



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

ANÁLISIS DE LA RHOPALOCEROFAUNA DE LA SELVA SECA DEL
PACÍFICO MEXICANO: DISTRIBUCIÓN EN LAS INMEDIACIONES
DE LA RTP-120 GUERRERO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G O
P R E S E N T A :
GUSTAVO CASILLAS MENDOZA

DIRECTOR: M. en C. MARÍA DE LAS MERCEDES LUNA REYES
MUSEO DE ZOOLOGIA



CIUDAD DE MEXICO

2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi familia, por la paciencia que me han tenido.

A mis padres y hermanos, por el apoyo moral y por estar siempre pendiente de mi desarrollo personal y académico.

A mi maestra Mercedes, por su sabiduría y el apoyo que me brindó, que fue más allá de su deber.

A mis amigos, por compartir su tiempo y conocimiento conmigo.

A petit y melody por haber estado siempre a mi lado brindándome compañía.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme las puertas para poder crecer intelectualmente y como persona.

A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por ser mi segunda casa.

A la maestra Mercedes por darme la oportunidad de conocerla y trabajar con ella, así como por apoyarme de muchas maneras a lo largo de mi estancia en el Museo y por soportar mi forma de ser, muchas gracias por soportarme maestra.

A mis amigos y compañeros del museo de Zoología Nacho, Letty, Arce, Monse, Angy, Lalo, Mauricio, Sebastián, Rebeca, Anaid y Alerin que me regalaron gratos momentos y anécdotas para la posteridad, mucha alegría en las salidas a campo, caminatas y esos bellos paisajes que compartimos y que se quedaron conmigo por mucho tiempo, en el museo esos días de determinación y montaje de ejemplares masivos, la fatiga y la diversión compartida con todos ustedes seguirá presente a lo largo de mi vida.

A mis amigos Bere, Angélica, Juana, Valente y el Migue que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas, que me ayudaron a olvidarme del estrés, que me impulsaron a seguir cuando ya no podía, de la manera que solo ellos conocen, molestándome, los quiero mucho, a ti migue sé que sigues con nosotros en espíritu, muchas gracias por compartir un poco de tu vida y tu tiempo conmigo, extrañare tu compañía. *Luzbel ilumina nuestro camino hacia el conocimiento.*

A mi familia por el apoyo invertido en mí, Luis gracias por estar al pendiente de lo que hacía, soportar mi personalidad y mi actitud, no sé si serás el mejor padre del mundo, lo único que sé es que sí eres el mejor que pudo tocarme, muchas gracias por tu cariño y ser mi padre, Marina te agradezco mucho tu paciencia, comprensión, tu alegría, gracias por soportar mis malos días, gracias por ser mi madre, hermanos Daniel y Gisela, gracias por su comprensión, cariño, ayuda.

“No sólo no hubiera sido nada sin ustedes, sino con toda la gente que estuvo a mi alrededor desde el comienzo, Algunos siguen hasta hoy. ¡Gracias... totales!”.

Gustavo Adrián Cerati (1959-2014) músico, guitarrista, cantautor, productor.

CONTENIDO

I Introducción.....	1
1.1 Selva seca.....	1
1.2 Amenazas.....	2
1.3 Selva Baja Caducifolia (SBC).....	2
1.4 Cuenca del Balsas.....	3
1.5 ¿Qué son las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)?.....	3
1.6 Mariposas.....	4
II Antecedentes.....	5
III Descripción de la zona de estudio.....	5
3.1 Cascada de las Granadas.....	5
3.1.1 Ubicación.....	5
3.1.2 Generalidades.....	5
3.1.3 Hidrografía.....	5
3.1.4 Clima.....	5
3.1.5 Suelo.....	6
3.2 Coapango.....	6
3.2.1 Ubicación.....	6
3.2.2 Hidrografía.....	6
3.2.3 Clima.....	6
3.2.4 Suelo.....	6
IV Objetivos.....	8
V Método.....	8
5.1 Recolección de ejemplares.....	8
5.2 Determinación Taxonómica.....	8
5.3 Registro del material biológico.....	8
5.4 Análisis de datos.....	8
5.4.1 La riqueza y abundancia.....	8



5.4.2	Curva de acumulación de especies.....	8
5.4.3	Riqueza y abundancia de especies.....	9
5.5	Abundancia ajustada.....	9
5.6	Fenología.....	9
VI	Resultados.....	10
6.1	Composición faunística.....	10
6.2	Lista de especies.....	10
6.2.1	Similitud de la rhopalocerofauna en algunos estados aledaños.....	21
6.3	Localidad de Coapango.....	22
6.3.1	Distribución de la Riqueza.....	22
6.3.2	Curva de acumulación de especies para la localidad de Coapango.....	24
6.3.3	Abundancia en la localidad de Coapango.....	25
6.3.4	Abundancia ajustada.....	27
6.3.5	Índices de diversidad en Coapango.....	27
6.3.5.1	Índice de Shannon-Wiener.....	27
6.3.5.2	Índice de Simpson.....	28
6.3.5.3	Ecuación de Clench.....	28
6.4	Localidad de Las Granadas.....	28
6.4.1	Distribución de la riqueza.....	28
6.4.2	Curva de acumulación de especies de la localidad Las Granadas.....	29
6.4.3	Abundancia en la localidad de Las Granadas.....	31
6.4.4	Abundancia ajustada.....	32
6.4.5	Índices de diversidad en Las Granadas.....	33
6.4.5.1	Índice de Shannon- Wiener.....	33
6.4.5.2	Índice de Simpson.....	33
6.4.5.3	Ecuación de Clench.....	33
VII	Discusión.....	34
7.1	Lista de especies.....	34
7.2	Riqueza de rhopalocera en el área de estudio.....	34



7.3 Distribución de la rhopalocerofauna en algunos estados aledaños.....	36
7.4 Curva de acumulación de especies.....	36
7.5 Abundancia por familias en el área de estudio.....	36
7.6 Esfuerzo de captura.....	37
7.7 Índices.....	38
7.7.1 Diversidad.....	38
VIII CONCLUSIONES.....	39
IX BIBLIOGRAFÍA.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de suelos dominantes en la zona estudiada (A); tipos de clima (B) predominantes en las localidades.....	7
Figura 2. Localidades, municipios y tipos de vegetación predominantes en la zona de estudio....	7
Figura 3. Riqueza por familia en la localidad de Coapango.....	23
Figura 4. Curva de acumulación de especies de Coapango.....	24
Figura 5. Riqueza observada a lo largo del año en la localidad de Coapango.....	25
Figura 6. Abundancia por familia en la localidad de Coapango.....	25
Figura 7. Abundancia anual en Coapango.....	26
Figura 8. Cambios de la Abundancia ajustada a lo largo del año.....	27
Figura 9. Riqueza por familia en Las Granadas.....	28
Figura 10. Curva de acumulación de especies de Las Granadas.....	30
Figura 11. Riqueza de las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea a lo largo del año en la localidad de Las Granadas.....	31
Figura 12. Abundancia por familia en Las Granadas.....	31
Figura 13. Abundancia a lo largo del año en la localidad de Las Granadas.....	32
Figura 14. Abundancia ajustada y esfuerzo de captura en Las Granadas.....	33

ÍNDICE DE CUADROS Y APÉNDICE

Cuadro 1. Características de las localidades estudiadas. T: temperatura; P: Precipitación.....	6
Cuadro 2. Número de especies y ejemplares en la zona de estudio.....	10
Cuadro 3. Especies de la superfamilia Hesperioidea de la zona de estudio compartidas con otras entidades.....	21
Cuadro 4. Cotejo del número de especies de Papilionoidea en la zona de estudio y otras áreas..	22
Cuadro 5. Total de especies observadas en Coapango.....	23
Cuadro 6. Riqueza mensual por familia en la localidad de Coapango.....	24
Cuadro 7. Abundancia de papilionoideos a lo largo del año en Coapango.....	26



Cuadro 8. Número de ejemplares y de especies, y valores obtenidos para cada uno de los índices en Coapango.....	28
Cuadro 9. Total de especies observadas en Coapango.....	29
Cuadro 10. Riqueza mensual por familia en la localidad de Las Granadas.....	30
Cuadro 11. Abundancia mensual en Las Granadas. Esfuerzo de captura: número de horas/persona; Abundancia ajustada: número de ejemplares/esfuerzo de captura.....	32
Cuadro 12. Número de ejemplares y de especies, y valores obtenidos para cada uno de los índices en Las Granadas.....	34
Apéndice. Comparación de los rhopalóceros del estado de Guerrero con otros estados de la República Mexicana.....	45



RESUMEN

Se realizó un estudio sobre la Rhopalocerofauna del estado de Guerrero. Se efectuaron recolectas sistemáticas en dos localidades: Coapango y Las Granadas, ubicadas al norte del estado en un tipo de vegetación de Selva Baja Caducifolia.

Para la recoleta se emplearon redes entomológicas aéreas, con las cuales se buscó a los imagos en los caminos, cañadas y cerca de cuerpos de agua; además de las redes, también se utilizaron trampas tipo Van Someren-Rydon, los ejemplares se depositaron en bolsas de papel glassine rotuladas con los datos de campo correspondientes.

El número total de ejemplares capturados fue de 8,585 agrupados en 281 especies pertenecientes a dos Superfamilias (Papilionoidea y Hesperioidea); se encontraron 30 especies endémicas a México, una de ellas *Baronia b. brevicornis* tiene una distribución muy limitada, sólo se encuentra en la Depresión del Balsas.

En la localidad de Las Granadas la vegetación es más densa y está mejor conservada, además de contar con una gran cañada y un cuerpo de agua permante, todos estos elementos favorecen su mayor riqueza y abundancia comparativamente con la localidad de Coapango; sin embargo, la localidad de Coapango tuvo los valores más altos de riqueza y de abundancia en la época de lluvia, mientras que Las Granadas tuvo los valores máximos en los meses de sequía.

Los índices de diversidad en ambas localidades estiman una alta diversidad, aunque la ecuación de Clench calcula que en Coapango faltan más especies por registrar.



I INTRODUCCIÓN

1.1 Selvas Secas

Las selvas húmedas son justificadamente célebres como los ecosistemas más biodiversos del planeta en el ámbito terrestre, por lo que su representación en México es motivo de privilegio, pero también de responsabilidad por entenderlas, cuidarlas y saber aprovecharlas de manera inteligente.

Pero no es el único tipo de ecosistema tropical en México, también existe la selva seca con algunas variantes, entre las que destaca la selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio. Debido a su gran extensión en el territorio nacional, las selvas secas son las que mejor representan a México; tienen mayor cobertura en la vertiente del pacífico, donde se extienden desde Sonora y la parte sur de la Península de Baja California hasta la depresión central de Chiapas; también van tierra adentro en la Cuenca del Balsas, y se muestran como manchones o islas ecológicas en las islas Revillagigedo, las islas Marías, la Huasteca, en el centro de Veracruz y al noroeste de la península de Yucatán (Dirzo y Ceballos, 2010).

La fisonomía con carácter mexicano de la selva seca destaca al observarla en la época más seca, mientras que en la época lluviosa la fisonomía se asemeja a la que generalmente se vería en latitudes más ecuatoriales. Este régimen de alternancia exige adaptaciones particulares que ayuden a los organismos cuyos ancestros emigraron de las zonas más áridas y semiáridas, así como de las selvas más húmedas, junto con especies de evolución local que en parte son especies endémicas, otro aspecto que es característico de las selvas secas (Dirzo y Ceballos, 2010).

A pesar que las selvas secas tropicales y subtropicales son menos diversas que las selvas húmedas, en ellas se reúne una gran variedad de especies de flora y fauna, muchas de las cuales presentan adaptaciones extraordinarias a las presiones climáticas (Olson *et al.*, 2000).

Las selvas tropicales en sus orígenes llegaron a ocupar cerca del 27% del país (Rzedowski, 1990), aproximadamente la mitad de este, corresponde a las caducifolias y 11% a las subcaducifolias. Sin embargo, muchos factores como la expansión de los asentamientos humanos, el crecimiento de la población o las actividades productivas, han originado procesos de deforestación, fragmentación y degradación de estas selvas (Trejo, 2010).

Las selvas secas que se desarrollan en México presentan características estructurales y florísticas que las hacen únicas y las distinguen de otras selvas neotropicales similares, por lo que es importante redoblar esfuerzos para tener un conocimiento amplio de ellas y contribuir a su conservación (Trejo, 2010).

La selva seca aloja una alta diversidad de especies, muchas de ellas endémicas. A pesar que el conocimiento relacionado con la diversidad florística de la selva seca del Pacífico ha ido aumentando considerablemente en las últimas décadas, aún existen grandes rezagos en el inventario de especies comparado con otros grupos como los vertebrados (Ceballos y Martínez, 2010; García *et al.*, 2002). Aunque no se ha publicado una lista completa de la flora de la selva seca del occidente de México, ya existen trabajos sobre la riqueza y la composición florística que se desarrolla en estos ambientes; dichos trabajos se basan en registros de herbario, listados florísticos locales y estudios ecológicos. La selva seca de México es más diversa comparada con otras selvas secas de centro y Sudamérica (Trejo y Dirzo, 2002).



Además, el endemismo en la selva seca del pacífico de México es muy alto a nivel específico: alrededor del 60% de las especies de esta selva son endémicas al país. Es especialmente notable en los géneros *Bernardia*, *Bourreria*, *Brongniartia*, *Bursera*, *Caesalpinia*, *Croton*, *Euphorbia*, *Ipomoea*, *Jatropha*, *Leucaena*, *Lonchocarpus* y *Solanum*. El grado de endemismo florístico de esta selva sólo es superado por el de las zonas áridas (Rzedowski, 1991).

1.2 Amenazas

Es bien sabido que los ecosistemas no son estáticos. Tanto la flora, la fauna y el entorno en que se desarrollan mantienen o cambian de estado según las interacciones que se lleven a cabo entre ellos. Estos cambios pueden ser el resultado de procesos que se originan a escalas temporales o espaciales muy pequeñas, del orden de horas, días o meses, o de unos pocos metros cuadrados o hectáreas como por ejemplo la lluvia o la caída de árboles. También existen cambios de estado producto de procesos que operan a escalas intermedias, de años o kilómetros cuadrados por ejemplo ciclos anuales de lluvia e incendios locales, y de procesos a escalas ecológicas grandes, con una recurrencia de décadas, afectando cientos de kilómetros cuadrados (sequías y ciclones). El ser humano modifica los ecosistemas ocasionando diferentes grados de deterioro y una disminución en la biodiversidad, alteraciones en los patrones de interacción entre sus especies y una pérdida en el control de sus ciclos hidrológico y biogeoquímico, de tal manera que se puede considerar que hoy en día ya no existen ambientes "prístinos", entendiéndose con ello aquellos ecosistemas cuya estructura y funcionamiento es producto de procesos en los que el hombre no tiene influencia alguna. De acuerdo con los datos y observaciones más recientes, actualmente las áreas restantes de selva seca en condiciones aparentemente conservadas del país, se han reducido considerablemente y presentan un alto grado de fragmentación, bajo la constante amenaza de desaparecer (Trejo y Dirzo 2000). Identificar los factores que amenazan las áreas remanentes de vegetación conservada es una tarea indispensable para contar con elementos que permitan crear políticas de manejo que conduzcan a su conservación (Maass *et al.*, 2010).

1.3 Selva Baja Caducifolia (SBC)

La SBC se considera el tipo de vegetación tropical con mayor peligro en desaparecer totalmente (Janzen, 1988). Su importancia biológica es extraordinaria, ya que por ejemplo, contiene un porcentaje mucho mayor de plantas endémicas a México (más de 40%) que la selva tropical húmeda (5%) (Rzedowski, 1991). La superficie original de SBC era entre 8 y 14% del territorio nacional (Rzedowski, 1978; Trejo y Dirzo, 2000); Sin embargo, su extensión se ha reducido considerablemente (Velázquez *et al.*, 2002; Trejo y Dirzo, 2000). Actualmente su distribución abarca desde la costa norte del Pacífico mexicano, hasta el estado de Chiapas, prolongándose hasta Panamá, en Centroamérica (Janzen, 1988); En la cuenca del río Balsas penetra hasta los estados de Morelos y Puebla (Rzedowski, 1978).

Actualmente, en la cuenca del río Balsas la SBC sólo se conserva en una fracción que está representada por la Reserva de la Biosfera Sierra Huautla (ReBiosh) (Arias *et al.*, 2002), que es una de las áreas naturales protegidas con mayor extensión territorial (590 km²) enfocada específicamente a la conservación de este tipo de vegetación. La ReBiosh fue decretada en 1999 y es considerada como región prioritaria para la conservación (RTP 122; región centro) (Arias *et al.*, 2002).

La RTP alberga 74 especies endémicas de mariposas diurnas de México; entre las mariposas estudiadas en la región de Cerro Frío existen elementos divergentes a nivel subespecífico, que se



pueden considerar microendémicos a la ReBiosh como es el caso de *Synargis calyce* (Arias *et al.*, 2002).

1.4 Cuenca del Balsas

La Cuenca del río Balsas es una de las cuencas hidrológicas más grandes con selva seca en el occidente de México. El conocimiento referente a su flora aún es incompleto, tanto por la falta de estudios florísticos detallados (Fernández-Nava *et al.*, 1998) como por el grado de alteración que ha tenido desde épocas precolombinas. Ocupa un área de aproximadamente 112,320 km², caracterizada por tener algunas superficies planas, y forma una depresión con dirección este-oeste en la parte centro sur de México e incluye porciones de los estados de Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y la totalidad del estado de Morelos (Fernández-Nava *et al.*, 1998).

En la cuenca se presentan climas que van del semiseco con invierno y primavera secos, al cálido sin estación invernal, hasta los climas fríos y húmedos, que se tienen en las faldas de la Sierra Nevada. La región está caracterizada por tener varios tipos de vegetación, resultado de la variación climática que se da con relación al desnivel altitudinal, presentándose desde matorrales xerófilos y bosques tropicales, hasta bosques de encino y pino e incluso pastizales alpinos por arriba del límite de la vegetación arbórea.

La gran diversidad de condiciones ambientales que se dan en la cuenca del río Balsas, así como sus relaciones con las provincias florísticas circundantes, pertenecientes a dos regiones fisiográficas distintas (Neártica y Neotropical), le confieren una gran riqueza florística (Fernández-Nava *et al.*, 1998). Debido a su importancia, la Depresión del Balsas ha sido reconocida como provincia florística; las leguminosas endémicas suman 42 taxa, indicando que esta región ha sido un foco de evolución que ha favorecido la variación y la especiación (Rzedowski, 1978).

1.5 ¿Qué son las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)?

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que se distinguen por presentar una riqueza y presencia de especies endémicas comparativamente mayor que el resto del país, como también por una baja perturbación y una oportunidad real de conservación (Arriaga *et al.*, 2000).

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente biológicos. Para la determinación de los límites definitivos, se tomó en cuenta la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, como la topografía, la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico, y el tipo de vegetación, contemplando asimismo otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA. Su importancia se encuentra en la riqueza biológica de las cañadas y la Sierra de Taxco, así como a la alta integridad ecológica de la Sierra de Huautla, que constituyen un santuario para especies endémicas y una representatividad amplia de ecosistemas, lo que ha permitido el decreto de esta última como un área natural protegida a nivel estatal. En las cañadas de la sierra de Taxco está reportada una riqueza significativamente alta de mariposas. Ambos conjuntos de sierras representan un continuo, por lo que se agruparon en una sola RTP: sierras de Taxco-Huautla. (Arriaga *et al.*, 2000).



1.6 Mariposas

Las mariposas y las palomillas están entre los insectos más conocidos pues destacan porque comúnmente sus alas son muy coloridas. Su aparato bucal forma una probóscide succionadora y usualmente sus mandíbulas son vestigiales. Los adultos son importantes polinizadores debido a que se alimentan de néctar; por su parte las larvas u orugas se alimentan de plantas antes de formar su capullo y pasar por el proceso de metamorfosis (Llorente *et al.*, 2008).

Las mariposas se distinguen de las palomillas por dos características principales: sus antenas son largas y delgadas y terminan en forma de bulbo o perilla, y mantienen sus alas juntas mientras están en descanso.

Heppner (1998) estimó que existen 146,000 especies de lepidópteros en el mundo, de las cuales alrededor de 13% corresponden a mariposas, es decir 18,000 especies. En México habitan aproximadamente 1,800 especies de mariposas, lo que representa cerca del 10% del total mundial (Llorente *et al.*, 2008).

En el suborden Rhopalocera están incluidas las mariposas que presentan antenas con extremos en forma de maza (Papilionoidea); también se les llama *diurnas*, porque vuelan durante el día, aunque la característica no es exclusiva del grupo. Este suborden está integrado por las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea; la primera presenta la maza antenal recta y el cuerpo es delgado en proporción con las alas, mientras que en Hesperioidea la maza es curvada, a menudo con forma de un pequeño gancho distal y el tórax siempre es ancho en proporción con las alas (Luis *et al.*, 2004).

Debido al avanzado conocimiento sobre su taxonomía, abundancia y la facilidad de recolección e identificación en sus ambientes naturales, los ecólogos, biogeógrafos y conservacionistas han utilizado a los papilionoideos como un taxón indicador del estado de conservación de los hábitats y su riqueza (Llorente *et al.*, 1993).

Al analizar la riqueza faunística se observa que en nuestro país se encuentra alrededor del 10% de los vertebrados del mundo además de un gran número de especies endémicas, como en el caso de las aves. En el territorio nacional, el orden Lepidoptera no es la excepción ya que se ha registrado alrededor del 12% de las 146, 277 especies de mariposas reconocidas a nivel mundial; Papilionoidea es una de las más diversas de las 27 superfamilias del orden. Algunas estimaciones sugieren que sólo en México habitan alrededor de 1,800 especies de Papilionoideos (Luna-Reyes y Llorente-Bousquets, 2004).

Con respecto a Hesperidae, a nivel mundial se han estimado entre 3,000 y 4,000 especies (Robbins, 1982; Bridges, 1994) agrupadas en 567 géneros (Warren *et al.*, 2008). Se distribuyen prácticamente en todo el mundo, excepto en Nueva Zelanda, mostrando mayor diversidad en la región neotropical, con aproximadamente 2,006 especies (Heppner, 1991).

Los hespéridos componen aproximadamente el 40% de las especies de mariposas diurnas presentes en cualquier localidad en la República Mexicana, sin importar la época o el ambiente donde se recolecten (Warren, 2000). Llorente *et al.*, 1990 estimaron que en el país había alrededor de 800 especies; actualmente se conocen 790 especies, cifra que representa 39.8% de las mariposas diurnas de México, considerando que se han registrado 1,190 papilionoideos (Llorente *et al.*, 2006).

La fauna de Hesperidae en el territorio mexicano incluye 185 especies endémicas (9.3% de los taxones de mariposas mexicanas) y 237 géneros, tres de ellos endémicos (*Zobera*, *Aegiale* y *Turnerina*), y otros que se han diversificado ampliamente en el territorio (*Piruna*, *Paratrytone* y



Agathymus) (Luis *et al.*, 2003; Warren, 2006). Es importante resaltar que el 5.8 % de las especies mexicanas no se han descrito y denominado (Warren *et al.*, 2008).

Hesperiidae es una de las familias menos estudiadas y de las que se tiene poco conocimiento respecto a su riqueza, hábitats, distribución geográfica y ciclos de vida; se desconoce la morfología y biología de estados inmaduros, sus plantas de alimentación y sus relaciones interespecíficas (Warren *et al.*, 2008).

II ANTECEDENTES

De la Cuenca del Río Balsas hay muchas publicaciones referentes a la flora, como *La familia Bombacaceae* en la Cuenca del río Balsas, México (Pagazo, 2004), *la Lista florística de la cuenca del río Balsas, México* (Fernández-Nava *et al.*, 1998) y las *Plantas vasculares endémicas de la cuenca del río Balsas, México* (Rodríguez *et al.*, 2005). Algunas publicaciones importantes para el conocimiento de las mariposas en la cuenca del río Balsas son: *Papilionoidea de la Sierra de Huautla, Morelos y Puebla, México (Insecta: Lepidoptera)*, (Luna-Reyes *et al.*, 2008); *Lepidópteros diurnos de la Sierra de Huautla, Morelos* (Silva e Ibarra, 2003); *Fenología de Papilionoidea (Lepidoptera) de un área de selva baja caducifolia en la Sierras de Taxco-Huautla (RTP-120)*, (Sánchez, 2006), y el *Análisis de la distribución geográfica y ecológica de Lepidoptera (Rhopalocera: Papilionoidea) en la parte oriental de la cuenca del Balsas* (Bustamante, 2009).

III DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1 Cascada de las Granadas.

3.1.1 Ubicación

Se encuentra en el municipio de Taxco de Alarcón a 1, 778 msnm, entre las coordenadas 18° 21' 28' y 18° 39' 11' N y 99° 24' 55' y 99° 46' 09' W, aproximadamente a 400 metros del límite norte de la RTP-120.

3.1.2 Generalidades

El municipio de Taxco de Alarcón cuenta con una superficie de 65,079.50 Has., el cual representa el 3.9% de la superficie regional y el 0.54% de la estatal, su altura promedio es de 1, 778 metros sobre el nivel del mar, y una elevación de 2, 300 msnm en el Cerro del Huizteco; colinda al norte, con los municipios de Tetipac, Pilcaya y el estado de Morelos; al este con el estado de Morelos y el municipio de Buenavista de Cuéllar; al sur con los municipios de Buenavista de Cuéllar, Iguala, Teloloapan e Ixcateopan de Cuauhtémoc; al oeste con los municipios de Ixcateopan de Cuauhtémoc, Pedro Ascencio Alquisiras y Tetipac.

Tiene una extensión territorial de 347 km², que representa el 0.54% de la superficie total estatal.

3.1.3 Hidrografía

Los recursos hidrológicos constan básicamente de los ríos Taxco y Temixco y los arroyos: Tecapulco, Granados y San Juan. Existe además una pequeña represa llamada San Marcos, sobre el arroyo "Los Capulines", que aguas abajo recibe el nombre de "Arroyo Landa", uniéndose posteriormente al sur de Taxco el Viejo (INEGI, 2009).

3.1.4 Clima

El tipo de clima que se presenta es (A)C(w₂): Semicálido, subhúmedo, con temperatura media anual superior a los 18° y con lluvias de verano (Figura 1).



3.1.5 Suelo

Se localiza en un área con tipo de suelo Feozem, caracterizado por presentar una capa superficial oscura y rica en materia orgánica y en nutrientes, dependiendo de la profundidad puede ser utilizado para la agricultura de riego o temporal, pastoreo o ganadería, con buenos resultados.

3.2 Coapango

3.2.1 Ubicación

Pertenece al municipio de Tetipac, las altitudes alcanzadas en el municipio varían de los 1,000 a 2,000 msnm, entre las coordenadas 18°36' y 18°43' de latitud norte y entre los 90°32' y 29°51' de longitud oeste; aproximadamente se localiza a 1.3 kilómetros del límite norte de la RTP-120

Colinda al norte con Pilcaya; al sur con Taxco, al este con Pilcaya y al oeste con Pedro Asencio de Alquisiras, y con el estado de México.

3.2.2 Hidrografía

Tiene recursos hidrológicos con caudales permanentes como los ríos Acevedolla, Chapailines, las Damas Machazantla, Tlamolonga, Jabalí, el Zapote y Tentación; todos los arroyos son afluentes del río Chontalcoatlán; cuenta con una fuente termal en Huastelica. Cerca de Tetipac, están los ríos de Pilcaya, de Ahualulco y de las Juntas, cerca de Pregones.

3.2.3 Clima

El tipo de clima que representa este municipio es cálido–subhúmedo, que se caracteriza por ser el más húmedo y con tendencia a los climas semi-cálidos, con temperaturas anuales que oscilan entre los 18°C y los 22°C. Las lluvias comienzan en mayo y terminan hasta el mes de octubre con un promedio de precipitación media anual de 1,200 milímetros (ATG, 2015).

3.2.4 Suelo

El tipo de suelo es Feozem, caracterizado por presentar una capa superficial oscura y rica en materia orgánica y en nutrientes; dependiendo de la profundidad pueden ser utilizados para la agricultura de riego o temporal, pastoreo o ganadería, como se mencionó anteriormente.

Cuadro 1. Características de las localidades estudiadas. T: Temperatura; P: Precipitación.

Localidad	Municipio	Abreviatura	Coordenadas		Altitud msnm	Clima	T	P
			Latitud	Longitud			°C	mm
Coapango	Tetipac	COA	18 38' 13.2''	99 33' 26.4''	1330	(A)C(w ₁)	14.2	1131.6
Las Granadas	Taxco de Alarcón	GRA	18 34' 30.4''	99 30' 36.8''	1370	(A)C(w ₂)	21.2	1341.5

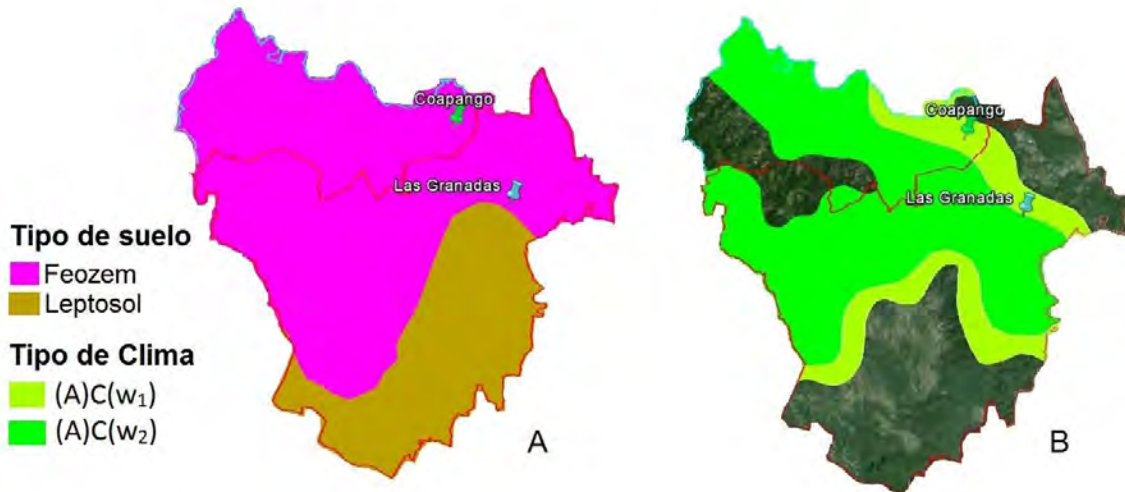


Figura 1. Tipos de suelos dominantes en la zona estudiada (A); tipos de clima (B) predominantes en las localidades.

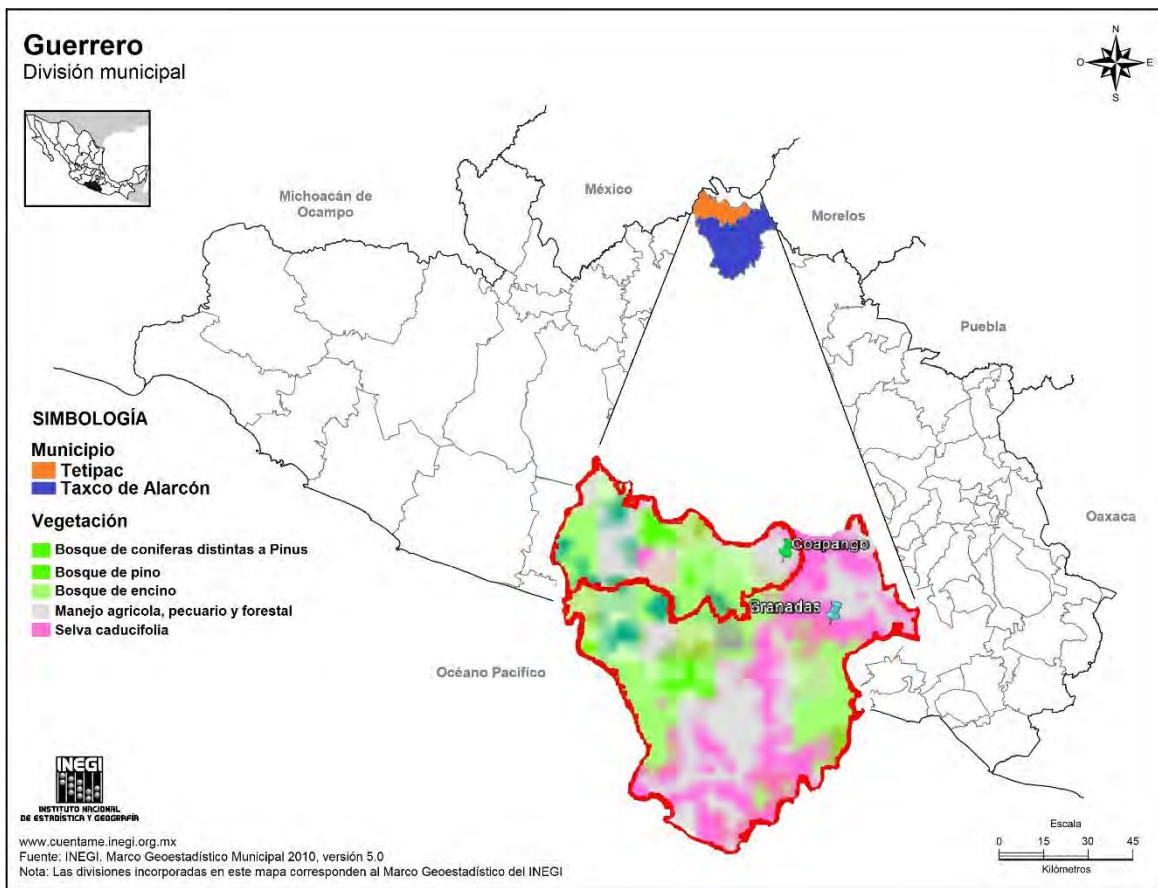


Figura 2. Localidades, municipios y tipos de vegetación predominantes en la zona de estudio.



IV OBJETIVOS

- Conocer la composición taxonómica de Papilionoidea y Hesperioidea en las inmediaciones de la RTP 120 en el estado de Guerrero.
- Describir la riqueza y abundancia de cada superfamilia en las localidades de Cascada de las Granadas y Coapango.
- Estimar la diversidad de las mariposas presentes en el área de estudio.
- Evaluar la distribución de los rhopalóceros durante las épocas seca y húmeda en esta región de Guerrero.

V MÉTODO

5.1 Recolección de ejemplares

Se realizaron 34 salidas mensuales de tres días de duración, para recolectar mariposas durante las temporadas de lluvia y sequía de enero a diciembre en cada localidad.

Con las redes entomológicas aéreas se capturaron al vuelo los imagos en los diferentes lugares donde fueron observados como senderos, cañadas y en el camino, a la par se colocaron trampas cebadas con fruta fermentada.

Los ejemplares capturados y sacrificados fueron colocados en bolsas de papel glassé en las que se anotaron los datos de campo: la fecha, hora, localidad y nombre del recolector.

5.2 Determinación taxonómica

Se efectuó por comparación de los patrones de coloración alar de las mariposas, utilizando principalmente la guía ilustrada *A Swift Guide to the Butterflies of México and Central America* (Glassberg, 2007), así como la página web *Butterflies of America* (Warren *et al.*, 2012), para determinar a los ejemplares se utilizó la nomenclatura más actual con base en el catálogo de autoridades taxonómicas de los lepidópteros (Lepidoptera: Insecta) de México, (CONABIO, 2010).

5.3 Registro del material biológico

Se elaboró un catálogo escrito con los datos de las recolectas realizadas durante el trabajo de campo, estos fueron: número de colecta, localidad, Estado, día, mes, año, Familia, género, especie, subespecie, hora de colecta, nombre del colector y observaciones; a cada ejemplar se le asignó un número y con los datos registrados en las bolsas de papel glassine se creó un archivo en Excel, que permitió ordenar, sistematizar y procesar la información necesaria para realizar los análisis correspondientes y llevar a cabo cada uno de los objetivos propuestos.

Para conocer la composición faunística y la lista de especies, los datos de cada localidad fueron agrupados por familia, subfamilia, género y especie.

5.4 Análisis de los datos

5.4.1 La riqueza y la abundancia

Se calcularon contabilizando el número de especies y la cantidad de organismos por especie respectivamente, esto para ambas localidades.

5.4.2 Curva de acumulación de especies



Para elaborar la curva de acumulación de especies se utilizó el programa Excel, una vez introducidos los datos se fueron contabilizando las especies nuevas que se agregaron cada mes.

5.4.3 Riqueza y abundancia de especies

Se utilizó la ecuación de Clench ($E(s) = \frac{ax}{1+bx}$) que está recomendada para estudios en sitios de área extensa y para protocolos en los que, cuánto más tiempo se pasa en el campo (es decir, cuanta más experiencia se gana con el método de muestreo y con el grupo taxonómico), mayor es la probabilidad de añadir nuevas especies al inventario (Moreno, 2001).

Para conocer la diversidad se utilizaron los índices de Shannon-Wiener ($H' = -\sum p_i \ln p_i$) y el de Simpson ($\lambda = \sum p_i^2$). El índice de Shannon mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Moreno, 2001).

El índice de Shannon-Wiener refleja la heterogeneidad de una comunidad con base en dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Esto es, si una comunidad de S especies es muy homogénea, por ejemplo, existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes. Es decir, al tomar al azar un individuo, en el primer caso, se tendrá un grado de certeza mayor (menos incertidumbre) que en el segundo; mientras en el primer caso la probabilidad de que pertenezca a la especie dominante será cercana a 1, mayor que cualquier otra especie, en el segundo la probabilidad será la misma para cualquier especie (Pla, 2006).

Mientras que el de Simpson refleja el grado de dominancia en una comunidad (Moreno, 2001). A medida que la diversidad decrece, este índice se incrementa, por ello se presenta habitualmente como una medida de la dominancia. Por tanto, el índice de Simpson sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total de especies. Entre más se aproxime el valor a uno, la diversidad disminuye (Pielou, 1969).

5.5 Abundancia ajustada

Debido a que las localidades estudiadas no fueron muestreadas la misma cantidad de veces ni con la misma intensidad se propuso estandarizar los datos para poder obtener la abundancia ajustada, la cual se calculó dividiendo el número especies de cada mes entre el esfuerzo de captura (horas invertidas en campo/ número de recolectores).

5.6 Fenología

Es el proceso durante el cual ocurren las distintas etapas de desarrollo de un taxón; en particular, con respecto a las mariposas, este término se refiere a los períodos de actividad de los imagos, que pueden estar relacionados a lo largo del año con factores climáticos como la precipitación, temperatura, nubosidad, o de la vegetación como la floración o fructificación que representan un recurso alimenticio (Pozo *et al.*, 2008). En este caso, las especies y los ejemplares fueron agrupados por mes y se analizó su comportamiento en un período de doce meses; finalmente, la ecuación de Clench permitió conocer la representatividad de la lista de especies.

Los datos de riqueza y abundancia fueron agrupados por mes y posteriormente por temporada para analizar la fenología de mariposas en cada localidad.



VI RESULTADOS

6.1 Composición faunística

Con base en la determinación de 8,585 ejemplares recolectados durante el trabajo de campo, se integró la lista de la superfamilia Papilionoidea con 212 especies correspondientes a cinco familias y 18 subfamilias, mientras que para la superfamilia Hesperioidea se contabilizaron 387 ejemplares de una familia con un total de 69 especies (cuadro 2).

Cuadro 2. Número de especies y ejemplares en la zona de estudio.

Superfamilia	Hesperioidea	Papilionoidea					Total
Familia	Hesperiidae	Papilionidae	Pieridae	Lycaenidae	Riodinidae	Nymphalidae	
Subfamilias	3	2	3	2	1	10	21
Especies	69	15	25	56	28	88	281
Ejemplares	387	648	1,627	1,110	854	3,959	8,585

6.2 Lista de especies

La lista está ordenada filogenéticamente con base en los estudios morfológicos y moleculares realizados por Warren *et al.* (2008; 2009) para la superfamilia Hesperioidea, mientras que para la superfamilia Papilionoidea se consideró la propuesta de Llorente *et al.*, 2006. Las especies marcadas con **negritas** son endémicas a México, las especies marcadas con asterisco (*) pertenecen a la localidad de Coapango y aquellas marcadas con el signo (+) son de Las Granadas.

RHOPALOCERA

SUPERFAMILIA HESPERIOIDEA

Familia Hesperiidae

Subfamilia Eudaminae Mabille, 1877

- +*Achalarus casica* (Herrich-Schäffer, 1869)
- **Achalarus toxeus* (Plötz, 1882)
- +*Aguna asander asander* (Hewitson, 1867)
- +*Astrartes alector hopffen* (Plötz, 1882)
- +*Astrartes anaphus annetta* Evans, 1952
- *+*Astrartes fulgurator azul* (Reakirt, [1867])
- **Autochton cellus* (Boisduval & LeConte, 1837)
- +*Autochton pseudocellus* (Coolidge & Clemence, [1910])
- *+*Cabares potrillo potrillo* (Lucas, 1857)



- +*Cephise aelius* (Plötz, 1880)
- **Chioides albofasciatus* (Hewitson, 1867)
- *+*Chioides zilpa* (Butler, 1872)
- **Codattractus arizonensis* (Skinner, 1905)
- *+*Codattractus bryaxis* (Hewitson, 1867)
- *+*Codattractus hyster* (Dyar, 1916)
- **Cogia caicus moschus* (Edwards, 1882)
- **Cogia calchas* (Herrich-Schäffer, 1869)
- *+*Cogia hippalus hippalus* (Edwards, 1882)
- *+*Epargyreus exadeus cruza* Evans, 1952
- *+*Spathilepia clonius* (Cramer, 1775)
- **Typhedanus ampyx* (Godman & Salvin, 1893)
- **Urbanus belli* (Hayward, 1935)
- *+*Urbanus dorantes dorantes* (Stoll, 1790)
- *+*Urbanus procne* (Plötz, 1881)
- *+*Urbanus teleus* (Hübner, 1821)
- +*Urbanus viterboana* (Ehrmann, 1907)

Subfamilia Hesperinae Latreille, 1809

- **Corticea corticea* (Plötz, 1882)
- +***Synapte syracus*** (Godman, 1901)
- **Anatrytone mazai* (Freeman, 1969)
- +*Cynea irma* (Möschler, 1879)
- ****Paratrytone raspa*** (Evans, 1955)
- **Pompeius pompeius* (Latreille, [1824])
- +*Thespieus dalman* (Latreille, [1824])
- **Thespieus macareus* (Herrich-Schäffer, 1869)
- ****Vacerra gayra*** (Dyar, 1918)
- **Lerema accius* (J. E. Smith, 1797)
- +*Vettius fantasos* (Cramer, 1780)



- +*Zariaspes mytheucus* Godman, 1900
- *+*Ancyloxypha arene* (Edwards, 1871)
- **Copaeodes minima* (Edwards, 1870)
- +*Copaeodes aurantiaca* (Hewitson, 1868)
- ****Dalla faula*** (Godman, 1900)
- +***Dalla bubobon*** (Dyar, 1921)
- +***Dalla dividuum*** (Dyar, 1913)
- +*Dalla ligilla* (Hewitson, 1877)
- +*Piruna penaea* (Dyar, 1918)

Subfamilia Pyrginae Burmeister, 1878

- *+*Atarnes sallei* (C. Felder & R. Felder, 1867)
- +*Zera hyacinthinus hyacinthinus* (Mabille, 1877)
- +*Nisoniades godma* Evans, 1953
- +*Noctuana stator* (Godman & Salvin, 1899)
- +*Celaenorrhinus fritzgaertneri* (Bailey, 1880)
- **Anastrus sempiternus sempiternus* (Butler & Druce, 1872)
- *+*Chiomara georgina georgina* (Reakirt, 1868)
- **Erynnis scudderi* (Skinner, 1914)
- **Gesta invisus* (Butler & Druce, 1872)
- *+*Gorgythion begga pyralina* (Möschler, 1877)
- +*Mylon pelopidas* (Fabricius, 1793)
- *+***Antigonus emorsa*** (R. Felder, 1869)
- *+*Antigonus erosus* (Hübner, [1812])
- +***Antigonus funebris*** (R. Felder, 1869)
- **Antigonus nearchus* (Latreille, [1817])
- *+*Heliopetes macaira* (Reakirt, [1867])
- **Heliopyrgus domicella domicella* (Erichson, [1849])
- **Pyrgus albescens* Plötz, 1884
- *+*Pyrgus communis* (Grote, 1872)



- *+*Pyrgus oileus* (Linnaeus, 1767)
- *+*Zopyrion sandace* Godman & Salvin, 1896
- *+*Apyrrothrix araxes araxes* (Hewitson, 1867)
- +*Elbella scylla* (Ménétriés, 1855)

SUPERFAMILIA PAPILIONOIDEA

Familia Papilionidae

Subfamilia Baroniinae Bryk, 1913

- *+***Baronia brevicornis brevicornis*** Salvin, 1893

Subfamilia Papilioninae Latreille, 1802

- *+*Battus philenor philenor* (Linnaeus, 1771)
- *+*Battus polydamas polydamas* (Linnaeus, 1758)
- +*Heraclides astyalus bajaensis* (Brown & Faulkner, 1992)
- *+*Heraclides cresphontes* (Cramer, 1777)
- *+*Heraclides rogeri pharnaces* (Doubleday, 1846)
- *+*Heraclides thoas autocles* (Rothschild & Jordan, 1906)
- *+*Mimoides thymbraeus aconophos* (Gray, [1853])
- *+*Parides erithalion trichopus* (Rothschild & Jordan, 1906)
- *+*Parides montezuma* (Westwood, 1842)
- *+*Parides photinus photinus* (Doubleday, 1844)
- *+*Protographium epidaus fenochionis* (Salvin & Godman, 1868)
- +*Protographium philolaus philolaus* (Boisduval, 1836)
- *+*Pterourus menatius morelius* (Rothschild & Jordan, 1906)
- *+*Pterourus multicaudata multicaudata* (Kirby, 1884)

Familia Pieridae

Subfamilia Coliadinae Swainson, 1821

- *+*Abaeis nicippe* (Cramer, 1779)
- *+*Anteos clorinde* (Godart, [1824])
- *+*Anteos maerula* (Fabricius, 1775)
- *+*Aphrissa statira statira* (Cramer, 1777)



*+*Eurema arbela boisduvaliana* (C. Felder & R. Felder, 1865)

*+*Eurema दौरा sidonia* (R. Felder, 1869)

*+*Eurema mexicana mexicana* (Boisduval, 1836)

*+*Eurema salome jamapa* (Reakirt, 1866)

*+*Nathalis iole* Boisduval, [1836]

*+*Phoebis agarithe agarithe* (Boisduval, 1836)

*+*Phoebis argante* (Fabricius, 1775)

*+*Phoebis neocypris virgo* (Butler, 1870)

*+*Phoebis philea philea* (Linnaeus, 1763)

*+*Phoebis sennae marcellina* (Cramer, 1777)

*+*Pyrisitia dina westwoodi* (Boisduval, 1836)

*+*Pyrisitia nise nelphe* (R. Felder, 1869)

*+*Pyrisitia proterpia* (Fabricius, 1775)

*+*Zerene cesonia cesonia* (Stoll, 1790)

Subfamilia Dismorphiinae Schatz, 1886

+*Enantia mazai diazi* Llorente, 1984

Subfamilia Pierinae Swainson, 1820

*+*Ascia monuste monuste* (Linnaeus, 1764)

*+*Catasticta nimbice nimbice* (Boisduval, 1836)

+*Glutophrissa drusilla tenuis* (Lamas, 1981)

*+*Hesperocharis costaricensis pasion* (Reakirt, [1867])

*+*Leptophobia aripa elodia* (Boisduval, 1836)

+*Pieriballia viardi viardi* (Boisduval, 1836)

Familia Lycaenidae

Subfamilia Polyommatinae Swainson, 1827

*+*Celastrina argiolus gozora* (Boisduval, 1870)

*+*Cupido comyntas* (Godart, [1824])

*+*Echinargus isola* (Reakirt, [1867])

*+*Hemiargus hanno antibubastus* Hübner, [1818]



*+*Leptotes cassius cassidula* (Boisduval, 1870)

*+*Leptotes marina* (Reakirt, 1868)

*+*Zizula cyna* (Edwards, 1881)

Subfamilia Theclinae Swainson, 1830

*+*Allosmaitia strophius* (Godart, 1824)

*+*Rekoa marius* (Lucas, 1857)

*+*Rekoa palegon* (Cramer, 1780)

+*Rekoa stagira* (Hewitson, 1867)

*+*Rekoa zebina* (Hewitson, 1869)

*+*Arawacus jada* (Hewitson, 1867)

*+*Atlides gaumeri* (Godman, 1901)

*+*Brangas neora* (Hewitson, 1867)

*+*Calycopis isobea* (Butler & Druce, 1872)

*+*Contrafacia bassania* (Hewitson, 1868)

+*Cyanophrys fusius* (Godman & Salvin, 1887)

*+*Cyanophrys goodsoni* (Clench, 1946)

*+*Cyanophrys longula* (Hewitson, 1868)

*+*Cyanophrys miserabilis* (Clench, 1946)

*+*Chlorostrymon simaethis* (Drury, 1773)

*+*Chlorostrymon telea* (Hewitson, 1868)

+*Dicya lucagus* (Godman & Salvin, 1887)

*+*Electrostrymon joya* (Dognin, 1895)

*+*Electrostrymon mathewi* (Hewitson, 1874)

+*Electrostrymon sangala* (Hewitson, 1868)

*+*Erora aura* (Godman & Salvin, 1887)

*+*Erora carla* (Schaus, 1902)

*+*Erora nitetis* (Godman & Salvin, 1887)

*+*Erora subflorens* (Schaus, 1913)

*+*Ipidecla miadora* Dyar, 1916



- *+*Michaelus ira* (Hewitson, 1867)
- *+*Michaelus jebus* (Godart, [1824])
- *+*Ministrymon azia* (Hewitson, 1873)
- *+*Ministrymon clytie* (Edwards, 1877)
- *+*Ministrymon phrutus* (Geyer, 1832)
- *+*Ocaria ocrisia* (Hewitson, 1868)
- *+*Oenomaus ortygnus* (Cramer, 1779)
- *+*Panthiades bathildis* (C. Felder & R. Felder, 1865)
- *+*Panthiades bitias* (Cramer, 1777)
- *+*Parrhasius polibetes* (Stoll, 1781)
- +*Pseudolycaena damo* (Druce, 1875)
- +*Strephonota tephraeus* (Geyer, 1837)
- *+*Strymon bazochii* (Godart, [1824])
- *+*Strymon bebrycia* (Hewitson, 1868)
- +*Strymon cestri* (Reakirt, [1867])
- *+*Strymon istapa* (Reakirt, [1867])
- +*Strymon rufofusca* (Hewitson, 1877)
- *+*Strymon serapio* (Godman & Salvin, 1887)
- *+*Strymon yojoa* (Reakirt, [1867])
- +*Theclopsis mycon* (Godman & Salvin, 1887)
- *+*Thereus oppia* (Godman & Salvin, 1887)
- *+*Tmolus echion* (Linnaeus, 1767)
- +*Ziegleria guzanta* (Schaus, 1902)
- +*Ziegleria hoffmani* K. Johnson, 1993

Familia Riodinidae

Subfamilia Riodininae Grote, 1895

- +***Adelotypa eudocia*** (Godman & Salvin, 1897)
- +*Anteros carausius carausius* Westwood, 1851
- *+*Apodemia hypoglauca hypoglauca* (Godman & Salvin, 1878)



- *+*Apodemia multiplaga* Schaus, 1902
- *+*Apodemia walkeri* Godman & Salvin, 1886
- *+*Baeotis zonata zonata* R. Felder, 1869
- *+*Calephelis fulmen* Stichel, 1910
- *+***Calephelis matheri*** McAlpine, 1971
- *+***Calephelis mexicana*** McAlpine, 1971
- *+*Calephelis nemesis nemesis* (Edwards, 1871)
- *+*Calephelis perditalis donahuei* McAlpine, 1971
- *+*Calephelis rawsoni* McAlpine, 1939
- *+*Calephelis wellingi wellingi* McAlpine, 1971
- *+***Calephelis yautepequensis*** R. G. Maza & Turrent, 1977
- +*Calydna sturnula* (Geyer, 1837)
- *+*Caria ino ino* Godman & Salvin, 1886
- *+***Caria stillaticia*** Dyar, 1912
- *+*Emesis emesia* (Hewitson, 1867)
- *+*Emesis mandana furor* Butler & Druce, 1872
- *+***Emesis poeas*** Godman, 1901
- *+*Emesis tegula* Godman & Salvin, 1886
- *+*Emesis tenedia* C. Felder & R. Felder, 1861
- *+*Emesis vulpina* Godman & Salvin, 1886
- *+*Emesis zela zela* Butler, 1870
- *+*Lasaia maria maria* Clench, 1972
- *+*Melanis cephise acroleuca* (R. Felder, 1869)
- +*Napaea umbra* (Boisduval, 1870)
- *+*Rhetus arcus beutelspacheri* Llorente, 1988

Familia Nymphalidae

Subfamilia Biblidinae Boisduval, 1833

- *+*Adelpha basiloides* (Bates, 1865)
- +*Adelpha iphicleola iphicleola* (Bates, 1864)



- *+*Biblis hyperia aganisa* Boisduval, 1836
- *+*Bolboneura sylphis beatrix* R. G. Maza, 1985
- *+*Cyclogramma bacchis* (Doubleday, 1849)
- *+*Epiphile adrasta escalantei* Descimon & Mast, 1979
- *+*Eunica monima* (Stoll, 1782)
- *+*Hamadryas amphinome mazai* Jenkins, 1983
- *+*Hamadryas atlantis lelaps* (Godman & Salvin, 1883)
- *+*Hamadryas februa ferentina* (Godart, [1824])
- *+*Hamadryas glauconome grisea* Jenkins, 1983
- +*Marpesia chiron marius* (Cramer, 1779)
- *+*Marpesia petreus* (Cramer, 1776)
- *+*Mestra dorcas amymone* (Ménétriés, 1857)
- *+*Myscelia cyananthe cyananthe* C. Felder & R. Felder, 1867
- +*Temenis laothoe quilapayunia* R. G. Maza & Turrent, 1985

Subfamilia Charaxinae Guenée, 1865

- *+*Anaea troglodyta aidea* (Guérin-Méneville, [1844])
- *+*Archaeoprepona demophon occidentalis* Stoffel & Descimon, 1974
- +*Archaeoprepona demophoon gulina* (Fruhstorfer, 1904)
- *+*Archaeoprepona demophoon mexicana* Llorente, Descimon & K. Johnson, 1993
- +*Memphis pithyusa pithyusa* (R. Felder, 1869)

Subfamilia Libytheinae Boisduval, 1833

- *+*Libytheana carinenta mexicana* Michener, 1943

Subfamilia Danainae Boisduval, 1833

- *+*Danaus eresimus montezuma* Talbot, 1943
- *+*Danaus gilippus thersippus* (Bates, 1863)
- *+*Danaus plexippus plexippus* (Linnaeus, 1758)
- +*Lycorea halia atergatis* Doubleday, [1847]

Subfamilia Heliconiinae Swainson, 1822

- *+*Agraulis vanillae incarnata* (Riley, 1926)



- *+*Dione juno huascuma* (Reakirt, 1866)
- *+*Dione moneta poeyii* Butler, 1873
- *+*Dryas julia moderata* (Riley, 1926)
- *+*Euptoieta claudia daunius* (Herbst, 1798)
- *+*Euptoieta hegesia meridiania* Stichel, 1938
- *+*Heliconius charithonius vazquezae* W. P. Comstock & F. M. Brown, 1950

Subfamilia Ithomiinae Hübner, 1816

- +*Greta morgane morgane* (Geyer, 1837)

Subfamilia Nymphalinae Swainson, 1827

- *+*Anartia fatima colima* Lamas, 1995
- *+*Anartia jatrophae luteipicta* Fruhstorfer, 1907
- *+*Anthanassa ardys ardys* (Hewitson, 1864)
- *+*Anthanassa argentea* (Godman & Salvin, 1882)
- *+*Anthanassa atronia* (Bates, 1866)
- +*Anthanassa drusilla lelex* (Bates, 1864)
- *+*Anthanassa frisia tulcis* (Bates, 1864)
- *+***Anthanassa nebulosa alexon*** (Godman & Salvin, 1889)
- *+*Anthanassa ptolyca amator* (Hall, 1929)
- *+*Anthanassa sitalces cortes* (Hall, 1917)
- *+*Anthanassa texana texana* (Edwards, 1863)
- *+***Chlosyne ehrenbergii*** (Geyer, [1833])
- *+***Chlosyne eumeda*** (Godman & Salvin, 1894)
- *+*Chlosyne hippodrome hippodrome* (Geyer, 1837)
- *+*Chlosyne janais janais* (Drury, 1782)
- *+*Chlosyne lacinia lacinia* (Geyer, 1837)
- *+***Chlosyne marina marina*** (Geyer, 1837)
- *+*Chlosyne rosita riobalsensis* Bauer, 1961
- *+*Chlosyne theona theona* (Ménétriés, 1855)
- *+*Junonia coenia* Hübner, [1822]



*+*Junonia evarete nigrosuffusa* Barnes & McDunnough, 1916

*+*Microtia elva elva* Bates, 1864

*+*Phyciodes graphica graphica* (R. Felder, 1869)

*+*Phyciodes mylitta thebais* Godman & Salvin, 1878

*+***Phyciodes pallescens*** (R. Felder, 1869)

*+*Phyciodes picta canace* Edwards, 1871

*+*Phyciodes pulchella* (Boisduval, 1852)

*+*Siproeta epaphus epaphus* (Latreille, [1813])

*+*Siproeta stelenes biplagiata* (Fruhstorfer, 1907)

*+*Smyrna blomfieldia datis* Fruhstorfer, 1908

*+***Texola anomalus coracara*** (Dyar, 1912)

*+*Texola elada elada* (Hewitson, 1868)

Subfamilia Apaturinae Boisduval, 1840

*+*Asterocampa idyja argus* (Bates, 1864)

*+*Doxocopa laure laure* (Drury, 1773)

Subfamilia Morphinae Newman, 1834

*+*Morpho polyphemus polyphemus* Westwood, [1850]

*+*Opsiphanes boisduvallii* Doubleday, [1849]

Subfamilia Satyrinae Boisduval, 1833

*+***Cissia cleophes*** (Godman & Salvin, 1889)

*+*Cissia pompilia* (C. Felder & R. Felder, 1867)

*+*Cissia similis* (Butler, 1867)

*+*Cissia themis* (Butler, 1867)

*+*Cyllopsis gemma freemani* (Stallings & Turner, 1947)

*+***Cyllopsis nayarit*** (R. L. Chermock, 1947)

*+***Cyllopsis perplexa*** L. Miller, 1974

*+*Cyllopsis pyracmon pyracmon* (Butler, 1867)

+*Cyllopsis schausi* L. Miller, 1974

+*Cyllopsis steinhauserorum* L. Miller, 1974



- +*Cyllopsis windi*** L. Miller, 1974
- *+*Euptychia fetna*** Butler, 1870
- *+*Hermeuptychia Hermes*** (Fabricius, 1775)
- *+*Manataria hercyna maculata*** (Hopffer, 1874)
- *+*Pindis squamistriga*** R. Felder, 1869
- *+*Taygetis weymeri*** Draudt, 1912
- *+*Zischkaia lupita*** (Reakirt, [1867])

De las 281 especies 30 son endémicas a México, 21 pertenecen a la superfamilia Papilionoidea (una a Papilionidae, una a Pieridae, una a Lycaenidae, seis a Riodinidae, y 12 a Nymphalidae) y nueve a Hesperioidea (indicadas con negritas en la lista anterior).

6.2.1 Similitud de la rhopalocerofauna en algunos estados aledaños

De las 69 especies de hespéridos registradas, 68 fueron citadas para los estados de Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit; 50 de ellas se reconocieron con anterioridad en el Estado de México y 30 especies en la costa de Guerrero (Cuadro 3). Algunas como *Urbanus dorantes dorantes*, *U. procne*, *U. teleus*, *Antigonus emorsa*, *A. erosus* y *Pyrgus oileus* se encontraron en las seis entidades; 24 especies como *Codatractus arizonensis*, *C. bryaxis*, *Synapte syraes* y *Elbella scylla* sólo en el Estado de México, Michoacán y en la zona de estudio; otras cuatro sólo en Guerrero y Michoacán (*Mylon pelopidas*, *Antigonus nearchus*, *Anastrus sempiternus sempiternus* y *Corticea corticea*); finalmente 15 han sido reportadas únicamente en Guerrero, de las cuales *Cynea irma* se ha mencionado exclusivamente en este trabajo (ver Apéndice).

Cuadro 3.- Especies de la superfamilia Hesperioidea de la zona de estudio compartidas con otras entidades.

Estados	Especies compartidas
Michoacán, Nayarit, Jalisco y Colima (Salinas-Gutiérrez <i>et al.</i> , 2005, 2015)	68
Estado de México (Hernández-Mejía <i>et al.</i> , 2008) y Hernández-Mejía (2009).	50
Costa de Guerrero (Figuroa-Fernández <i>et al.</i> , 2014).	30

De las 212 especies de Papilionoidea presentes en el área de estudio, 122 se comparten con el Estado de México (Hernández-Mejía *et al.*, 2008), entre las cuales resaltan *Baronia brevicornis brevicornis*, *Anthanassa nebulosa alexon*, *Chlosyne ehrenbergii*, *Cyllopsis nayarit*, *C. perplexa*, *Euptychia fetna*, *Texola anomalus coracara* y *Taygetis weymeri*, todas ellas endémicas a México en distintos grados (género, especie o subespecie), mientras que 73 son las especies que se tienen en común con la otra área de Guerrero (Figuroa-Fernández *et al.*, 2014), algunas de ellas son: *Rekoa*



palegon, *Strymon bazochii*, *S. rufofusca*, *Calydna sturnula* y *Anteros carausius carausius* pertenecientes a las familias Lycaenidae y Riodinidae.

Con el estado de Morelos se comparte la mayor cantidad de especies (Cuadro 4). Veintiún especies sólo se registraron en el área de estudio como *Strymon serapio*, probablemente debido a que la planta de alimentación no se encuentra en esa zona de Morelos, ya que estas especies si fueron registradas en otros trabajos (ver apéndice).

Comparando con los trabajos del estado de México, la costa de Guerrero y Morelos, el presente trabajo cuenta con 28 especies que no se han registrado en ninguno de ellos, las cuales son: *Contrafacia bassania*, *Cyanophrys fusius*, *C. goodsoni*, *Dicya lucagus*, *Erora aura*, *E. nitetis*, *Rekoa stagira* (Lycaenidae); *Adelotypa eudocia*, *Calephelis fulmen*, *C. rawsoni*, *C. wellingi wellingi* (Riodinidae); *Adelpha basiloides*, *Anthanassa argentea*, *A. sitalces cortes*, *Archaeoprepona demophoon gulina*, *Cissia pompilia*, *Cyllopsis gemma freemani*, *C. pyracmon pyracmon*, *C. schausi*, *C. steinhausorum*, *C. windi*, *Greta morgane morgane*, *Hamadryas glauconome grisea*, *Junonia evarete nigrosuffusa*, *Marpesia chiron marius*, *Phyciodes mylitta thebais*, *P. picta canace*, *P. pulchella* (Nymphalidae).

Además del género paleoendémico *Baronia* (De la Maza y De la Maza, 1993; Llorente *et al.*, 2014), se registraron otros diez endémicos: *Windia* (Hesperiidae), *Stallingsia* y *Turnerina* (Megathymidae), *Prestonia* (Pieridae), *Hypostrymon*, *Ministrymon* (Lycaenidae), *Lamphotes* (Riodinidae), así como *Pindis*, *Chlosyne* y *Bolboneura* (Nymphalidae) (Llorente *et al.*, 2014).

Cuadro 4.- Número de especies de Papilionoidea en la zona de estudio y otras áreas.

Estados	Especies compartidas
Costa de Guerrero (Figuroa-Fernández <i>et al.</i> , 2014)	73
Morelos (Brigido y Velasco, 2016)	176
Estado de México (Hernández-Mejía <i>et al.</i> , 2008)	122

6.3 Localidad de Coapango

6.3.1 Distribución de la riqueza.

De las seis familias que se estudiaron en Coapango la que contribuyó con el mayor número de especies fue Nymphalidae con 77, seguida por Lycaenidae y Hesperiidae ambas con 45, luego por Riodinidae con 24, Pieridae con 22 y con el menor número Papilionidae con 13, sumando un total de 226 especies de mariposas diurnas.

De todas las especies registradas para la zona de estudio, 24 de la familia Hesperiidae se encuentran en la localidad de Coapango; además de *Baronia brevicornis brevicornis*, esta localidad cuenta con otras 21 especies endémicas a México (ver Lista de especies).

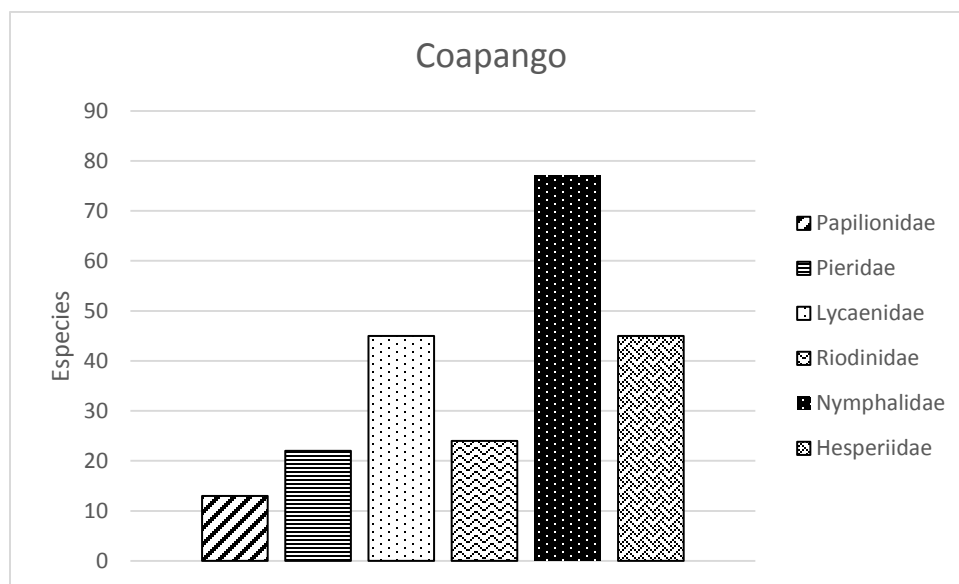


Figura 3. Riqueza por familia en la localidad de Coapango.

Con relación al comportamiento de la curva de acumulación de especies (Figura 4) y la ecuación de Clench, se observó que la estimación es superior al número de especies obtenido, duplicando en algunos casos el valor observado (Cuadro 5).

Cuadro 5. Total de especies observadas en Coapango.

Especies observadas y estimadas para Coapango			
Salida	Curva de acumulación de especies	Ecuación de Clench	horas acumuladas
1	49	49	27
2	84	1,029	48
3	93	202	72
4	101	171	97
5	125	127	161
6	134	192	182
7	135	185	202
8	139	182	237
9	141	183	249
10	143	176	305
11	153	189	329
12	158	192	365
13	161	192	405
14	164	195	421
15	173	206	453
16	177	208	498
17	179	210	510
18	181	210	559

6.3.2 Curva de acumulación de especies para la localidad de Coapango.

En la figura 4 se muestra la curva de acumulación de especies, en la cual los datos se vuelven asintóticos al llegar a 181 especies.

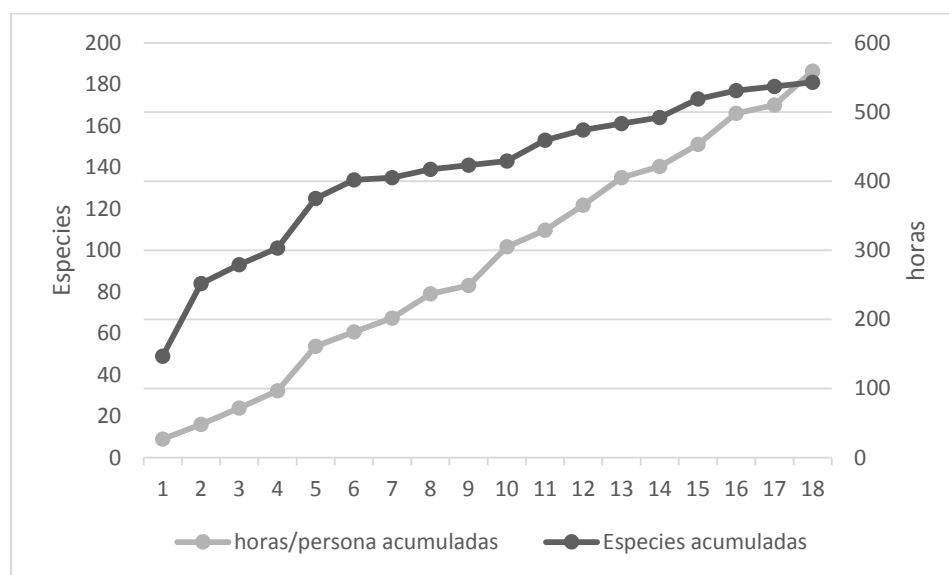


Figura 4. Curva de acumulación de especies de Coapango.

Con respecto al comportamiento mensual de la riqueza, el pico máximo se presentó en septiembre (121 especies), en este mes también se efectuó el mayor esfuerzo de captura (96 horas/persona), mientras que en febrero se obtuvo menor número de especies (27); aunque en el mes de junio se invirtió un menor esfuerzo; en ambos casos, la familia que aportó un mayor número de especies fue Nymphalidae con 42 y 10 respectivamente (Cuadro 6).

En la figura 5 se aprecian con claridad dos picos de riqueza, el mayor durante los meses de agosto, septiembre y octubre y otro menor en los meses de marzo, abril y mayo.

Cuadro 6. Riqueza mensual por familia en la localidad de Coapango.

familia/ mes de vuelo	Coapango												Total	
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Especies	Ejemplares
Hesperiidae	4	2	3	8	13	6	5	22	12	2	7	0	45	154
Papilionidae	3	1	3	6	7	6	4	9	7	8	8	4	13	213
Pieridae	12	7	9	12	11	7	8	14	18	14	14	9	22	905
Lycaenidae	23	5	9	5	10	3	4	13	25	13	8	21	45	583
Riodinidae	9	2	15	10	6	6	4	6	17	10	6	10	24	286
Nymphalidae	26	10	27	22	26	14	17	35	42	35	33	29	77	1,716
Total de especies	77	27	66	63	73	42	42	99	121	82	76	73	226	3,857
Esfuerzo de captura	36	21	46	60	51	12	49	44	96	64	56	24		

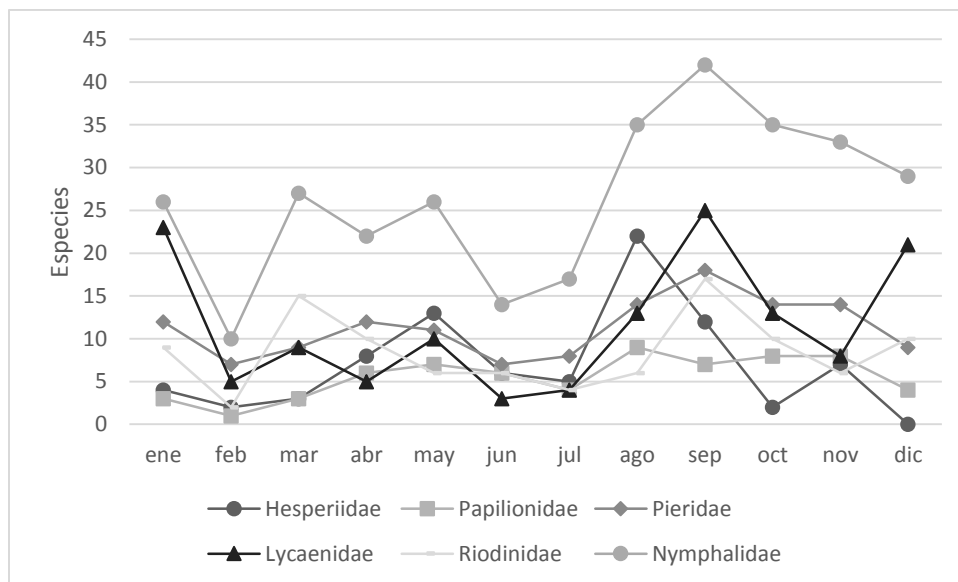


Figura 5. Riqueza observada a lo largo del año en la localidad de Coapango.

6.3.3 Abundancia en la localidad de Coapango

En Coapango se puede apreciar que casi la mitad de los ejemplares (1,716) pertenece a la familia Nymphalidae, los demás fueron de la familia Pieridae con 905, Lycaenidae con 583, Riodinidae con 286, Papilionidae con 213 y finalmente Hesperiidae aportando únicamente 154 ejemplares (Figura 6).

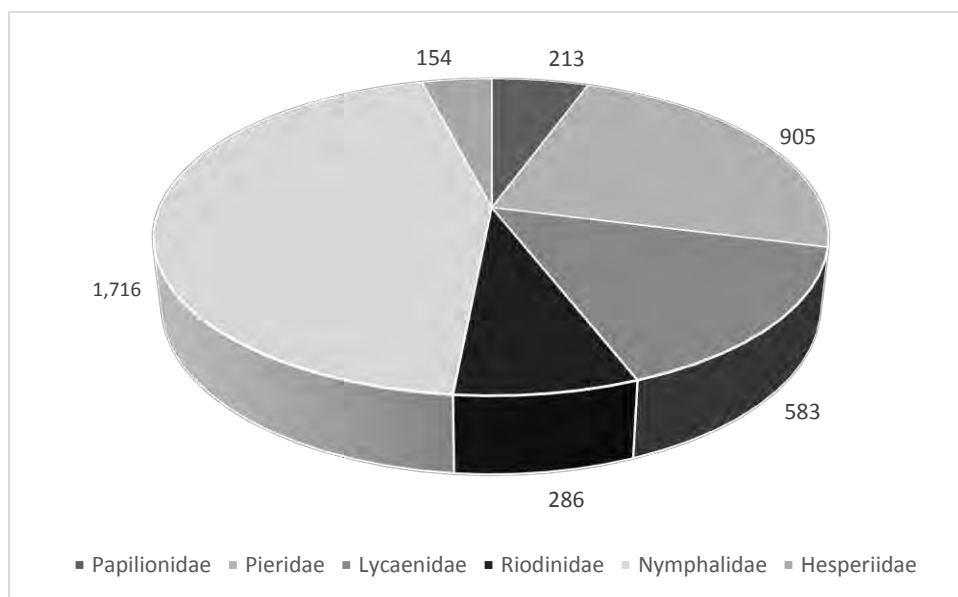


Figura 6. Abundancia por familia en la localidad de Coapango.

En el cuadro 7 se aprecia como el mes de septiembre fue el más abundante con 883 ejemplares, de los cuales cerca de la mitad pertenecen a la familia Nymphalidae (416), mientras que la familia

Hesperiidae tuvo únicamente 13 ejemplares, siendo la menos abundante, mientras que el mes en el que se contabilizó un menor número de ejemplares junio con 106 ejemplares, de los que 61 pertenecen a Nymphalidae, siendo en este mes la familia que más ejemplares aportó y Lycaenidae 4 convirtiéndose en la familia menos abundante en este mes, Pieridae, Lycaenidae y Nymphalidae aportaron el mayor número de individuos en el mes de septiembre.

Cuadro 7. Abundancia de rhopaloceros a lo largo del año en Coapango. Esfuerzo de captura: número de horas/persona; Abundancia ajustada: número de ejemplares/esfuerzo de captura.

familia/mes de vuelo	COAPANGO												Total ejemplares
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Hesperiidae	4	2	3	8	23	6	8	44	13	2	8	0	154
Papilionidae	8	2	4	14	31	11	4	53	35	19	23	9	213
Pieridae	34	58	50	55	39	16	23	148	227	169	64	22	905
Lycaenidae	49	36	23	23	71	4	11	54	119	90	26	77	583
Riodinidae	31	9	32	27	20	8	4	14	73	28	22	18	286
Nymphalidae	124	55	102	66	124	61	85	195	416	287	125	76	1,716
Total	250	162	214	193	308	106	135	508	883	595	268	202	
Abundancia ajustada	7	8	5	3	6	9	3	11	9	9	5	8	
Esfuerzo de captura (Horas/persona)	36	21	46	60	51	12	49	44	96	64	56	24	

En la figura 7 se aprecia un pico de abundancia que comienza a crecer en el mes de agosto y llega a su punto máximo en Septiembre, se puede observar que las familias Nymphalidae y Pieridae son las más abundantes y la familia Hesperiidae la menos abundante.

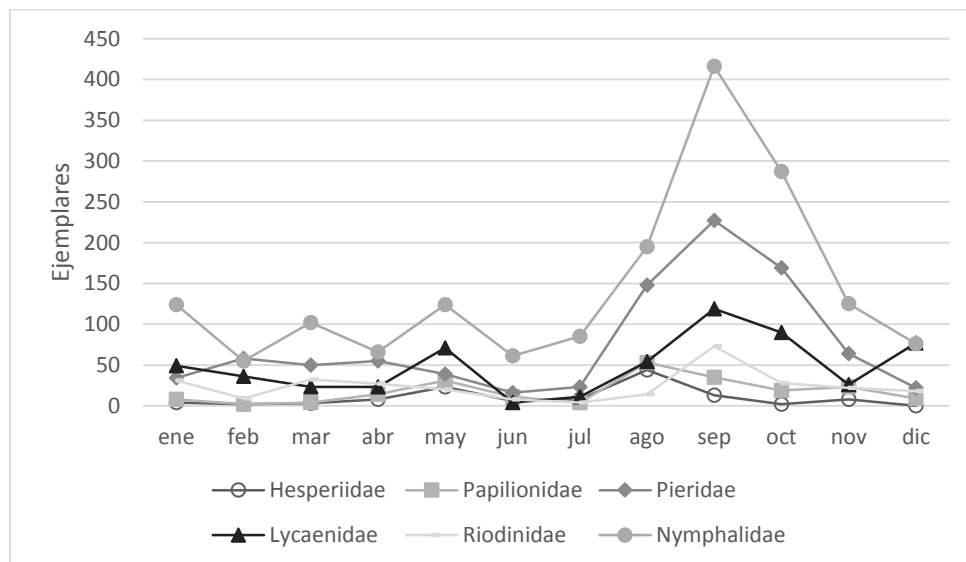


Figura 7. Abundancia anual en Coapango.



6.3.4 Abundancia ajustada.

Como se mencionó en el método, se propuso estandarizar los datos debido a que las localidades estudiadas no fueron colectadas la misma cantidad de veces ni con la misma intensidad, dividiendo el número de ejemplares de cada mes entre el esfuerzo de captura, de esta manera se tiene el número de ejemplares capturadas por hora; se observó que el mes de agosto es el más abundante con 11, sin embargo, el esfuerzo invertido en este mes es más bajo (44 horas/persona) comparado con el mes de septiembre (96 horas/persona), siendo el mes de septiembre el segundo con abundancia alta, lo cual quiere decir que en el mes de agosto se capturaban 11 ejemplares por hora, mientras que en septiembre únicamente nueve.

El mes en el cual se invirtió un mayor número de horas fue el mes de septiembre, en el cual se alcanzaron 96 horas de trabajo, mientras que el mes en el cual se trabajó el menor número de horas fue junio con 12 horas, esto puede estar relacionado con la época de lluvia, en la cual se dificulta la recolecta de insectos por las condiciones ambientales, por ejemplo la presencia de precipitación (Figura 8).

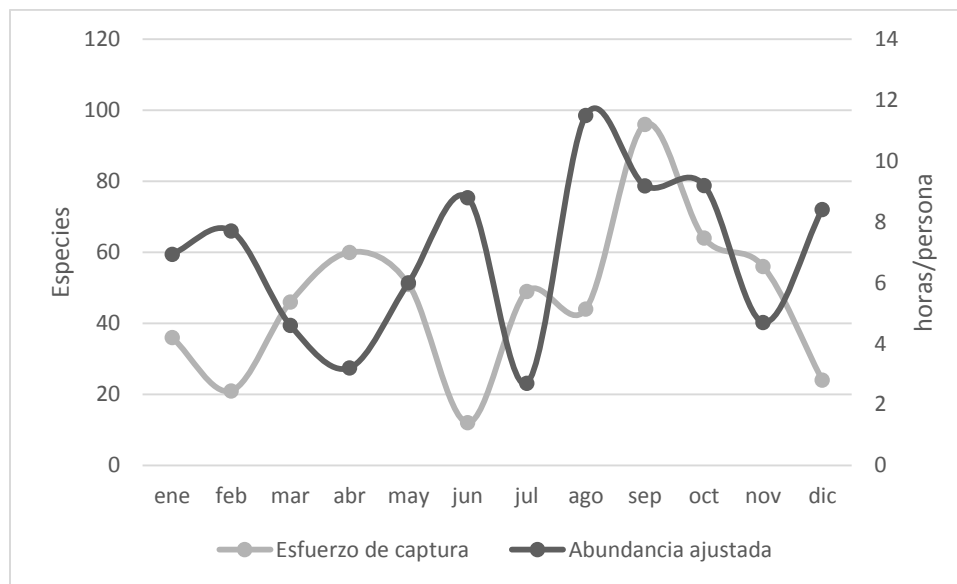


Figura 8. Cambios de la Abundancia ajustada a lo largo del año.

6.3.5 Índices de diversidad en Coapango

6.3.5.1 Índice de Shannon-Wiener

Este índice de diversidad permite saber que tan heterogénea es la localidad; para interpretarlo se calculó la diversidad máxima que puede presentar (este valor varía de 0 al Logaritmo Natural del número de especies), se obtuvo un valor de 4.27, más próximo al valor máximo del rango utilizado para la interpretación del índice de Shannon–Wiener (0-5.19), lo que significa que la localidad tiene alta diversidad.

6.3.5.2 Índice de Simpson

Para la localidad de Coapango el índice de diversidad tuvo un valor de 0.974. Este valor es muy cercano a 1, indicando que la diversidad que existe en Coapango es alta, mientras que su baja dominancia (0.026), sugiere que hay pocas especies que predominan sobre las demás.

6.3.5.3 Ecuación de Clench

En Coapango la ecuación estimó un total de 210 especies, de las cuales únicamente se registraron 181, por lo que para tener la riqueza total de Coapango faltan añadir 29 especies.

Los datos obtenidos se resumen en el cuadro 8.

Cuadro 8. Número de ejemplares y de especies, y valores obtenidos para cada uno de los índices en Coapango.

Localidad	Especies de Papilionoidea	Ejemplares registrados	Esfuerzo de captura horas/persona	Abundancia Ajustada	Ecuación de Clench	Índices de Diversidad	
						Shannon-Wiener	Simpson
Coapango	181	3,703	559	6.62	210	4.27	0.97

6.4 Localidad de Las Granadas

6.4.1 Distribución de la riqueza.

El mayor número de especies está representado en la familia Nymphalidae con 72, seguida de Lycaenidae con 46 especies, Hesperidae con 45, Riodinidae aportando 26 especies, Pieridae contribuyendo únicamente con 24 especies y la familia que cuenta con el menor número es Papilionidae con 14 especies (Figura 9).

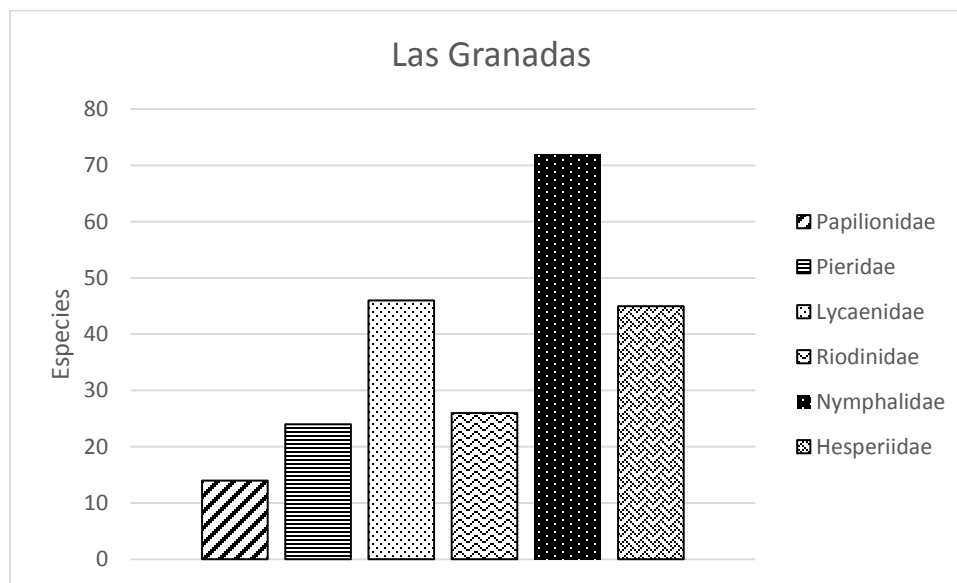


Figura 9. Riqueza por familia en Las Granadas.



En lo que respecta al comportamiento de la curva de acumulación de especies y la ecuación de Clench, se observó que al principio se duplicó tanto el número de especies registradas como las estimadas con Clench, luego los valores de la ecuación de Clench se mantienen al menos por 20 unidades por arriba de los datos observados en la mayoría de los casos (Cuadro 9).

Cuadro 9. Total de especies observadas en Las Granadas.

Especies observadas y estimadas para Las Granadas			
Salida	Curva de acumulación de especies	Ecuación de Clench	horas acumuladas
1	39	39	14
2	81	106	77
3	93	118	105
4	110	317	153
5	119	141	195
6	141	135	251
7	146	169	299
8	155	178	334
9	159	183	354
10	163	184	402
11	168	189	438
12	173	193	473
13	179	200	497
14	180	200	527
15	181	199	569
16	182	199	618

6.4.2 Curva de acumulación de especies de la localidad de Las Granadas

En la figura 10 se muestra la forma que toma la curva de acumulación de especies para la localidad de Las Granadas, y se aprecia como se va volviendo asíntota al llegar a las 182 especies.

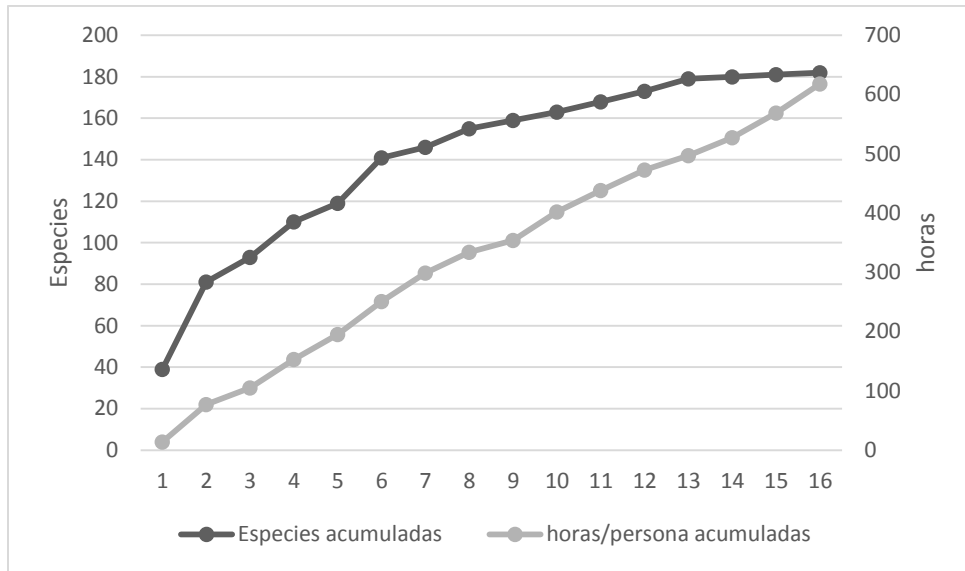


Figura 10. Curva de acumulación de especies de Las Granadas.

Con relación al comportamiento mensual de la riqueza (Figura 11), el pico máximo se presentó en marzo (120 especies) y en agosto se obtuvo el menor (36); la familia que aportó un mayor número de especies fue Nymphalidae con 42 y 10 correspondientemente, mientras Papilionidae y Riodinidae fueron las que aportaron el menor número de especies siete y una respectivamente (Cuadro 10). El esfuerzo invertido en el mes de septiembre fue el mayor con un valor de 105 horas/persona, mientras que julio fue en el que se invirtió el menor tiempo (20 horas/persona).

En la figura 11 se aprecia dos importantes picos de riqueza, uno en marzo alcanzando un valor de 120 especies y otro en noviembre alcanzando un valor de 87 especies.

Cuadro 10. Riqueza mensual por familia en la localidad de Las Granadas.

familia / mes de vuelo	Las Granadas												Total	
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Especies	Ejemplares
Hesperiidae	5	3	18	8	23	7	3	8	1	8	2	3	45	233
Papilionidae	1	2	7	7	11	9	9	7	7	8	4	3	14	435
Pieridae	11	18	14	10	14	8	15	8	11	15	15	13	24	722
Lycaenidae	17	18	23	13	10	3	9	2	6	12	21	13	46	527
Riodinidae	13	15	16	9	7	8	6	1	10	9	13	12	26	568
Nymphalidae	23	39	42	28	28	17	19	10	24	30	32	24	72	2,243
Total de especies	70	95	120	75	93	52	61	36	59	82	87	68	227	4,728
Esfuerzo de captura	35	38	86	42	97	35	20	28	105	48	48	36		

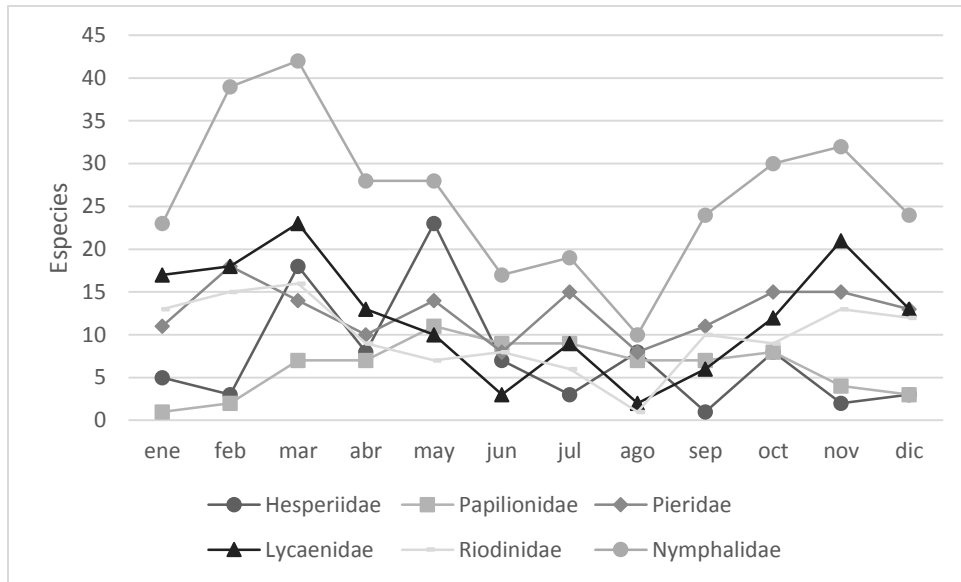


Figura 11. Riqueza de las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea a lo largo del año en la localidad de Las Granadas.

6.4.3 Abundancia en la localidad de Las Granadas.

De las seis familias con las que se trabajó en Las Granadas la que aportó el mayor número de ejemplares fue Nymphalidae con 2,243, seguida de Pieridae alcanzando 722, Riodinidae teniendo 568, Lycaenidae con 527, contabilizando para Papilionidae 435 y finalmente Hesperiididae con 233 (Figura 12).

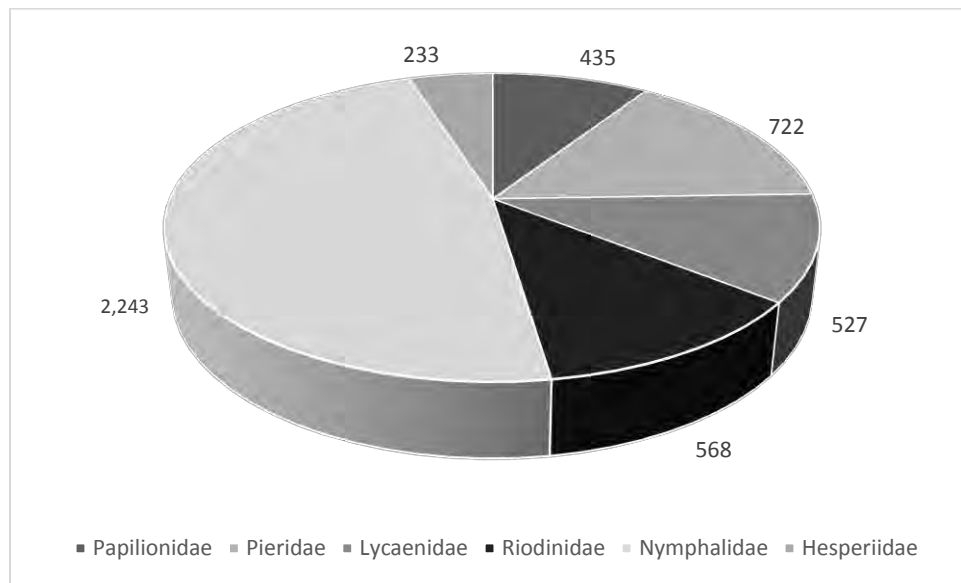


Figura 12. Abundancia por familia en Las Granadas.

El punto máximo se alcanzó en marzo y tuvo un valor de 930, mientras que en agosto se presentó el más bajo contabilizándose únicamente 133 ejemplares (Cuadro 11).

En la figura 13 se aprecia el pico máximo de la abundancia, alcanzado en marzo mientras que en noviembre se obtuvo otro pico de abundancia, alcanzando 526 ejemplares.

Cuadro 11. Abundancia mensual en Las Granadas. Esfuerzo de captura: número de horas/persona; Abundancia ajustada: número de ejemplares/esfuerzo de captura.

familia/Mes de vuelo	LAS GRANADAS												Total ejemplares
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Hesperiidae	5	3	56	15	44	15	3	9	1	17	3	7	2,243
Papilionidae	1	3	31	28	111	105	26	47	28	39	8	8	
Pieridae	35	84	108	31	69	14	65	35	49	86	85	61	
Lycaenidae	41	53	86	37	39	4	20	2	6	74	69	96	
Riodinidae	79	76	159	35	27	11	9	3	23	56	46	44	
Nymphalidae	179	186	490	120	119	156	106	37	130	208	315	197	
Total	340	405	930	266	409	305	229	133	237	480	526	413	
Abundancia ajustada	10	11	11	6	4	9	11	5	2	10	11	11	
Esfuerzo de captura	35	38	86	42	97	35	20	28	105	48	48	36	

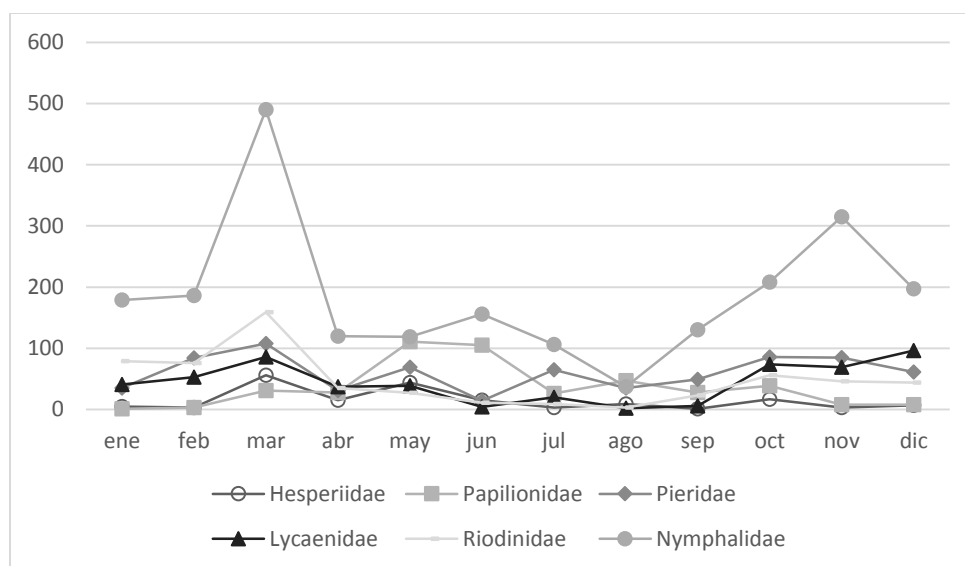


Figura 13. Abundancia a lo largo del año en la localidad de Las Granadas.

6.4.4 Abundancia ajustada.

Debido a que el número de visitas no fue el mismo y por lo tanto no se realizó el mismo esfuerzo de captura a lo largo del año, se estandarizó la abundancia para compararla mes con mes; se encontró que la mayor parte del año se capturaron entre 10 y 11 ejemplares por hora, sin embargo, de abril a septiembre se observó una reducción en la abundancia, siendo este último el mes en el cual se capturaron únicamente dos ejemplares por hora.

Asimismo, en septiembre se invirtió el mayor número de horas en campo (105), mientras que en julio se trabajó únicamente 20 horas; esto puede estar relacionado con la época de lluvia, en la cual se dificulta la recolecta de insectos por las condiciones ambientales (Figura 14).

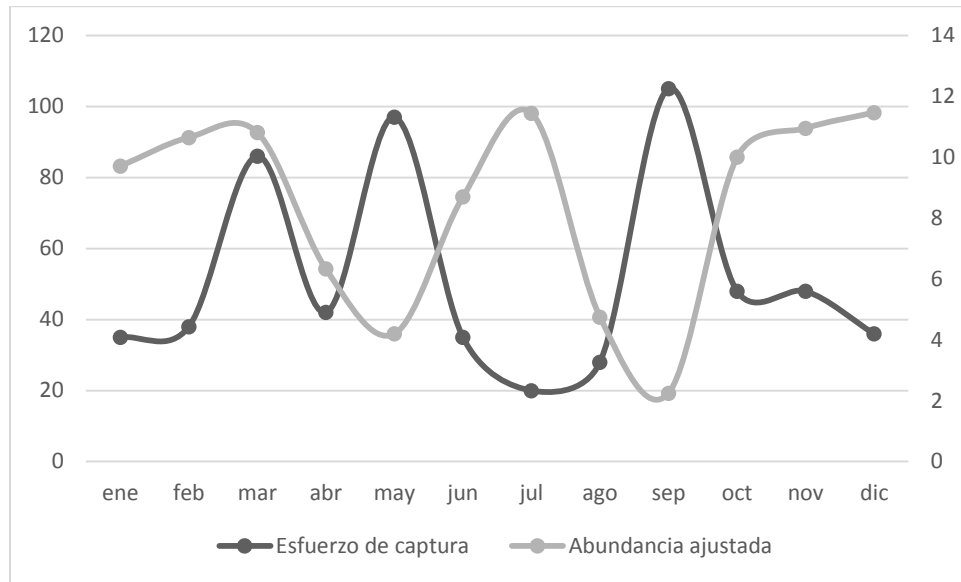


Figura 14. Abundancia ajustada y esfuerzo de captura en Las Granadas.

6.4.5 Índices de diversidad en Las Granadas

6.4.5.1 Índice de Shannon- Wiener

En Las Granadas el valor fue de 4.37, lo cual indica que tiene alta diversidad de acuerdo con el valor máximo del rango utilizado para la interpretación de este índice (0-5.20).

6.4.5.2 Índice de Simpson

Las Granadas tuvo una dominancia de 0.022; como el valor es más cercano a cero, se puede deducir que la dominancia existente en la localidad es baja, lo que quiere decir que no hay especies que predominan o resaltan de las demás.

6.4.5.3 Ecuación de Clench

Con esta ecuación se estimó que en la localidad de Las Granadas debe haber un total de 199 especies, de las cuales se registraron 182 especies, por lo que para Clench falta añadir otras 17 especies para tener la riqueza total.

Los datos presentados anteriormente se resumen en el cuadro 12.

Cuadro 12. Número de ejemplares y de especies, y valores obtenidos para cada uno de los índices en Las Granadas.

Localidad	Especies de Papilionoidea	Ejemplares capturados	Esfuerzo de captura horas/persona	Abundancia Ajustada	Ecuación de Clench	Índices de Diversidad	
						Shannon-Wiener	Simpson
Las Granadas	182	4,495	618	7.27	199	4.37	0.98

VII DISCUSIÓN

7.1 Lista de especies.

De las 281 especies de rhopalóceros registrados en la zona de estudio el 11% son endémicas a México, dato muy similar al presentado por Llorente *et al.* (2014) que es del 14% a nivel nacional. Algunas de estas especies corresponden a géneros que se han diversificado en las áreas montañosas, desiertos y bosques tropicales como los hespéridos *Amblyscirtes*, *Bolla*, *Dalla*, *Paratrytone*, *Piruna*, *Polites* y *Poanes* y los papilionoideos *Catantacta*, *Calephelis*, *Caria*, *Emesis*, *Cyllopsis*, *Memphis*, *Chlosyne* y *Adelpha*; además, el género *Baronia* es considerado como paleoendémico y relictual (Llorente *et al.*, 2014). La subespecie *Baronia brevicornis brevicornis* tiene una distribución muy limitada pues sólo se encuentra en la Depresión del Balsas (De la Maza y De la Maza, 1993). Otras endémicas con distribución restringida que se encuentran en dos o tres provincias biogeográficas (Depresión del Balsas, Sierra Madre del Sur, Eje Neovolcánico Costa del Pacífico o Altiplano Mexicano) son *Calephelis yautepequensis*, *C. matheri* y *Texola anomalus coracara*; por el contrario, *Caria stillaticia*, *Cyllopsis perplexa* e *Ipidecla miadora* están ampliamente distribuidas en ocho provincias o *Taygetis weymeri* que se ha registrado en nueve de las catorce provincias biogeográficas en las que se divide México (Llorente *et al.*, 2006). Por otro lado, hay especies como *Zischkaia lupita* que no son endémicas pero tienen una distribución geográfica restringida a la Cuenca del Balsas en los estados de México y Morelos de acuerdo con los datos de Llorente *et al.* (2006) y Brigido y Velasco (2016).

7.2 Riqueza de rhopalocera en el área de estudio

La riqueza de mariposas entre Coapango (226 especies) y Las Granadas (227 especies) fue muy similar, pero la composición taxonómica fue distinta. Del total de hesperóideos y papilionoideos registrados en el área de estudio (281), la mayor parte (72%) se distribuyó en las dos localidades, el 19.5% exclusivamente en Las Granadas y el 8.5% restante sólo se registró en Coapango. Ambos sitios se ubican en zonas de SBC, pero en Las Granadas la vegetación es más densa y está mejor conservada, y consta de una extensa cañada de más de un kilómetro de largo con un desnivel entre 150 y 200 m, en donde existen numerosas caídas de agua como consecuencia del cuerpo de agua presente durante todo el año; a diferencia de Coapango ubicado muy cerca de la carretera y en donde hay una cañada angosta y de menor longitud que alcanza cerca de 500 m, más estrecha sobre todo en los primeros 70 m, con vegetación cerrada en algunas zonas y un poco más abundante principalmente en la época de lluvias. Estos factores favorecen la formación de distintos microambientes propicios para el desarrollo de comunidades de mariposas diferentes entre un sitio y otro.



Bhattacharai *et al.* (2004), mencionan que las plantas vasculares tienen su máxima riqueza alrededor de los 14 a 17°C de temperatura media anual como ocurre en Coapango que se encuentra en este rango con 14.2°C, aunado a esto su ubicación en una zona de transición entre bosque de encino y SBC, le confieren un número mayor de plantas de alimentación para las larvas de mariposas y de fuentes de néctar para los adultos.

Las proporciones por familia de Papilionoidea encontradas en la zona de estudio se han observado en trabajos como Lepidópteros de Chamela, Jalisco, México I. Rhopalocera (Beutelspacher, 1982), Las mariposas (Hesperioidea y Papilionoidea) de Malinalco, Estado de México (Hernández-Mejía *et al.*, 2008) y Biodiversity and biogeography of mexican butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) (Luis *et al.*, 2003): Nymphalidae tuvo un mayor número de especies, mientras que Papilionidae fue la más pobre. Sin embargo, en el caso de Hesperiiidae el patrón fue diferente al encontrado en los trabajos antes mencionados, ya que en el área de estudio el número de especies fue mucho menor al esperado, pues Hernández-Mejía (2009) afirma que los hespéridos contribuyen con aproximadamente el 40% de la riqueza total de rhopalóceros en cualquier lugar del país. Estos resultados pueden estar relacionados directamente con el bajo esfuerzo de colecta aplicado en la captura de hespéridos en las localidades de Coapango y Las Granadas.

La riqueza de rhopalóceros del área de estudio fue mucho mayor a la encontrada en una localidad que tiene características de altitud y vegetación similares como Malinalco en el Estado de México (Hernández-Mejía *et al.*, 2008), sobre todo con respecto al número de especies de licénidos (30), riódínidos (12) y ninfálidos (55).

Coapango. Las especies encontradas exclusivamente en Coapango corresponden a 24 hespéridos (13% del total), tres de ellos endémicos a México: *Dalla faula*, *Paratrytone raspa* y *Vacerra gayra* (Luis *et al.*, 2003).

En esta localidad las mariposas mostraron una marcada estacionalidad, aumentando el número de especies durante los meses lluviosos. De acuerdo con Vargas *et al.* (1998), las lluvias representan un periodo de crecimiento de la vegetación y también un aumento en la cantidad de plantas de alimentación para las mariposas, a pesar que durante todo el año éstas se desarrollen en pequeñas cantidades permitiendo el crecimiento de aquellas especies que vuelan en la época seca.

El valor máximo de especies en el mes de septiembre (121) se debe probablemente a que las plantas herbáceas anuales comienzan a germinar y a desarrollarse las perennes, surgiendo brotes que sirven de alimento a estos organismos. En cambio, en febrero se recolectó el menor número de especies (27) debido tal vez a que es uno de los meses secos en los que las condiciones del medio son adversas para que se desarrollen las plantas de las que se alimentan las mariposas en sus diferentes etapas de vida.

En general, las proporciones por familia coinciden con los resultados presentados por Hernández-Mejía (2009) y Llorente *et al.* (2014), sin embargo, hay que resaltar que en Coapango la familia Nymphalidae (77) fue más diversa que Hesperiiidae (45), debido a que los ninfálidos se capturaron con redes entomológicas y trampas cebadas, mientras los hespéridos se recolectaron únicamente con las redes, y a veces no se capturaron porque es fácil confundirlos al vuelo con lepidópteros nocturnos debido a la coloración oscura.



En Coapango seis de las 24 especies registradas exclusivamente en esta localidad representan nuevos registros para el estado, tres de ellas son especies endémicas a México: *Paratrytone rassa*, *Vacerra gaira* y *Dalla bubobon*.

Las Granadas. La presencia de lluvia influye directamente en la riqueza de hesperioideos y papilionoideos, ya que puede afectar la reproducción y el desarrollo de los imagos, e indirectamente las poblaciones, debido a los efectos que causa en la disponibilidad de alimentos (*Vargas et al.*, 1998; Hernández-Mejía, 2009). Es probable que esto explique que en Las Granadas el máximo de riqueza se haya encontrado en marzo (120 especies), mientras que el menor número de especies haya ocurrido en agosto (36 especies). En el mes de septiembre se efectuó el mayor esfuerzo de colecta (105 horas/persona), sin embargo, el número de especies registradas fue uno de los más bajos (59 especies), mientras que en julio se invirtió el menor número de horas (20 horas/persona) y se contabilizaron 61 especies; en los mismos meses se registraron únicamente una y tres especies de hespéridos respectivamente, lo cual se podría relacionar directamente con el esfuerzo de colecta y las condiciones ambientales de lluvia y nublados principalmente en los meses de junio a noviembre.

Trece de las 24 especies capturadas exclusivamente en Las Granadas son registros nuevos para Guerrero, de estos tres son endémicas.

7.3 Distribución de la rhopalocerofauna en algunos estados aledaños

De acuerdo con Shapiro (1974) especies como *Urbanus dorantes dorantes*, *Urbanus proce*, *Urbanus teleus*, *Antigonus emorsa*, *Antigonus erosus* son capaces de adaptarse a una amplia gama de condiciones ambientales, además que sus requerimientos alimentarios no son tan específicos, por lo que son especies comunes entre distintos estados de la República analizados (Apéndice).

La especie *Cynea irma* tiene una distribución amplia desde México hasta la parte sur de Brasil (FUNET, 2016; Warren *et al.*, 2012) a pesar de ello no se ha registrado en otros trabajos, mientras que otra especie (*Dalla ligilla*), que se registró únicamente en Jalisco (Salinas-Gutiérrez *et al.*, 2005) es endémica a México, por lo que es muy probable que también se encuentre en el área de estudio, sugiriendo que se debe de intensificar la recolecta.

7.4 Curva de acumulación de especies

El comportamiento de las curvas de acumulación de especies de Coapango y de Las Granadas es similar, sin embargo, la curva de Coapango tiende a seguir creciendo, esto probablemente se explique por su carácter de transición (ecotono) entre vegetación de selva baja caducifolia y bosque de pino, que incluye especies de dos ambientes.

7.5 Abundancia por familias en el área de estudio

El mayor registro de ejemplares de la superfamilia Papiolionoidea se debe a que son relativamente más fáciles de coleccionar que Hesperioidea, además con Papilionoidea se pueden utilizar trampas cebadas que generalmente son de gran utilidad para coleccionar un mayor número de ejemplares de ninfálidos, a la par del uso de redes entomológicas, mientras que para Hesperioidea sólo se utilizaron redes entomológicas. Lamas (1993) propuso un método que fungiría como trampa cebada que consiste en utilizar pequeños trozos de papel y humedecerlos con saliva para que asemejen



excretas de aves y de esta manera sean atraídos, el inconveniente de este método es que se tiene que estar pendiente de que los trozos de papel no se sequen, además que se les tiene que estar “cazando”, a diferencia de las trampas cebadas, que pueden dejarse colgadas sin necesidad de estar pendiente de ellas. Además, Hernández-Mejía (2009) refiere que en Hesperidae abundan especies raras y/o univoltinas con un alto grado de estacionalidad y especificidad de hábitat, por lo cual es complicado tener inventarios completos, a pesar de invertir gran esfuerzo de muestreo. Los hespéridos constituyen una de las familias menos estudiadas y de las que se tiene poco conocimiento respecto a su riqueza, hábitats, distribución geográfica y ciclos de vida (Warren *et al.*, 2008), su colecta es complicada por ser una familia muy activa y tener un vuelo rápido y constante. A pesar que los Hespéridos tienen baja abundancia en ambas localidades, su riqueza fue alta; Hernández-Mejía (2009) menciona que los hespéridos constituyen cerca del 40% de las mariposas diurnas presentes en cualquier localidad de la República Mexicana, por lo cual es lógico encontrar una mayor cantidad de especies de esta familia que de cualquier otra.

Coapango. En el área se tiene un mayor número de ejemplares de las familias Nymphalidae y Pieridae principalmente en el mes de septiembre; entre los ninfálicos más abundante se encuentran *Cyclogramma bacchis* (59 ejemplares), *Pindis squamistriga* (55) y los piéridos *Eurema daira sidonia* (72) y *Pyrisitia dina westwoodi* (57 ejemplares). La mayor abundancia de *C. bacchis* se encontró en los meses húmedos, mientras que en los meses secos no se recolectó, datos que concuerdan con los observados en Cañón de Lobos, Morelos (Luna-Reyes *et al.*, 2010). Por otro lado, *Pindis squamistriga*, *E. daira sidonia* y *P. dina westwoodi* se encontraron todos los meses en ambas localidades, lo cual sugiere que su planta de alimentación se encuentra presente todo el año.

Las Granadas. La máxima abundancia se observó en marzo, nuevamente Nymphalidae tuvo el mayor número de organismos (930); *Heliconius charithonius vazquezae* fue la más abundante (79 ejemplares), *Siproeta stelenes biplagiata* (55) y *Pindis squamistriga* (53). En el caso del heliconino *H. charithonius vazquezae*, los adultos depositan sus huevos exclusivamente sobre pasionarias como resultado de una estrecha relación coevolutiva entre ellas (Gilbert, 1998); ésta es una planta perenne, que se puede encontrar en la zona de estudio según el Listado Florístico de la cuenca del Río Balsas, México (Nava *et al.*, 1998), mientras que tres de las plantas hospederas de *S. stelenes biplagiata*: *Ruellia*, *Justicia* y *Blechnum*, además de ser perennes también se encuentran en el área, así se explica porque estas especies son activas a lo largo de todo el año, potenciando su abundancia en cierta época.

7.6 Esfuerzo de captura

El esfuerzo invertido en cada localidad fue diferente, en la localidad de Coapango se puede observar un pico máximo en el mes de septiembre, el cual puede ser explicado por las condiciones del medio que favorecen que se pueda pasar más tiempo colectando, ya que las lluvias cesan un poco, además que en este mes se efectuaron tres visitas, por lo tanto se invirtió más tiempo, por el contrario, junio fue en el cual se invirtió el menor número de horas pues se visitó sólo una vez, además en este mes recién comienzan las lluvias y no se puede trabajar por mucho tiempo. Por otra parte, la localidad de Las Granadas presenta tres picos, el máximo en el mes de septiembre, y otros dos menores, uno en marzo y otro en mayo, debido a las condiciones climáticas como la lluvia, nubosidad, viento, el calor y la luz.

7.7 Índices



7.7.1 Diversidad

Los valores obtenidos con ambos índices de diversidad (Shannon-Wiener y Simpson) indican que Las Granadas es la más diversa de las dos localidades estudiadas. Como se mencionó anteriormente, es posible que estos resultados se expliquen por la abundancia y disponibilidad de recursos a lo largo de los diferentes microhábitats (Pe'er *et al.*, 2011).

Comparativamente con datos obtenidos por Brigido y Velasco (2016) la diversidad estimada de Papilionoidea en Las Granadas y Coapango se encuentra entre los valores obtenidos en las localidades de Palo Grande (4.40 y 0.020) y Tetecala ubicadas en el estado de Morelos (4.16 y 0.023); ambos sitios tienen el mismo tipo de vegetación que en este trabajo. La riqueza de Palo Grande fue superior a la de Las Granadas únicamente por tres especies, sin embargo en ella se efectuó un mayor esfuerzo de colecta (660 horas/persona), lo cual denota la alta diversidad de papilionoideos en este sitio.

En el caso de los hespéridos es necesario efectuar una captura específica e intensiva al menos como se ha trabajado con los papilionoideos pues los datos obtenidos no son suficientes para llevar a cabo un análisis confiable.

De acuerdo con la ecuación de Clench, aún faltan especies por registrar en ambas localidades, sin embargo, estima que para Coapango faltan aún más especies, como resultado probablemente de contar con más plantas de alimentación provenientes de dos tipos de vegetación como se mencionó párrafos arriba.



VIII CONCLUSIONES

- La mariposa *Baronia brevicornis brevicornis* es muy importante porque además de ser endémica, tiene distribución restringida a ciertos sitios de la selva baja caducifolia en la Depresión del Balsas y es la papilionoidea más antigua del mundo. Otra especie con distribución limitada es el hespérido *Cynea irma* que se encontró exclusivamente en el área de estudio, aunque se considera una mariposa de amplia distribución neotropical.
- Esta zona de Guerrero tiene una riqueza específica alta de Rhopalocera (281 especies), con el 42% de Papilionoidea y el 23% de los Hesperoidea registrados en el Estado; Con respecto a otros trabajos, es una de las áreas con mayor diversidad en la Cuenca del Balsas. Sin embargo, aún hace falta trabajar de manera más intensiva en ambas localidades para obtener una lista más completa principalmente de hesperoideos.
- La diversidad y el número endemismos de rhopalóceros encontrados en esta zona de Guerrero indican que en ella existen áreas con valores altos de conservación, sin embargo, no han sido incluidas en la Región Prioritaria, por lo que se recomienda tomar en cuenta estos resultados para evaluar los límites de esta RTP.
- Las mariposas diurnas presentaron un porcentaje alto de endemismos (11%), como se ha observado con otros taxones de plantas y animales que también se distribuyen en la selva seca, por ejemplo, cactáceas, burseras, anuros, tortugas, serpientes, colibríes, roedores y murciélagos.
- La distribución mensual de Papilionoidea en Las Granadas es diferente al patrón típico que generalmente presenta esta superfamilia, lo cual sugiere que la localidad podría representar para las mariposas un refugio en el que disponen de recursos alimenticios, especialmente durante los meses secos.

IX BIBLIOGRAFÍA

- Arias, D., O. Dorado y B. Maldonado. 2002. Biodiversidad e importancia de la selva baja caducifolia: La Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. CONABIO. *Biodiversitas*, 45:7-12
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- ATG. 2015. H. Ayuntamiento de Tetipac, Guerrero: Medio físico, Geográfico (s.f.). Consulta: 27 mayo de 2015. http://www.tetipac.gob.mx/?page_id=229
- Beutelspacher, C. R. 1982. Lepidópteros de Chamela, Jalisco, México I: Rhopalocera. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. *Zoología*, 52:371-388.
- Bhattarai, K. R., O. Vetaas y J. Grytnes. 2004. Fern species richness along a central Himalayan elevational gradient, Nepal. *Journal of Biogeography*, 31: 389-400.
- Bridges, C. A. 1994. *Catalogue of the family-group, genus-group and species-group names of the Hesperidae (Lepidoptera) of the world*. Published by Author, Urbana, IL. 590 p.
- Brigido, F. E. y J. M. Velasco Hernández. 2016. Composición faunística y fenología de lepidópteros (Papilionoidea: Rhopalocera) en tres localidades de la parte occidental del estado de Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. 95 pp.
- Bustamante, J. L. 2009. Análisis de la distribución geográfica y ecológica de Lepidoptera (Rhopalocera: Papilionoidea) en la parte oriental de la cuenca del Balsas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. México. 59 pp.
- Ceballos, G. y L. Martínez. 2010. Mamíferos. Pág.: 119-144. En: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico Mexicano*. Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. C. Bezaury y R. Dirzo. CONABIO-FCE. México. 596 p.
- CONABIO. 2010. *Catálogo de autoridades taxonómicas de los lepidópteros (Lepidoptera: Insecta) de México*. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información de los proyectos Q004 y V010. Extracto de información para mariposas diurnas (Rhopalocera).
- De la Maza E. R. y J. de la Maza. 1993. *Mariposas de Chiapas*. Serie Chiapas Eterno. Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 31 pp.
- Dirzo, R. y G. Ceballos. 2010. Las selvas secas de México: Un reservorio de biodiversidad y laboratorio viviente. pág.: 13-17. En: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico Mexicano*. Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. C. Bezaury y R. Dirzo. CONABIO-FCE. México. 596 p.
- Fernández-Nava R., C. Rodríguez-Jiménez, M. L. Arreguín-Sánchez y A. Rodríguez-Jiménez, 1998. Listado florístico de la cuenca del río Balsas. México. *Polibotánica*, 9:1-151.
- Figueroa-Fernández L., A. Méndez-Herrada, A. Luis-Martínez e I. Vargas-Fernández. 2014. Diversity of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea) of Laguna Potosí and Surrounding Area, Guerrero, México. *Southwestern Entomologist*, 39(1):57-75.



- FUNET. 2016. Finnish University and Research Network. <http://www.nic.funet.fi/pub./sci/bio/life/insecta/lepidoptera/ditrysia/papilionoidea/>. Consultada: 04 de octubre de 2016.
- García-Robledo, C. A., L. M., Constantino, M. Dolores y G. Kattan. 2002. *Guía de campo Mariposas Comunes de la Cordillera Central*. Colombia. Versión pre-imprenta.
- Gilbert, L. 1998. Coevolución de mariposas y enredaderas. *Revista Investigación y Ciencia*, 73: 64-72.
- Glassberg, J. 2007. *A Swift Guide to the Butterflies of Mexico and Central America*. China, Sunstreak Books Inc. 266 pp.
- Heppner, J. B. 1991. Faunal Regions and the diversity of Lepidoptera. *Tropical lepidoptera*, 2 (1):1-85.
- Heppner, J. B. 1998. Classification of lepidoptera. Parte 1. Introduction. *Holarctic lepidoptera*, 5: 1-148.
- Hernández-Mejía, C., J. Llorente, I. Vargas y A. Luis. 2008. Las mariposas (Hesperioidea y Papilionoidea) de Malinalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79: 117-130.
- Hernández-Mejía, C. 2009. Riqueza, distribución y gremios alimentarios de mariposas diurnas de la Familia Hesperidae (Lepidoptera: Hesperioidea), en el sur del estado de México. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. 107 pp.
- INEGI, 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Taxco de Alarcón, Guerrero. Clave geoestadística 12055
- Janzen, D. 1988. Tropical dry forests: the most endangered major tropical ecosystem. Pág.: 130-137. En: E. O. Wilson y F. M. Peter (eds.). *Biodiversity*. National Academy Press. Washington, D. C.
- Lamas, G. 1993. The Ahrenholz technique for attracting tropical skippers (Hesperidae). *Journal of the Lepidopterists' Society*, 47: 80-82.
- Llorente, J. B., A. Luis M., e I. Vargas F. 1990. Catálogo sistemático de los Hesperioidea de México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología, UNAM, México. 1: 1-70.
- Llorente, J., A. Luis M., e I. Vargas F. 1993. Biodiversidad de las Mariposas: su Conocimiento y conservación en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. Vol. Esp., 44: 313-324.
- Llorente, J., A. Luis e I. Vargas. 2006. Apéndice general de Papilionoidea, Distribución estatal y provincias biogeográficas. pag.: 733-792. En: *Componentes bióticos principales de la Entomofauna Mexicana*, J. J. Morrone y J. Llorente-Bousquets (eds.). Las prensas de ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Llorente-Bousquets, J., A. Luis-Martínez e I. Vargas. 2008. Papilionidos (Lepidópteros), En: S. Ocegueda y J. Llorente-Bousquets (coords.), *Catálogo taxonómico de especies de México, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México, CD 1.



- Llorente-Bousquets, J., I. Vargas-Fernández, A. Luis-Martínez, M. Trujano-Ortega, B. C. Hernández-Mejía y A. D. Warren. 2014. Biodiversidad de Lepidoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 353-371.
- Luis A., J. Llorente, I. Vargas y A. D. Warren. 2003. Biodiversity and biogeography of Mexican butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 105(1): 209-224.
- Luis, A., J. Llorente, A.D. Warren e I. Vargas. 2004. Los Lepidópteros: Papilionoideos y Hesperioideos.pág.: 331-356. En: *biodiversidad de Oaxaca* A. J. García-Mendoza, A. J., Ordóñez y M. A. Briones-Salas (eds.). Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-WWF, México.
- Luna-Reyes, M. y J. Llorente-Bousquets. 2004. Papilionoidea (Lepidoptera: Rhopalocera) de la Sierra Nevada, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 20 (2): 79-102.
- Luna-Reyes, M., J. Llorente-Bousquets y A. Luis-Martínez. 2008. Papilionoidea de la sierra de Huautla, Morelos y Puebla, México (Insecta: Lepidoptera). *Revista de Biología Tropical*, 56(4): 1677-1716.
- Luna, M. R., J. B. Llorente, A. M. Luis e I. Vargas. 2010. Composición faunística y fenología de las mariposas (Rhopalocera: Papilionoidea) de Cañón de Lobos, Yautepec, Morelos, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81: 315-342.
- Maass, M. Alberto Búrquez, Irma Trejo, David Valenzuela, Marco A. González, Mario Rodríguez y Héctor Arias. 2010. Amenazas. En: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del pacífico mexicano* (596). México: CONABIO, FCE.
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Nava, R. F., C. J. Rodríguez, L. S. Arreguín y A. J. Rodríguez. 1998. Listado florístico de la Cuenca del Río Balsas, México. *Polibotánica*, 9: 1-151.
- Olson, D., E. Dinerstein, R. Abell, T. Allnutt, C. Carpenter, L. Mc Clenachan, J. D'Amico, P. Hurley, K. Kassem, H. Strand, M. Taye., & M. Thieme. 2000. *The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Distinctive Ecoregions*. Word Wildlife Fund.
- Pagazo, E. y R. Fernández. 2004. La familia Bombacaceae en la Cuenca del río Balsas, México. *Polibotánica*, 17: 71–102.
- Pe'er, G., C. M. Van, A. Turbé, Y. G. Matsinos y S. Kark. 2011. Butterfly diversity at the ecotone between agricultural and semi-natural habitats across a climatic gradient. *Diversity and distributions*, 17: 1186-1197.
- Pielou E. C., 1969. *An Introduction to Mathematical Ecology*. Willey Interscience. New York, EE.UU. 98 pp.
- Pla, L., 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8): 583-590.
- Pozo, C., A. Luis-Martínez, J. Llorente-Bousquets, N. Salas-Suárez, A. Maya-Martínez, I. Vargas-Fernández y A. D. Warren. 2008. Seasonality and Phenology of the Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of Mexico's Calakmul region. *Florida Entomologist*, 91(3).



- Robbins, R. K. 1982. How many butterfly species? *News of the Lepidopterists' Society*: 40-41.
- Rodríguez-Jiménez, C., R. Fernández-Nava, M. L. Arreguín-Sánchez, A. Rodríguez-Jiménez. 2005. Plantas vasculares endémicas de la cuenca del río Balsas, México. *Polibotánica*, 20: 73–99.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, 432 p.
- Rzedowski, J. y G. C. de Rzedowski. 1990. Flora fanerogámica del valle de México. Vol. III. Instituto de Ecología. Pátzcuaro, Mich. 494 p.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*, 14:3-21.
- Salinas-Gutiérrez, J. L., A. D. Warren, y A. Luis-Martínez. 2005. Hesperioidea (Lepidoptera: Rhopalocera) del Occidente de México. *Folia Entomologica Mexicana*, 44(3): 305-320.
- Salinas-Gutiérrez, L., A. D. Warren, A. Méndez-Herrada, A. Luis-Martínez y C. Hernández-Mejía. 2015. Diversity and Distribution of Skippers (Lepidoptera: Hesperioidea: Hesperidae) in Michoacán, Mexico. *Southwestern Entomologist*, 40(4):789-816.
- Shapiro, M. A. 1974. The Butterfly fauna of the sacramento Valley, California. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 13:73-82.
- Sánchez, A. I. H. 2006. Fenología de papilionoidea (Lepidoptera) de un área de Selva Baja Caducifolia en la Sierra de Taxco-Huautla (RTP-120). Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. México. 66 p.
- Silva, L. P. y M. Ibarra. 2003. Lepidópteros diurnos de la Sierra de Huautla, Morelos. *Entomología Mexicana*, 2:230 – 235.
- Trejo, I. y R. Dirzo. 2000. Deforestation in seasonally dry tropical forests: A national and local analysis in México. *Biological Conservation*, 94: 133-142.
- Trejo, I. y R. Dirzo. 2002. Floristic diversity of mexican seasonally dry tropical forest. *Biodiversity and conservation*, 11: 2063–2084.
- Trejo, I. 2010. Las Selvas secas del Pacífico Mexicano. pág.: 41-51. En: Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico Mexicano. Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. C. Bezaury y R. Dirzo. CONABIO-FCE. México. 596 p.
- Vargas I., J. Llorente y A. Luis. 1998. Distribución de los Papilionoidea (Lepidoptera: Rhopalocera) de la sierra de Manantlán (250-1650 m) en los estados de Jalisco y Colima. *Publicaciones especiales del Museo de Zoología*, Facultad de Ciencias, UNAM, 11:1-53.
- Velázquez, A., J. F. Mas, R. Mayorga Saucedo, J. R. Díaz, C. Alcántara, R. Castro, E. Fernández, J. L. Palacios, G. Bocco, G. Gómez-Rodríguez, L. Luna-González, I. Trejo, J. López García, M. Palma, A. Peralta, J. Prado-Molina & F. González-Medrano. 2002. Estado actual y dinámica de los recursos forestales de México. *Biodiversitas*, 41:8-15.
- Warren, A. D. 2000. Hesperioidea (Lepidoptera), pág.: 535-580. En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. II, Llorente-Bousquets, J., E. González y N. Papavero (eds.). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 676 p.



-
- Warren, A. D. 2006. The higher classification of the HesperIIDae. PhD Disertation, OregonState University, Corvallis. 458 p.
- Warren, A. D., J. R. Ogawa y A. V. Brower. 2008. Phylogenetic relationships of subfamilies and circumscription of tribes in the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea). *Cladistics*, 24:1-35.
- Warren, A. D., J. R. y A. Z. Brower. 2009. Revised classification of the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea) based on combined molecular and morphological data. *Sistematic Entomology*, 34: 467-523.
- Warren, A. D., J. Davis, N. V. Grishin, J. P. Pelham y E. M. Stangeland. 2012. Interactive listing of American Butterflies. Butterflies of America. [Http: //www. Butterfliesofamerica.com](http://www.Butterfliesofamerica.com). consultada el 12 abril de 2016.

APÉNDICE

COMPARACIÓN DE LOS RHOPALOCEROS DEL ESTADO DE GUERRERO CON OTROS ESTADOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

La lista que se presenta a continuación exhibe las especies de las superfamilias Hesperioidea y Papilionoidea de la parte estudiada en el estado de Guerrero, así como su presencia en otros trabajos como los de Hernández-Mejía *et al.*, 2008 y 2009 (I), Figueroa *et al.*, 2014 (II), Salinas-Gutiérrez *et al.*, 2005 y 2015(III), trabajo presente (IV) y Brigido y Velasco, 2016(V).

En la parte de la superfamilia Papilionoidea no existe la columna III debido a que no hay datos aportados por Salinas-Gutiérrez *et al.*, 2005 y 2015.

Las especies de cada familia siguen un arreglo filogenético de acuerdo con Warren *et al.* (2008; 2009) en Hesperioidea y la propuesta de Llorente *et al.*, 2006 para Papilionoidea.

HESPERIOIDEA				
Hesperiidae	I	II	III	IV
<i>Epargyreus exadeus cruza</i>	*	*	*	*
<i>Chioides albofasciatus</i>	*	*	*	*
<i>Chioides zilpa</i>	*	*	*	*
<i>Typhedanus ampyx</i>	*		*	*
<i>Codattractus arizonensis</i>	*		*	*
<i>Codattractus bryaxis</i>	*		*	*
<i>Codattractus hyster</i>	*		*	*
<i>Urbanus belli</i>			*	*
<i>Urbanus dorantes dorantes</i>	*	*	*	*
<i>Urbanus procne</i>	*	*	*	*
<i>Urbanus teleus</i>	*	*	*	*
<i>Urbanus viterboana</i>	*		*	*
<i>Aguna asander asander</i>	*	*	*	*
<i>Cephise aelius</i>			*	*
<i>Astraptus fulgurator azul</i>	*		*	*
<i>Astraptus alector hopffen</i>	*		*	*
<i>Astraptus anaphus annetta</i>	*	*	*	*
<i>Autochton cellus</i>	*		*	*
<i>Autochton pseudocellus</i>			*	*
<i>Achalarus toxeus</i>	*		*	*
<i>Achalarus casica</i>	*		*	*
<i>Cabares potrillo potrillo</i>	*	*	*	*
<i>Spathilepia clonius</i>	*	*	*	*
<i>Cogia caicus moschus</i>	*		*	*
<i>Cogia calchas</i>	*	*	*	*



<i>Cogia hippalus hippalus</i>	*	*	*	*
<i>Elbella scylla</i>	*		*	*
<i>Celaenorrhinus fritzgaertneri</i>	*	*	*	*
<i>Nisoniades godma</i>			*	*
<i>Noctuana stator</i>	*		*	*
<i>Mylon pelopidas</i>		*	*	*
<i>Zera hyacinthinus hyacinthinus</i>	*		*	*
<i>Antigonus funebris</i>	*		*	*
<i>Antigonus emorsa</i>	*	*	*	*
<i>Antigonus erosus</i>	*	*	*	*
<i>Antigonus nearchus</i>		*	*	*
<i>Apyrrothrix araxes araxes</i>	*		*	*
<i>Gorgythion begga pyralina</i>	*	*	*	*
<i>Anastrus sempiternus sempiternus</i>		*	*	*
<i>Chiomara georgina georgina</i>	*	*	*	*
<i>Gesta invisus</i>	*	*	*	*
<i>Erynnis scudderi</i>			*	*
<i>Atarnes sallei</i>	*		*	*
<i>Zopyrion sandace</i>	*	*	*	*
<i>Pyrgus albescens</i>	*	*	*	*
<i>Pyrgus communis communis</i>	*		*	*
<i>Pyrgus oileus</i>	*	*	*	*
<i>Heliopyrgus domicella domicella</i>	*	*	*	*
<i>Heliopetes macaira</i>	*	*	*	*
<i>Dalla faula</i>	*		*	*
<i>Dalla bubobon</i>			*	*
<i>Dalla dividuum</i>	*		*	*
<i>Dalla ligilla</i>			*	*
<i>Piruna penaea</i>			*	*
<i>Copaeodes aurantiaca</i>			*	*
<i>Synapte syraces</i>	*		*	*
<i>Vettius fantasos</i>	*	*	*	*
<i>Zariaspes mytheucus</i>			*	*
<i>Cynea irma</i>				*
<i>Thespieus dalman</i>			*	*
<i>Ancyloxypha arene</i>	*		*	*
<i>Copaeodes minima</i>	*		*	*
<i>Corticea corticea</i>		*	*	*
<i>Lerema accius</i>	*	*	*	*
<i>Pompeius pompeius</i>	*	*	*	*
<i>Anatrytone mazai</i>			*	*



<i>Paratrytone raspa</i>			*	*
<i>Vacerra gayra</i>			*	*
<i>Thespieus macareus</i>	*		*	*

PAPILIONOIDEA				
Papilionidae	I	II	IV	V
<i>Baronia brevicornis brevicornis</i>	*		*	*
<i>Battus philenor philenor</i>	*	*	*	*
<i>Battus polydamas polydamas</i>	*	*	*	*
<i>Heraclides astyalus bajaensis</i>			*	*
<i>Heraclides cresphontes</i>	*	*	*	*
<i>Heraclides rogeri pharnaces</i>	*	*	*	*
<i>Heraclides thoas autocles</i>	*	*	*	*
<i>Mimoides thymbraeus aconophos</i>	*		*	*
<i>Parides erithalion trichopus</i>	*		*	*
<i>Parides montezuma</i>	*	*	*	*
<i>Parides photinus photinus</i>	*	*	*	*
<i>Protographium epidaus fenochionis</i>	*		*	*
<i>Protographium philolaus philolaus</i>		*	*	*
<i>Pterourus menatius morelius</i>	*		*	
<i>Pterourus multicaudata multicaudata</i>	*		*	*
Pieridae				
<i>Abaeis nicippe</i>	*	*	*	*
<i>Anteos clorinde</i>	*	*	*	*
<i>Anteos maerula</i>	*		*	*
<i>Aphrissa statira statira</i>			*	*
<i>Ascia monuste monuste</i>	*	*	*	*
<i>Catasticta nimbice nimbice</i>	*		*	*
<i>Enantia mazai diazi</i>	*		*	
<i>Eurema arbela boisduvaliana</i>	*	*	*	*
<i>Eurema दौरa sidonia</i>	*	*	*	*
<i>Eurema mexicana mexicana</i>	*	*	*	*
<i>Eurema salome jamapa</i>	*		*	*
<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i>	*	*	*	*
<i>Hesperocharis costaricensis pasion</i>	*		*	*
<i>Leptophobia aripa elodia</i>	*		*	*
<i>Nathalis iole</i>	*	*	*	*
<i>Phoebis agarithe agarithe</i>	*	*	*	*
<i>Phoebis argante</i>	*		*	*
<i>Phoebis neocypris virgo</i>	*		*	*
<i>Phoebis philea philea</i>	*	*	*	*



<i>Phoebis sennae marcellina</i>	*	*	*	*
<i>Pieriballia viardi viardi</i>	*	*	*	*
<i>Pyrisitia dina westwoodi</i>	*		*	*
<i>Pyrisitia nise nelphe</i>	*	*	*	*
<i>Pyrisitia proterpia</i>	*	*	*	*
<i>Zerene cesonia cesonia</i>	*	*	*	*
Lycaenidae				
<i>Allosmaitia strophius</i>			*	*
<i>Arawacus jada</i>	*		*	*
<i>Atlides gaumeri</i>			*	*
<i>Brangas neora</i>	*		*	*
<i>Calycopis isobeaon</i>	*		*	*
<i>Celastrina argiolus gozora</i>	*		*	*
<i>Chlorostrymon simaethis</i>			*	*
<i>Chlorostrymon telea</i>			*	*
<i>Contrafacia bassania</i>			*	
<i>Cupido comyntas</i>	*		*	*
<i>Cyanophrys fusius</i>			*	
<i>Cyanophrys goodsoni</i>			*	
<i>Cyanophrys longula</i>	*		*	*
<i>Cyanophrys miserabilis</i>			*	*
<i>Dicya lucagus</i>			*	
<i>Echinargus isola</i>	*		*	*
<i>Electrostrymon joya</i>			*	*
<i>Electrostrymon mathewi</i>	*		*	*
<i>Electrostrymon sangala</i>			*	*
<i>Eroria aura</i>			*	
<i>Eroria carla</i>			*	*
<i>Eroria nitetis</i>			*	
<i>Eroria subflorens</i>			*	*
<i>Hemiargus hanno antibubastus</i>	*	*	*	*
<i>Ipidecla miadora</i>			*	*
<i>Leptotes cassius cassidula</i>	*	*	*	*
<i>Leptotes marina</i>	*		*	*
<i>Michaelus ira</i>			*	*
<i>Michaelus jebus</i>			*	*
<i>Ministrymon azia</i>	*	*	*	*
<i>Ministrymon clytie</i>	*		*	*
<i>Ministrymon phrutus</i>			*	*
<i>Ocaria ocrisia</i>	*		*	*
<i>Oenomaus ortygnus</i>			*	*



<i>Panthiades bathildis</i>	*	*	*	*
<i>Panthiades bitias</i>	*	*	*	*
<i>Parrhasius polibetes</i>			*	*
<i>Pseudolycaena damo</i>	*	*	*	*
<i>Rekoa marius</i>	*		*	*
<i>Rekoa palegon</i>		*	*	*
<i>Rekoa stagira</i>			*	
<i>Rekoa zebina</i>			*	*
<i>Strephonota tephraeus</i>			*	*
<i>Strymon bazochii</i>		*	*	*
<i>Strymon bebrycia</i>			*	*
<i>Strymon cestri</i>	*		*	*
<i>Strymon istapa</i>	*	*	*	*
<i>Strymon rufofusca</i>		*	*	*
<i>Strymon serapio</i>	*	*	*	
<i>Strymon yojoa</i>	*	*	*	*
<i>Thecopsis mycon</i>			*	*
<i>Thereus oppia</i>			*	*
<i>Tmolus echion</i>	*		*	*
<i>Ziegleria guzanta</i>	*		*	
<i>Ziegleria hoffmani</i>			*	*
<i>Zizula cyna</i>	*		*	*
Riodinidae				
<i>Adelotypa eudocia</i>			*	
<i>Anteros carausius carausius</i>		*	*	*
<i>Apodemia hypoglauca hypoglauca</i>			*	*
<i>Apodemia multiplaga</i>			*	*
<i>Apodemia walkeri</i>	*		*	*
<i>Baeotis zonata zonata</i>	*	*	*	*
<i>Calephelis fulmen</i>			*	
<i>Calephelis matheri</i>			*	*
<i>Calephelis mexicana</i>			*	*
<i>Calephelis nemesis nemesis</i>			*	*
<i>Calephelis perditalis donahuei</i>			*	*
<i>Calephelis rawsoni</i>			*	
<i>Calephelis wellingi wellingi</i>			*	
<i>Calephelis yautepequensis</i>			*	*
<i>Calydna sturnula</i>		*	*	*
<i>Caria ino ino</i>			*	*
<i>Caria stillaticia</i>			*	*
<i>Emesis emesia</i>		*	*	*



<i>Emesis mandana furor</i>			*	*
<i>Emesis poeas</i>			*	*
<i>Emesis tegula</i>			*	*
<i>Emesis tenedia</i>	*	*	*	*
<i>Emesis vulpina</i>	*		*	
<i>Emesis zela zela</i>	*		*	*
<i>Lasaia maria maria</i>	*		*	*
<i>Melanis cephise acroleuca</i>			*	*
<i>Napaea umbra</i>	*		*	
<i>Rhetus arcus beutelspacheri</i>	*		*	*
Nymphalidae				
<i>Adelpha basiloides</i>			*	
<i>Adelpha iphicleola iphicleola</i>		*	*	
<i>Agraulis vanillae incarnata</i>	*	*	*	*
<i>Anaea troglodyta aidea</i>	*	*	*	*
<i>Anartia fatima colima</i>		*	*	*
<i>Anartia fatima fatima</i>	*		*	*
<i>Anartia jatrophae luteipicta</i>	*	*	*	*
<i>Anthanassa ardys ardys</i>	*		*	*
<i>Anthanassa argentea</i>			*	
<i>Anthanassa atronia</i>			*	*
<i>Anthanassa drusilla lelex</i>			*	*
<i>Anthanassa frisia tulcis</i>	*	*	*	*
<i>Anthanassa nebulosa alexon</i>	*		*	*
<i>Anthanassa ptolyca amator</i>			*	*
<i>Anthanassa sitalces cortes</i>			*	
<i>Anthanassa texana texana</i>	*		*	*
<i>Archaeoprepona demophon occidentalis</i>	*	*	*	*
<i>Archaeoprepona demophoon gulina</i>			*	
<i>Archaeoprepona demophoon mexicana</i>			*	*
<i>Asterocampa idyja argus</i>	*		*	*
<i>Biblis hyperia aganisa</i>	*		*	*
<i>Bolboneura sylphis beatrix</i>	*	*	*	*
<i>Chlosyne ehrenbergii</i>	*		*	*
<i>Chlosyne eumeda</i>	*		*	
<i>Chlosyne hippodrome hippodrome</i>	*		*	*
<i>Chlosyne janais janais</i>			*	*
<i>Chlosyne lacinia lacinia</i>			*	*
<i>Chlosyne marina marina</i>	*		*	
<i>Chlosyne rosita riobalsensis</i>	*		*	*
<i>Chlosyne theona theona</i>			*	*



<i>Cissia cleophes</i>			*	*
<i>Cissia pompilia</i>			*	
<i>Cissia similis</i>	*	*	*	*
<i>Cissia themis</i>	*		*	*
<i>Cyclogramma bacchis</i>	*		*	*
<i>Cyllopsis gemma freemani</i>			*	
<i>Cyllopsis nayarit</i>	*		*	*
<i>Cyllopsis perplexa</i>	*		*	
<i>Cyllopsis pyracmon pyracmon</i>			*	
<i>Cyllopsis schausi</i>			*	
<i>Cyllopsis steinhauserorum</i>			*	
<i>Cyllopsis windi</i>			*	
<i>Danaus eresimus montezuma</i>	*	*	*	*
<i>Danaus gilippus thersippus</i>	*	*	*	*
<i>Danaus plexippus plexippus</i>	*	*	*	*
<i>Dione junio huascuma</i>	*	*	*	*
<i>Dione moneta poeyii</i>	*		*	*
<i>Doxocopa laure laure</i>	*	*	*	*
<i>Dryas julia moderata</i>	*	*	*	*
<i>Epiphile adrasta escalantei</i>	*		*	*
<i>Eunica monima</i>		*	*	*
<i>Euptoieta claudia daunius</i>	*		*	*
<i>Euptoieta hegesia meridiania</i>	*	*	*	*
<i>Euptychia fetna</i>	*		*	*
<i>Greta morgane morgane</i>			*	
<i>Hamadryas amphinome mazai</i>		*	*	*
<i>Hamadryas atlantis lelaps</i>	*		*	*
<i>Hamadryas februa ferentina</i>		*	*	*
<i>Hamadryas glauconome grisea</i>			*	
<i>Heliconius charithonius vazquezae</i>	*	*	*	*
<i>Hermeuptychia hermes</i>	*	*	*	*
<i>Junonia coenia</i>	*	*	*	*
<i>Junonia evarete nigrosuffusa</i>			*	
<i>Libytheana carinenta mexicana</i>	*	*	*	*
<i>Lycorea halia atergatis</i>			*	*
<i>Manataria hercyna maculata</i>	*		*	*
<i>Marpesia chiron marius</i>			*	
<i>Marpesia petreus</i>	*	*	*	*
<i>Memphis pithyusa pithyusa</i>		*	*	*
<i>Mestra dorcas amymone</i>	*		*	*
<i>Microtia elva elva</i>	*	*	*	*



<i>Morpho polyphemus polyphemus</i>	*	*	*	*
<i>Myscelia cyananthe cyananthe</i>	*	*	*	*
<i>Opsiphanes boisduvallii</i>		*	*	*
<i>Phyciodes mylitta thebais</i>			*	
<i>Phyciodes pallescens</i>	*		*	*
<i>Phyciodes picta canace</i>			*	
<i>Phyciodes pulchella</i>			*	
<i>Phycides graphica graphica</i>	*	*	*	*
<i>Pindis squamistriga</i>	*		*	*
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>			*	*
<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>	*	*	*	*
<i>Smyrna blomfildia datis</i>		*	*	*
<i>Taygetis weymeri</i>			*	*
<i>Temenis laothoe quilapayunia</i>	*	*	*	*
<i>Texola anomalus coracara</i>	*		*	*
<i>Texola elada elada</i>	*		*	*
<i>Zischkaia lupita</i>	*		*	*