Sphinginae
			
<i>Pityjea hysteronaria</i>	<i>Sericoptera chiffa</i>	<i>Macrotis commatica</i>	<i>Aellopos titan</i>
			
<i>Perigonia lusca</i>	<i>Agnus cingulata</i>		
FAMILIA HEDYLIDAE		FAMILIA SATURNIDAE	
Subfamilia Hedyliinae		Subfamilia saturninae	
			
<i>Macrosoma confusa</i>		<i>Rothschildia orizaba</i>	

Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador, C. A., Septiembre de 2009

Ingreso en el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la Facultad de Ciencias Agronómicas, UES