



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**REVISIÓN Y CATALOGACIÓN DEL ORDEN LEPIDOPTERA DE  
LA COLECCIÓN DE ARTRÓPODOS DE LA FACULTAD DE  
ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA UNAM**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**B I Ó L O G A**  
**P R E S E N T A :**  
**KARLA VERÓNICA LEÓN MEDINA**

**DIRECTOR DE TESIS:**  
**M. EN C. SERGIO G. STANFORD CAMARGO**



LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MEXICO 2011



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.

## DEDICATORIAS

Dedico el presente trabajo a Dios que me regalo una maravillosa familia a la que amo profundamente y agradezco infinitamente sus consejos y sus palabras de apoyo. A mis padres gracias por su apoyo, confianza y amor. Por ayudarme a cumplir con mis objetivos como persona y estudiante. Su esfuerzo en la vida me permite hoy ver materializado mi esfuerzo de años. Papá, tu fuerza de carácter y tu energía en la vida por darnos a mis hermanos y a mí lo necesario para poder ser profesionistas rindieron frutos. Mamá, hiciste de mi una mejor persona a través de tus consejos, enseñanzas y amor, por eso este logro también es suyo. Mil gracias por sus cuidados e inmenso cariño. Los adoro y admiro.

Sandy, hemos compartido tantos años no solo como hermanas, como amigas y confidentes. Admiro la actitud con la que enfrentas la vida y cuando sea grande quiero ser como tú. ¡Te quiero!

Miguel, eres mi hermano consentido (eres el único hermano que tengo). Te quiero mucho aunque a veces nos enojemos feo y nos gritemos. Sabes que siempre contarás con mi apoyo.

Eleazar, mi amor, afortunadamente la vida nos hizo coincidir, solo puedo decir que todas las situaciones que hemos enfrentando buenas y malas, me hacen estar convencida del amor que te tengo. Y eso no cambiara. Mateo, mi bebe hermoso desde el momento que supe que llegarías a mi vida fui muy feliz porque sé que Dios confía en mí para guiarte y hacer de ti un buen hombre. Te amo.

## AGRADECIMIENTOS

A mis profesores de carrera que me han forjado como profesional durante mi etapa universitaria tanto dentro como fuera de las aulas.

Un agradecimiento muy especial a mi asesor Sergio, ya que su tiempo y sus consejos hicieron posible esta tesis. Durante este proceso no solo pude conocerlo como profesor si no como ser humano. Lo admiro por su inagotable espíritu.

A la profesora Marcela muchas gracias por sus consejos y por invitarme a conocer este maravilloso mundo de los insectos.

A la profesora Saharay, gracias por ayudarme durante el proceso de clasificación y determinación. Además de las pláticas y risas que compartimos.

Al profesor Luis, muchas gracias por enseñarme cosas sobre las plantas y por tu ayuda cuando “trabajaba” en el jardín de mariposas. Me divertía mucho cuando platicábamos.

A mis compañeros y amigos de clases quienes me acompañaron en esta importante etapa de mi vida.

A Alme, hermosa, tengo aun en la memoria tantos momentos compartidos, nunca los olvidare, gracias por tu amistad.

A Hugo, Ezel y Gabo, a su lado la primera etapa fue increíble y creo éramos un excelente equipo de trabajo.

A Bere, nena pocas veces se nos da la oportunidad de conocer a personas excepcionales que estarán en nuestra vida por siempre. Tú eres una de esas personas. Te quiero y sé que aunque los años pasen siempre estaremos cerca.

## CONTENIDO

|                             | Página |
|-----------------------------|--------|
| Resumen.....                | 1      |
| Introducción.....           | 2      |
| Antecedentes.....           | 7      |
| Objetivos .....             | 13     |
| Materiales y Método .....   | 14     |
| Resultados y Discusión..... | 16     |
| Conclusiones.....           | 43     |
| Literatura Citada.....      | 44     |
| Anexos.....                 | 52     |

## RESUMEN

El desarrollo de colecciones científicas con especímenes adecuadamente preservados, permite el impulso de diversos estudios como, taxonómicos, de distribución de los organismos, listados faunísticos y claves e ilustraciones para su identificación. Los lepidópteros son un buen modelo para analizar la conservación de los espacios naturales, debido a su abundancia, diversidad, fácil manejo en campo, estabilidad espacio-temporal y en general por que su taxonomía está bien documentada además de que son indicadores ecológicos apropiados. El presente trabajo tuvo como objetivo realizar revisión la catalogación del orden Lepidoptera de la colección de Artrópodos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala; se llevo a cabo la curación de los insectos montados en seco y se estableció el perfil de acuerdo con el Smithsonian Curation Standards and Profiling System, se conoció la abundancia de las familias representadas y se analizó su distribución en los estados de la república, por último se elaboró la base de datos en el programa Excel con el fin de facilitar la búsqueda. Los ejemplares fueron catalogados por familia o especie y resguardados en cajas entomológicas, se realizó su conteo, se registraron sus datos de recolección, se determinaron a nivel específico y se corroboraron o actualizaron los niveles taxonómicos. Estos datos fueron incluidos en una base de datos en Excel con 14 campos, en total se registraron 4452 ejemplares distribuidos en seis familias, 21 subfamilias, 105 géneros y 174 especies. De acuerdo al perfil, la colección paso de los niveles dos, tres y cinco al nivel 7 de curación. Los píeridos fueron los mejor representados tanto a nivel familia, como a nivel genérico y específico abarcando el 45.5% de la abundancia, *Eurema* con 395 ejemplares constituyó el 8.8% y *Leptophobia aripa* con 329 organismos tuvo el 7.4% de abundancia general. De los 15 estados y el Distrito Federal que estuvieron representados, el estado de México fue el que presentó una mayor abundancia con el 43.50% y fue el mejor recolectado en cobertura. Por otra parte el Bosque Tropical Caducifolio, fue el ecosistema mejor representado con 31% de abundancia es el ecosistema mejor representado y fue la comunidad más diversa con 122 especies de cinco familias.

## INTRODUCCIÓN

Para poder comprender los aspectos fundamentales de la evolución de la biodiversidad se necesitan listas sistemáticas fácilmente accesibles de las especies reconocidas y que estén acompañadas de información sobre su historia natural, distribución geográfica y otros aspectos ecológicos. Se requiere también evaluaciones de cuantas especies puedan existir en total, tanto en localidades concretas como en áreas más amplias; sin esta información basada en colecciones se pueden planificar estrategias de conservación (Guilherme, 1994).

Por lo tanto, es importante desarrollar colecciones científicas, las cuales son un centro de información de especímenes adecuadamente preservados, con los que se pueden realizar, diversos estudios como por ejemplo, taxonómicos, distribución de los organismos, listados faunísticos, claves e ilustraciones para su identificación (Márquez y Asiain, 2000). A partir del siglo XX se registró un incremento significativo en el número de ejemplares, de manera que para principios de los años 90 se estimaba que alrededor de 300 mil especies se encontraban depositadas en los museos, herbarios, e instituciones de investigación en todo el mundo. La formación de dichos acervos ha implicado un gran esfuerzo por parte de los científicos (Koleff y Llorente, 1999). La importancia de estos radica en que constituyen la principal fuente para compilar y sintetizar información básica sobre la biodiversidad (Mehrlhoff, 1997).

Por tal razón, las colecciones zoológicas son invaluable como acervo científico y cultural ya que sirven de referencia para los investigadores y personas interesadas en la morfología, ecología, sistemática, distribución geográfica, importancia económica y diversidad de un organismo en particular (Romero *et al.*, 2007).

Existen diferentes tipos de colecciones y cada una se forma con un determinado propósito (Gibson, 1960). En México se trabaja básicamente con dos tipos de colecciones, las institucionales, cuyo contenido es general y diversificado y las de tipo particular, las cuales son pequeñas y especializadas en un grupo (Reyes, 1999). Las colecciones entomológicas institucionales pueden ser de tipo sistemático, sinóptico o faunísticos, en tanto que las colecciones particulares son de tipo sistemático especializado o de tipo faunístico local, de acuerdo con estos enfoques sus objetivos serán distintos (Morón y Terrón, 1988).

Las colecciones sistemáticas pretenden reunir un acervo que represente la mayor parte de las especies del mundo, un continente, un país, un estado o las especies de uno o varios ordenes o familias y estas deben arreglarse de acuerdo a un patrón sistemático o evolutivo. Las colecciones de tipo sinóptico pretenden reunir un acervo que represente a las especies más conocidas, importantes y llamativas de

todos los insectos o de algunos órdenes o familias destacados de una región, amplia o reducida. Las colecciones faunísticas congregan un acervo exhaustivo de las especies presentes en un determinado bioma o región geográfica bien delimitada, incluyendo series muy grandes de ejemplares con datos ecológicos precisos que representen muestras de la población en cada una de sus etapa fenológicas (Morón y Terrón, 1988).

Los insectos incluyen alrededor del 65% de la biota general descrita. El orden Lepidoptera se considera un grupo hiperdiverso con 146,000 especies agrupadas en 27 superfamilias. Los primeros insectos con todos los caracteres de un lepidóptero aparecen a mediados del Eoceno, hace aproximadamente 48 millones de años (Luna-Reyes *et al.*, 2008). En México se cuenta con alrededor de 25,000 especies debido a la convergencia de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical (Llorente-Bousquets *et al.*, 1996). El conocimiento de las mariposas mexicanas se ha ido incrementado desde los inicios del siglo XIX, estimándose que conocemos entre el 90% y 95% de sus especies (Llorente-Bousquets y Luis-Martínez, 1993.)

Las mariposas se caracterizan por tener dos pares de alas cubiertas por escamas, de ahí proviene su nombre *lepidos* = escama, *pteron* = ala; alas con escamas y su tamaño varía de 3 a 30 cm, de envergadura alar (Freeman, 1979).

El cuerpo consta de cabeza, tórax y abdomen y está completamente revestido de delgadas sedas o escamas. La cabeza tiene forma globular, con un par de ojos compuestos, junto a estos se encuentran las antenas las cuales son las responsables del sentido del olfato, y están formadas por un número variable de antenómeros (Daccordi, *et al.*, 1987) El aparato bucal es de tipo sifón, presentándose una proboscis que se enrolla en espiral conocida también como (espiritrompa) que sirve para succionar líquidos y que se aloja en los palpos labiales (Freeman, *op. cit.*).

El tórax lo componen tres metámeros denominados, protórax, mesotórax y metatórax, cada uno de ellos aloja un par de apéndices locomotores (Daccordi, *et al.*, 1987) los cuales son largos y finos con sus coxas casi inmóviles y las protibias generalmente cortas (Romero *et al.*, 2007), el protórax, suele ser pequeño y membranoso, en general con un par de placas dorsales cuyo color es en ocasiones uno de los caracteres utilizados en la taxonomía del grupo. El mesotórax se encuentra bien desarrollado, provisto lateralmente de un par de las alas anteriores. El segundo par de alas se insertan en el metatórax, es más pequeño y puede estar provisto de órganos timpánicos (Daccordi, *et al.*, 1987).

Las alas generalmente tienen patrones de colores, aunque pocas especies pierden las escamas de sus alas. Los pigmentos responsables son el blanco, café y rojo con combinaciones en diferente proporción, hacen varios colores (Freeman, 1979).

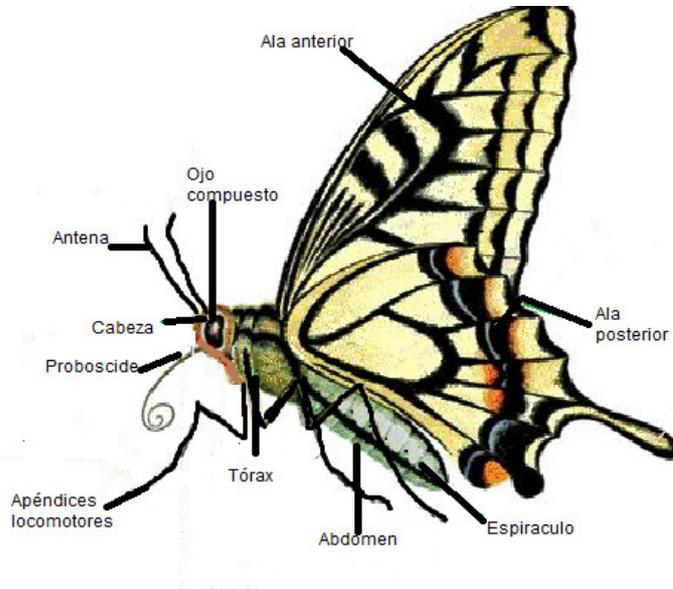


Figura 1.- Morfología de lepidópteros  
Entomología ju "El mundo de los insectos. 2008.

El ciclo de vida consiste de cuatro estadios huevo, larva, pupa y adulto. La duración varía enormemente entre especies, puede ser corto y de pocas semanas en insectos que habitan a altas temperaturas y algunas mariposas nocturnas pueden vivir muchos años (Whalley, 1988). El apareamiento puede durar alrededor de veinte minutos o algunas horas y donde ambos insectos permanecen inmóviles. Algunas hembras llegan a poner 1000 huevos, aunque solo pocos sobrevivirán y llegarán a etapa adulta. Estos son muy diferentes de una especie a otra en su color, forma y textura (Freeman, *op.cit.*).

El Orden Lepidoptera está comprendido por las mariposas diurnas y nocturnas, las primeras se incluyen en el suborden Rophalocera, que vuelan durante el día aunque esta característica no es exclusiva del grupo. Dicho suborden está integrado por las superfamilias Papilionoidea y Hesperoidea, la primera presenta la maza antenal recta y el cuerpo es delgado en proporción con las alas, mientras que en Hesperoidea 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-Martínez, *et al.*, 2004).

Los papilionoideos a veces son llamados “mariposas verdaderas” y con frecuencia presentan un vuelo menos poderoso que el de los hesperioideos. Están representados por cinco familias, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae y Lycaenidae (Luis-Martínez, *et al. op. cit.*).

Los papilionidos por lo general son grandes con tamaños de 50 a 130mm (Daccordi, *et al.*, 1987). En los adultos, se distinguen porque son las únicas mariposas cuyos apéndices locomotores están bien desarrollados muestran epífisis tibial y son las únicas que tienen escleritos cervicales unidos debajo del cuello (Ehrlich, 1958, 1960; Munroe, 1961). Las alas posteriores con vena anal bien desarrollada, y vena 2A del ala anterior que corre libremente o casi libremente al margen posterior. El tercer esclerito axilar de la base del ala anterior está bastante extendido interiormente, alcanzando más o menos el ángulo anterior de la base de las venas 1A + 2A. Al mismo tiempo la segunda vena axilar sobresale más o menos de donde nace la placa radial y la primera placa mediana se desvía hacia atrás. La segunda placa mediana no se ve en la parte dorsal, ya que está cubierta por la base de la 1A + 2ª (Ackery *et al.*, 1999)

Los integrantes de la Familia Pieridae van de tamaños pequeños a mediano con medidas de 20 a 80 mm de envergadura alar (Daccordi, *et al.*, 1987). Su clasificación se basa, en gran parte, en las propuestas de Klots (1933) y Ehrlich (1958). Los tarsos anteriores con uñas bífidas, en los piéridos el endodiente es casi de la misma longitud que el diente exterior y, por tanto, las uñas son verdaderamente bífidas. Además los Piéridos poseen un ‘diente’ obtuso notorio, grande o pequeño, por medio del cual el esclerito se articula a la base de la vena 1A + 2A. La placa media 1 del esclerito basal del ala anterior se fusiona con el tercer esclerito axilar para formar una estructura única; como resultado, no hay un esclerito separado entre el tercero axilar y la placa radial.

La Familia Nymphalidae varía en tamaños de que van desde los 30 hasta los 130mm de envergadura alar (Daccordi, *et al.*, 1987). Sus integrantes exhiben una variación considerable en color y patrón. Los apéndices locomotores anteriores en los machos son reducidas y sin uñas y solo raramente se usan para caminar. Una vena humeral está presente generalmente en las alas posteriores. En algunos ninfálicos existen órganos timpánicos pequeños en las bases ensanchadas de ciertas venas alares (Ackery, 1984). De acuerdo con Ackery *et al.*, (1999) existe un carácter único complejo para todos los miembros de esta familia: la superficie ventromesial de la antena con tres surcos longitudinales, separando dos surcos continuos o un par de depresiones superficiales sobre cada metámero, aunque se menciona otro carácter

casi universal en el grupo es que en las hembra el abdomen presenta el órgano de Siebold.

La Familia Riodinidae se encuentra principalmente en los trópicos, mayormente en la región neotropical. Son mariposas de tamaño pequeño con medidas de 16 a 40 mm de envergadura alar (Daccordi, *et al*, 1987). Los apéndices locomotores anteriores de los machos son reducidos y no son funcionales; los tarsómeros están fusionados y los pretarsos raramente presentan uñas. La coxa se extiende como una estructura a manera de espina debajo de la articulación del trocánter y se caracterizan por la presencia de la vena humeral en las alas posteriores (Ackery, *op. cit.*).

Las mariposas de la Familia Lycaenidae son de tamaño entre 13 a 50 mm de envergadura alar (Daccordi, *et al*, *op.cit.*). Muchas especies presentan colores metálicos o iridiscentes; su cara es plana entre los ojos y estos se encuentran emarginados hacia las antenas; los apéndices protorácicos de los machos por lo general son cortos sin uñas tarsales, mientras que en las hembras están bien desarrolladas, en las alas posteriores la vena humeral está ausente. (Luis-Martínez, *et al.*,2004).

Por otra lado la superfamilia Hesperoidea, está compuesta por una sola Familia la Hesperidae (Luis-Martínez, *et al.*, 2004). Se caracterizan y diferencian de las demás familias de mariposas por que las antenas están muy separadas en la base, terminan en punta y generalmente curvadas, en forma de gancho. El tórax generalmente es robusto y musculoso. Las venas del ala anterior no presentan ramificaciones, partiendo todas de la base del ala o de la celda; tienen cinco venas radiales, que surgen todas desde la celda. (Ackery *et al.*, *op. cit*); además de presentar un vuelo poderoso. Los adultos presentan un vuelo rápido y con saltos cerca del piso. Su coloración es poco llamativa predominan en ellos los colores oscuros, como el café y el negro (Luis-Martínez, *et al.*, *op. cit.*).

En general una de las cualidades de estos insectos es que son excelentes indicadores ecológicos, por lo que una disminución en su población muestra de forma indirecta la alteración ambiental a la que están sometiendo las zonas en donde viven, considerando además, que son animales fitófagos con requerimientos específicos, es decir, mantienen una estrecha relación con el sustrato vegetal. Por tal razón, los lepidópteros son un buen modelo para analizar la conservación de los espacios naturales, debido a su abundancia, diversidad, fácil manejo en campo, estabilidad espacio-temporal y en general por que su taxonomía está bien documentada como indicadores ecológicos apropiados (García *et al*, 2005)

## ANTECEDENTES

Las colecciones científicas en México durante las primeras décadas del siglo pasado tuvieron una historia accidentada, resultado de la propia historia social, estado de desarrollo y la discontinuidad existente en las instituciones producida por el cambio de nombres e instalaciones, la falta de recursos y el poco interés de las autoridades políticas por el desarrollo de este tipo de acervos a pesar de su importancia (Llorente-Bousquets, *et al.*, 2004).

Por otra parte, en los últimos 20 años las colecciones científicas han tomado fuerza al hacer posible la elaboración bases de datos curatoriales para estimar la riqueza de especies y los cambios en la biodiversidad, así como otros aspectos de análisis espacial (Soberón *et al.*, 2000; Martín-Piera y Lobo, 2003). Las bases de datos curatoriales también contienen información cronológica que puede utilizarse para reconstruir la historia del conocimiento de la biodiversidad y la mayor parte de esa información se obtiene a partir de las colecciones biológicas (Navarro y Llorente, 1994; Navarro *et al.*, 2003). Es por esto que los museos se convierten en centros privilegiados para la investigación y planeación de estrategias de conservación (Peláez, 1994; Navarro y Llorente, *op.cit.*; Peterson *et al.*, 1998; Navarro *et al.*, 2003) y las bases de datos procedentes de esas fuentes proporcionan información completa para análisis espaciales y temporales de la diversidad biológica. (Llorente y Luis-Martínez., 1993).

Las mariposas son un grupo ideal para evaluar la biodiversidad por sus requerimientos ecológicos, sus respuestas a la perturbación del hábitat y a los cambios ambientales (Tyler *et al.*, 1994), y por las relaciones estrechas que tanto la larva como el adulto mantienen con las plantas de alimentación. Además, ofrecen un material adecuado para el análisis de patrones biogeográficas, en especial de la región neotropical (Whitmore y Prance, 1987).

Fue hasta fines de la dominación española cuando diversos naturalistas europeos recolectaron ejemplares y se comenzaron a describir las especies de mariposas mexicanas. Gran parte de los ejemplares recolectados se enviaron a museos europeos. La inestabilidad del México independiente no permitió el desarrollo de la ciencia, y sólo poco a poco fue como se logró la institucionalización y con ello el establecimiento de colecciones nacionales que se fortalecieron y se han ido fortaleciendo hasta la fecha (Llorente y Luis-Martínez., *op. cit.*).

La historia de la lepidopterología en México se puede dividir en siete periodos 1) Las mariposas entre culturas mexicanas antiguas 2) La época colonial temprana 3) la época colonial tardía 4) México Independiente y la influencia europea 5) La obra enciclopédica *The Macrolepidoptera of the World* de Seitz 6) La influencia de Carlos Hoffmann, el inicio de la institucionalización del estudio académico de las mariposas en México y 7) La época contemporánea y la consolidación de dos grupos de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México: Instituto de Biología y Facultad de Ciencias (Llorente *et al.*, 1996).

Las antiguas colecciones de Muller, C. Hoffman y Tarsicio Escalante, tal vez sean las mayores que se produjeron en México durante la primera mitad del siglo pasado, actualmente forman parte de los museos americanos y europeos. La colección Hoffman se encuentra en Nueva York; la colección Muller se encuentra dispersa en museos europeos, en el Museo Nacional de los Estados Unidos (Smithsonian) y otra parte aun queda en el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México; finalmente la colección Escalante, cuando menos la última que formó que era la más completa y reconocida es parte del Museo Allyn y recientemente se integró con las colecciones de la Universidad de Florida (Llorente y Luis-Martínez, 1993).

En dichas colecciones se encuentran ejemplares de gran valor ya que constituyen los vestigios de poblaciones que actualmente están severamente diezmadas o extintas (Llorente y Luis-Martínez, *op. cit.*).

Según Llorente *et al.*, 2004 las cuatro colecciones de lepidópteros más importantes en México son a) La colección del Instituto de Biología, UNAM; b) Colección del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias UNAM; c) Colección de la familia de la Maza en México D. F. d) Colección del Museo de Zoología del Colegio de la Frontera Sur (Chetumal, Quintana Roo) y existen tres en museos estadounidenses donde hay más de 75,000 especímenes de mariposas mexicanas, en estas colecciones de instituciones extranjeras los ejemplares fueron recolectados principalmente durante la década de 1960-1970, en la mitad sur de México.

La colección Nacional de Insectos (CNIN), del Instituto de Biología tiene como función describir y analizar la biodiversidad de este grupo para el país, constituye además una herramienta de carácter social y que puede servir de referencia en caso de problemas sanitarios por insectos nocivos para el hombre. El origen del material que alberga la CNIN se remonta al siglo XIX, siendo establecida en 1929, integrando las colecciones que ahora comprende. Su acervo lo componen más de 1,722,771 ejemplares debidamente curados (Brailovsky *et al.*, 1993). En cuanto al Orden Lepidoptera, esta colección incluye 130,000 ejemplares catalogados, montados en

seco y almacenados en cajas entomológicas. Existen además 3,000,000 ejemplares en sobres de papel glassine. Se cuenta con material representativo de las principales regiones faunísticas de México, destacando el de las regiones tropicales. El acervo incluye la Colección Saldaña, de gran importancia por su cobertura nacional. Posee ejemplares que representan a cada una de las familias de lepidópteros conocidas para México. Los grupos mejor representados son el de las mariposas de la superfamilia Papilionoidea con 50,000 ejemplares, así como las familias Saturniidae (2,000 ejemplares), Sphingidae (2,500 ejemplares) y Arctiidae (6,500 ejemplares) (Balcazar-Lara)

La colección entomológica del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México tuvo sus orígenes a finales del siglo pasado gracias a la labor de Pittier y Biolley. La colección posee la representación de varios órdenes de la Clase Insecta, actualmente cuenta a 60,000 especímenes y los grupos mejor representados son Lepidoptera con 14 familias y 1026 especies, Coleoptera con 6 familias y 736 especies e Hymenoptera con 19 familias y 127 especies (Brailovsky, 1981).

La colección del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en la actualidad resguarda la mayor colección de Papilionoidea de México, la hemerobiblioteca mas completa sobre este grupo taxonómico y una base de datos relacional con la información de cerca de medio millón de ejemplares. La cantidad de datos representados en las colecciones y la literatura ha resultado de un proceso, curatorial, taxonómico y bibliográfico. Para su realización se hizo una compilación de la información hemerobibliografica, la recopilación de datos de los ejemplares contenidos en la principales colecciones de México y del extranjero y el desarrollo de varios trabajos faunísticos, cada uno con 4,000 a 20,000 ejemplares recolectados y en total han alcanzado los casi 300,000 ejemplares de 1,200 especies aproximadamente. Dicho proceso llevó a la formación de la MEGABASE MARIPOSA, cuya finalidad es la realización de estudios sobre la sistemática y biogeografía de México así como aspectos de bioconservación (Luis-Martínez *et al.*, 2005).

Las colecciones de varios lepidopterólogos “aficionados” son muy importantes como la De la Maza, González, White y otras más, la cantidad de ejemplares así como el número de localidades, especialmente del sur y sureste de México compiten muy bien con cualquiera de las colecciones institucionales (Llorente y Luis-Martínez, 1993).

Por otra parte, la colección De la Maza ha servido de base para numerosas publicaciones. Es posible que el mayor número de Papilionoidea (excepto Hesperoidea) descubierta en los últimos quince años para México se deba al esfuerzo de tres integrantes de la familia De la Maza, los resultados se encuentran en mayor

parte en 15 volúmenes de la Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología, así como en publicaciones especiales (Llorente y Luis-Martínez, 1993).

La colección Lepidopterológica del Museo de Zoología del Colegio de la Frontera Sur (Chetumal, Quintana Roo) (ECO-CH-L), inició en 1990, los ejemplares con los que cuenta han derivado de proyectos internos del Museo, actualmente se encuentra representado el estado de Quintana Roo, con mayor número de recolectas en La Unión, Cozumel y Bahía de Chetumal. También está representado el estado de Campeche con recolectas de la Reserva de Calakmul con las cuales se ha tenido un gran incremento en la colección. Se cuenta con un total de 32,000 ejemplares que corresponden aproximadamente a 420 especies, 240 géneros, 5 familias y 20 subfamilias. La colección está respaldada por un catálogo escrito y una base de datos computarizada (Pozo, T., 2001).

Existen otras colecciones que se encuentran en diferentes instituciones de varios estados de la República Mexicana que incluyen a los lepidópteros pero todas estas se consideran relativamente pequeñas (Llorente y Luis-Martínez, *op.cit.*) y se mencionan a continuación:

El Instituto de Fitosanidad, posee una colección entomológica de referencia, esta se inicio en 1951 y ha ido incrementando su acervo, cuenta con 46,856 especímenes catalogados en una base de datos con la información de cada uno de los organismos. Contiene los datos de ocho órdenes de la Clase Insecta y presenta información de 100 familias, 1,159 géneros y 3092 especies, provenientes de 29 países y de 2,579 localidades (Nápoles y Equihua, 1996)

Por otro lado en 1998, Baca *et al.*, del Tecnológico de los Mochis, Sinaloa llevaron a cabo un inventario de la lepidóptero fauna diurna con el objetivo de formar una colección de referencia además de realizar un listado de las especies de la región con determinación taxonómica a nivel de especie. Durante el año 1998 hicieron el muestreo y captura, teniendo un total de 1071 ejemplares pertenecientes a 83 especies, 63 géneros y 7 familias de lepidópteros.

Investigadores del Laboratorio de Parasitología Vegetal del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, seleccionó el Orden Lepidoptera para comenzar la sistematización de la colección debido a la relativa facilidad de las especies para ser identificadas por comparación. Dicha colección contiene 342 ejemplares de lepidópteros que corresponden a ocho Familias, 18 subfamilias y 114 morfoespecies. La familia mejor representada es Nymphalidae con 159 ejemplares, Pieridae con 121 y Papilionidae con 18. Contiene ejemplares provenientes de 12 estados de la Republica Mexicana (García, *et al.*, 2005).

La colección entomológica de la Universidad de Colima, se origino a partir de la necesidad de hacer investigación de alta calidad, tiene un acervo de insectos a nivel nacional y hace énfasis en zonas poco conocidas y de gran importancia biológica. El proyecto central de la colección tiene como objetivo realizar estudios de distribución local y estacional de la lepidópterofauna del Occidente de México, con especial énfasis en el Estado de Colima. El acervo se inicio en el 2001 y hasta el momento se encuentran representadas las principales familias de lepidópteros en México en más de 17,000 ejemplares provenientes de 64 localidades y 11 estados de la república (Balcázar, 2008).

La colección de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI), se inicio en 1983, en ella se resguardan organismos del Phylum Arthropoda. En un principio tuvo la finalidad de servir como apoyo docente a los cursos de entomología y zoología. Posteriormente se abrieron dos líneas de investigación, la primera en 1986 y se abocó a insectos acuáticos como indicadores de la calidad de agua y en 1989, la otra linea se enfocó en el conocimiento de los insectos necrófilos. En general los artrópodos provienen de las recolecciones realizadas por los alumnos en sus salidas de campo y las que corresponden a las distintas líneas de investigación (Padilla, *et al.*, 1995). Actualmente la colección se divide en tres secciones: Aracnológica, Carcinológica y Entomológica, en esta última es donde se resguardan los lepidópteros del presente trabajo, cabe mencionar que para el año 1983, en la colección ya había 55 lepidópteros montados en seco.

Las mariposas son consideradas por algunos como piezas de colección siendo valuadas desde 0.50 a 1,500.00 dólares (Llorente-Bousquets y Luis-Martínez, 1993). Se considera que en México existen aproximadamente 25,000 especies de lepidópteros y se han registrado cerca de 20,000, entonces es clara la necesidad de impulsar y fomentar la formación de lepidopterólogos así como las colecciones y estudios sobre el tópico (Llorente *et al*, 2004).

En general una colección existe para servir a cuatro propósitos, investigación científica, servicios específicos, educación y exhibición. Las colecciones entomológicas generales, tienen problemas para el apropiado mantenimiento y aprovechamiento de la información, debido al aumento de ejemplares (Marin-Patiño, *et al*, 2002). Para lo cual McGinley (1993) desarrolló un sistema de curación de almacenamiento y este fue adoptado por el (Smithsonian Curation Standards and Profiling System), y es usado en las colecciones de insectos y cuyos niveles fueron definidos por la Política de Manejo de Colecciones, Departamento de Entomología, USNM. Cada uno de estos niveles comprende varios aspectos:

Primer nivel, el material esta deteriorado y esparcido, sin ninguna atención. Cada gaveta o frasco con material en este estado debe marcarse. El segundo nivel comprende especímenes no identificados e inaccesibles. Estos pueden estar bien montados, pero no separados; es decir, varios taxones en una misma gaveta o frasco. El tercer nivel se enfoca a los especímenes no identificados pero accesibles. Ejemplares bien montados, etiquetados y separados; es decir, listos para ser vistos por especialistas. En el nivel cuatro se encuentran los especímenes identificados pero no integrados a la colección. En el nivel cinco los especímenes están identificados pero con curación incompleta. Los nombres deben revisarse (sinonimias, traslados de géneros, arreglo de localidades). Este sería el nivel de ajustes. Para el nivel seis los especímenes deben estar identificados y curados adecuadamente. Desde este nivel la información puede transferirse a medios electrónicos y catálogos. En el nivel siete se hace un rescate de información (Captura de datos). Inventario al nivel de especies, basado en listados por gavetas y frascos. En el nivel ocho se recopila la información de etiquetas de especímenes: Información geográfica, etológica, ecológica, coleccionistas, fechas. Para el nivel nueve se hace una recopilación de información para investigadores. Toma de datos como mediciones, descripciones, fotos, dibujos para monografías y revisiones, estudios ecológicos y demás. El nivel diez comprende el material científico depositado. Especímenes que han hecho parte de monografías, revisiones y estudios biogeográficas. Incluye holotipos, paratipos y otras asignaciones. (McGinley, 1993) Esto con la finalidad de comparar y conocer el estado de la colección al momento de iniciarse el estudio y el estado actual de la colección con los resultados obtenidos. Por tal razón el presente trabajo se enfocó a los siguientes objetivos:

## OBJETIVO GENERAL

- ✚ Realizar la catalogación del Orden Lepidoptera de la colección de Artrópodos de la FES- Iztacala UNAM.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- ✚ Curar los lepidopteros preservados en seco de la colección y establecer el perfil según los niveles de curatoría (Smithsonian Curation Standards and Profiling System).
- ✚ Conocer la abundancia de las familias, géneros y especies que se encuentran representadas en la colección.
- ✚ Analizar la distribución de los lepidopteros por estados de la República Mexicana presentes en la colección.
- ✚ Elaborar una base de datos que facilite la consulta del material registrado.

## MATERIALES Y MÉTODO

El trabajo se llevó a cabo con los lepidópteros diurnos de la colección de Artrópodos de la FES-Iztacala, que fueron recolectados en diferentes épocas y en varios estados de la República Mexicana. Dicho material se procesó de acuerdo con los niveles de evaluación definidos por el USNM/Smithsonian, (*Smithsonian Curation Standards and Profiling System*, 1992) (Mc Ginley, 1993), los cuales son un enfoque para medir cualitativamente las colecciones a través de niveles de curación en el que se encuentra cada unidad de almacenamiento.

Inicialmente se revisó la colección para establecer los niveles de curación en los que se encontraba la colección. Se acomodaron los organismos en cajas entomológicas por familia, dichas cajas se limpiaron y se reetiquetaron con códigos de color según la familia para facilitar su búsqueda, los ejemplares se manipularon con pinzas de relojero del # 5, con la finalidad de no dañarlos.

Durante esta etapa se retiraron los ejemplares que no tenían etiquetas o bien aquellos que sus datos eran insuficientes y por lo tanto pasaron a formar parte de la colección didáctica de la facultad. Por otra parte, aquellos lepidópteros que tuvieron solo daños parciales fueron restaurados uniendo las partes maltratadas con pegamento soluble en agua, para su inclusión en la colección.

Una vez concluida la etapa de reorganización de los ejemplares, se hizo una libreta con el registro de cada ejemplar retomando todos los datos de las etiquetas y se les asignó a cada uno un número de organismo.

Con los ejemplares ya organizados en cajas entomológicas, se determinaron a nivel de Familia, género y/o especie con ayuda de claves taxonómicas como las de Jeffrey-Glassberg (2007) para hespéridos, licénidos y riodínidos; Lewis, H.L. (1975), para licénidos y piéridos. Luis-Martínez, *et al.*, (2003), Vargas-Fernández, *et al.*, (2008) para ninfálidos y Llorente-Bousquets, *et al.*, (1997) para piéridos y papiliónidos. Aquellos que ya estaban determinados solo se hizo una corroboración de las especies.

Se cambiaron las etiquetas de todos los ejemplares, en la primera, se registraron los datos de recolección del ejemplar como, localidad país, estado, ciudad u otro punto de referencia local, fecha de recolección, nombre del recolector y un número de ejemplar. En la segunda, quedaron registrados los datos taxonómicos del ejemplar como, el orden, familia, género y especie y el nombre de la persona que identificó el material.

|                      |   |                               |   |
|----------------------|---|-------------------------------|---|
| MÉXICO, Puebla       |   | Orden: Lepidoptera            |   |
| Zihuateutla La unión | C | Familia: Nymphalidae          | C |
| 13 - IX - 2003       | A | Género: <i>Dione</i>          | A |
| Col: Lucio, N        | I | Especie: <i>juno huascuma</i> | I |
| 97° 50' 12" N        | U |                               | U |
| 20° 7.7' 9.31" O     | N | Det: León-Medina Karla        | N |
| 1060 m snm           | A |                               | A |
| Técnica: Red Aérea   | M |                               | M |
| 1 ORG.               |   |                               |   |

Estas fueron colocadas por debajo del lepidoptero con el mismo alfiler, evitando que estas toquen el ejemplar para no maltratarlo.

Posterior a esto, el material se sometió a fumigación mediante congelación por un periodo de 72 a 96 horas a -22°C, con la finalidad de asegurar la eliminación de insectos u hongos.

Al mismo tiempo se hizo un conteo del total de los ejemplares montados en seco para conocer su abundancia dentro de la colección. Los datos de cada organismo fueron incluidos en una base de datos en Excel 2007, con el objetivo de facilitar el manejo de esta información, considerando 14 campos para los datos del ejemplar y 6 campos de datos taxonómicos

Concluida la base de datos se elaboraron gráficas sobre la abundancia por familia, sobre la distribución de los lepidópteros para los estados de la república representados y graficas de abundancia de las comunidades vegetacionales presentes en la colección.

Finalmente se elaboró el perfil de la colección según los niveles de curatoría USNM/Smithsonian, el cual categoriza los resultados en diez niveles (Definidos por la Política de Manejo de Colecciones, Departamento de Entomología, USNM) (Mc Ginley, 1993).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Catalogación

De los 4452 ejemplares depositados en la colección de artrópodos de la FES-Iztacala se tuvo que el 13% se encontraron en el nivel 2 por lo que estos fueron catalogados corroborándose los datos taxonómicos y el 87% restante, 3960 ejemplares estuvieron en el nivel 3. Considerando a los 3960 ejemplares del nivel 3, el 45%, se encontraron determinados solo a nivel de familia y el 55% se ubicó en el nivel 5 fue corroborada su nomenclatura taxonómica y se actualizó según fue el caso. El desarrollo de bases de datos sistemáticas, biogeográficas y ecológicas de las especies basadas en ejemplares depositados en colecciones, ayuda a la integración de la información geográfica y ambiental, proporcionando así medios eficaces para monitorear efectos pasados y presentes del cambio global en la distribución de las especies (Koleff, 1997)

Los lepidópteros registrados correspondieron a seis familias y quedaron representadas 21 subfamilias, 105 géneros y 174 especies, (Cuadro 1), todas reportadas para México.

| Familia      | Subfamilia | Género | Especie |
|--------------|------------|--------|---------|
| Pieridae     | 3          | 22     | 39      |
| Nymphalidae  | 11         | 41     | 80      |
| Papilionidae | 1          | 8      | 15      |
| Hesperiidae  | 3          | 24     | 29      |
| Lycaenidae   | 2          | 8      | 9       |
| Riodinidae   | 1          | 2      | 2       |
| Total        | 21         | 105    | 174     |

Cuadro 1.- Nivel taxonómico de los lepidópteros incluidos en la colección.

Las especies que se registraron para la colección correspondieron a mariposas diurnas de las superfamilias Papilionoidea y Hesperoidea. La primera, representada por las familias, Pieridae, Papilionidae, Lycaenidae, Nymphalidae y Riodinidae perteneciendo a ellas 104 especies; por lo que en la colección solo están depositadas el 5.7% de las especies con respecto a las 1,800 especies existentes para México según los datos de Shields (1989) y Heppner (1991) (Llorente *et al.*, 1996) y las cuales constituyen a nivel mundial el 13% del total de los lepidopteros (Luis-Martínez, *et al.*, 2000)

Por otro lado la superfamilia Hesperoidea conformada por una sola familia Hesperiiidae contó con 29 especies dentro de la colección, por lo que solo tiene incorporadas el 3.68% de las especies reportadas para México ya que posee la mayor diversidad con 814 especies (Llorente, *et al.*, 2004)

Distribución por estado.

La colección quedo conformada con ejemplares recolectados en 15 estados de la República Mexicana y el Distrito Federal (Mapa 1). Los estados de la República donde se ha llevado a cabo una mayor recolección se ubicaron en la zona centro del país, aunque también hubo ejemplares de los estados del sur, pero estos fueron escasos.



Mapa 1.- Estados representados dentro de la colección de lepidópteros.

Los estados representados se encuentran distribuidos entre las cinco provincias biogeográficas de México y solo se mencionan los presentes en la colección en cada una de las provincias. 1) Sierra Madre Occidental, en el oeste del país y ocupa parte del estado de Jalisco. 2) Sierra Madre Oriental: ocupa el este del país y los estados de Hidalgo, San Luis Potosí, Querétaro, Puebla y Veracruz. 3) Eje Volcánico Transmexicano; en el centro de México, esta provincia cruza por los estados

de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Oaxaca, Tlaxcala, Veracruz y el Distrito Federal. 4) Depresión del Balsas al sur de la provincia del Eje Volcánico Transmexicano, en el centro de los estados de Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla 5) Sierra Madre del Sur: en el centro y Sur de País, atravesando Michoacán, Puebla y Oaxaca. (Escalante, *et al.*, 2005).

Según lo anterior el Eje Volcánico Transmexicano engloba a ocho de los estados y el Distrito Federal. Esta zona biogeográfica es un área que exhibe una alta diversidad, lo cual es resultado de importantes procesos de especiación que se llevaron a cabo cuando se traslaparon las regiones Neártica y Neotropical (Escalante, *et al.*, *op.cit.*).

La zona de Transición Mexicana merece un interés particular, puesto que representa áreas de interacción entre elementos bióticos de orígenes mixtos (Morrone 2004). Además, es uno de los factores por los cuales en México existe una gran riqueza de lepidópteros, ya que es un área de gran convergencia tectónica que conjuga el solapamiento de dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, que juntas poseen el 40% del total mundial de este orden y cuya biota se estima en 150,000 especies; el segundo factor es la situación extratropical e intertropical que a la vez presenta gran cantidad de formaciones orográficas. Ello provoca enorme variedad de climas, que van desde cálidos hasta los más húmedos y diversos tipos de vegetación que van del matorral xerófilo al bosque tropical perennifolio. La región Neotropical también es la más rica de todas las regiones biogeográficas clásicas, lo que beneficia directamente la riqueza de la Zona de Transición Mexicana. Solo en México existe más del doble de especies de toda la región Neártica, un número considerablemente mayor al de la región Australiana y similar al de toda la región Paleártica (Llorente, *et al.*, 1996).

En la colección se encontraron depositados ejemplares provenientes de 15 estados y el Distrito Federal, de 129 municipios y 212 localidades. El estado mejor representado fue México con 38 municipios y 69 localidades, el segundo, Veracruz con 19 municipios y 41 localidades seguido de Morelos con 14 municipios y 18 localidades; mientras que los en los estados de San Luis Potosí, Querétaro, Tabasco, y Jalisco contaron con solo un municipio o una localidad. El número de localidades donde las recolectas han sido de manera ocasional o esporádica fueron 19 ya que los organismos solo correspondieron a una fecha o un año específicamente, esto significa que el 9% de los organismos representaron a este tipo de localidades correspondiendo a los estados de Chiapas, Querétaro, Jalisco, San Luis Potosí, Tabasco, Tlaxcala y el Distrito Federal, por otra parte el 91% restante correspondió a localidades donde se llevaron a cabo recolecciones periódicas (Cuadro 2)

| ESTADO           | MUNICIPIO | LOCALIDAD |
|------------------|-----------|-----------|
| Chiapas          | 4         | 3         |
| Distrito Federal | 9         | 9         |
| Guanajuato       | 3         | 3         |
| Guerrero         | 11        | 27        |
| Hidalgo          | 8         | 7         |
| Jalisco          | 1         | 1         |
| México           | 38        | 63        |
| Michoacán        | 7         | 9         |
| Morelos          | 14        | 18        |
| Oaxaca           | 5         | 12        |
| Puebla           | 7         | 15        |
| Querétaro        | 1         | 2         |
| San Luis Potosí  | 1         | 1         |
| Tabasco          | 1         | 1         |
| Tlaxcala         | 1         | 1         |
| Veracruz         | 19        | 41        |
| TOTAL            | 129       | 212       |

Cuadro 2.- Número de localidades y municipios por estado

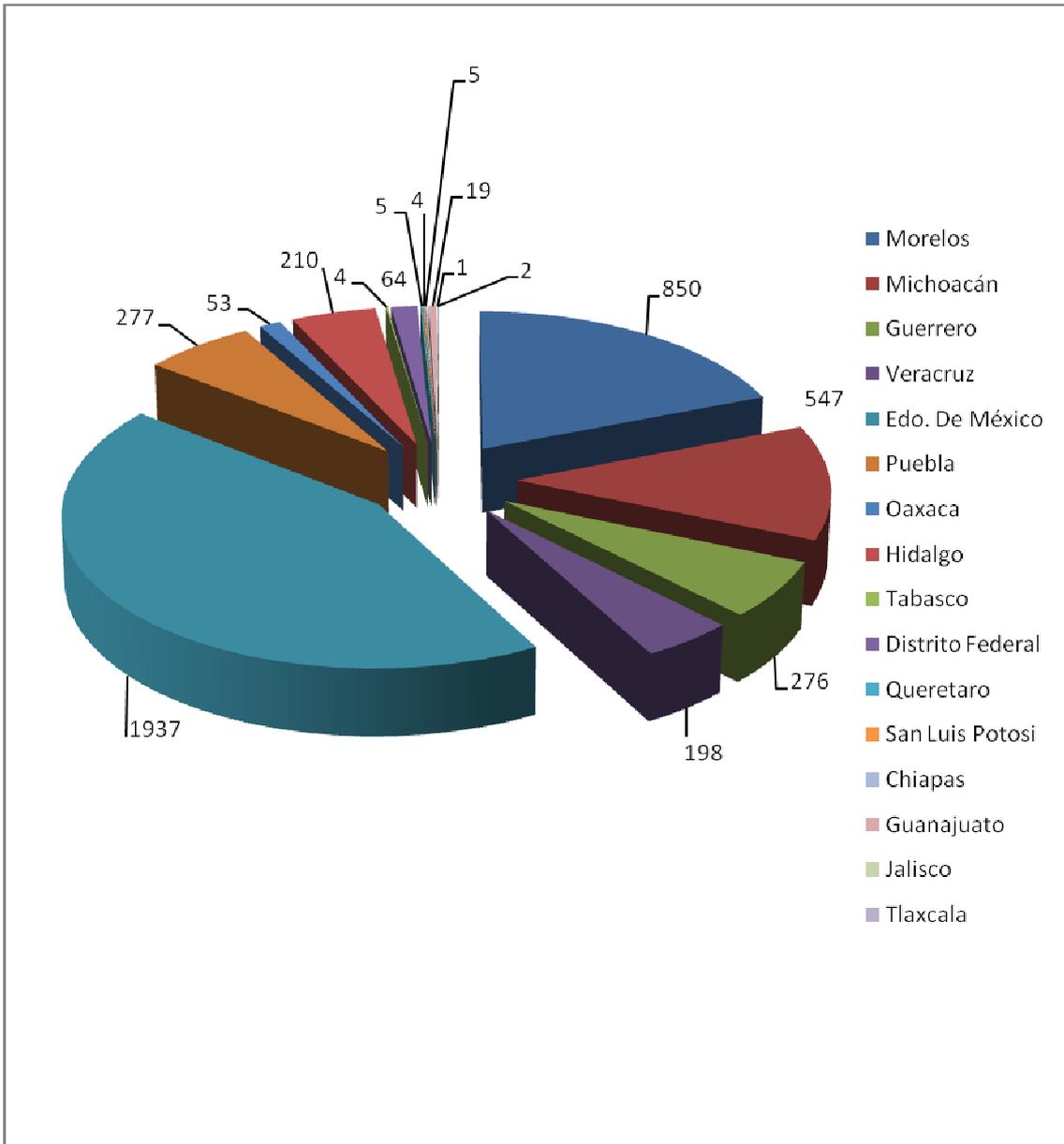
En general se observó que el esfuerzo de recolecta por entidad federativa fue bastante heterogéneo ya que en la colección existen localidades donde hubo una recolección constante y puntos de muestreo ocasionales, ya que poseen pocos registros y menor número de especies. La cercanía de los municipios del estado de México con respecto a la Facultad favorece la recolección en estas zonas, sin embargo, los 38 municipios recolectados representan menos del 50% de los municipios existentes en este estado, ya que este posee 120 municipios por lo que aunque este es el estado mejor recolectado aun falta áreas por muestrear. Por ejemplo una de las localidades donde la recolección ha sido constante es el Parque Sierra Nanchititla en el Edo. de México ya que dentro de esta hay ocho zonas de muestreo diferentes, además dentro de la colección hay registro de localidades donde se realizan proyectos específicos durante un tiempo determinado como es el caso de Xóchitla siendo que los ejemplares depositados correspondieron solo al año 2003. Por otro lado, en la colección no se encuentran representadas ninguna de estas localidades conocidas como “clásicas” por lo que también tiene un gran valor ya que las recolecciones son en lugares poco explorados. Considerando que las primeras recolectas en el siglo XIX se asociaron con las vías de comunicación que unían los diferentes puertos o ciudades fronterizas con la capital de la república. Las rutas más famosas y citadas en varios trabajos faunísticos o revisiones genéricas son las que iban del puerto de Veracruz a la Ciudad de México, pasando por Xalapa o Córdoba y la del puerto de Acapulco pasando por Chilpancingo y Cuernavaca, localidades que cobraron importancia para las mariposas y otros grupos taxonómicos (Luis-Martínez, *et al.*, 2000)

En la actualidad, el número de localidades donde se ha realizado recolecciones de lepidópteros y que están registradas en la base de datos “MARIPOSA” no rebasa las 6300 (Luis-Martínez, *et al.*, 2003), lo que se considera una representación muy pobre para México que cuenta con una superficie de casi 2 millones de Km<sup>2</sup> y gran heterogeneidad ambiental; además muchas de estas localidades están muy próximas entre si, lo que reduce aún más la cobertura geográfica sobre el conocimiento de la distribución geográfica de los papilionoideos de México (Luis-Martínez, *et al.*, 2000) Se ha indicado que en las recolecciones hay un síndrome de apiñamiento de localidades en un mapa que es causado por la facilidad de las vías de acceso, la insistencia de las localidades “clásicas” la proximidad a las instituciones biológicas, que en gran medida han determinado el aglutinamiento de las localidades en unas cuantas regiones y sistemas carreteros. No obstante la cantidad de localidades registradas es casi quince veces mayor que las reconocidas a principios del siglo XX y son una buena base para modelar distribuciones geográficas tanto de la fauna de papilionoideos en general,

como de la mayoría de las especies que se presentan en México (Escalante, *et al.*, 2000). La constante búsqueda de nuevas localidades, tiene como intención descubrir áreas con gran riqueza o presencia de especies raras.

El estado que tuvo una mayor abundancia dentro de la colección fue el de México ya que representó el 43.50% con 1937 de los ejemplares, seguido de Morelos con el 17.61% con 784 ejemplares y el tercero fue Michoacán con 547 organismos representando el 12.28% de la colección. Por otro lado los estados menos representados en la colección fueron Querétaro y Chiapas con cinco ejemplares cada uno; Tabasco y San Luis Potosí con cuatro organismos registrados, Tlaxcala y Jalisco con dos y un organismo respectivamente, estos estados en su conjunto representan menos del 1% de los ejemplares registrados dentro de la colección. También existen registros de los estados con mayor riqueza dentro del territorio nacional como son Veracruz, Chiapas y Oaxaca. (Gráfica 1); ya estos estados comprenden poco más del 40% de la riqueza total del país (Llorente *et al.*, 2005)

Por otro lado en el estado de México, son escasos y puntuales los trabajos lepidopterológicos que se han realizado, pese a su alta riqueza biológica resultado de su accidentada topografía, diversidad climática y vegetacional y ser área crítica de la zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical, estos tres factores hacen posible la coexistencia de especies de ambas regiones, incrementando su biodiversidad (Luna *et al.*, 2008). Este estado posee el 19% de la riqueza de las especies de papilionoideos de México (Hernández, *et al.*, 2008). Además, en la base "MARIPOSA" se advierte que este es uno de los estados con mayor desconocimiento. En cuanto al conocimiento de la distribución geográfica por estado se observa que cinco poseen aproximadamente el 50% de las localidades registradas en la actualidad los cuales son Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Veracruz y Oaxaca; por lo que es necesario realizar un mayor esfuerzo de trabajo de campo con base en recolecciones sistemáticas, en estudios faunísticos formales en áreas de gran heterogeneidad geográfica y biótica (Hernández, *et al.*, *op.cit.*).



Gráfica 1.- Estados presentes en la colección.

Distribución por tipo de vegetación.

Las zonas de recolección comprendieron a diferentes tipos de vegetación y la colección quedó conformada con organismos provenientes de diez comunidades diferentes y dos zonas alteradas por el hombre (Cuadro 3).

La vegetación más recolectada fue el Bosque Tropical Caducifolio (BTC), ya que se encuentra en 8 de los 15 estados representados, y tiene una diversidad de 122 especies distribuidas en cinco familias (Cuadro 4). La segunda mejor representada fue el Bosque de Pino (BP) con cinco estados representados y una riqueza de 43 especies de cuatro familias. Sin embargo, las comunidades menos representadas en los

estados fueron el Bosque Mesofilo de Montaña (BMM), representado en tres estados, no obstante, esta tuvo una riqueza de 54 especies de cuatro familias, de igual forma el Bosque de Encino (BE) estuvo representado por tres estados y 42 especies distribuidas en cuatro familias. El Bosque de Pino-Encino (BP-E) solo estuvo presente en dos estados, pero contó con 36 especies provenientes de cuatro familias. Al igual que el Matorral Xerófilo (MX) y Selva Baja de Medanos (SBM), la primera quedó representada con 25 especies de cinco familias y la segunda solo tiene registrada una familia y tres especies. Por último las comunidades vegetacionales que solo estuvieron representadas en un estado dentro de esta colección fueron el Bosque de Oyamel (BO), Bosque de Eucalipto (BEu) y Selva Mediana Perennifolia (SMP). Las zonas alteradas por el hombre también tuvieron gran representatividad dentro de la colección, ya que la Zona Urbana (ZU), se encontró para siete estados y contó con un total de 50 especies distribuidas en cinco familias y la Zona Agrícola (ZA) estuvo en dos estados de los 15 estados que conforman la colección y tuvo registradas 15 especies de tres familias. (Cuadro 3)

| COMUNIDAD VEGETACIONAL |    |    |      |    |     |     |     |     |     |    |    |    |               |
|------------------------|----|----|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|---------------|
| Estado                 | BO | BP | BP-E | BE | BMM | SMP | BTC | BEu | SBM | MX | ZA | ZU | Observaciones |
| Chiapas                |    |    |      |    |     |     |     |     |     |    |    |    | s/datos       |
| Distrito Federal       |    | +  |      |    |     |     |     |     |     |    |    | +  |               |
| Guanajuato             |    |    |      |    |     |     |     |     |     |    |    |    | s/datos       |
| Guerrero               |    |    |      |    |     |     | +   |     | +   |    |    | +  |               |
| Hidalgo                |    |    |      | +  |     |     | +   |     |     | +  |    | +  |               |
| Jalisco                |    |    |      |    |     |     |     |     |     |    |    |    | s/datos       |
| Michoacán              |    | +  | +    | +  |     |     | +   |     |     |    |    | +  |               |
| Morelos                |    |    |      |    | +   |     | +   |     |     |    |    | +  |               |
| Oaxaca                 |    |    |      |    |     |     | +   |     |     |    |    |    |               |
| Puebla                 |    | +  |      |    | +   |     | +   |     |     |    |    |    |               |
| Querétaro              |    |    |      |    |     |     |     |     |     |    |    | +  |               |
| San Luis Potosí        |    |    |      |    |     |     |     |     |     |    |    |    | s/datos       |
| Veracruz               |    | +  |      |    | +   | +   | +   |     | +   |    | +  |    |               |
| México                 | +  | +  | +    | +  |     |     | +   | +   |     | +  | +  | +  |               |
| Tabasco                |    |    |      |    |     |     |     |     |     |    |    |    | s/datos       |
| Tlaxcala               |    |    |      |    |     |     |     |     |     |    |    |    | s/datos       |

Cuadro 3.- Comunidades vegetacionales representadas en los estados presentes en la colección.

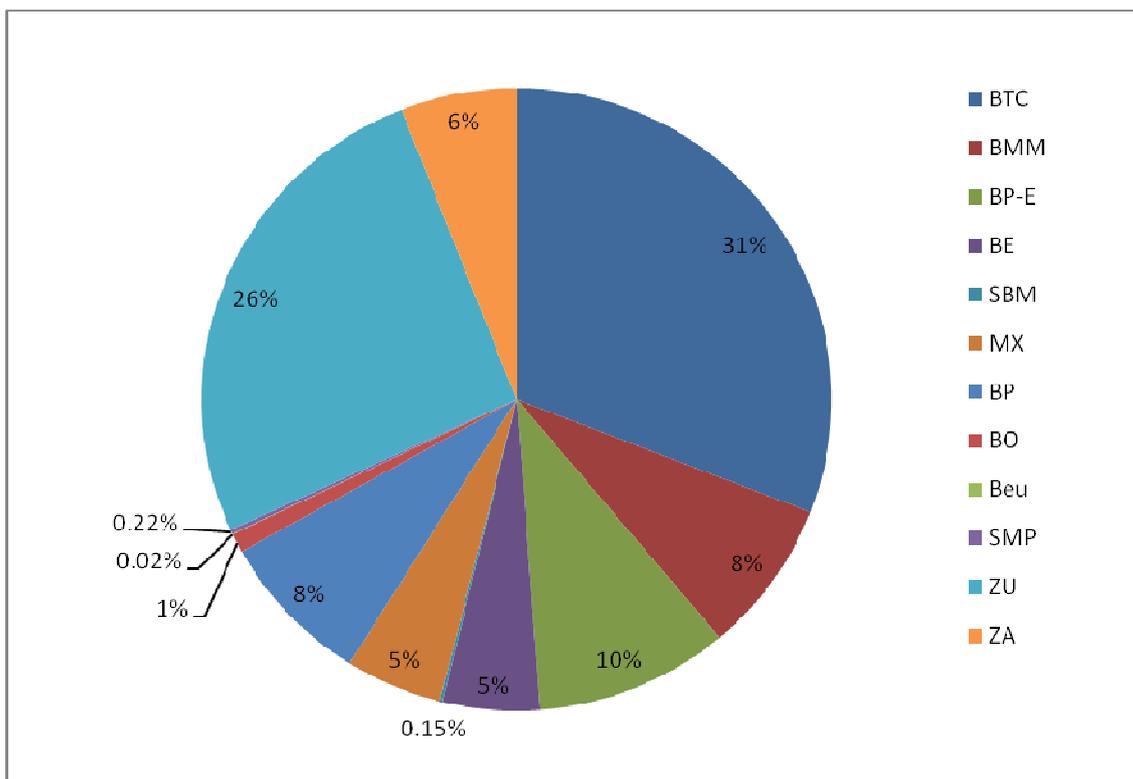
(BO) Bosque de Oyamel (BP) Bosque de Pino (BP-E) Bosque Pino-Encino (BMM) Bosque Mesófilo de Montaña (SMP) Selva Mediana Perennifolia (BTC) Bosque Tropical Caducifolio (BEu) Bosque de Eucalipto (SBM) Selva Baja de Medanos (MX) Matorral Xerófilo (ZA) Zona Agrícola (ZU) Zona Urbana. (+Presencia)

| Comunidad vegetacional | Papilionidae | Pieridae | Nymphalidae | Lycaenidae | Riodinidae | Hesperiidae | Especies |
|------------------------|--------------|----------|-------------|------------|------------|-------------|----------|
| BO                     | +            | +        | +           |            |            |             | 12       |
| BP                     | +            | +        | +           |            |            | +           | 43       |
| BP-E                   | +            | +        | +           |            | +          | +           | 36       |
| BE                     | +            | +        | +           |            |            | +           | 42       |
| BMM                    | +            | +        | +           | +          |            |             | 54       |
| SMP                    | +            | +        | +           |            |            |             | 5        |
| BTC                    | +            | +        | +           | +          |            | +           | 122      |
| BEu                    |              | +        |             |            |            |             | 1        |
| SBM                    |              | +        |             |            |            |             | 3        |
| MX                     | +            | +        | +           | +          |            | +           | 25       |
| ZA                     |              | +        | +           |            |            | +           | 15       |
| ZU                     | +            | +        | +           |            | +          | +           | 50       |

Cuadro 4.- Número de especies por comunidad vegetacional.

+Presencia

En general las comunidades mejor representadas fueron el BTC con el 31% de y la ZU con el 26% y en conjunto representaron el 57% de los ejemplares de la colección, por lo que 2489 organismos procedieron de estas zonas. Los tipos de vegetación con menor abundancia fueron el BEu con solo un organismo, el Bosque de Oyamel BO con 21, la SBM con siete y la SBP con diez, sumadas abarcaron solo el 1.39% de toda la colección (Gráfica 2).



Gráfica 2.- Abundancia por comunidad vegetacional

La distribución de los lepidópteros está directamente relacionada con el tipo de vegetación ya sea por cuestión de alimento o por plantas hospederas. El BTC, junto con el BE y BP son los más estudiados y se sabe que estos son muy diversos en riqueza de especies de papilionidos, piéridos y también en plantas y vertebrados (Oñate, *et al*, 2000).

La riqueza de los papilionoideos en México sigue un patrón diferente al del endemismo. La mayor riqueza se ha encontrado en la región Sur-este del país principalmente asociada al bosque tropical caducifolio, el cual se estima que cubrió el 12.8% del territorio nacional (Rzedowski, 1978). En la actualidad el BTC ocupa el 8% de la superficie original. En este tipo de vegetación se ha registrado más del 50% de las especies de papilionoideos de México. La fauna endémica en cambio está asociada principalmente a zonas xéricas del noroccidente de México y a los bosques húmedos de montaña principalmente el BMM cuya distribución archipelágica en las diferentes cadenas montañosas ha propiciado proceso de especiación cuyos eventos se pueden observar en diferentes grupos de plantas animales y vegetales (Llorente, 1984). Aunque los tipos de vegetación mas recolectados son el MX, BP y BE, esto se debe, en parte a que son comunidades que tienen mayor extensión en el territorio nacional, por lo que no pueden considerarse de los mejor conocidos, considerando las proporciones (Oñate., *et al*, *op.cit.*).

Por otra parte, las recolecciones también se han llevado en zonas cercanas a asentamientos urbanos, en donde hay presencia de cultivos y plantas de ornato que modifican el tipo de fauna nativa atrayendo en su mayoría a especies que se consideran como plaga y otras se ha adaptado a los ambientes humanos como *Papilio polyxenes*, *P. multicaudatus*, *Nymphalis antiopa*, *Leptophobia aripa*, *Phoebis philea*, entre otras (Ibarra y Stanford, 2009). Por tal razón no es difícil entender por qué la (ZU) es la segunda zona mejor representada dentro de la colección.

Las recolecciones deben realizarse en los tipos de vegetación que casi no tengan registros en la colección, como el Bosque de eucalipto, Selva Baja de Medanos y Selva Baja Perennifolia para conocer más sobre la diversidad y la riqueza de las especies en este tipo de vegetación.

Han transcurrido 31 años desde el ingreso del primer ejemplar que forma parte de la colección de lepidópteros de la Facultad y 27 años desde la fecha de su fundación hasta el año 2008, durante este periodo la colección ha ido incrementando su acervo de forma notable y enriqueciendo el conocimiento de los lepidopteros de México.

Cabe mencionar que la colección ya contaba con material del año 1977, 1980, 1981 y 1982 proveniente de diferentes estados, los cuales se recolectaron mediante las prácticas de campo de las asignaturas de Zoología III y Metodología Científica de los planes de estudio de la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales ENEP.

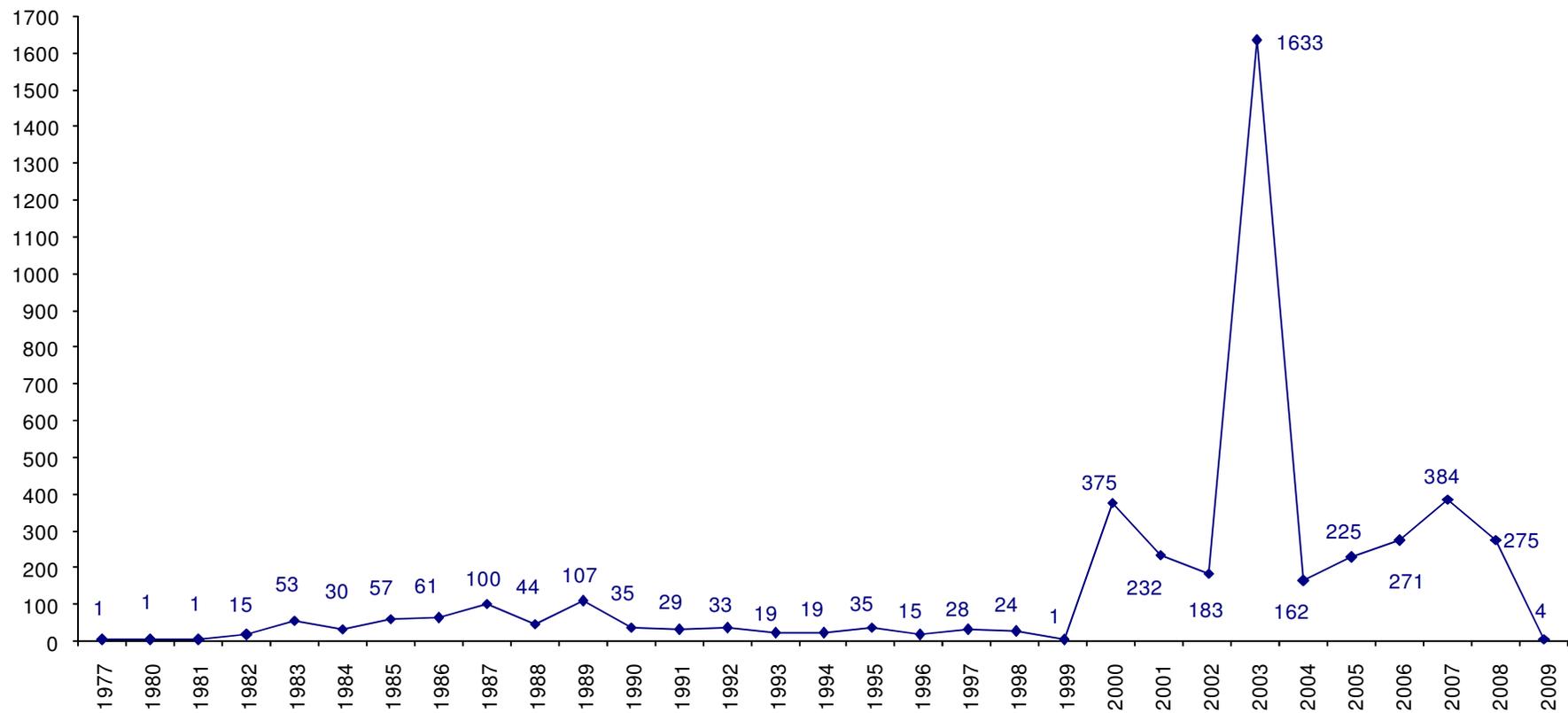
De los estados que están representados en la colección en su mayoría las recolecciones han sido de manera constante. Por otra parte, hay que resaltar que el acervo de la colección continuará incrementándose en el transcurso del tiempo, ya que los ejemplares son recolectados como parte del desarrollo de proyectos de investigación. Para fines de practicidad, la periodicidad de las recolecciones se dividirá por grupos.

En el primer grupo quedó únicamente el estado de México con recolecciones de 26 años de manera consecutiva, exceptuando el año 1999 para el cual no se tiene reportes en este estado. En el segundo grupo quedó integrado por los estados de Morelos con 21 años, Guerrero con 20 y Veracruz con 19 años con recolecciones. El tercer grupo quedó integrado por Michoacán y el Distrito Federal, con recolecciones durante 15 y 14 años respectivamente. El cuarto grupo lo conformaron los estados de Puebla con ocho, Hidalgo y Guanajuato con siete y Oaxaca con seis años representados. En el quinto grupo se encuentran los estado de San Luis Potosí con tres, Querétaro y Chiapas con dos años con recolecciones. Por último Jalisco, Tabasco y Tlaxcala tuvieron recolecciones solo un año. (Cuadro 5)

| Años<br>Estado      | 77 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |   |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Chipas              |    |    |    | +  |    |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Distrito<br>Federal |    |    |    |    |    |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    | +  |    | +  |    |    |    |    |    | +  | +  |    |    | +  | +  | +  |    | +  |   |
| Guanajuato          |    |    |    |    |    |    |    |    | +  |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | +  | +  |    |    |    |    | +  | +  |   |
| Guerrero            | +  |    |    |    |    | +  | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |    | +  | +  | +  | +  |    |    | +  | +  | +  | +  |    |   |
| Hidalgo             |    |    |    | +  |    | +  |    |    | +  | +  |    |    | +  | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | +  | +  |   |
| Jalisco             |    |    |    |    |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| México              |    |    |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | + |
| Michoacán           |    |    |    | +  | +  |    |    | +  | +  | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | + |
| Morelos             |    | +  | +  | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |    |    |    |    |    |    | +  | +  | +  |    | +  | +  | +  | +  | +  |   |
| Oaxaca              |    |    |    |    |    | +  | +  |    |    | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | +  | +  | +  |    | +  |    |    |    |   |
| Puebla              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | +  | +  | +  |    |    | +  |    |    |    | +  |    | +  | +  |    |    |    |    | +  |   |
| Querétaro           |    |    |    |    |    |    |    |    | +  |    | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| San Luis<br>Potosí  |    |    |    | +  |    |    |    |    | +  | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Tabasco             |    |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Tlaxcala            |    |    |    |    |    | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Veracruz            |    |    |    |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |    |    |    | +  | +  | +  | +  |    |    | +  | +  |    |    | +  |    | +  | +  |   |

Cuadro 5.- Presencia de ejemplares en los estados por año.

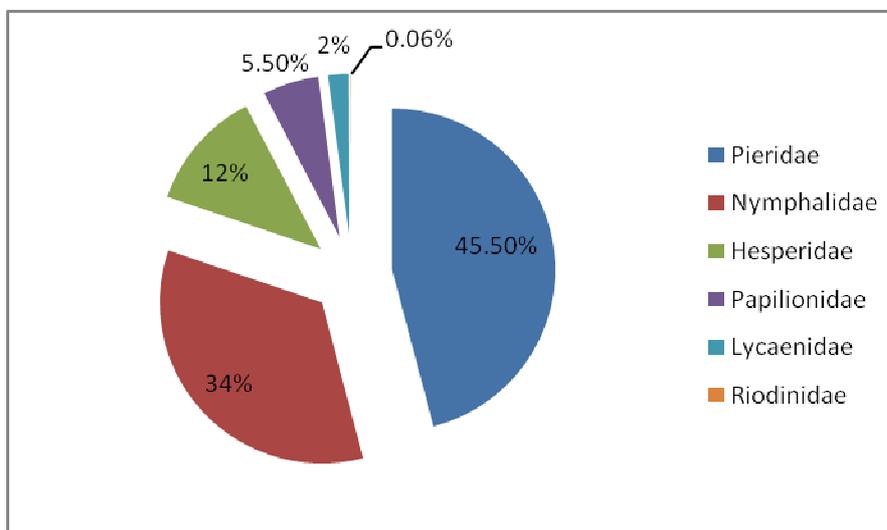
Los ejemplares que han ingresado difieren en abundancia ya que con cada proyecto de investigación el esfuerzo de captura es variable y las recolecciones se hacen en diferentes épocas del año y en diferentes horarios. Para el año 1983, la colección ya contaba con ejemplares de los años 1977, 1980, 1981 y 1982, lo que implica que al comienzo ya se tenían registrados 18 especímenes. Para el periodo que comprende de 1983 a 1989, se recolectaron 470, lo que le proporciona el 11% del total de los organismos, los años 1987 y 1989 fueron los mas fructíferos con 100 y 107 ejemplares respectivamente. En la década de los 90's la colección solo aumento en 238 su acervo y representa el 5% del total de los organismos presentes, siendo el año 1995 el mejor representado con 95 ejemplares y el año 1999 tiene registrado 1 organismo. Por otro lado el periodo de 2000 al 2008 fue la época donde se registraron 3744 organismos lo cual representa el 84% de los ejemplares. En general el año 2003 es el mejor representado, con 1633 ejemplares, de los cuales 1415 pertenecen a la localidad de Xochitla en el estado de México ya que se realizó de manera independiente un proyecto de investigación. Otro proyecto de investigación fue llevado a cabo en Sierra de Huautla, Morelos en el año 2000, del que se recolectaron 267 ejemplares (Gráfica 3).



Gráfica 3. Número de lepidópteros por año.

### Abundancia por familia

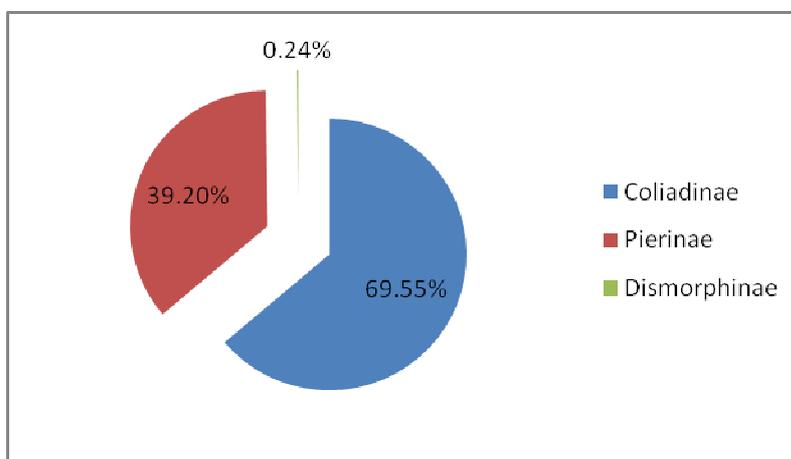
En colección estuvieron representadas seis familias de ropalóceros; Pieridae, Nymphalidae, Hesperidae, Papilionidae, Lycaenidae y Riodinidae, siendo Pieridae la más abundante con un 45.5% de los ejemplares y Riodinidae fue la menos representada con un 0.06% ya que solo contó con 3 registros. (Gráfica 4).



Gráfica 4.- Familias de Lepidópteros representadas en la colección

### Pieridae

La familia Pieridae contó con registros dentro de 14 estados y el Distrito Federal y Tlaxcala no tuvo registros. Los piéridos representaron el 45.5% de abundancia con 2028 ejemplares. Se enlistaron 39 especies (Anexo 1), lo que representó el 38% de las especies reportadas para México, mismas que se encontraron distribuidas en tres subfamilias siendo Coliadinae la más abundante con el 69.5%, es decir 1411 organismos, le siguió Pierinae con 612 con el 30.2% y por último la subfamilia Dismorphinae con cinco registros, teniendo solo el 0.24% (Gráfica 5).



Gráfica 5.- Subfamilias de Pieridae

La distribución de esta familia es global, con excepción de las regiones polares, a esta se le atribuyen 1,200 especies a nivel mundial (Contreras-Chialchia, 2008). En México se han reportado 107 especies de piéridos (Ibarra y Stanford, 2009). Según Ehrlich (1958), la subfamilia Coliadinae posee aproximadamente 250 especies en 12 géneros; son cosmopolitas pero con mayor diversidad en los trópicos. Las larvas se alimentan principalmente las familias Asteraceae, Fabaceae, Rhamnaceae y Zygophyllaceae. Las mariposas anaranjadas incluyen géneros comunes como *Colias*, *Eurema*, *Phoebis*, *Nathalis* (Silberglied y Taylor, 1973). Por otra parte la subfamilia Dismorphiinae tiene su área de distribución en la región Paleártica con las Leptideini, representadas por un género y una decena de especies, y en la región Neotropical con las Dismorphiini, que incluye seis géneros y alrededor de 70 especies (Llorente-Bousquets, 1984)

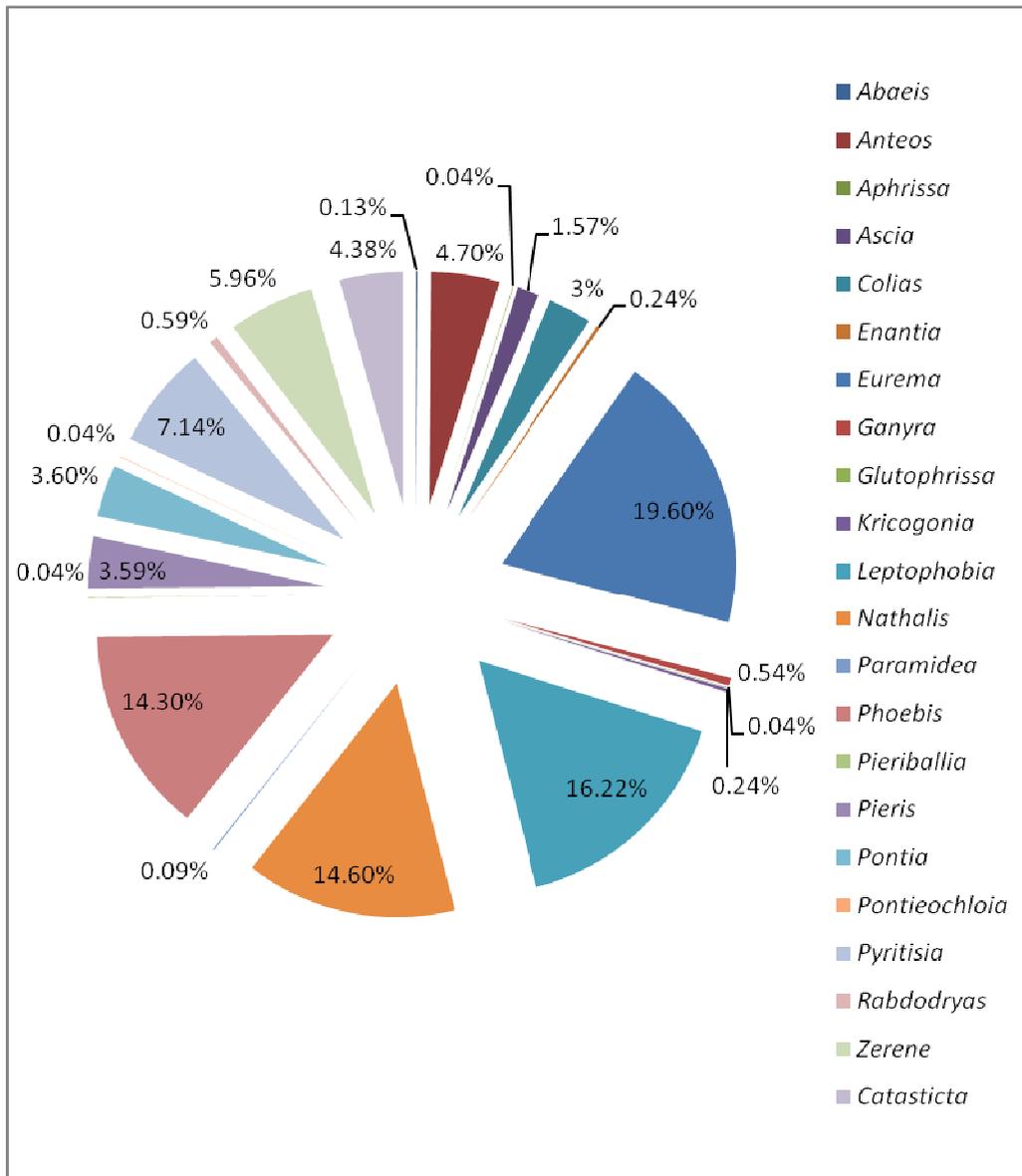
Sin embargo, de los 22 géneros registrados para los piéridos, el mejor representado fue *Eurema* con el 20% y 398 ejemplares distribuidos entre ocho especies, los géneros con abundancia del 0.04% fueron *Aphrissa*, *Glutophrissa* y *Pieriballia*, ya que solo tuvieron un registro dentro de la colección (Gráfica 6). La especie mejor representada fue *Leptophobia aipa elodia* con 329 registros y conto con el 7.4% de la abundancia general, por otro lado entre las especies con abundancias de 0.022% se encontraron *Aphrissa statira jada*, *Glutophrissa drussilla tenius*, *Pieriballia viardi viardi* (Anexo 7).

Las especies de *Eurema* son muy similares en ambos sexos y debido a que presentan un vuelo lento y baja altura en sitios abiertos tales como pastizales, sabanas y praderas, en espacios soleados y con flores, su captura es relativamente sencilla y de fácil localización, ya que también frecuenta ambientes urbanos como parques y jardines y ambientes rurales con cultivos. Dicho género tiene una amplia distribución que va desde México hasta Paraguay. (Contreras-Chialchia, 2008).

Por otro lado *Glutophrissa* se distribuye desde el sur de los Estados Unidos hasta la Argentina (Wahlberg, 2008). Principalmente se les encuentra en matorrales densos y en los bosques de galerías, aunque suelen aparecer en zonas rurales y espacios urbanos cuando hay remanentes boscosos o plantaciones frutales y en ocasiones en ambientes fuertemente antropizados. El comportamiento de *Glutophrissa drusilla* demuestra que es una especie que tiene presencia constante pero no muy puntual y con numerosidad variable durante todo el año. Es una mariposa relativamente común, pero suele hallarse con poca frecuencia y en bajo porcentaje (Contreras-Chialchia, *op.cit.*).

La especie *Leptophobia aripa elodia*, presenta varias generaciones superpuestas, mostrando un aumento en su población en los meses de septiembre y

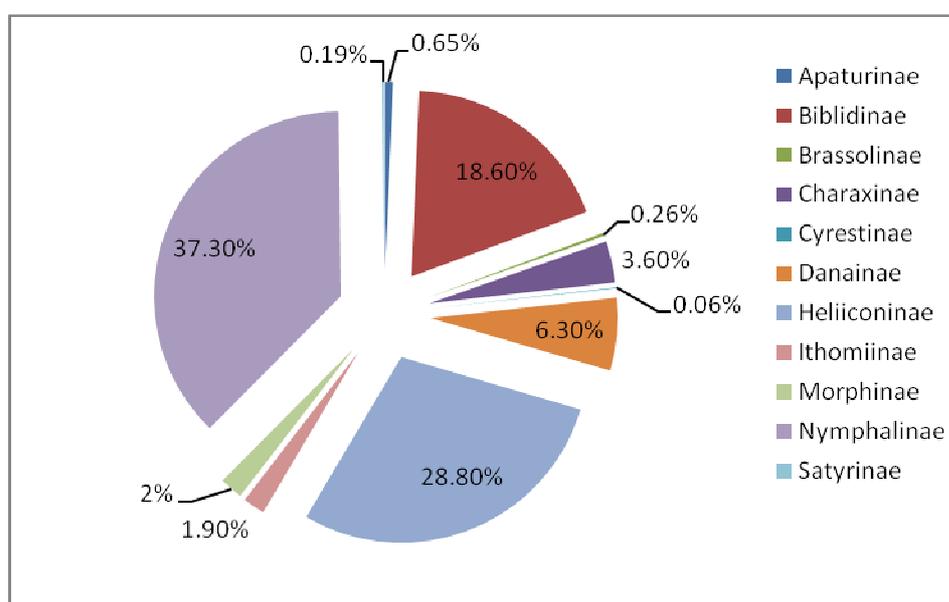
octubre y un descenso durante febrero a abril (Franco, *et al* 1988, Llorente *et al*, 1997 y Oñate-Ocaña *et al*, 2000). En general se les encuentra en matorrales densos, las selvas de galería, también suelen aparecer en áreas rurales y en espacios urbanos cuando hay en ellos remanentes boscosos o plantaciones de frutales. Incluso puede llegar a aparecer en ambientes fuertemente urbanizados (Contreras-Chialchia, 2008). Debido a lo anterior es una especie fácil de encontrar y recolectar en cualquier tipo de ambiente lo que favoreció su alto porcentaje dentro de la colección.



Gráfica 6: Géneros de la Familia Pieridae

## Nymphalidae

Los ejemplares de esta familia fueron recolectados en 13 estados y el Distrito Federal, con excepción de Querétaro y San Luis Potosí de los cuales no se tiene registros dentro de la colección. Los ninfálidos representaron una abundancia del 34% con 1548 ejemplares y se enlistaron 80 especies, (Anexo 2) lo que correspondió al 19% de los ninfálidos registrados para México, distribuidos en 11 subfamilias, siendo Nymphalinae la que contó con mayor número de registros con 567 ejemplares por lo que corresponde el 37% de los ejemplares y las subfamilias Cyrestinae con uno, Satyrinae con tres y Brassolinae con cuatro ejemplares y contaron con 0.06%, 0.19% y 0.26% de abundancia respectivamente (Gráfica 7).



Gráfica 7.- Subfamilias de Nymphalidae

La familia Nymphalidae es un grupo muy diverso que cuenta con 6,452 especies a nivel mundial y 426 especies para México, siguiendo un orden de magnitud es la tercer familia con más especies en México solo detrás de los hespéridos y licénidos (Llorente, *et al.*, 2004). La subfamilia Nymphalinae, comprende alrededor de 500 especies distribuidas en todo el mundo. Varias especies del grupo se han estudiado intensamente, como el *Junonia* y *Polygonia*. Se encuentran principalmente en las plantas hospederas de las familias Urticaceae, Asteraceae, Acanthaceae, Plantaginaceae y Scrophulariaceae. La circunscripción de Nymphalinae ha disfrutado de una historia dinámica ya que diversos autores han considerado a diversas especies como evidencia fósil y han utilizado los datos moleculares para llegar a una edad de unos 65 millones de años (Wahlberg, 2006).

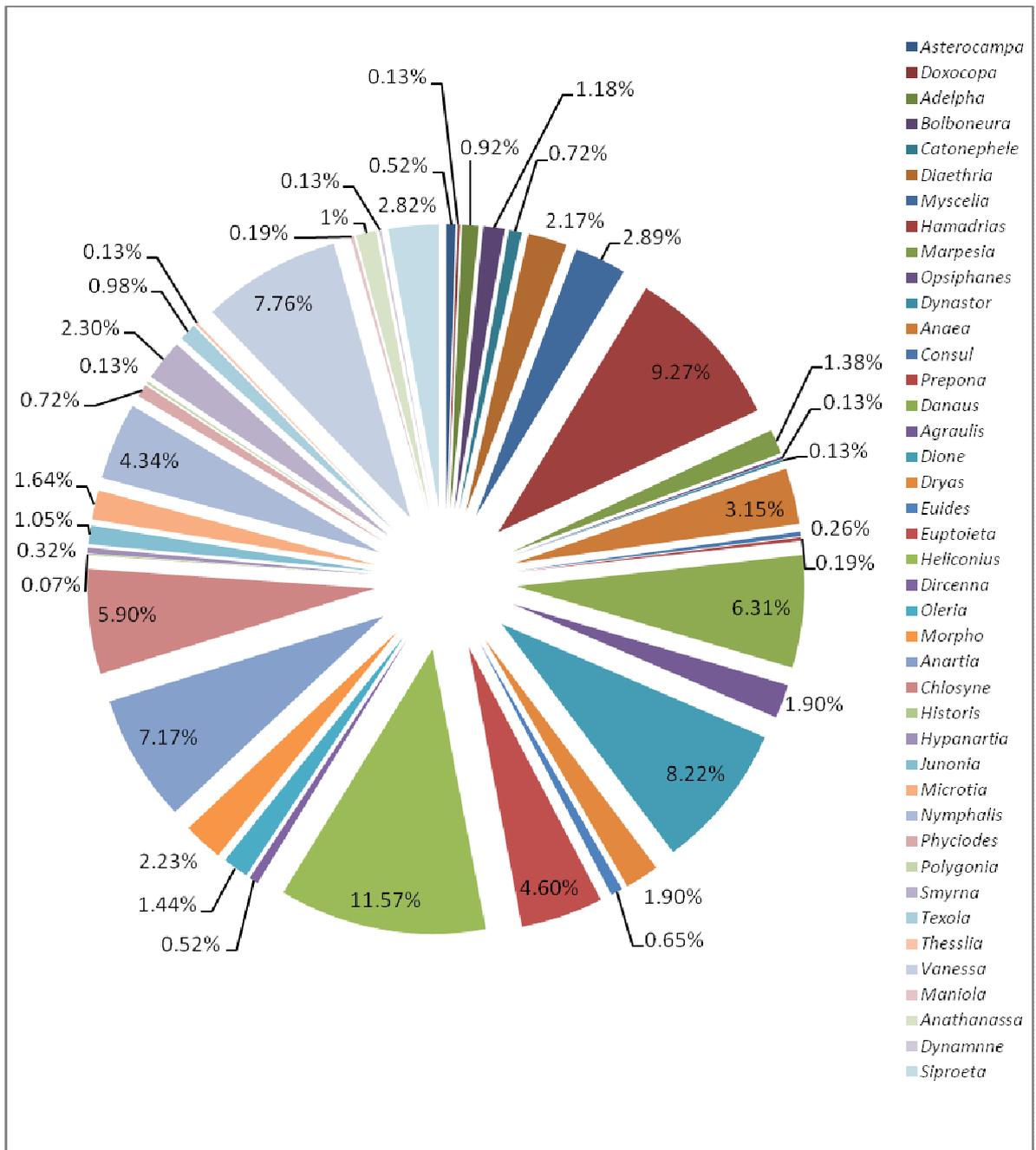
Por otra parte, las subfamilias Satyrinae, Morphinae y Brassolinae tienen una amplia distribución con representantes en todos los continentes, excepto la Antártida. La preponderancia de la diversidad es tropical, la mayoría se alimentan de monocotiledóneas (BSIMSU, 1995)

El género *Heliconius* con 176 ejemplares fue el mejor representado con el 11.57% y seis especies determinadas dentro de la colección. Sin embargo, *Doxocopa*, *Opsiphanes*, *Dynastor*, *Consul*, *Prepona*, *Historis*, *Hypanartia*, *Polygonia*, *Thesslia*, *Maniola* y *Dynamnne*, estuvieron pobremente representados dentro de la colección ya que fueron menos del 1% de la Familia Nymphalidae (Gráfica 8)

*Heliconius* cuenta con más especies dentro de *Heliconiini*, mostrando una diversidad espectacular de los patrones de color en las especies y subespecies (Gilbert, 1972). Los adultos tienen una vida útil muy extendida hasta ocho meses en la naturaleza. Los miembros del género se encuentran desde el sur de Estados Unidos hasta el Sur de América y las Indias Occidentales, con la mayor diversidad de especies en la Cuenca Amazónica (DeVries, 1987). Por otra parte, *Marpesia* es principalmente neotropical, Los adultos con frecuencia asisten a los charcos en gran número y presentan un vuelo muy rápido y errático (Wahlberg, 2006). De los demás géneros se desconoce sobre su biología y distribución.

La especie mejor representada de dicha familia fue *Vanessa annabella*, con 89 ejemplares lo que le dió el 2% de representatividad dentro de la colección (Anexo 7) Por otro lado entre las especies que contaron con un ejemplar fueron *Heliconius hortense*, *Chlosyne marina*, *Hamadrias atlantis lelaps*, *Hamadrias guatemalena marmance*, *Historis orion* y *Maniola limonea* por lo tuvieron el 0.022% de representatividad.

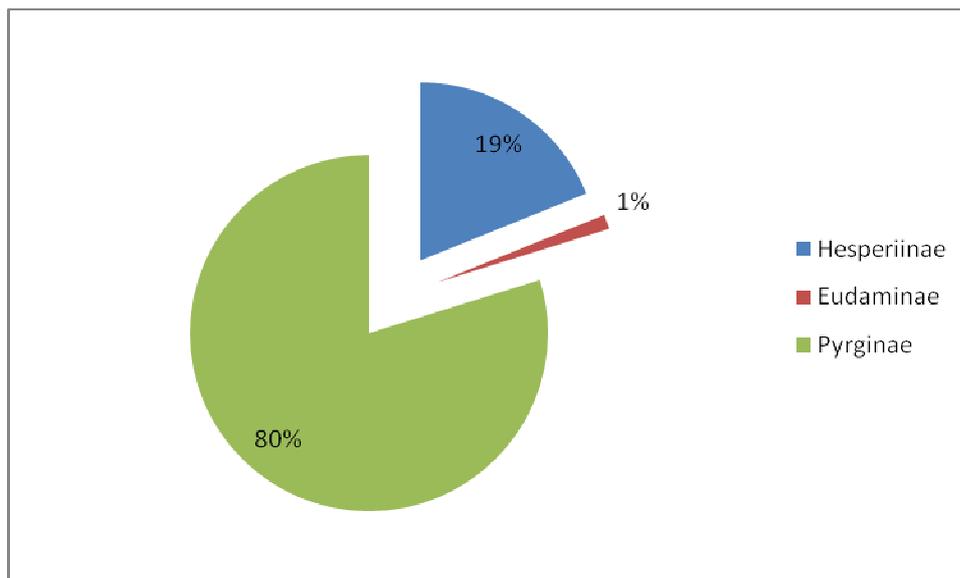
La especie *V. annabella* se encuentra ampliamente distribuida en el país con excepción de los estados del sur como Yucatán, Quintana Roo. Sus plantas nutricias pertenecen a la familia de las malváceas (BSIMSU, 1995). Por otra parte *H. hortense* está distribuida en los estados de Veracruz, Chiapas, Tabasco y en parte de Oaxaca, Michoacán, Guerrero y Jalisco (Jeffrey-Glassberg, 2007) Sin embargo, de las demás especies con poca representatividad se desconoce su ciclo biológico o aun no existe ningún reporte, por lo es difícil conocer la razón de por qué su número de recolecta es tan bajo.



Gráfica 8.- Géneros de la Familia Nymphalidae

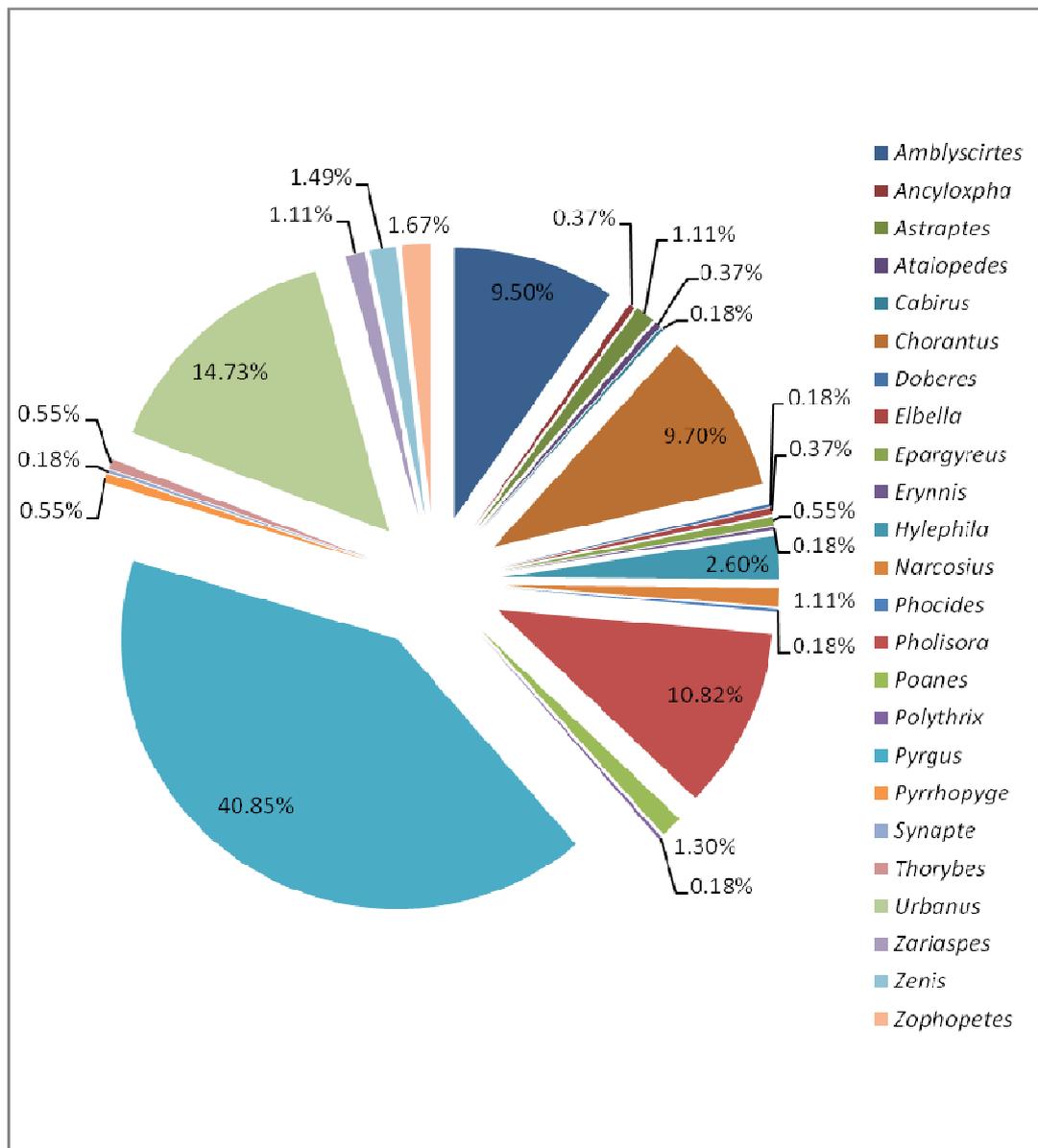
## Hesperiidae

Se realizó un listado taxonómico de 29 especies lo que correspondió al 3.5% de las especies existentes para México (Anexo 3), dentro de la colección dicha familia representó el 12% de los registros con 536 ejemplares, incluidos en tres subfamilias siendo Pyrginae la que tuvo el 80% de la abundancia con 428 ejemplares y la subfamilia Eudaminae solo obtuvo el 1% con siete organismos (Gráfica 9) Los ejemplares fueron recolectados principalmente en los estados de Guerrero, Hidalgo, Morelos, Michoacán, México, Oaxaca y Puebla.



Gráfica 9: Subfamilias de la Familia Hesperiidae

Los hespéridos se encontraron representados por 24 géneros, siendo *Pyrgus*, el que sobresalió con 219 organismos y tuvo el 40.85% dentro de la familia, por otra parte *Cabirus*, *Doberes*, *Erymis*, *Pochides*, *Polythix*, *Synapte* con un registro (Gráfica 10) por lo que contaron con un 0.022%. La especie mejor representada de la familia fue *Pyrgus communis communis* que con 219 organismos representó 4.9% del total de la colección (Anexo 7).

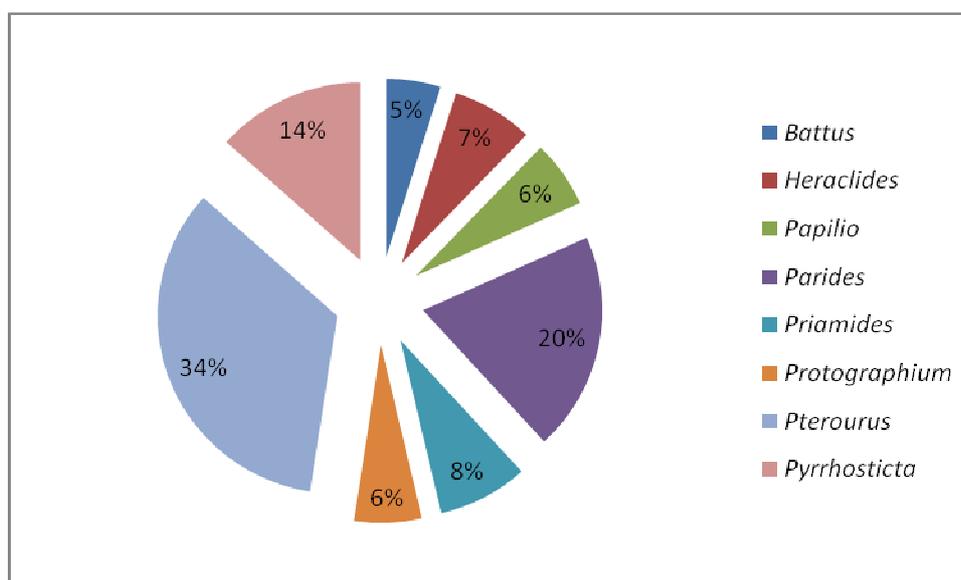


Gráfica 10: Géneros de la familia HesperIIDae

En la región Neotropical, la familia HesperIIDae es uno de los grupos de mariposas con mayor índice de riqueza, pues se estima que existen unas 2600 especies distribuidas en más de 360 géneros conocidos (Mielke, 2004). En México es la que cuenta con mayor diversidad con 814 especies (Llorente, *et al.*, 2004). Por otra parte, las subfamilias Pyrginae y HesperIIDae son las de mayor diversidad, la especie *Pyrgus communis communis*, su número de recoleta es amplio debido a que habita en lugares abiertos con vegetación, que incluye praderas, prados, campos, carreteras, rellenos sanitarios, patios, jardines, pastos, aberturas y senderos en el bosque. Su distribución es en regiones templadas del sur de Estados Unidos y en Golfo de México y las montañas del norte de México (BSIMSU, 1995).

## Papilionidae

Los 246 organismos de la Familia Papilionidae representaron el 6% dentro de la colección, y fueron recolectados en nueve estados y el Distrito Federal, estuvieron incluidos ocho géneros, *Pterourus*, destacó con 84 ejemplares y el 34% de abundancia, por otro lado *Battus* contó con el 5% registrándose 12 ejemplares (Gráfica 11), se realizó el listado taxonómico que incluyó 15 especies por lo que se tienen representadas el 30% de estas a nivel nacional (Anexo 4) siendo *Pterourus multicaudatus*, la que obtuvo 84 registros y el 1.89% de la abundancia general y *Protographium agesilaus fortis*, estuvo representada con tres ejemplares y el 0.06% (Anexo 7).



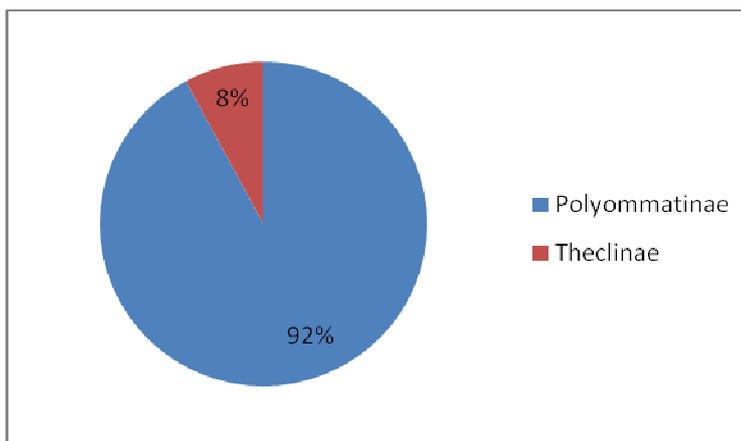
Gráfica 11: Géneros de la Familia Papilionidae

La familia Papilionidae, se compone de al menos 550 especies y se encuentran en las latitudes tropicales, sus representantes habitan en todos los continentes excepto en la Antártida, y pueden ser comunes tanto en los ambientes tropicales y templados. (Collins y Morris 1985). En México se estima que existen alrededor de 50 especies (Llorente, 2004)

La especie *Pterourus multicaudata* tiene como plantas hospederas al fresno y el cerezo silvestre, los adultos principalmente se encuentran volando por cañones, valles húmedos, arroyos, bosques y también visitan lugares fuertemente antropizados como carreteras, barrios y ciudades. Se distribuye desde Estados Unidos hasta México (BSIMSU, 1995).

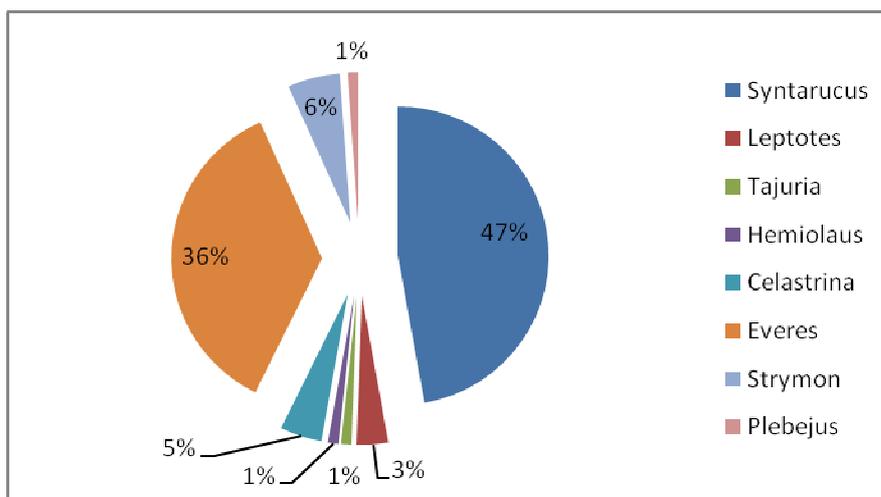
## Lycaenidae

Los licénidos registrados pertenecen a los estados de Guerrero, Hidalgo, Morelos, Puebla, su abundancia fue del 2% con 89 organismos incluidos en nueve especies (Anexo 5) representando el 2% de las estimadas para México. Se ubicaron dos subfamilias, siendo Polyommatae, la mejor representada con el 92% y 82 ejemplares y Theclinae contó con siete y el 8% de abundancia para la familia (Gráfica 12). Para México se reportan 442 especies de licénidos por lo que es la segunda familia con mayor diversidad solo por detrás de los hespéridos. Mundialmente se estima que existen 6,564 especies (Llorente *et al.*, 2004)



Gráfica 12: Subfamilias de la Familia Lycaenidae

Estuvieron representados ocho géneros, *Syntarucus* obtuvo el 47% de la abundancia con 42 registros y una especie *Syntarucus pirithous*, la cual representó 0.94% de la abundancia general (Anexo 7). *Hemiolaus*, *Plebejus*, *Tajuria* y contaron con 1% registrando un ejemplar de cada especie, *Plebejus acmon acmon*, *Tajuria cippus* y *Hemiolaus caeculus*, representando cada una el 0.022% (Gráfica 13).



Gráfica 13: Géneros de la Familia Lycaenidae

Por otro lado de las especies mencionadas con anterioridad no se hallaron reportes sobre su ciclo biológico, a excepción de *Strymon mellinus*, esta especie tiene

como plantas nutricias a integrantes de las familias Fabaceae y Malvaceae, incluyendo las plantas de frijol, tréboles y algodón. Habitan principalmente lugares abiertos y son más frecuentes en las áreas afectadas con maleza. Se encuentra distribuida a lo largo de Canadá, Estados Unidos pasando por México y hasta Venezuela (BSIMSU, 1995).

### Riodinidae

Se recolectaron solo tres ejemplares de la familia Riodinidae provenientes del estado de México, pertenecientes a la subfamilia Riodininae, se incluyeron dos géneros *Emesis* con dos registros y una sola especie *E. zela zela* y *Calephelis* sp. tuvo un registro. La colección conto con el 27% de las especies reportadas para el estado de México. En dicho estado se consideran 11 especies de riodínidos (Ibarra y Stanford, 2009). En cuanto a la especie *E. zela zela*, se conoce muy poco sobre su biología, los ambientes donde se le encuentra incluyen Bosques de Robles, quebradas y arroyos. No se tiene información sobre sus plantas hospederas pero se encuentra ampliamente distribuida desde el sur de Arizona hasta Venezuela (BSIMSU, 1995).

### Base de datos

Se realizó en el programa Excel y se registraron en total 4452 ejemplares, se anotaron todos sus datos considerando 14 campos con información del ejemplar y seis campos con datos taxonómicos. Como se muestra en el cuadro 6.

| 1                     | A  | B           | C    | D      | E         | F               | G                | H   | I   | J      | K                           | L                        | M                  | N   | O |
|-----------------------|--|-------------|------|--------|-----------|-----------------|------------------|-----|-----|--------|-----------------------------|--------------------------|--------------------|-----|---|
| CLAVE DE CATALOGACIÓN | CÓDIGO DE CAJA   | No. DE EJEM | PAÍS | ESTADO | MUNICIPIO | LOCALIDAD       | DÍA              | MES | AÑO | HORA   | VEGETACION                  | HABITAT                  | RECOLECTOR         |     |   |
|                       | COLOR AZOZA urbana (Az) ROJO (Ro) AMARILLO (Am) VERDE (Ve) |             |      |        |           |                 |                  |     |     | 24 hrs | TIPOS                       | Piedras, Troncos, Hojas, |                    |     |   |
| 3                     | 903-08   | 1-4 Az      | 1    | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | REBOSH           | 13  | 3   | 2007   | Bosque tropical caducifolio |                          | Valdez, G. S. M.   | Val |   |
| 4                     | 903-08   | 1-4 Az      | 2    | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | Rio quitamula I  | 12  | 3   | 2007   | Bosque tropical caducifolio |                          | Damazo-Hernandez   | Da  |   |
| 5                     | 903-08   | 1-4 Az      | 3    | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | REBOSH           | 16  | 3   | 2007   | Bosque tropical caducifolio |                          | Trajo, G. N. A.    | Le  |   |
| 6                     | 903-08   | 1-4 Az      | 4    | MÉXICO | Michoacán | Jungapeo        | Agua Amarilla    | 3   | 3   | 2005   | Bosque tropical caducifolio |                          | Campos, Y.         | Le  |   |
| 7                     | 903-08   | 1-4 Az      | 5    | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | Rio quitamula I  | 15  | 3   | 2005   | Bosque tropical caducifolio |                          | Barajas, P. M. L.  | Le  |   |
| 8                     | 903-08   | 1-4 Az      | 6    | MÉXICO | Michoacán | Jungapeo        | Agua Amarilla    | 3   | 3   | 2005   | Bosque tropical caducifolio |                          | Castillo, R.       | Ca  |   |
| 9                     | 903-08   | 1-4 Az      | 7    | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | Rio quitamula II | 20  | 3   | 2000   | Bosque tropical caducifolio |                          | Vega, C.           | Le  |   |
| 10                    | 903-08   | 1-4 Az      | 8    | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | Rio quitamula II | 14  | 3   | 2007   | Bosque tropical caducifolio |                          | Pojas-Ramirez V J  | Val |   |
| 11                    | 903-08   | 1-4 Az      | 9    | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | Rio quitamula II | 19  | 3   | 2000   | Bosque tropical caducifolio |                          | Monroig, V.        | Le  |   |
| 12                    | 903-08   | 1-4 Az      | 10   | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | Rio quitamula II | 19  | 3   | 2000   | Bosque tropical caducifolio |                          | Monroig, V.        | Le  |   |
| 13                    | 903-08   | 1-4 Az      | 11   | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | Rio quitamula I  | 12  | 3   | 2007   | Bosque tropical caducifolio |                          | Barra, T. S.       | Le  |   |
| 14                    | 903-08   | 1-4 Az      | 12   | MÉXICO | Guerrero  | Petatán         | Barra de Potosi  | 7   | 3   | 2001   | Bosque tropical caducifolio |                          | Martinez, N. M. A. | Le  |   |
| 15                    | 903-08   | 1-4 Az      | 13   | MÉXICO | Morelos   | Yauzapeo        |                  | 1   | 2   | 1996   | Bosque tropical caducifolio |                          | Lopez, P. I.       | Le  |   |
| 16                    | 903-08   | 1-4 Az      | 14   | MÉXICO | Michoacán | Jungapeo        | Agua Amarilla    | 3   | 3   | 2005   | Bosque tropical caducifolio |                          | Campos, Y.         | Le  |   |
| 17                    | 903-08   | 1-4 Az      | 15   | MÉXICO | Morelos   | Cuautla         |                  | 30  | 12  | 1995   | Bosque tropical caducifolio |                          | Lara, J.           | Le  |   |
| 18                    | 903-08   | 1-4 Az      | 16   | MÉXICO | Morelos   | Tlalquiltenango | REBOSH           | 13  | 3   | 2007   | Bosque tropical caducifolio |                          | Valdez, G. S. M.   | Le  |   |
| 19                    | 903-08   | 1-4 Az      | 17   | MÉXICO | Guerrero  | Quechultenango  | Camamento Sant   | 19  | 11  | 2008   | Bosque tropical caducifolio |                          | Parras, M. N. J.   | Le  |   |

Cuadro 6.- Base de datos en hoja de cálculo EXCEL.

## CONCLUSIONES

Se registraron 4452 lepidopteros, distribuidos en seis familias, 21 subfamilias, 105 géneros y 174 especies.

Los ejemplares que se encontraron en el nivel dos, tres y cinco y quedaron en el nivel 7 en el estudio.

La familia mejor representada dentro de la colección fue Pieridae con el 45.5% de abundancia.

El género mejor representado fue *Eurema* de la Familia Pieridae con 395 ejemplares y 8.8% de la abundancia general.

La especie mejor representada fue *Leptophobia aripa* de la Familia Pieridae con 329 ejemplares y 7.4% de la abundancia.

La familia Nymphalidae es la que presentó mayor diversidad al registrar 80 especies, seguida de Pieridae con 39, Hesperidae con 29, Papilionidae, con 15, Lycaenidae con nueve y Riodinidae con dos.

Se tuvieron registrados 15 estados y el Distrito Federal. El Estado de México fue el mejor representado con 1937 ejemplares y contó con el 43.50% de la abundancia.

Se registraron 1350 ejemplares provenientes del BTC que correspondieron al 31% del total, además de ser el más diverso con 122 especies de cinco familias.

La base datos quedó conformada por 14 campos con los datos de recolecta y seis campos con datos taxonómicos en Excel para facilitar la búsqueda de los ejemplares dentro de la colección.

## LITERATURA CITADA

- Ackery, P. R. 1984. Systematic and faunistic studies on butterflies In: The biology of butterflies. (Ed. R. I. Vane-Wright & P. R. Ackery). London: Academic. Press 9-24p.
- Ackery, P. R., R. de Jong y R. I. Vane-Wright. 1999. The butterflies: Hedyloidea, Hesperioidea and Papilionoidea, pp. 263-300. **En:** Kristensen, N. P. (ed.). Lepidoptera, moths and butterflies. Volume I. Evolution, systematics and biogeography. Handbuch Zoology., 4(35): I-X, 1-487.
- Baca, A. A., Laurean, E. A. C., Barrientos, C. J. 1998. Listado de mariposas (Lepidoptera: Ditrysia), del Norte de Sinaloa Tecnológico Los Mochis. **En:** Memorias del XXXIII Congreso Nacional de Entomología. México. Sociedad Mexicana de Entomología A.C. 438-439p.
- Balcázar, L. M. A. 2008. La colección entomológica de la Universidad de Colima. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Folia de Entomología Mexicana. 4:1222-1224.
- Balcázar-Lara, M.A. (S/año). Colección Nacional de Insectos. CNIN.  
<http://www.ibiologia.unam.mx/cnin/2009/index.html>. (Consultado agosto-2011).
- Big Sky Institute at Montana State University (BSIMSU). 1995. Butterflies and moths of North of America collecting and sharing data about Lepidoptera.  
<http://www.butterfliesandmoths.org/> (Consultado agosto-2011).
- Brailovsky, H. 1981. La colección Entomológica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología, UNAM. Folia Entomológica Mexicana; 48:142-145.
- Collins, N.M, and M.G. Morris. 1985. Threatened swallowtail butterflies of the world. The IUCN Red Data Book. IUCN, Gland and Cambridge.  
<http://en.wikipedia.org/wiki/> (Consultado Junio 2011)
- Contreras-Chialcha, O. A. 2008. Lista preliminar y ilustrada y atlas biogeográfico de especies y subespecies de la Familia Pieridae y Papilionidae (Lepidoptera)

presentes en el departamento de Ñeembocú, República de Paraguay. Incluye notas Bioecológicas y distribucionales. Instituto de Bioecología e Investigación Subtropical. “Félix de Azara” (IBIS). Universidad Nacional de Pilar.74pp.  
[http://www.unp.edu.py/html/priexu/IBIS/trabajo\\_mariposas\\_Pieridae\\_Papilionidae.pdf](http://www.unp.edu.py/html/priexu/IBIS/trabajo_mariposas_Pieridae_Papilionidae.pdf)  
(Consultado mayo 2011)

Daccordi, M., Triberti, P., Zanetti, A. 1987. Guía de Mariposas. Grijalbo. Toledo. 384pp.

DeVries P. J. 1987 The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History, Volume I: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae Princeton University Press, Baskerville, USA.

<http://www.tolweb.org/tree> (Consultado Junio 2011)

Ehrlich, P. 1958. The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea). University of Kansas Science Bulletin., 39: 305-370.

<http://books.google.com.mx/books?id=x0dxbp7rZw4C&pg=PA394&lpg> (Consultado Junio 2011)

Ehrlich, P. 1960. Lepidoptera. Enciclopedia of Science & Technology. McGraw Hill. 459-473pp.

Entomología ju “El mundo de los insectos. 2008. Mariposa anaranjado; negra y pintas blancas.

<http://mundodinsectosjueves.blogspot.com> (Consultado Julio-2011)

Escalante, T. E., J. Llorente, D. N. Espinosa y J. Soberón. 2000. Bases de datos y sistemas de información: Aplicaciones en biogeografía. Revista Académica Colombiana. Científica. 24(92): 325-341.

Escalante, T. G., Rodríguez, J.J., Morrone. 2005. Las provincias biogeográficas del componente mexicano de montaña desde la perspectiva de los mamíferos continentales. Revista Mexicana de Biodiversidad. UNAM. México., D.F. 76(2): 199-205.

Franco, A., J. E. Llorente y A. M. Shapiro. 1988. Abundancia relativa de *Artogeia rapae* (L.), *Pontia protodice* (Boisd.& Lec.) y *Leptophobia aripa elodia* (Boisduval.)

- (Lepidoptera: Pieridae) evaluada mediante el método de Moore modificado por Pollard, en Xochimilco, D.F., México. *Folia Entomologica Mexicana* 76 (11): 107-128.
- Freeman, P. 1979. *Insects an illustrated survey of the most successful animals on earth*. Ed. Publishers Grosset & Dunlap. Italia. 240pp.
- García, N. M., Trejo, L. A. G., Gutiérrez, M. F. 2005. Lepidópteros depositados en la colección del laboratorio de parasitología vegetal Centro de Investigaciones Biológicas- Universidad Autónoma del Estado de Morelos. **En:** *Entomología Mexicana*. Morales, M. A., E. A. Mendoza., G. P.M. Ibarra., C.S., Stanford. (comp.) México. 4:902-906.
- Gibson, W. W. 1960. Como manejar y usar una colección de insectos. Oficina de Asuntos Especiales, SAG. México. Folleto Misceláneo. 10:1-63.
- Gilbert, L. E. 1972. Pollen feeding and the reproductive biology of *Heliconius* butterflies. *Proc Natural Academy Science*. USA 69:1403-1707.
- Guilherme, M. 1994. Cambio cultural: Necesidad y preocupación por la recolección y la preservación. **En:** L. Rose, S. L. Williams y J. Gilbert (eds.), *Simposio internacional y primer congreso mundial sobre preservación y conservación de Colecciones de Historia Natural*. Madrid. España. 3:42-42.
- Heppner, J.B. 1991. Faunal regions and the diversity of lepidoptera. *Tropical Lepidoptera* 2:1-85
- Hernández-Mejía, C. Vargas-Fernández, I. Luis-Martínez, A. & Llorente-Bousquets, J. 2008. Distribución de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperoidea y Papilionoidea) del estado de México. México. *Revista Biológica Tropical*. 56 (3):1309-1341.
- Ibarra-González, M. P. y S. G. Stanford-Camargo. 2009. Lepidopteros. **En:** *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de Estado*. Ceballos, G., R. List., C. R. Cano., M.J.Q. Muñoz., Collado, E. y San Román, E.J. (comp.). Colección mayor. Biblioteca Mexiquense del bicentenario. Mexico. 2009. 103-112p.

- Jeffrey-Glassberg. 2007. A Swift Guide to the Butterflies of México and Central America. Sunstreak. China. 266p.
- Koleff, P. 1997. Introducción a las bases de datos en la Biología comparada contemporánea. Publicaciones docentes de Museo de Zoología "Alfonso I. Herrera" 1: 1-13.
- Koleff, P. Y J. Llorente, J. 1999. Colecciones: **En:** Herramientas prácticas para el ejercicio de la taxonomía zoológica (colecciones, bibliografía, ilustración y nomenclatura). Papavero, N. Y J. Llorente Bousquets (comp) Fondo de Cultura Económica. México. 113pp.
- Lewis, H.L. 1975. Las mariposas del Mundo. Ed. Omega. España. 312pp.
- Llorente, J. & J.J. Morrone (eds). 2005. Regionalización geográfica en Iberoamérica y tópicos afines: Primeras Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática (RIBES XII.I-CYTED). Universidad Nacional Autónoma de México 269-294p.
- Llorente, J. E., L. O. Oñate, A. M. Luis y I. F. Vargas. 1997. Papilionidae y Pieridae de México: Distribución Geográfica e Ilustración. Ed. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 227pp.
- Llorente-Bousquets, J. 1984. Sinopsis sistemática y biogeográfica de los Dismorphiinae de México con especial referencia del género *Enantia* Huebner (Lepidoptera: Pieridae). Folia Entomologica. Mexicana., 58:1-207
- Llorente-Bousquets, J. y A. Luis-Martínez. 1993. Conservation-oriented analysis of mexican butterflies: Papilionidae (Lepidoptera: Papilionoidea). **In:** Ramamoorthy T, R. Bye, A. Lot and J.Fa (Eds). Biological Diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford University Press. USA. 147-177p.
- Llorente-Bousquets, J., A. Luis-Martínez, I. Vargas-Fernández y J. Soberon-Mainero. 1996. Papilionoidea (Lepidoptera). **En:** Llorente- Bousquets, J., A. García-Aldrete y E. González-Soriano (Eds.) Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. UNAM. México, D. F. 1:660pp.

- Llorente-Bousquets, J., Michán, L., Martínez, L. A. y Castro, D. J. 2004. Breve historia de la taxonomía de Lepidoptera en México durante el siglo XX. **En:** Llorente, J., J. J. Morrone, O. Yáñez e I. Vargas (Eds.) Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. UNAM. México, D. F. Vol. IV Facultad de Ciencias UNAM 2:5-42 p.
- Luis-Martínez, A., Llorente-Bousquets, A. Warren, A. D., y Vargas-Fernández, I. 2004. Lepidópteros: papilionoideos y hesperoideos **En:** García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología. UNAM. Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund. México. 335-355p.
- Luis-Martínez, A., Llorente-Bousquets, J., Vargas-Fernández, I. 2005. Una megabase de mariposas y la regionalización biogeográfica de México **En:** Llorente, J. & J. J. Morrone (eds). Regionalización geográfica en Iberoamérica y tópicos afines: Primeras jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática. (RIBES XII CYTED). Universidad Nacional Autónoma de México. 269-294p.
- Luis-Martínez, A., Llorente-Bousquets, J., Vargas-Fernández, I., Gutiérrez, A.L. 2000. Síntesis Preliminar del conocimiento de los Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) de México. UNAM. México. 275-285p.
- Luis-Martínez, A., Llorente-Bousquets, J. E. y Vargas-Fernández, I. 2003. Nymphalidae de México I (Danainae, Apaturinae, Biblidinae y Heliconiinae): Distribución geográfica e ilustración. UNAM. México. 249pp.
- Luna-Reyes, M., Llorente-Bousquets, J., y Luis-Martínez, A. 2008. Papilionoidea de la Sierra de Huautla, Morelos y Puebla, México (Insecta: Lepidoptera). Revista biológica tropical. Vol. 56: (4): 1677-1716 p.
- Marin-Patiño, M.L., A.C. Belloti y M.P. Hernández. 2002. Organización y Preservación de la Colección Entomológica de Referencia del Centro Internacional de Agricultura Tropical. Universidad de Caldas. Facultad de Ciencias Agropecuarias Programa de Agronomía. Manizales. 24pp.
- Márquez, L. J. y Asiain, A. J. 2000. La colección de Coleoptera (Insecta) del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" Facultad de Ciencias. UNAM. México. Acta Zoológica Mexicana. (n.s.) 79:241-255.

Martín–Piera, F. y J. Lobo. 2003. Database records as a sampling– effort surrogate to predict spatial distribution of insects in either poorly or unevenly surveyed areas. *Acta Entomológica Ibérica e Macaronésica* 1:23–35.

<http://www.scielo.org.mx/scielo> (Consultado Junio 2011)

Mc.Ginley, R.J. 1993. Where´s de management in collection. Care for improved care greater use and growth of the collections. **En:** Simposio Internacional y Primer Congreso Mundial sobre Preservacion y Conservacion de Colecciones de Historia Natural. Madrid. 3: 309-333.

Mehrloff, L. J. 1997. Museums, Research Collections and the Biodiversity Challenge. **En:** Wilson, E. O. Biodiversity II. Nacional Academia Press, Washington, U. S. A. 447-463 pp.

[http://planningcommission.nic.in/aboutus/committee/wrkgrp11/tf11\\_Islands.pdf](http://planningcommission.nic.in/aboutus/committee/wrkgrp11/tf11_Islands.pdf)  
(Consultado Junio 2011)

Mielke, O. H., 2004. Hesperiidae **En:** Lamas, G. (ed.) Checklist of Neotropical Lepidoptera, Part 4<sup>a</sup>:95p.

[http://boletincientifico.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%2010\\_10.pdf](http://boletincientifico.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%2010_10.pdf) (Consultado mayo 2011)

Morón, M. A., Terrón, R. A. 1988. Entomología Práctica. Ed. Instituto de Ecología A.C. México. 504pp.

Morrone, J.J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileña Entomologica*. 48:149-162.

Munroe, E. G. 1961. The classification of the Papilionidae (Lepidoptera). *Canadian Entomologist. (Suppl.)*, 17: 1-51p.

Nápoles, J. R. y Equihua, M. A. 1996. Base de datos de la colección entomológica del Instituto de Fitosanidad. **En:** Memorias VI Congreso Latinoamericano de Entomología XXXI Nacional. Mérida, Yucatán. México Sociedad Mexicana de Entomología A.C. 183pp.

- Navarro, A. y J. Llorente B. 1994. Museos y la conservación de la biodiversidad. **En:** Taxonomía biológica, J. Llorente B. e I. Luna (comp.), Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 229–257p.
- Navarro, A., A. T. Peterson, Y. Nakazawa e I. Liebig-Fossas. 2003. Colecciones biológicas, modelaje de nichos ecológicos y los estudios de la biodiversidad. **En:** Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía, J. Morrone y J. Llorente-Bousquets. (eds). CONABIO/ UNAM. México, D.F. 115-122p.
- Oñate-Ocaña, L., J. J. Morrone y J. E. Llorente-Bousquets. 2000. Una evaluación del conocimiento y de la distribución de las Papilionidae y Pieridae Mexicanas (Insecta: Lepidoptera). *Acta Zoologica Mexicana* (n.s.) 81:117-132.
- Padilla, R. J., A. Morales. M. y S. Stanford. C. 1995. Colección entomológica de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Publicación del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. *Acta de Chapultepec* 2:57-58.
- Peláez G., A. 1994. XII. Bases de datos en taxonomía y colecciones científicas. **En:** Taxonomía biológica, J. Llorente B. e I. Luna (comp.), Fondo de Cultura Económica, México, D. F. 259–277p.
- Peterson, A. T., A. Navarro y H. Benítez. 1998. The need for continued scientific collecting; a geographic analysis of Mexican bird specimens. *Ibis* 140:288–294.
- [http://specify5.specifysoftware.org/Informatics/bios/biostownpeterson/Petal\\_I\\_1998\\_2.pdf?q=Informatics/bios/biostownpeterson/Petal\\_I\\_1998\\_2.pdf](http://specify5.specifysoftware.org/Informatics/bios/biostownpeterson/Petal_I_1998_2.pdf?q=Informatics/bios/biostownpeterson/Petal_I_1998_2.pdf) (Consultado Junio 2011)
- Pozo, T.C. 2001. Colegio de la Frontera del Sur Chetumal. Museo de Zoología Colección de mariposas. <http://www.ecosur-qroo.mx/MARIPOSAS.htm> (Consultado agosto-2011)
- Reyes, C. P. 1999. Problemas de las colecciones científicas en los países en desarrollo. **En:** Publicaciones docentes del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”. México. 3:110-115pp.
- Romero, R. L., Rodríguez, V. S. Y., Tapia, R. A. M. y López, O. J. F. 2007. Lepidópteros diurnos (Lepidoptera: Rhopalocera) depositados en la Colección entomológica del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad de Puebla.

**En:** Entomología Mexicana. Estrada, V.E., M. A. Equihua., L. C. Luna, A. J. L. Rosas. México. 2 (6):1193-1947.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Shields, O. 1989. World number of butterflies. Journal Lepidoptera Society. 43(3):178-183.

Silberglied, R. E. y O. R. Taylor Jr. 1973. Ultraviolet differences between the sulphur butterflies, *Colias eurytheme* and *C. philodice*, and a possible isolating mechanics. *Nature*. 241(5389): 406-408.

<http://mariposasmexicanas.fciencias.unam.mx/index.php/coliadinae.html> (Consultado Junio 2011)

Soberón, J., J. Llorente B. y L. Oñate–Ocaña. 2000. The use of specimen labels databases for conservation purposes: an example using Mexican papilionid and pierid butterflies. *Biodiversity and Conservation* 9:1441–1466.

Tyler, H., K. S. Brown y K. Wilson. 1994. Swallowtail butterflies of the Americas. A study in biological dynamics, ecological diversity, biosystematics and conservation. Scientific Publishers, Gainesville, Florida. 376 pp.

Vargas-Fernández, I. Llorente-Bousquets, J. E, Luis-Martínez, A. y Pozo, C. 2008. Nymphalidae de México II (Libytheinae, Ithomiinae, Morphinae y Charaxinae): Distribución geográfica e ilustración. UNAM. México. 225pp.

Wahlberg, N. 2006. That awkward age for butterflies: insights from the age of the butterfly subfamily Nymphalinae. *Systematic Biology* 55:703-714.

Whalley, P. 1988. Butterfly & Moth. Discover in close-up the enchanting and secret life of butterfly and moths. Ed. Dorling Kindersley. London. 63pp.

Whitmore, T. C. y G. T. Prance. 1987. Biogeography and Quaternary history in tropical America. Oxford Monographs on Biogeography 3. Clarendon, Oxford. 214pp.

## ANEXO 1

### Familia Pieridae

Llorente-Bousquets, *et at.*, (1997) Lewis, H.L. (1975)

#### Subfamilia Coliadinae

1. *Abaeis nicippe* (Cramer, 1780)
2. *Anteos clorinde nivifera* (Fruhstorfer, 1907)
3. *Anteos mareula lacordairei* (Boisduval, 1836)
4. *Aphrissa statira jada* (Butler, 1870)
5. *Colias eurytheme* (Boisduval, 1852)
6. *Eurema दौरa* (Godart, 1819)
7. *Eurema salome jamapa* (Reakirt, 1866)
8. *Eurema mexicana mexicana* (Boisduval, 1836)
9. *Eurema arbela boisduvaliana* (Geyer, 1832)
10. *Eurema दौरa eugenia* (Godart, 1819)
11. *Eurema boisduvaliana* (C. Felder & R. Felder, 1865)
12. *Eurema xantoclora xantoclora* (Kollar, 1850)
13. *Eurema albula celata* (R. Felder, 1869)
14. *Kricogonia lyside* (Godart, 1819)
15. *Nathalis iole* (Boisduval, 1836)
16. *Phoebis sennae marcellina* (Cramer, 1777)
17. *Phoebis agarithe agarithe* (Boisduval, 1836)
18. *Phoebis philea philea* (Linnaeus, 1763)
19. *Phoebis neocypris virgo* (Butler, 1870)
20. *Pontieochloia protodice*
21. *Pyrisitia proterpia proterpia* (Fabricius, 1775)
22. *Pyrisitia nise nelphe* (R. Felder, 1869)
23. *Pyrisitia dina westwoodi* (Boisduval, 1836)
24. *Rhabdodryas trite* sp. (Linnaeus, 1758)
25. *Zerene cesonia cesonia* (Stoll, 1971)

#### Subfamilia Dismorphiinae

26. *Enantia mazai mazai* (Llorente, 1984)
27. *Enantia mazai diazi* (Llorente, 1984)
28. *Enantia albania albania* (Bates, 1864)

#### Subfamilia Pierinae

29. *Ascia monuste monuste* (Linnaeus, 1764)
30. *Ascia monuste raza* (Klots, 1930)
31. *Catasticta teutila teutila* (Doubleday, 1847)
32. *Catasticta nimbice nimbice* (Boisduval, 1836)
33. *Ganyra josephina josepha* (Salvin & Godman, 1868)
34. *Glutophrissa drussila tenius* (Lamas, 1981)

35. *Leptophobia aripa elodia* (Boisduval, 1836)
36. *Paramidea limonea* (Butler, 1871)
37. *Pieriballia viardi viardi* (Boisduval, 1836)
38. *Pieris rapae rapae* (Linnaeus, 1758)
39. *Pontia protodice* (Boisduval & LeConte, 1829)

## ANEXO 2

### Familia Nymphalidae

Vargas-Fernández, *et al.*, (2008)

#### Subfamilia Heliiconinae

1. *Agraulis vanillae incarnata* (Linnaeus, 1758)
2. *Dione juno huascuma* (Cramer, 1779)
3. *Dione moneta poeyii* (Hübner, 1819/26)
4. *Dryas iulia moderata* (Fabricius, 1775)
5. *Eueides isabella eva* (Cramer, 1781)
6. *Euptoieta claudia daunius* (Cramer, 1775)
7. *Euptoieta hegesia meridiania* (Cramer, 1779)
8. *Heliconius charitonia* Linnaeus 1767
9. *Heliconius charitonia vazquezae*
10. *Heliconius erato cruentus* (Linnaeus, 1758)
11. *Heliconius erato petiverana* (Linnaeus, 1758)
12. *Heliconius hortense* (Guérin-Ménéville 1829-1838)
13. *Heliconius ismenius telchinia* Latreille, 1817

#### Subfamilia Charaxinae

14. *Anaea aidea* Guérin-Meneville 1844
15. *Anaea andria* Scudder 1875
16. *Anaea troglodyta aidea* Fabricius 1775
17. *Anaea chysophana* Bates 1866
18. *Consul hippona* Fabricius 1777
19. *Prepona laertes octavia* Hübner 1811

#### Subfamilia Danainae

20. *Danaus plexippus plexippus* (Linnaeus, 1758)
21. *Danaus glyppus therssipus* (Crammer, 1776)
22. *Danaus erisimus moctezuma* (Crammer, 1777)

#### Subfamilia Biblidinae

23. *Adelpha serpha celerio*
24. *Adelpha boeotia oberthurii*
25. *Adelpha paroeca paroeca*
26. *Bolboneura sylphis* Bates 1864

27. *Bolboneura sylphis beatrix*
28. *Catonephele numilia esite* Cramer 1779
29. *Diaethria anna anna* Guérin-Meneville 1844
30. *Dynamine postverta mexicana* Cramer 1782
31. *Hamadryas feronia farinulenta* Linnaeus 1758
32. *Hamadryas februa ferentina* Hübner 1816/24
33. *Hamadryas fornax fornacalia* Hübner 1816-1824
34. *Hamadryas atlantis atlantis* Bates 1864
35. *Hamadryas amphinome mazai* Linnaeus 1767
36. *Hamadryas glauconome grisea* Bates 1864
37. *Hamadryas glauconome glauconome* Bates 1864
38. *Hamadryas guatemalena guatemalena* Bates 1864
39. *Hamadryas atlantis lelaps* Bates 1864
40. *Hamadryas guatemalena marmance* (H. W. Bates, 1864)
41. *Hamadryas amphinome mexicana* Linnaeus 1767
42. *Marpesia chirion marius* Fabricius 1775
43. *Marpesia petreus* Cramer 1776
44. *Marpesia harmonia* Klug 1836
45. *Myscelia cyananthe cyananthe* Felder 1867
46. *Myscelia ethusa chiapensis* Boisduval 1836

#### Subfamilia Ithomiinae

47. *Dircenna jemina* Geyer 1837
48. *Oleria paula* Weymer 1884

#### Subfamilia Brassolinae

49. *Dynastor darius* Fabricius 1775
50. *Opsiphanes berecynthia*

#### Subfamilia Cyrestinae

51. *Marpesia petreus tetryus* (Cramer, 1776)

#### Subfamilia Nymphalinae

52. *Anartia jatrophae luteipicta* (Frushtorfer, 1907)
53. *Anartia fatima fatima* (Fabricius, 1793)
54. *Anthanassa texana texana* (W.H. Edwards, 1863)
55. *Chlosyne eherenbergii* (Geyer, [1833])
56. *Chlosyne janais janais* (Drury, 1758)
57. *Chlosyne hoffmanni*
58. *Chlosyne marina marina* (Geyer, 1837)
59. *Chlosyne lacinia lacinia* (Geyer, 1837)
60. *Chlosyne eumeda* (Godman & Salvin, 1894)
61. *Historis orion* (Fabricius, 1775)

62. *Hypanartia godmanii* (H. W. Bates, 1864)
63. *Junonia lavinia*
64. *Microtia elva elva* H. W. Bates, 1864)
65. *Nymphalis antiopa antiopa* (Linnaeus, 1758)
66. *Phyciodes camillus*
67. *Polygonia j- album*
68. *Siproeta stelenes biglaciata* (Fruhstorfer, 1907)
69. *Siproeta epaphus epaphus* (Latreille, [1813])
70. *Smyrna karwinsky* (Geyer, [1833)
71. *Smyrna blomfilia datis* (Fruhstorfer, 1908)
72. *Texola elada elada* (Hewitson, 1868)
73. *Thesslia theona*
74. *Vanessa anabella* (Field, 1971)
75. *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)
76. *Vanessa atalanta rubria* (Fruhstorfer, 1909)

#### Subfamilia Apaturinae

77. *Asterocampa idyja argus* Hübner 1828
78. *Doxocopa laure laure* (Drury, 17739)

#### Subfamilia Satyrinae

79. *Maniola limonias* (Philippi, 1860)

#### Subfamilia Morphinae

80. *Morpho polyphemus* Westwood, [1850]

### ANEXO 3

#### Familia HesperIIDae Jeffrey-Glassberg (2007)

#### Subfamilia Eudaminae

1. *Cabirus procas* Cramer 1777
2. *Narcosius samson*

#### Subfamilia Hesperinae

3. *Amblyscirtes carolina* Dyar 1905
4. *Ancyloxpha arene* (W.H. Edwards, 1871)
5. *Atalopedes campestris* Boisduval 1852
6. *Hylephila phyleus phyleus* (Drury 1773)
7. *Poanes viator* Edwards 1865
8. *Synapte syraces syraces* (Godman, 1901)
9. *Zariaspes mythecus*
10. *Zenis minos* Latreille 1824
11. *Zophopetes dysmephila* Trimen 1868

### Subfamilia Pyrginae

12. *Astrartes talthybius talthybius* Mabille 1888
13. *Chorantus radians*
14. *Chorantus vitellius*
15. *Doberes hewitsonius* Reakirt 1866
16. *Elbella seylla*
17. *Epargyreus brodkorbi* Freeman 1969
18. *Erymis zarucco funeralis* (Scudder & Burgess, 1870)
19. *Phocides urania* (Westwood, [1852])
20. *Pholisora mejicanus* Reakirt 1866
21. *Polythrix asine* Hewitson 1867
22. *Pyrgus communis communis* Grote 1872
23. *Pyrrhopyge chalybea chloris*
24. *Thorybes daunus* Cramer 1777
25. *Urbanus dorantes dorantes* Stoll 1790
26. *Urbanus procne* Plötz 1881
27. *Urbanus prodicus* Bell 1956
28. *Urbanus pronta* Evans 1952
29. *Urbanus proteus* Linnaeus 1758

## ANEXO 4

Familia Papilionidae  
Llorente-Bousquets, *et al.*, (1997)

### Subfamilia Papilioninae

1. *Battus philenor philenor* (Linnaeus, 1771)
2. *Battus polydamas polydamas* (Linnaeus, 1758)
3. *Heraclides cresphontes* (Cramer, 1777)
4. *Heraclides theos autocles* (Rothschild & Jordan, 1906)
5. *Papilio polyxenes asterius* (Cramer, 1782)
6. *Parides erithalion trichopus* (Rothschild & Jordan, 1906)
7. *Parides moctezuma moctezuma* (Rothschild & Jordan, 1906)
8. *Parides photinus photinus* (Doubleday, 1844)
9. *Priamides erostratus erostratinus* (Vázquez, 1947)
10. *Priamides pharnaces* (Doubleday, 1846)
11. *Protographium agesilaus fortis* (Rothschild & Jordan, 1906)
12. *Protographium epidaus fenochionis* (Salvin & Godman, 1868)
13. *Protographium philolaus philolaus* (Boisduval, 1836)
14. *Pterourus multicaudatus* (W. F. Kirby, 1884)
15. *Pyrrhosticta garamas garamas* (Geyer, 1829)

## ANEXO 5

### FAMILIA LYCAENIDAE

Jeffrey-Glassberg (2007) Lewis, H.L. (1975)

#### Subfamilia Polyommatainae

1. *Celastrina argiolus* Linnaeus 1758
2. *Celastrina camenae* Fabricius 1798
3. *Everes comyntas comyntas* (Godart, 1824)
4. *Leptotes marina* (Reakit, 1868)
5. *Plebejus acmon acmon* (Westwood [1851])
6. *Syntarucus pirathous*

#### Subfamilia Theclinae

7. *Hemiargus ceraunus* (Fabricius, 1973)
8. *Strymon melinus* Hübner, 1868
9. *Theritus hemon* Fabricius 1798

## ANEXO 6

### Familia Riodinidae

Jeffrey-Glassberg (2007)

#### Subfamilia Riodininae

1. *Emesis zela zela* (Butler, 1871)
2. *Calephelis* sp

## ANEXO 7

Listado taxonómico de lepidopteros presentes en la colección.

| Familia                              | Especie                              | Número de ejemplares | Abundancia % |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|
| P<br>I<br>E<br>R<br>I<br>D<br>A<br>E | <i>Abaeis nicippe</i>                | 13                   | 0.29         |
|                                      | <i>Anteos clorinde nivifera</i>      | 26                   | 0.58         |
|                                      | <i>Anteos mareula lacordairei</i>    | 40                   | 0.90         |
|                                      | <i>Aphrissa statira jada</i>         | 1                    | 0.02         |
|                                      | <i>Ascia monuste monuste</i>         | 21                   | 0.47         |
|                                      | <i>Ascia monuste razo</i>            | 10                   | 0.22         |
|                                      | <i>Catasticta nimbice nimbice</i>    | 88                   | 1.98         |
|                                      | <i>Catasticta teutila teutila</i>    | 1                    | 0.022        |
|                                      | <i>Colias eurytheme</i>              | 62                   | 1.39         |
|                                      | <i>Enantia albania albania</i>       | 3                    | 0.067        |
|                                      | <i>Enantia mazai diazi</i>           | 1                    | 0.022        |
|                                      | <i>Enantia mazai mazai</i>           | 1                    | 0.022        |
|                                      | <i>Eurema arbela boisduvaliana</i>   | 4                    | 0.09         |
|                                      | <i>Eurema boisduvaliana</i>          | 24                   | 0.54         |
|                                      | <i>Eurema दौरा</i>                   | 166                  | 3.73         |
|                                      | <i>Eurema दौरा eugenia</i>           | 12                   | 0.27         |
|                                      | <i>Eurema mexicana mexicana</i>      | 82                   | 1.84         |
|                                      | <i>Eurema salome jamapa</i>          | 89                   | 2.00         |
|                                      | <i>Eurema albula celata</i>          | 2                    | 0.04         |
|                                      | <i>Eurema xantoclora xantoclora</i>  | 16                   | 0.36         |
|                                      | <i>Ganyra josephina josepha</i>      | 11                   | 0.24         |
|                                      | <i>Glutophrissa drussila tenius</i>  | 1                    | 0.022        |
|                                      | <i>Kricogonia lyside</i>             | 5                    | 0.11         |
|                                      | <i>Leptophobia aripa elodia</i>      | 329                  | 7.40         |
|                                      | <i>Nathalis iole</i>                 | 296                  | 6.66         |
|                                      | <i>Paramidea limonea</i>             | 2                    | 0.04         |
|                                      | <i>Phoebis agarithe agarithe</i>     | 29                   | 0.65         |
|                                      | <i>Phoebis neocypris virgo</i>       | 4                    | 0.09         |
|                                      | <i>Phoebis philea philea</i>         | 88                   | 1.98         |
|                                      | <i>Phoebis sennae marcellina</i>     | 168                  | 3.78         |
|                                      | <i>Pieriballia viardi viardi</i>     | 1                    | 0.022        |
|                                      | <i>Pieris rapae rapae</i>            | 73                   | 1.6          |
|                                      | <i>Pontia protodice</i>              | 73                   | 1.6          |
|                                      | <i>Pontieochloia protodice</i>       | 1                    | 0.022        |
|                                      | <i>Pyrisitia proterpia proterpia</i> | 121                  | 2.72         |
|                                      | <i>Pyrisitia dina westwoodi</i>      | 10                   | 0.22         |
| <i>Pyrisitia nise nelphe</i>         | 13                                   | 0.29                 |              |
| <i>Rhabdodryas trite sp</i>          | 12                                   | 0.27                 |              |
| <i>Zerene cesonia cesonia</i>        | 121                                  | 2.7                  |              |
| <i>Adelpha boeotia oberthurii</i>    | 1                                    | 0.022                |              |
| <i>Adelpha paroeca paroeca</i>       | 1                                    | 0.022                |              |
| <i>Adelpha serpha celerio</i>        | 12                                   | 0.27                 |              |
| <i>Agraulis vanillae incarnata</i>   | 29                                   | 0.65                 |              |
| <i>Anaea chysophana</i>              | 7                                    | 0.15                 |              |
| <i>Anaea aidea</i>                   | 31                                   | 0.69                 |              |
| <i>Anaea andria</i>                  | 16                                   | 0.36                 |              |

|  |  |       |       |
|--|--|-------|-------|
| N<br>Y<br>M<br>P<br>H<br>A<br>L<br>L<br>I<br>D<br>A<br>E | <i>Anaea troglodyta aidea</i>            | 28    | 0.63  |
|  | <i>Anartia jatrophae</i>                 | 44    | 0.99  |
|  | <i>Anartia fatima fatima</i>             | 60    | 1.35  |
|  | <i>Anthanassa texana texana</i>          | 27    | 0.60  |
|  | <i>Asterocampa idyia argus</i>           | 8     | 0.180 |
|  | <i>Bolboneura sylphis</i>                | 14    | 0.31  |
|  | <i>Bolboneura sylphis beatrix</i>        | 4     | 0.09  |
|  | <i>Catonephele numilia esite</i>         | 11    | 0.24  |
|  | <i>Chlosyne eherenbergii</i>             | 33    | 0.74  |
|  | <i>Chlosyne eumeda</i>                   | 27    | 0.60  |
|  | <i>Chlosyne hoffmanni</i>                | 5     | 0.11  |
|  | <i>Chlosyne janais janais</i>            | 15    | 0.33  |
|  | <i>Chlosyne lacinia lacinia</i>          | 9     | 0.20  |
|  | <i>Chlosyne marina</i>                   | 1     | 0.022 |
|  | <i>Consul hippona</i>                    | 4     | 0.09  |
|  | <i>Danaus erisimus moctezuma</i>         | 26    | 0.58  |
|  | <i>Danaus glyppus therssipus</i>         | 39    | 0.87  |
|  | <i>Danaus plexippus plexippus</i>        | 31    | 0.69  |
|  | <i>Diaethria anna anna</i>               | 33    | 0.74  |
|  | <i>Dione junio huascuma</i>              | 60    | 1.35  |
|  | <i>Dione moneta poeyii</i>               | 65    | 1.46  |
|  | <i>Dircenna jamina sp</i>                | 8     | 0.18  |
|  | <i>Doxocopa laura laura</i>              | 2     | 0.04  |
|  | <i>Dryas iulia moderata</i>              | 29    | 0.65  |
|  | <i>Dynamnne postverta mexicana</i>       | 2     | 0.04  |
|  | <i>Dynastor darius</i>                   | 2     | 0.04  |
|  | <i>Euides isabella eva</i>               | 10    | 0.22  |
|  | <i>Euptoieta claudia daunius</i>         | 34    | 0.76  |
|  | <i>Euptoieta hegesia meridiania</i>      | 36    | 0.81  |
|  | <i>Hamadryas amphinome mazai</i>         | 2     | 0.04  |
|  | <i>Hamadryas amphinome mexicana</i>      | 2     | 0.04  |
|  | <i>Hamadryas atlantis atlantis</i>       | 3     | 0.06  |
|  | <i>Hamadryas atlantis lelaps</i>         | 1     | 0.022 |
|  | <i>Hamadryas februa ferentina</i>        | 23    | 0.5   |
|  | <i>Hamadryas feronia farinulenta</i>     | 49    | 1.10  |
|  | <i>Hamadryas fornax fornacalia</i>       | 2     | 0.04  |
|  | <i>Hamadryas glauconome glauconome</i>   | 39    | 0.8   |
|  | <i>Hamadryas glauconome grisea</i>       | 2     | 0.04  |
|  | <i>Hamadryas guatemalena guatemalena</i> | 17    | 0.38  |
|  | <i>Hamadryas guatemalena marmance</i>    | 1     | 0.022 |
|  | <i>Heliconius charitonia</i>             | 79    | 1.77  |
|  | <i>Heliconius charitonia vazquezae</i>   | 47    | 1.05  |
| <i>Heliconius erato cruentus</i>                         | 17                                       | 0.38  |       |
| <i>Heliconius erato petiverana</i>                       | 11                                       | 0.24  |       |
| <i>Heliconius hortense</i>                               | 1  | 0.022 |       |
| <i>Heliconius ismenius telchinia</i>                     | 21                                       | 0.4   |       |
| <i>Historis orion</i>                                    | 1  | 0.022 |       |
| <i>Hypanartia godmanii</i>                               | 5  | 0.11  |       |
| <i>Junonia lavinia</i>                                   | 16                                       | 0.3   |       |
| <i>Maniola limonias</i>                                  | 1  | 0.022 |       |
| <i>Marpesia chion marius</i>                             | 11                                       | 0.2   |       |
| <i>Marpesia harmonia</i>                                 | 1  | 0.022 |       |
| <i>Marpesia petreus</i>                                  | 8  | 0.18  |       |

|   |                     |                            |      |       |
|---|---------------------|----------------------------|------|-------|
| N<br>Y<br>M<br>P<br>H<br>A<br>L<br>I<br>D<br>A<br>E | <i>Marpesia</i>     | <i>petreus tetryus</i>     | 1    | 0.022 |
|   | <i>Microtia</i>     | <i>elva elva</i>           | 25   | 0.5   |
|   | <i>Morpho</i>       | <i>polyphemus</i>          | 34   | 0.7   |
|   | <i>Myscelia</i>     | <i>cyananthe cyananthe</i> | 41   | 0.9   |
|   | <i>Myscelia</i>     | <i>ethusa chiapensis</i>   | 3    | 0.06  |
|   | <i>Nymphalis</i>    | <i>antiopa antiopa</i>     | 66   | 1.48  |
|   | <i>Oleria</i>       | <i>paula</i>               | 22   | 0.49  |
|   | <i>Opsiphanes</i>   | <i>berecynthia</i>         | 2    | 0.04  |
|   | <i>Phyciodes</i>    | <i>camillus</i>            | 11   | 0.24  |
|   | <i>Polygonia</i>    | <i>j- álbum</i>            | 2    | 0.04  |
|   | <i>Prepona</i>      | <i>laertes octavia</i>     | 3    | 0.06  |
|   | <i>Siproeta</i>     | <i>epaphus epaphus</i>     | 2    | 0.04  |
|   | <i>Siproeta</i>     | <i>stelenes biglagiata</i> | 41   | 0.92  |
|   | <i>Smyrna</i>       | <i>blomfilia datis</i>     | 21   | 0.47  |
|   | <i>Smyrna</i>       | <i>karwinsky</i>           | 14   | 0.3   |
|   | <i>Texola</i>       | <i>elada elada</i>         | 15   | 0.33  |
|   | <i>Thesslia</i>     | <i>theona</i>              | 2    | 0.04  |
|   | <i>Vanessa</i>      | <i>atalanta</i>            | 7    | 0.15  |
|   | <i>Vanessa</i>      | <i>cardui</i>              | 22   | 0.49  |
|   | <i>Vanessa</i>      | <i>anabella</i>            | 89   | 2.00  |
| HesperIIDae   | <i>Amblyscirtes</i> | <i>carolina</i>            | 51   | 1.14  |
|   | <i>Ancyloxpha</i>   | <i>arene</i>               | 2    | 0.04  |
|   | <i>Astroptes</i>    | <i>taltytum taltytum</i>   | 6    | 0.13  |
|   | <i>Atalopedes</i>   | <i>campestris</i>          | 2    | 0.04  |
|   | <i>Cabirus</i>      | <i>procas</i>              | 1    | 0.022 |
|   | <i>Chorantus</i>    | <i>radians</i>             | 49   | 1.10  |
|   | <i>Chorantus</i>    | <i>vitellius</i>           | 3    | 0.06  |
|   | <i>Doberes</i>      | <i>hewitsonius</i>         | 1    | 0.022 |
| H<br>E<br>S<br>P<br>E<br>R<br>I<br>D<br>A<br>E      | <i>Elbella</i>      | <i>seylla</i>              | 2    | 0.04  |
|   | <i>Epargyreus</i>   | <i>brudkorbi</i>           | 3    | 0.06  |
|   | <i>Erymis</i>       | <i>zarucco funeralis</i>   | 1    | 0.022 |
|   | <i>Hylephila</i>    | <i>phlyeus phyleus</i>     | 14   | 0.3   |
|   | <i>Narcosius</i>    | <i>samson</i>              | 6    | 0.13  |
|   | <i>Phocides</i>     | <i>urania</i>              | 1    | 0.022 |
|   | <i>Pholisora</i>    | <i>mejicanus</i>           | 58   | 1.30  |
|   | <i>Poanes</i>       | <i>viator</i>              | 7    | 0.15  |
|   | <i>Polythrix</i>    | <i>asine</i>               | 1    | 0.022 |
|   | <i>Pyrgus</i>       | <i>communis communis</i>   | 219  | 4.9   |
|   | <i>Pyrrhopyge</i>   | <i>chalybea chloris</i>    | 3    | 0.06  |
|   | <i>Synapte</i>      | <i>Syraces syraces</i>     | 1    | 0.022 |
|   | <i>Thorybes</i>     | <i>dunus</i>               | 3    | 0.06  |
|   | <i>Urbanus</i>      | <i>dorantes dorantes</i>   | 53   | 1.19  |
|   | <i>Urbanus</i>      | <i>procne</i>              | 2    | 0.04  |
|   | <i>Urbanus</i>      | <i>prodicus</i>            | 9    | 0.20  |
|   | <i>Urbanus</i>      | <i>pronta</i>              | 2    | 0.04  |
|   | <i>Urbanus</i>      | <i>proteus</i>             | 13   | 0.29  |
|   | <i>Zariaspes</i>    | <i>mythecus</i>            | 6    | 0.13  |
|   | <i>Zenis</i>        | <i>minos</i>               | 8    | 0.18  |
| <i>Zophopetes</i>                                   | <i>dysmephila</i>   | 9                          | 0.20 |       |
| P   | <i>Battus</i>       | <i>philenor philenor</i>   | 1    | 0.022 |
|   | <i>Battus</i>       | <i>polydamas polydamas</i> | 11   | 0.24  |
|   | <i>Heraclides</i>   | <i>cresphontes</i>         | 8    | 0.18  |
|   | <i>Heraclides</i>   | <i>theos autocles</i>      | 10   | 0.22  |

|   |                      |                                |    |       |
|---|----------------------|--------------------------------|----|-------|
| A<br>P<br>I<br>L<br>I<br>O<br>N<br>I<br>D<br>A<br>E | <i>Papilio</i>       | <i>polyxenes asterius</i>      | 14 | 0.31  |
|   | <i>Parides</i>       | <i>erithalion trichopus</i>    | 13 | 0.29  |
|   | <i>Parides</i>       | <i>moctezuma moctezuma</i>     | 20 | 0.45  |
|   | <i>Parides</i>       | <i>photinus photinus</i>       | 16 | 0.36  |
|   | <i>Priamides</i>     | <i>erostratus erostratinus</i> | 13 | 0.29  |
|   | <i>Priamides</i>     | <i>pharnaces</i>               | 7  | 0.15  |
|   | <i>Protographium</i> | <i>agesilaus fortis</i>        | 3  | 0.06  |
|   | <i>Protographium</i> | <i>epidaus fenochionis</i>     | 8  | 0.18  |
|   | <i>Protographium</i> | <i>philolaus philolaus</i>     | 5  | 0.11  |
|   | <i>Pterourus</i>     | <i>multicaudatus</i>           | 84 | 1.89  |
|   | <i>Pyrrhosticta</i>  | <i>garamas garamas</i>         | 33 | 0.74  |
| L<br>Y<br>C<br>A<br>E<br>N<br>I<br>D<br>A<br>E      | <i>Celastrina</i>    | <i>argiolus</i>                | 2  | 0.04  |
|   | <i>Celastrina</i>    | <i>camenae</i>                 | 2  | 0.04  |
|   | <i>Everes</i>        | <i>comyntas comyntas</i>       | 32 | 0.72  |
|   | <i>Hemiargus</i>     | <i>ceraunus</i>                | 1  | 0.022 |
|   | <i>Leptotes</i>      | <i>marina</i>                  | 3  | 0.06  |
|   | <i>Plebejus</i>      | <i>acmon acmon</i>             | 1  | 0.022 |
|   | <i>Strymon</i>       | <i>melinus</i>                 | 5  | 0.11  |
|   | <i>Syntarucus</i>    | <i>pirathous</i>               | 42 | 0.94  |
| Lycaenidae  | <i>Theritus</i>      | <i>hemon</i>                   | 1  | 0.022 |
|   | <i>Calephelis</i>    | sp                             | 1  | 0.022 |
| Riodinidae  | <i>Emesis</i>        | <i>zela zela</i>               | 2  | 0.04  |