



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**Mariposas diurnas (Papilionoidea y Hesperoidea) del  
Centro de Educación Ambiental Yautlica en la Sierra de  
Santa Catarina, Iztapalapa, Distrito Federal.**

**Tesis**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
Biólogo**

**PRESENTA:  
Karina Blancas Velázquez**



Directora de Tesis: M. en C. María de las Mercedes Luna Reyes

Ciudad de México 2022



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.



### Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, Fes Zaragoza por recibirme, fomentar e incrementar mi conocimiento en esta carrera tan bonita que es la Biología.

Inmensamente agradecida con la Maestra Mercedes Luna que durante la carrera y todos los años posteriores, siempre me recibió con mucha paciencia y me dio excelente guía para poder culminar este proyecto.

Agradezco a todos mis sinodales: Dr. David Espinosa, Dr. Manuel Feria, Biol. Cristobal Galindo M. en C. Guadalupe Bribiesca por el tiempo otorgado para poder revisar y enriquecer mi trabajo.

Mil gracias a Ma. Eugenia Díaz Batres por su ayuda y recibirme en su colección, gracias a Hugo Alvarez por su amistad y ambos contribuyeron a ampliar mi conocimiento acerca de las mariposas.

Agradezco a la SEDEMA, particularmente al Centro de Educación Ambiental Yautlica por ser mi primer empleo y brindarme todas las facilidades para realizar mi proyecto, para descubrir que mariposas habitan en el área y continuar con la difusión del conocimiento e importancia ambiental.

Este trabajo esta dedicado especialmente a mi ma ISABEL por todo su apoyo y comprensión que me proporcina a cada mometo y que sin ella no hubiera podido ser.  
Gracias ma eres la mejor!!!

Infinitas gracias a mis Changuitos: Enrique, Pilar, Norma y Adriana que cada uno me han apoyado y consentido desde pequeña, me han alentado y siguen siendo mi mejor compañía, tienen toda mi admiración.

Gracias a mis amigas Rosario y Tania por estar conmigo durante la carrera, ayudarme, darme consejos y compartir aventuras en la grandiosa Fes Zaragoza, son momentos que nunca olvidare.

Gracias a todas las personas que creyeron en mi, en mi forma de ver la naturaleza y apreciar las mariposas. Gracias a todos los ex compañeros y amigos del Parque Yautlica es un lugar increíble donde conocí personas maravillosas que confiaron en mi proyecto y me ayudaron ha hacerlo realidad gracias Elizabeth, Nancy, Odette, Cristina, Raul, Gabriel, Victor. Gracias Jorge y todos lo chicos injuve que me ayudaron en las recolectas.

Por ultimo Gracias Rodrigo por todo tu apoyo y comprensión, me ayudo mucho a culminar este proyecto tqm♥.



## Índice

<b>I. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Características de las mariposas	2
1.2 Ciclo de vida	3
1.3 Papilionoidea	4
1.3.1 Familia Papilionidae	4
1.3.2 Familia Hesperidae	5
1.3.3 Familia Pieridae	6
1.3.4 Familia Riodinidae	7
1.3.5 Familia Lycaenidae	7
1.3.6 Familia Nymphalidae	8
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>9</b>
<b>III. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>13</b>
3.1 Área Natural Protegida Sierra de Santa Catarina	15
3.2 Parque Yautlica	16
<b>IV. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>21</b>
<b>V. OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
5.1 General	21
5.2 Específicos	21
<b>VI. MÉTODO</b>	<b>22</b>
6.1 Trabajo de campo.	22
6.2 Recolecta de mariposas.	22
6.3 Trabajo de gabinete	24
6.3.1 Determinación taxonómica.	24
6.3.2 Manejo de información	24
<b>VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>27</b>
7.1 Especies endémicas	32
7.2 Riqueza	34
7.2.1 Riqueza por transecto	35



---

7.2.2 Riqueza por transecto a lo largo del año	39
7.3 Abundancia	42
7.3.1 Abundancia por transecto	50
7.3.2 Abundancia por transecto durante el año	51
7.3.3 Índices de diversidad	52
7.3.4 Residencialidad de la Comunidad de Mariposas	54
7.3.5 Fluctuación poblacional	55
7.4 Esfuerzo de captura	59
7.5 Comparación de trabajos realizados en Ciudad de México y el Parque Yautlica	59
<b>VIII. CONCLUSIONES</b>	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>65</b>
<b>Anexo I</b>	<b>70</b>
<b>Anexo II</b>	<b>77</b>
<b>Anexo III</b>	<b>81</b>



ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Morfología de <i>Pterourus multicaudata multicaudata</i> .....	2
<b>Figura 2.</b> Huevos de <i>Leptophobia aripa elodia</i> .....	3
<b>Figura 3.</b> Orugas de <i>Phoebis philea philea</i> .....	3
<b>Figura 4.</b> Crisálida de <i>Phoebis philea philea</i> .....	4
<b>Figura 5.</b> <i>Papilio polyxenes asterius</i> .....	5
<b>Figura 6.</b> <i>Pyrgus communis</i> .....	6
<b>Figura 7.</b> <i>Phoebis philea philea</i> hembra.....	6
<b>Figura 8.</b> <i>Calephelis perditalis perditalis</i> macho.....	7
<b>Figura 9.</b> <i>Callophrys xami</i> hembra.....	8
<b>Figura 10.</b> <i>Marpesia petreus</i> . a) vista ventral, b) vista dorsal.....	8
<b>Figura 11.</b> Áreas naturales protegidas en Ciudad de México.....	14
<b>Figura 12.</b> Áreas naturales protegidas de Iztapalapa.....	15
<b>Figura 13.</b> Mapa geológico de la Sierra de Santa Catarina.....	16
<b>Figura 14.</b> Zona de estudio Parque Yautlica.....	17
<b>Figura 15.</b> Parque y Centro de Educación Ambiental Yautlica.....	17
<b>Figura 16.</b> Área de estudio en época seca y época de lluvia.....	18
<b>Figura 17.</b> Vegetación del Parque Yautlica.....	19
<b>Figura 18.</b> Fauna del Parque Yautlica.....	20
<b>Figura 19.</b> Transectos de recolecta Parque Yautlica vista aérea.....	23
<b>Figura 20.</b> Transectos de recolecta en el Parque Yautlica.....	23
<b>Figura 21.</b> Especies endémicas a México presentes en el Parque Yautlica.....	33
<b>Figura 22.</b> Porcentajes de especies por familia.....	35



<b>Figura 23.</b> Área de recolecta Rancho Bajo.....	36
<b>Figura 24.</b> Espacio de recolecta Camino Corto.....	36
<b>Figura 25.</b> Lugar de recolecta Detrás del Edificio.....	37
<b>Figura 26.</b> Zona de recolecta Palapas.....	37
<b>Figura 27.</b> Riqueza de especies por familia en los transectos.....	38
<b>Figura 28.</b> Zonas de incendio; a) Rancho Bajo, b) Detrás del edificio, c) Camino Corto...	39
<b>Figura 29.</b> Riqueza de especies por mes.....	40
<b>Figura 30.</b> Relación de organismos con respecto a la precipitación.....	41
<b>Figura 31.</b> Riqueza de especies en los cuatro transectos por temporada.....	41
<b>Figura 32.</b> Abundancia por familia.....	42
<b>Figura 33.</b> <i>Pterourus multicaudata multicaudata</i> . a) imago, b) oruga.....	43
<b>Figura 34.</b> <i>Papilio polyxenes asterius</i> . a) imago, b) oruga.....	43
<b>Figura 35.</b> Abundancia de especies de Papilionidae.....	43
<b>Figura 36.</b> Abundancia de especies de la familia Hesperidae.....	44
<b>Figura 37.</b> Piérido más abundante. a) <i>Nathalis iole</i> , b) flores de alimentación.....	45
<b>Figura 38.</b> <i>Leptophobia aripa elodia</i> (huevo, oruga y crisálida).....	46
<b>Figura 39.</b> Ciclo de vida de <i>Phoebis philea philea</i> .....	46
<b>Figura 40.</b> Abundancia de la familia Pieridae.....	47
<b>Figura 41.</b> Abundancia de la familia Riodinidae.....	47
<b>Figura 42.</b> Abundancia en Lycaenidae.....	48
<b>Figura 43.</b> <i>Chlosyne lacinia adjutrix</i> y plantas nectíferas.....	48
<b>Figura 44.</b> <i>Chlosyne erenbergii</i> . a) crisálida, b) imago.....	49
<b>Figura 45.</b> Abundancia en la familia Nymphalidae.....	49
<b>Figura 46.</b> Abundancia de familias por transecto.....	50



---

<b>Figura 47.</b> Abundancia de mariposas a lo largo del año.....	51
<b>Figura 48.</b> Abundancia en los cuatro transectos por temporada.....	52
<b>Figura 49.</b> Fluctuación mensual de las familias del Parque Yautlica.....	55
<b>Figura 50.</b> Cultivo clandestino de maíz.....	57
<b>Figura 51.</b> Azotea verde del Parque Yautlica.....	58
<b>Figura 52.</b> Curva de acumulación de especies.....	59





---

ÍNDICE DE CUADROS

**Cuadro 1.** Lista de Papilionoideos del Parque Yautlica.....27

**Cuadro 2.** Especies endémicas del Parque Yautlica.....32

**Cuadro 3.** Índices de diversidad en cada uno de los transectos.....53

**Cuadro 4.** Índices de diversidad por temporada .....54

**Cuadro 5.** Comparativo de la diversidad de mariposas encontrada en la CDMX.....61



## Resumen

Se efectuó un estudio sobre las mariposas diurnas del Parque Yautlica en la delegación Iztapalapa, Ciudad de México, ubicado en un intervalo altitudinal entre los 2,340 y los 2,400 msnm y en un área con vegetación de matorral xerófilo y pastizal.

Las recolectas se realizaron semanalmente desde septiembre de 2012 hasta octubre de 2013, período en el que se capturaron 1,684 ejemplares de 74 especies y 53 géneros de seis familias de Papilionoidea. Esta riqueza específica representa el 83% del total de especies de mariposas que habitan en el Parque Yautlica, y casi la mitad de las especies que a la fecha se han registrado para la CDMX (155). Se reconocieron cinco especies y tres subespecies endémicas a México, un número importante (25%) ya que en Ciudad de México existen 31 endemismos. Además, cinco especies de hespéridos y un ninfálido son registros nuevos para la entidad.

Nymphalidae fue la familia con mayor riqueza (23 especies) y Pieridae la más abundante (892 ejemplares); *Nathalis iole* fue la especie con mayor abundancia con 397 ejemplares. Del total de especies, 42 son consideradas como residentes debido a su abundancia en el parque, por la presencia de su planta hospedera y por la presencia de sus orugas en el Parque Yautlica.

En cuanto a la distribución local de los papilionoideos en el parque, Rancho Bajo es el transecto con menor perturbación y en donde se registró la mayor riqueza (53).

Durante la temporada Cálido-húmeda (junio, julio y agosto) se presentó la mayor riqueza de especies debido al número de plantas hospederas y nectíferas disponibles para las mariposas. La temporada con menos riqueza y abundancia es la cálido-seca (marzo, abril y mayo) debido a que hay menos recursos para las mariposas, el incendio que ocurrió en abril tuvo un fuerte impacto en la vegetación y por lo tanto, en la recolecta de mariposas.



## I. INTRODUCCIÓN

Descubrir y describir cuantas especies habitan en la tierra sigue siendo una búsqueda fundamental de la biología, incluso ahora que podemos conocer de manera más certera los antepasados en común de cada taxón por medio de la filogenética; es por ello que varios taxónomos expertos se dieron a la tarea de recopilar toda la información dando como resultado que en el reino animal se han descrito 1,552,319 especies aproximadamente a nivel mundial. Con tantos problemas ambientales como especies invasoras, cambio climático, destrucción de hábitat y pérdida de biodiversidad en particular, la necesidad de verificar la información taxonómica es más importante que nunca (Zhang, 2011).

De acuerdo con Zhang (2011) los artrópodos son el filo más diverso del reino animal, cuenta con el 80% del número total de especies. Se han descrito 1, 302,809 especies incluyendo el registro fósil, dentro de este se encuentran los arácnidos, miriápodos, crustáceos e insectos siendo estos últimos los más diversificados.

La clase Insecta (1, 070,781 especies) contiene a los órdenes Coleoptera con 392,415 sp., Diptera 160, 591sp., y Lepidoptera con 158,570 siendo el tercer grupo más abundante del mundo (Zhang, 2013). En México se han descrito y documentado 14,507 especies de Lepidoptera (Llorente *et al.* 2014).

El termino Lepidoptera se encuentra formado por dos raíces griegas *lepis*, que significa “escamas” y *pteron*, que significa “alas”, es mundialmente conocida como los insectos que tienen “escamas en las alas”; anteriormente reconocía dos grandes subórdenes: el de las polillas o mariposas nocturnas llamado Heterocera que incluye la mayor parte de los lepidópteros, y el de las mariposas diurnas llamado Rhopalocera que es el suborden más conocido y estudiado; sin embargo con base en la morfología, anatomía, paleontología y genética comparadas, y otras investigaciones recientes actualmente se reconocen cuatro subórdenes:

**Zeugloptera.** Son mariposas primitivas que se diferencian de los otros miembros por carecer de espiritrompa y en cambio poseen mandíbulas bien desarrolladas y funcionales, incluye una superfamilia y una familia con 21 géneros y 160 especies aproximadamente.

**Aglossata.** Está considerado como el segundo linaje vivo más primitivo de los lepidópteros, su larva puede sobrevivir hasta 12 años en diapausa, incluye una superfamilia, una familia, un género y dos especies.

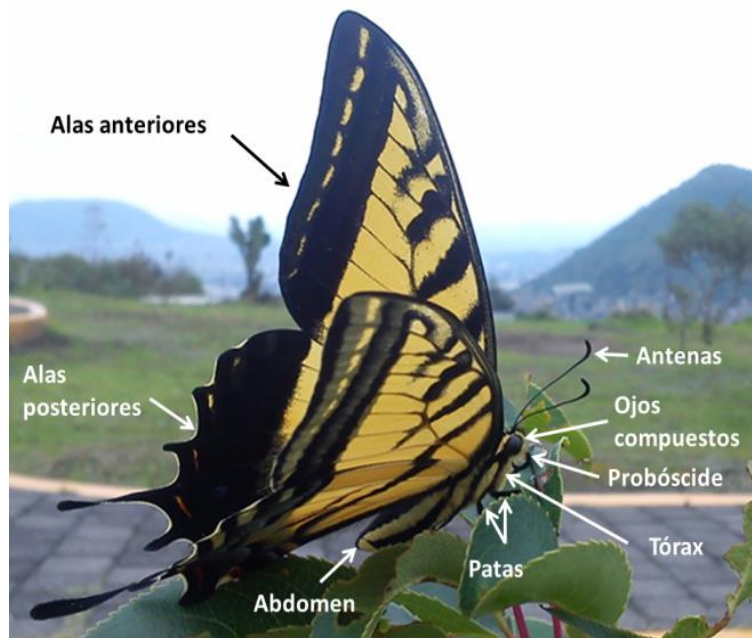
**Heterobathmiina.** Estas mariposas vuelan de día también se les considera primitivas contiene una superfamilia, una familia, un género y una especie.



**Glossata.** Es el suborden más grande incluye todas las superfamilias de lepidópteros que tienen una probóscide que se enrosca. Se divide en seis infraórdenes donde Heteroneura comprende el 99% de los lepidópteros con 45 superfamilias incluida la superfamilia Papilionoidea de la cual hablaremos en el presente trabajo.

### 1.1 Características de las mariposas

En la cabeza se encuentran los ojos compuestos grandes y hemisféricos; cuentan con un par de antenas que pueden ser con forma de hilo, o en forma de clava o maza (Fig. 1); tienen palpos labiales y el aparato bucal o probóscide con el que se alimentan. El tórax está formado por un exoesqueleto de quitina que presenta tres segmentos o pliegues membranosos que le permiten flexibilidad y movimiento, en esta parte del cuerpo se encuentran los dos pares de alas y tres pares de patas. Las alas son membranosas cubiertas de escamas, con venas tubulares que conforman el sostén de las alas (Beutelspacher, 1980). Las patas presentan 10 artejos: cadera o coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso (formado por cinco artejos) y pretarso; en algunos como los ninfálidos, los artejos de las patas anteriores están reducidos y las patas no se utilizan para andar. El abdomen es de forma cilíndrica donde se encuentra el tubo digestivo y el aparato reproductor.



**Figura 1.** Morfología de *Pterourus multicaudata multicaudata* (Esquema realizado por Karina Blancas Velázquez).



## 1.2 Ciclo de vida

Las mariposas cambian constantemente a lo largo de su vida y son de los pocos insectos que tienen una metamorfosis completa. La hembra adulta deposita huevecillos que pueden ser uno o varios en hojas de la planta hospedera. Los huevos tienen diferentes formas y colores, suelen ser cilíndricos u ovalados de color blanco o amarillo (Fig. 2). Dependiendo de la especie y las condiciones climáticas los huevecillos pueden tardar en eclosionar de una a dos semanas en promedio.



**Figura 2.** Huevos de *Leptophobia aripa elodia* (Fotografía tomada por Karina Blancas Velázquez).

Una vez que las orugas eclosionan se alimentan vorazmente de la planta hospedera, conforme van creciendo mudan varias veces de piel (generalmente cinco o seis veces) dentro de esta fase pueden cambiar de coloración y forma (Fig. 3).



**Figura 3.** Orugas de *Phoebis philea philea* (Fotografías tomadas por Karina Blancas Velázquez).



Cuando finalmente alcanzó un tamaño mayor y se alimentó lo suficiente para poder hacer la transformación, la oruga se fija debajo de una hoja o en un lugar tranquilo para mudar la última piel y formar la crisálida, esto dura por lo general un día (Fig. 4).



**Figura 4.** Crisálida de *Phoebis philea philea* (Fotografías tomadas por Karina Blancas Velázquez).

En la crisálida ocurren cambios drásticos que pueden durar una semana o varios meses, a causa de que cambia todo su cuerpo y se forman las alas, la crisálida cambia de color, y algunas veces se alcanza a ver la coloración de las alas a través de la crisálida. Cuando emerge la mariposa sus alas se encuentran húmedas y la hemolinfa empieza a recorrer las venas de las alas que se encontraban dobladas, haciendo que poco a poco se estiren, pasan un par de horas para que las alas se sequen y pueda emprender el vuelo.

### 1.3 Papilionoidea

Es la superfamilia mejor conocida y estudiada, con base en Llorente *et al.* (2014) se calcula que en el mundo hay cerca de 19,238 especies; en México existen 1,683 pero se estima que haya cerca de 1,900 especies o inclusive un poco más; contiene las familias Papilionidae, Hedyllidae, Hesperidae, Pieridae, Riodinidae, Lycaenidae y Nymphalidae (Nieukerken *et al.*, 2011). En el presente trabajo sólo se incluyeron seis familias, Hedyllidae no fue registrada.

#### 1.3.1 Familia Papilionidae

Esta familia incluye mariposas medianas y grandes, comprende aproximadamente 570 especies en el mundo con base en Llorente *et al.* (2014), las alas anteriores presentan la vena cubital aparentemente en cuatro ramas. Los márgenes de las alas posteriores pueden ser ondulados o presentar prolongaciones o “colas” (Fig. 5). Los miembros de esta familia



presentan una epífisis característica en las tibias de las patas anteriores. Además, en la base las antenas se encuentran cercanas entre sí y terminan en forma de clava o gota (Beutelspacher, 1980).

Como señala Llorente *et al.* (2014), hasta el momento en México se han descrito 48 especies y 76 subespecies de papilónidos.



**Figura 5.** *Papilio polixenes asterius* (Fotografías tomadas por Karina Blancas Velázquez).

### 1.3.2 Familia Hesperidae

Constituye una de las familias más primitivas y numerosas de mariposas (De la Maza, 1987). Se han descrito más de 4,000 especies a nivel mundial (Espeland *et al.*, 2018); la mayoría son de color naranja, marrón, negro, blanco o gris, aunque hay algunos que tienen colores iridiscentes (Fig. 6). Tienen ojos grandes, antenas cortas en forma de gancho, un cuerpo robusto y peludo, la proboscis larga, tres pares de patas y son de tamaño de pequeño a mediano (Opler, 2012).

Para México se encuentran 720 especies descritas (Llorente *et al.*, 2014) y constituyen aproximadamente el 43% de las mariposas diurnas de nuestro país.

Los hespéridos difieren de otras familias en que las cinco ramas de la vena radial en el ala anterior parten libremente de la célula discal. Las tibias del tercer par de apéndices usualmente muestran uno o dos pares de espinas. La mayoría descansa plegando las alas anteriores y posteriores en un ángulo diferente (Beutelspacher, 1980).



**Figura 6.** *Pyrgus communis* (Tomado de Warren *et al.* 2012).

### 1.3.3 Familia Pieridae

Las mariposas de esta familia son generalmente de tamaño pequeño o mediano (Fig. 7). Las patas anteriores están desarrolladas en ambos sexos, pero carecen de la epífisis característica de los papiliónidos; las uñas son bífidas. Frecuentemente la coloración general es blanca, amarilla o anaranjada (Beutelspacher, 1980). Se estima que en el mundo hay cerca de 1,164 especies y en México encontramos 75 especies y 105 subespecies (Llorente *et al.*, 2014).



**Figura 7.** *Phoebis philea philea* hembra (Fotografía tomada por Karina Blancas Velázquez).





#### 1.3.4 Familia Riodinidae

Las mariposas de esta familia se caracterizan por ser pequeñas, con antenas casi tan largas como el cuerpo (Luis *et al.*, 2004), son de color oscuro, a veces con manchas metálicas (Fig.8), similares a algunos licénidos, pero difieren de éstos por tener la costa del ala posterior engrosada y fuera del ángulo humeral, y por una vena humeral en el ala posterior (Beutelspacher, 1980).

Se conocen alrededor de 1,532 especies en el mundo, por lo general se desarrollan en latitudes tropicales. En México se han registrado 178 especies y 205 subespecies (Llorente *et al.*, 2014). Los machos tienen las patas delanteras reducidas y no las usan para caminar, las hembras tienen tres pares de patas caminadoras (Opler, 2012).



**Figura 8.** *Calephelis perditalis perditalis* macho (Tomado de Warren *et al.*, 2012).

#### 1.3.5 Familia Lycaenidae

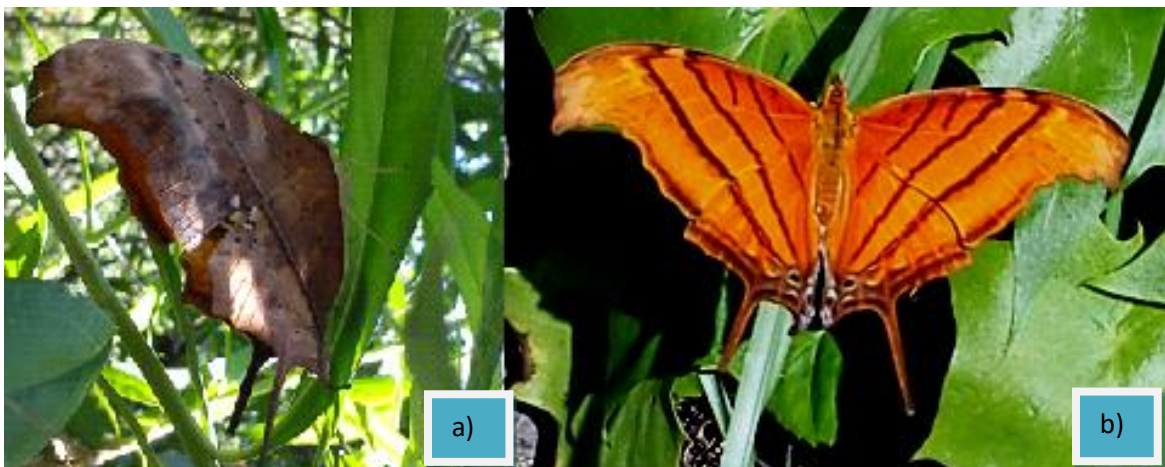
Esta familia incluye mariposas pequeñas, delicadas y frecuentemente de color azul o verde metálico, pero existen otras de color rojizo o blanquecino, son cosmopolitas (Fig. 9). Cuenta con aproximadamente 5,200 especies por todo el mundo (Espeland *et al.*, 2018). En nuestro país se han registrado 240 especies y 252 subespecies (Llorente *et al.*, 2014). Las antenas son usualmente anilladas con blanco, y tienen una hilera de escamas blancas alrededor de los ojos (Beutelspacher, 1980). Las patas protorácicas de los machos por lo general son cortas, mientras que en las hembras están bien desarrolladas (Luis *et al.*, 2004).



**Figura 9.** *Callophrys xami* hembra (Fotografía tomada por Karina Blancas Velázquez).

### 1.3.6 Familia Nymphalidae

La mayor parte de las especies que integran esta familia son de tamaño mediano a grande, aunque existen algunos géneros que contienen especies pequeñas (Fig. 10). Las antenas presentan casi siempre escamas y son usualmente tan alargadas como el abdomen (Beutelspacher, 1980). La familia Nymphalidae es la familia más diversa de mariposas diurnas; contiene más de 6,100 especies en el mundo (Espeland *et al.*, 2018) y a nivel nacional se han descrito 411 especies 527 subespecies (Llorente *et al.*, 2014).



**Figura 10.** *Marpesia petreus*. a) vista ventral, b) vista dorsal (Fotografía tomada por Karina Blancas Velázquez).



## II. ANTECEDENTES

Uno de los taxones más utilizados para conocer la biodiversidad y el estado de conservación de los ecosistemas son las mariposas diurnas, a causa de que cumplen con atributos como su alta diversidad, fácil manejo en campo, estabilidad espacio-temporal, taxonomía bien documentada, y potenciales indicadores ecológicos, además de estar asociadas específicamente con determinados hábitats, ecosistemas, tipos de vegetación y clima (Gavira-Ortiz y Henao-Bañol, 2011).

En México, el estudio científico de los lepidópteros comenzó desde el siglo XVIII, sin embargo, debido a la complicada historia de nuestro país los estudios han sido pocos e incompletos ya que las primeras colecciones se hayan dispersas en el extranjero (Quiroz, 2008).

El conocimiento científico de las mariposas mexicanas tiene sus inicios en agosto de 1787 con la Real Expedición Botánica encabezada por el español Martín de Seseé y el mexicano José Mariano Mociño, juntos exploraron varios puntos del Valle de México: Tacubaya, San Ángel, Contreras y el Desierto de los Leones. Durante esta expedición, Vicente de la Cerda y Antanasio Echeverría dibujaron gran variedad de animales, donde destacan acuarelas de mariposas; 189 láminas son representaciones de 30 especies de lepidópteros (Quiroz, 2008).

Posteriormente, la expedición de Pineda que partió de Acapulco al centro de México, incluyó en su recorrido otros sitios del Valle, tales como Coyoacán, Otumba, Teotihuacán y Tlalnepantla entre otros, sin embargo, en ninguna de las expediciones se tiene registros escritos (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1990). Entre 1803 y 1804, Humbolt y Bonpland recorrieron Chapultepec y San Ángel efectuando algunas recolecciones de mariposas, pero no se tiene conocimiento del paradero actual de dichos ejemplares ni de la localidad exacta donde se recolectaron ya que en ese entonces se solía rotular los ejemplares solo con el nombre de “Mexiko”, “Mexike” o “Mexico”. Probablemente estos ejemplares se encuentren en el Museo de Berlín o París (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1990).

Al finalizar el siglo XIX, un acontecimiento importante fue la publicación de la obra *Biologia Centrali Americana* de Godman y Salvin (1879-1901), al describir por primera vez especies y subespecies con datos detallados de sus localidades. El mismo Godman, coeditor de dicha obra, recolectó y rotuló los ejemplares de las 16 especies que se refieren a las siguientes localidades del Valle de México: Tacubaya, Amecameca, Volcán Iztaccíhuatl, Río del Monte y la propia Ciudad de México. Los ejemplares con los que



trabajaron en su obra se encuentran depositados en el Museo Británico (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1990).

En 1940, Carlos Hoffman, investigador del Instituto de Biología, UNAM, publicó el “Catálogo Sistemático y Zoogeográfico de los lepidópteros Mexicanos”, uno de los primeros estudios sistemáticos de las mariposas del país, tomando en cuenta intervalos altitudinales y el tipo de clima. Hoffman reporta en su catálogo 782 especies, y con el establece las bases para el estudio moderno de las mariposas mexicanas. La colección Hoffman se encuentra en la ciudad de Nueva York EU. Entre 1943-1973 Müller formó el primer acopio privado de mariposas en México, su trabajo permitió a la ciencia conocer 746 lepidópteros mexicanos (Quiroz, 2008).

Entre las listas de Müller y Hoffman se mencionan generalmente las localidades de: Distrito Federal, Chiquihuite, “Cañada” y Cuajimalpa, en las cuales se registraron 58 especies (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1990).

Aunque en los últimos cuarenta años las colecciones particulares e institucionales se han incrementado, no se sabe si continuará la tendencia a la fuga del acervo; no obstante, el trabajo realizado durante ese lapso ha sumado numerosas especies al inventario de las mariposas del país y en particular a las del Valle de México. Algunos de los autores, aficionados y profesores, que más han contribuido al conocimiento de las mariposas en el Valle de México son Carlos Rommel Beutelspacher Baigts, Porfirio Guzmán Escudero, Hernández, Gala Katthain Duchateau, Jorge Enrique Llorente Bousquets, Roberto F. De la Maza Ramírez, Jorge Soberón Mainero, Adolfo White López, y Leonila Vázquez García (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1990).

El primer intento de un trabajo faunístico regional de mariposas en el Valle de México, lo efectuó la bióloga Gala Katthain Duchateau con su tesis titulada “Estudio taxonómico y datos ecológicos de especies del suborden Rhopalocera (Insecta, Lepidoptera) en una área del Pedregal de San Ángel, D.F. México (1971) bajo la dirección de Leonila Vázquez, quien reporta 38 especies de Papilionoidea de las cuales el 18% pertenece a la fauna neártica, el 22% a la neotropical y el 60% a ambas faunas, lo cual confirma que el valle de México se encuentra en el área de solapamiento de las dos regiones biogeográficas. Las diferentes condiciones de topografía y vegetación del Pedregal se ven reflejadas en los diferentes hábitats favoreciendo la diversidad entomológica (Katthain, 1971).

Con base en numerosas recolecciones en el Valle de México y el examen de las colecciones antes señaladas y otras más como la del ahora desaparecido Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Beutelspacher (1980) integró una lista de 105 especies de Papilionoidea con datos específicos de sus localidades (la mayoría dentro del D.F.,



actualmente CDMX), una descripción morfológica y periodo de vuelo de los imagos, además de ilustrar la mayor parte de las especies (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1990).

En 1987, Roberto De La Maza-Ramírez publicó la obra “Mariposas Mexicanas”, cuyo propósito fue resaltar la diversidad de mariposas existentes en el país a través de una selección de 651 especies, principalmente de especies del sur, y sureste de México comprendidas en 17 familias; incluye temas como la recolecta, conservación, determinación y sitios de vuelo (Quiroz, 2008). En este trabajo aparecen 47 especies cuya distribución incluye localidades en la CDMX como Tlalpan, Desierto de los Leones, Xochimilco y Cerro de la Estrella, entre otras (De la Maza, 1987).

En el Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias, UNAM, se desarrolló un proyecto central a partir del año 1986 llamado “*Biogeografía de la fauna de los Bosques Húmedos Montanos de México*”, donde se estudió la fauna de mariposas del Valle, para lo cual se hicieron trabajos regionales en las montañas con bosques húmedos del Eje Neovolcánico, contando hasta la fecha de 1990, con más de 5,000 ejemplares; estas recolectas, el examen de la literatura, las colecciones citadas, y otras colecciones institucionales han aumentado el número de especies de Papilionoidea registradas para el Valle de México en 26 especies, haciendo un total de 137 hasta ese momento. Como parte del proyecto del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, en 1990 Armando Luis-Martínez y Jorge Llorente-Bousquets publicaron en la revista *Folia entomológica Mexicana* su trabajo titulado “Mariposas en el Valle de México: Introducción e Historia 1. Distribución local y estacional de los Papilionoidea de la Cañada de los Dinamos, Magdalena Contreras, D.F. México”, en el cual estudiaron la distribución local y estacional de la superfamilia Papilionoidea en un transecto altitudinal (2,600-3,100 m), situado en dicha cañada. Se registraron 65 especies, de las cuales cuatro fueron nuevas para la Cuenca: *Phoebis argante*, *Euides isabella nigricornis*, *Everes comyntas texana* y “*Tecla*” *minthe* (actualmente *Cupido comyntas e Ignata gadira*); del total, 38 pueden considerarse como residentes, diez no residentes y 17 migratorias (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1990).

En 2006, Llorente en colaboración con Armando Luis e Isabel Vargas realizaron la compilación de cerca de 20 estudios faunísticos, literatura especializada y la revisión de las colecciones más importantes para los Papilionoidea en México y el extranjero. Así, en el Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias, UNAM, después de 28 años se generó una de las fuentes más importantes hasta el momento, para estudios en Biología Comparada de lepidópteros de este país. Ésta comprende la mayor colección de Papilionoidea (*sensu* Kristensen, 1976) de México, la hemerobiblioteca más completa sobre este grupo taxonómico y una base de datos relacionada con la información de cerca del medio millón de ejemplares georreferenciados. Los datos de estos ejemplares provienen de



instituciones de México, los Estados Unidos de Norteamérica y algunos de los depositados en el Museo Británico de Historia Natural (Londres), todos generados a partir de recolectas de los últimos 100 años (Llorente *et al.*, 2006). Cabe enfatizar que los datos obtenidos sobre la distribución geográfica de los Papilionoidea de las últimas tres décadas, por parte de los miembros del Museo de Zoología, resultan de la realización de estudios faunísticos bajo un método riguroso en las áreas más diversas de bosques húmedos templados y tropicales de México, efectuados en gradientes altitudinales, climáticos y vegetacionales. La mayor parte de los datos están georreferenciados; sin embargo, no todos los registros han podido referirse a un ‘punto geográfico’, pero sí es posible asignarlos a una entidad federativa o a una región. Es por ello que en ese documento se presenta una lista sistemática de los Papilionoidea de México y una matriz de distribución geográfica donde exhibe las 32 entidades mexicanas con un total de 1,180 especies, de las cuales 116 fueron registradas en la CDMX.

Una revisión de los estudios taxonómicos y de las colecciones de mariposas mexicanas y estadounidenses muestra que los estados mejor colectados y con mayor número de publicaciones son: Chiapas, Veracruz, Guerrero y San Luis Potosí (Quiroz, 2008)

Por otra parte, Ciudad de México es un área con puntos de estudio dispersos y con pocos registros actuales. Los registros existentes corresponden a diferentes tipos de ecosistemas, por ejemplo, Kathain (1971) identificó cuatro tipos de vegetación predominante en el área del Pedregal de San Ángel: *Senecio praecox*, Bosque de pino, Bosque de *Quercus* y Bosque de *Abies*; (Luis y Llorente, 1990) en su trabajo la Cañada de los Dínamos en Magdalena Contreras la vegetación presente en el área es bosque de *Abies*, Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de *Quercus*. En 2011 María Eugenia Díaz-Batres en colaboración con Jorge Llorente Bousquets en su libro *Mariposas de Chapultepec* incluye zonas con vegetación de ahuehetes, eucaliptos, truenos, jacarandas, tepozanes y pirules, así como bosque de *Quercus* y bosque de pino. En su trabajo Díaz-Batres registró un total de 89 especies de seis familias de mariposas.

Los datos más recientes fueron presentados en 2016 por Trujano Ortega y Luis Martínez en *La biodiversidad en la ciudad de México* es un trabajo en el cual se recopiló información de la megabase Mariposa, así como datos de la Reserva del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria (REPSA) en este trabajo se toman en cuenta 52 localidades donde se tienen registros de mariposas, reportaron 155 especies de mariposas, dividieron la ciudad en seis regiones donde incluyen a la Sierra de Santa Catarina, sin embargo sólo recolectaron en la zona del Cerro de la Estrella. Este tipo de estudios es importante ya que refleja de una manera muy clara la gran diversidad de mariposas que hay en la ciudad a pesar del cambio drástico que ha sufrido el Valle de México y el crecimiento poblacional.



### III. ZONA DE ESTUDIO

Las Áreas Naturales Protegidas son zonas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales tales como la recarga del acuífero, generación de oxígeno, mejoramiento de la calidad del aire, la regulación del clima, y la disposición de áreas de esparcimiento y recreación, el hábitat de flora y fauna silvestres, que proporcionan a la población, hacen imprescindible su preservación.

En Ciudad de México actualmente existen 23 Áreas Naturales Protegidas Decretadas, de las cuales siete son Parques Nacionales (Fig.11), que están en co-administración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); la superficie de estas áreas sumada a las ANP's locales administradas por la Comisión de Recursos Naturales (CORENA) hacen un total de 21, 047.01 hectáreas, que representan 23.79 % del Suelo de Conservación de la CDMX.

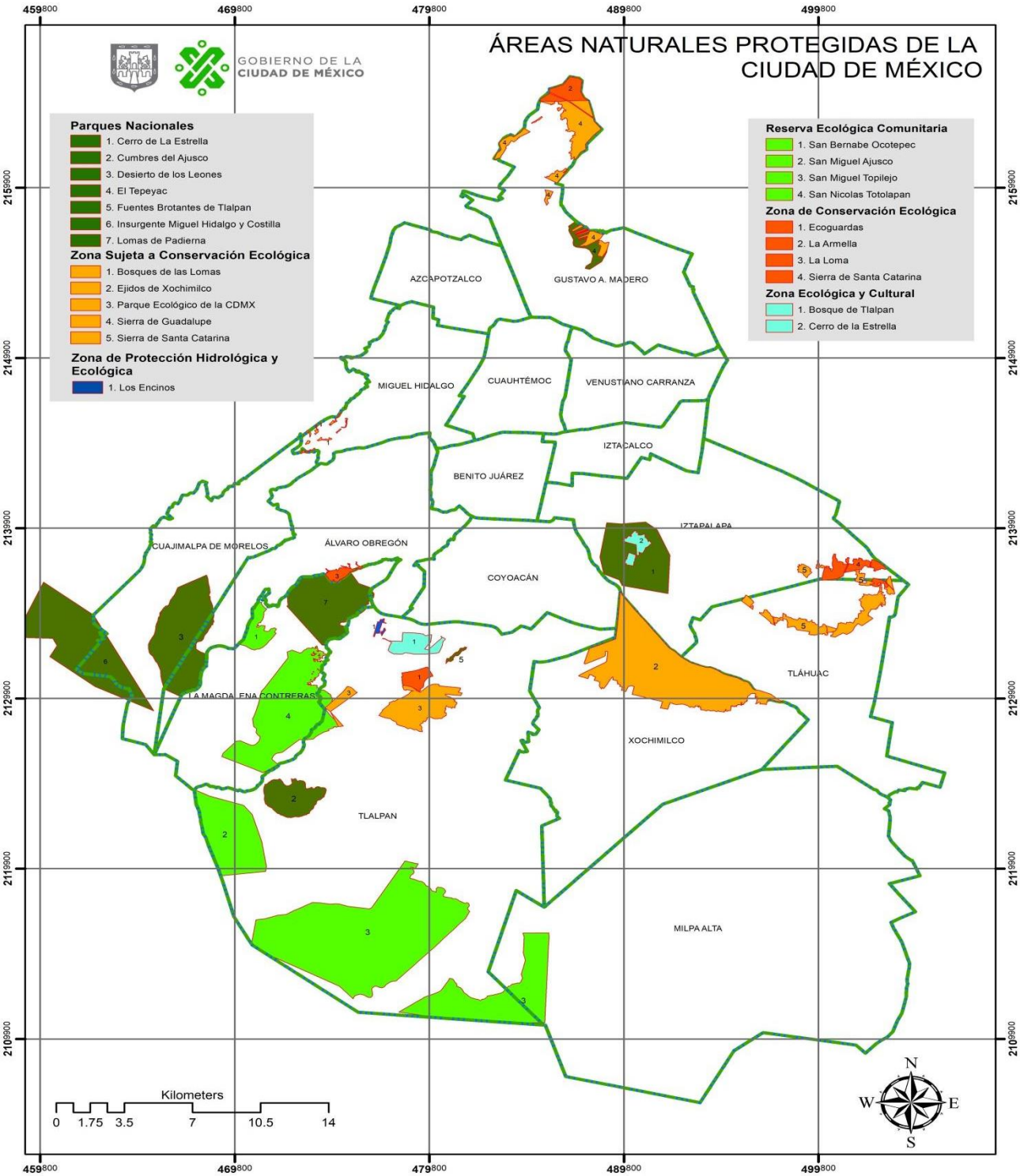


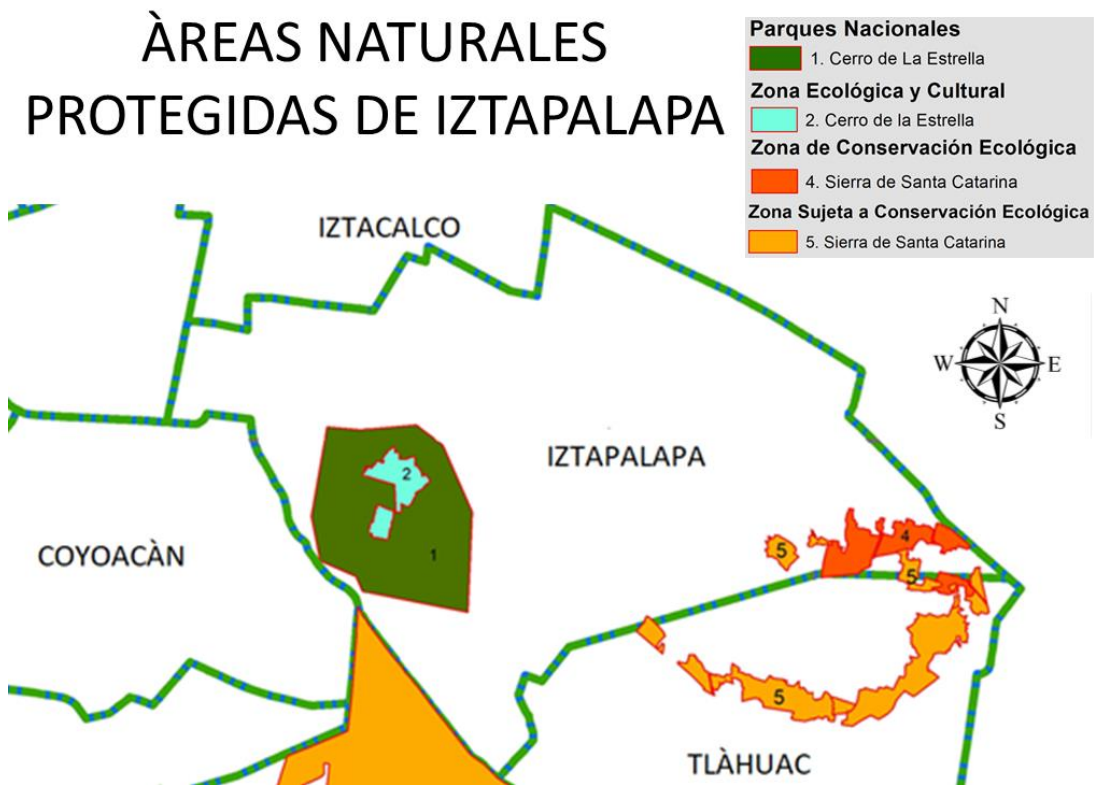
Figura 11. Áreas naturales protegidas en Ciudad de México (SEDEMA, 2019).





### 3.1 Área Natural Protegida Sierra de Santa Catarina

La Sierra de Santa Catarina se localiza al extremo oriente de Ciudad de México, en los límites de las alcaldías Iztapalapa y Tláhuac; comprende aproximadamente 2,166 ha de las cuales el 34% corresponden al Área Natural Protegida (Fig.12).



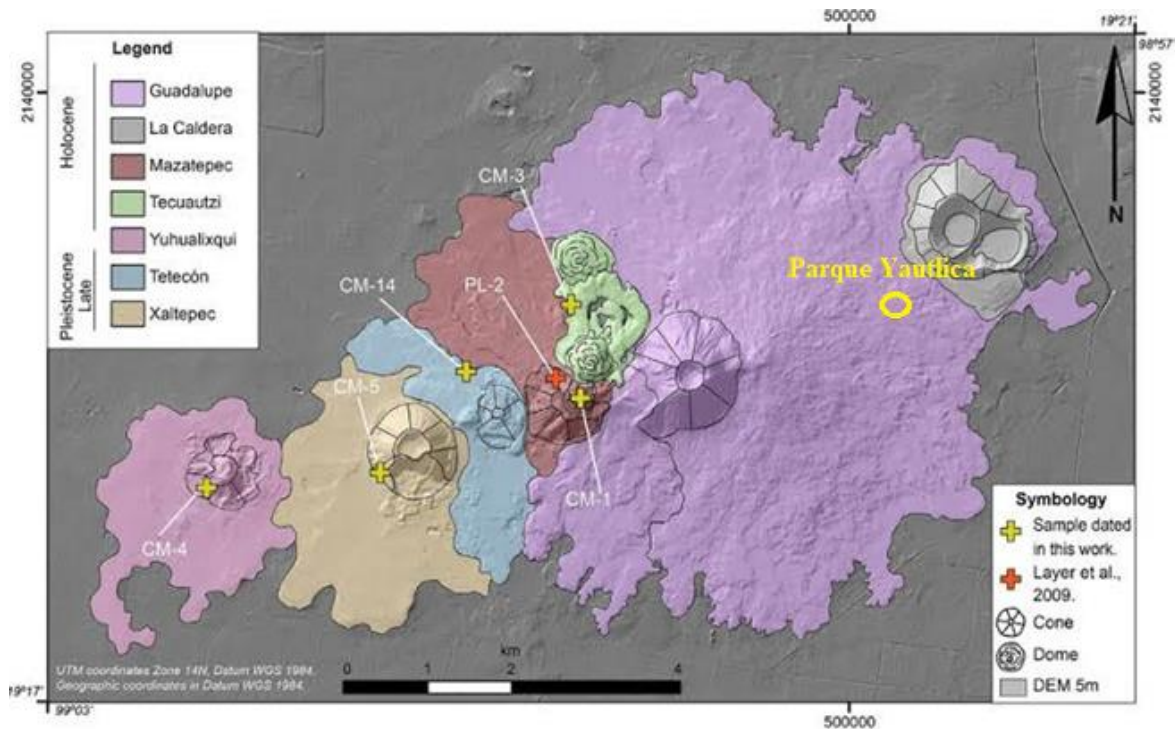
**Figura 12.** Áreas naturales protegidas de Iztapalapa (Tomado de SEDEMA, 2019 modificado por Karina Blancas Velázquez).

La zona de conservación ecológica se localiza en las partes bajas de la Sierra de Santa Catarina, al oriente de ciudad de México, y abarca parte de las alcaldías Iztapalapa y Tláhuac con una superficie de 528 ha. Se ubica entre las coordenadas extremas 19°20'08, 19" 19°17'40.80" latitud norte y 99°01'50.43", 98°57'50.89" longitud oeste (Romero *et al.*, 2002).

La mayor parte de la sierra pertenece al territorio de Ciudad de México, y sólo uno de sus picos se localiza en el estado de México. Fue declarada Área de Conservación Ecológica por el Gobierno de Ciudad de México (anteriormente D.F.) en el año de 1998.



La sierra está formada por los volcanes Xaltepec (2,500 m.s.n.m.), Tecuauhtzin o Santiago (2,640 m.s.n.m.), Guadalupe o El Borrego (2,820 m.s.n.m.) el volcán más joven, La Caldera (2,400 m.s.n.m.), y los cerros Yohualixqui (2,420 m.s.n.m.), Tetecón (2,480 m.s.n.m.) y de la Estrella (2,460 m.s.n.m.)(Fig.13). Antes de la desecación de los lagos del Valle de México, la sierra de Santa Catarina formaba una península que se conoce con el nombre de *Iztapalapa*, porque la población del mismo nombre se localizaba en ella (Romero *et al.*, 2002).



**Figura 13.** Mapa geológico de Sierra de Santa Catarina. (Tomado de Jaimes-Viera *et al.*, 2018)

### 3.2 Parque Yautlica

Dentro del área natural protegida se encuentra el Parque Yautlica, que a su vez alberga al Centro de Educación Ambiental Yautlica establecido en 2003 (Fig. 14). Este centro se ubica en las faldas del Volcán Guadalupe (2,820 m.s.n.m.) y cuenta con una extensión de 46.7 ha con un edificio principal (Fig. 15) en el que se llevan a cabo diferentes actividades relacionadas con el cuidado del medio ambiente, área de juegos infantiles, ciclista, trotapista, área de palapas y canchas de básquetbol. Se encuentra rodeada de asentamientos



poblacionales al sur, norte y este; en la parte oeste se encuentra el volcán Guadalupe (Romero *et al.*, 2002).

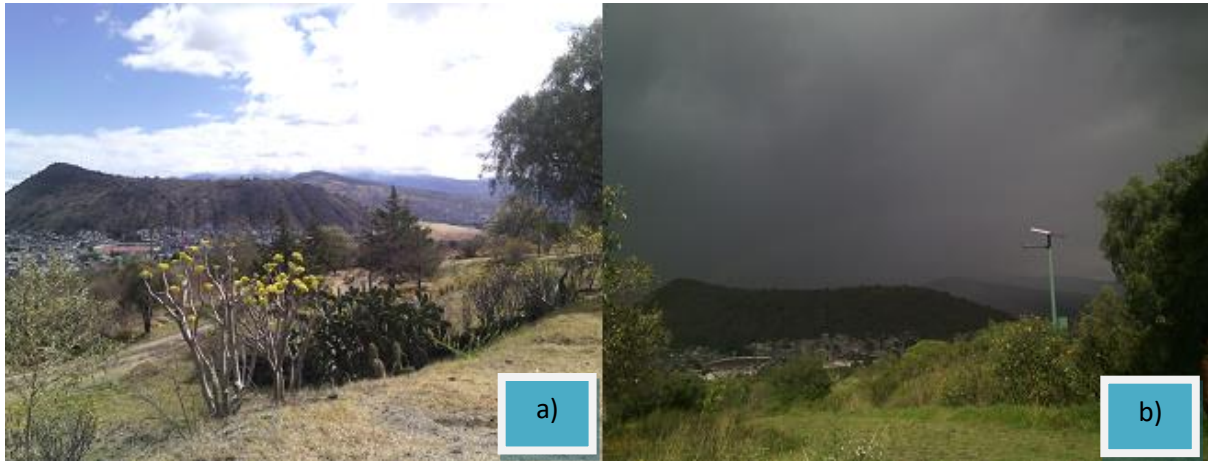


**Figura 14.** Zona de estudio Parque Yautica. (Modificado de Google earth, 2013).



**Figura 15.** Parque y Centro de Educación Ambiental Yautica (Modificado de Google earth, 2013).

**Clima.** El clima de la sierra es templado subhúmedo con lluvias durante el verano (Fig. 16). La precipitación promedio anual varía de los 480 mm a los 607 mm, alcanzando 128.6 mm en el mes de julio, la temperatura media anual está entre los 13 °C y los 19 °C, siendo mayo el mes más cálido; de noviembre a febrero se registran los meses más fríos, y en enero se registran hasta -7° C (Romero *et al.*, 2002).



**Figura 16.** Área de estudio en época seca y época de lluvia. a) marzo, b) septiembre (Fotografías tomadas por Karina Blancas Velázquez).

**Vegetación.** De acuerdo con la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural en el ANP Sierra de Santa Catarina existen 79 familias, 160 géneros y 240 especies de plantas. En la Sierra se distinguen dos tipos de vegetación: el matorral que se desarrolla en las porciones más secas del Área Natural Protegida y agrupa comunidades arbustivas, en ocasiones acompañadas por árboles bajos y dispersos, dominan la siempreviva (*Sedum praealtum*), nolina (*Nolina parviflora*) (Fig. 17), palo loco (*Senecio praecox*), tepozán (*Buddleia cordata* y *B. parviflora*), chapulixtle (*Dodonaea viscosa*), el zoapatle (*Montanoa tomentosa*), nopal chamacuero (*Opuntia tormentosa*) y el huizache (*Acacia farnesiana*). El segundo tipo de vegetación es el pastizal, el cual se localiza en zonas más bajas, sobre todo en la franja sur de la Sierra; no presenta una composición florística constante, predominan especies de pastos anuales como (*Aristida adscensionis*) y (*Bouteloua simplex*), a menudo con ejemplares de pirul (*Schinus molle*); en algunos sitios se mezcla con arbustos propios del matorral xerófilo (Romero *et al.*, 2002).



**Figura 17.** Vegetación del Parque Yautlica. a), b), c) y d) *Sprekelia formosissima*, e) *Tigridia vanhouttei* (Fotografías tomadas por Karina Blancas Velázquez)

En algunos sitios se presentan manchones de cedro blanco (*Cupressus lusitanica*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), aile (*Alnus* sp.), acacia (*Acacia* sp.), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), fresno (*Fraxinus uhdei*), trueno (*Ligustrum lucidum*) y álamo (*Populus* sp.), todos ellos producto de actividades de reforestación. Aproximadamente el 90.5% son plantas nativas, como el palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*); el 6.9% se consideran naturalizadas, el 1.5% introducidas y el 1.1% son especies exóticas. Asimismo, resulta común la presencia de malezas típicas de sitios perturbados (Romero *et al.*, 2002).

**Fauna.** De acuerdo con la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, en el ANP Sierra de Santa Catarina se han registrado 65 especies de vertebrados: dos anfibios, 14 reptiles, 30 aves, y 19 mamíferos; en cuanto a invertebrados no hay registro.

Con base en la NOM-059-SEMARNAT-2002, tres especies de reptiles se encuentran Amenazadas: el cincuate (*Pituophis deppei*) (Fig.18a), el falso camaleón (*Phrynosoma orbiculare*) (Fig.18 c) y la culebra listonada (*Thamnophis eques*); cinco están sujetas a Protección Especial: falso escorpión (*Barisia imbricata*), lagartija escamosa de mezquite



(*Scheloporos grammicus*), víbora de cascabel cola negra (*Crotalus molossus*), cascabel pigmea (*Sistrurus ravus*) y culebra parchada (*Salvadora bairdi*). Entre las aves destacan el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*), ambos sujetos a Protección Especial y el chipe de Tolmiei (*Oporornis tolmiei*), que está Amenazada. En cuanto a mamíferos, dentro de la ANP se encuentra el murciélago hocicudo (*Leptonycteris curasoae*), que se registra en la categoría de Amenazada. Además, existen especies que se han beneficiado del reemplazo de vegetación nativa como es el caso de la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*) y la tuza (*Cratogeomys merriami*) que es muy abundante (Romero *et al.*, 2002).



**Figura 18.** Fauna del Parque Yautica. a) *Pituophis deppei* (Cincuate), b) *Lanius ludovicianus* (Verdugillo), c) *Phrynosoma orbiculare* (Falso camaleón), d) *Diadophis punctatus* (Culebra de collar). (Fotografías tomadas por Karina Blancas Velázquez).

La Sierra de Santa Catarina, se encuentra expuesta a un grave deterioro ecológico a causa de la deforestación, a los asentamientos de población muy irregulares que tienen un grave impacto pues la mayoría de las personas arrojan sus desechos en las áreas naturales, además de la explotación de sus yacimientos de tezontle, basalto y arena, con fines de construcción (Romero *et al.*, 2002).



## IV. JUSTIFICACIÓN

En Ciudad de México hay pocos estudios especializados acerca de la diversidad de especies de mariposas y en especial en áreas naturales protegidas. Es por ello que este trabajo pretende obtener una lista de la diversidad de lepidópteros en el ANP Sierra de Santa Catarina donde se encuentra el parque Yautlica y uno de los tres Centros de Educación Ambiental de Ciudad de México. Además, el Centro de Educación Ambiental tiene el propósito de concientizar a la población acerca de los beneficios que proporcionan los recursos naturales, y las mariposas representan un atractivo potencial para la población aledaña.

Es importante resaltar que en la Sierra de Santa Catarina y el Centro de Educación Ambiental Yautlica, no existe registro de la diversidad de insectos, donde se incluyen los lepidópteros. Los escasos estudios realizados en Ciudad de México comprenden en su mayoría ambientes boscosos, la diferencia del presente trabajo es que incluye áreas de pastizal y matorral xerófilo que a la fecha han sido poco evaluadas en esta entidad.

El matorral xerófilo ocupa aproximadamente el 40 % de la superficie del país y por consiguiente es el más vasto de todos los tipos de vegetación de México. El pastizal por su parte se encuentra presente en el 10 al 12% del territorio nacional. Este tipo de vegetación es importante debido a su papel en la sucesión ecológica y la abundancia de gramíneas que pueden ser aprovechadas en el sector pecuario y agrícola por lo cual también está expuesta a los efectos de erosión (Rzedowski, 2006).

## V. OBJETIVOS

### 5.1 General

Contribuir al conocimiento de las mariposas diurnas de la Sierra de Santa Catarina.

### 5.2 Específicos

- Conocer la diversidad de los Papilionoidea presentes en el Centro de Educación Ambiental Yautlica.
- Describir la distribución temporal de las mariposas en el área de estudio.



## VI. MÉTODO

### 6.1 Trabajo de campo.

Se utilizó el método de búsqueda dirigida y transectos con la técnica de registros visuales-red entomológica. Los transectos fueron cuatro de 250 m de largo y dos m de ancho aproximadamente.

### 6.2 Recolección de mariposas.

Se efectuaron 48 días de recolección realizando recorridos aleatorios a manera de transectos, durante un día a la semana en un horario de 9:30 am hasta las 4:30 pm, a partir del 21 de septiembre de 2012 hasta el 3 de octubre de 2013, sumando un total de 198 h de trabajo de campo. En la captura se utilizaron redes entomológicas aéreas buscando activamente los lugares donde hubo más afluencia de estos organismos localizando para su recolección en cuatro transectos (Fig. 19): el transecto A (color azul) o “Detrás del Edificio” presenta una vegetación arbustiva con comunidades de palo loco (*Senecio praecox*) (Fig. 20 a); el transecto B “Rancho Bajo” (color rojo) presenta vegetación variada como tepozán (*Buddleia cordata* y *B. parviflora*) palo loco (*Senecio praecox*), nolinás (*Nolina parviflora*) y vegetación arbustiva de tipo matorral xerófilo (Fig. 20 b); el transecto C “Camino Corto”(color amarillo) contiene algunos pirules (*Schinus molle*), arbustos y pastos (Fig.20 c), mientras el transecto D “Palapas” (color rosa) presenta manchones de cedro blanco (*Cupressus lusitanica*) (Fig. 20 d).





**Figura 19.** Transectos de recolecta Parque Yautlica vista aérea (Elaborado con Google earth, 2013).



**Figura 20.** Transectos de recolecta en el Parque Yautlica: a) Detrás del Edificio, b) Rancho Bajo, c) Camino Corto, d) Palapas. Fotografías a, b, d tomadas por Karina Blancas Velázquez; c) tomada por Cristina Alanís.



Los ejemplares recolectados se sacrificaron oprimiéndoles el tórax con el dedo índice y pulgar, y posteriormente se colocaron en una bolsita de papel glassine, donde se anotaron sus datos de recolecta: hora, ubicación, nombre de transecto y nombre del colector. Todos los ejemplares se fumigaron con cristales de paradiclorobenceno, para su conservación.

### 6.3 Trabajo de gabinete

#### 6.3.1 Determinación taxonómica.

La identificación de ejemplares se realizó con base en guías lepidopterológicas ilustradas como: *Mariposas de Chapultepec* de Díaz y Llorente (2011), *Mariposas Mexicanas* (De la Maza, 1987) y *Butterflies of Mexico and Central America* (Glassberg, 2007), además de la página *Butterflies of america* (Warren *et al.*, 2012), se corroboraron nombres con base a (Conabio, 2010); cada ejemplar se registró asignándole un número consecutivo de ejemplar, ubicación, nombre científico, vegetación, fecha, hora y sexo.

#### 6.3.2 Manejo de información

Se elaboró una base de datos en Excel 2010 con la siguiente información:

Número de ejemplar	<b>Especie</b>
Transecto	Subespecie
Estado	Nombre científico
Alcaldía	Sexo
Año	Hora
Mes	Vegetación
Fecha	Nombre del colector
Familia	Observaciones
Género	

A partir de esta base de datos se obtuvo la lista de especies de las mariposas diurnas del Parque Yautlica.

Posteriormente, los datos obtenidos en toda el área de estudio fueron agrupados para su análisis por mes y por familia, obteniendo la riqueza y abundancia total por temporada del año (sequía y lluvias).



Para poder estimar la riqueza específica de especies se utilizó, el índice de Margalef y posteriormente también se calculó para comparar los valores de los transectos entre sí.

$$D_{MG} = S - 1 / \ln N$$

Dónde:

S= número de especies

N=número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por la expansión de la muestra (Moreno, 2001).

La diversidad se consiguió por medio del índice de Shannon-Wiener que mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que todas las especies están representadas en la muestra (Moreno, 2001).

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

H'= Diversidad de especies

p<sub>i</sub>= Proporción de individuos en el total de la muestra que pertenece a la especie (i)

Además, se aplicó el índice de Simpson

$$\lambda = p_i^2$$

dónde: p<sub>i</sub> = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes; como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como

$$1 - \lambda$$

Diversidad verdadera (Serie de números de Hill)

Permiten calcular el número efectivo de especies en una muestra, es decir, una medida del número de especies cuando cada especie es ponderada por su abundancia relativa. Los más importantes son:

N<sub>0</sub>= número total de especies (S)

N<sub>1</sub>= número de especies abundantes= $e^H$



$N_2$ =número de especies muy abundantes =  $1/\lambda$

Se dan en unidades de número de especies, aunque el valor de  $N_1$  y  $N_2$  puede ser difícil de interpretar. Conforme aumenta el número de especies se da menos peso a las especies raras y se obtienen valores más bajos para  $N_1$  y  $N_2$ .

De acuerdo con Moreno *et al.* (2011), los índices de diversidad se expresan en diferentes unidades por lo que propone calcularlos mediante los números de Hill o números efectivos para poder hacer comparaciones entre distintas comunidades biológicas.

Una ventaja de expresar la diversidad con los números efectivos es que permite comparar la magnitud de la diferencia en la diversidad de dos o más comunidades.

$N_1$  representa el número de especies típicas o abundantes; todas las especies son incluidas con un peso exactamente proporcional a su abundancia en la comunidad.

$N_2$  todos los sitios resultan con menor número de especies efectivas, pues esta medida se centra solamente en las especies muy abundantes y no considera en absoluto las especies con baja abundancia o especies raras.

Curva de especies acumuladas

Finalmente, se aplicó el índice de  $Chao_2$  y se elaboraron las curvas de acumulación de especies para estimar la representatividad faunística de la lista de especies de toda el área de estudio (Luna-Reyes, 2001).

$$Chao_2 = S + (L^2/2M)$$

Dónde:

L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”)

M = número de especies que ocurren en exactamente dos muestras

S = número de especies observadas



## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base en la determinación taxonómica de los 1,684 registros obtenidos (ejemplares capturados y observados), se elaboró el listado faunístico de mariposas del área de estudio, el cual está integrado por 74 especies, 53 géneros de seis familias: Papilionidae, Hesperidae, Pieridae, Riodinidae, Lycaenidae y Nymphalidae.

La lista de especies se presenta a continuación en el cuadro 1 y sigue un ordenamiento filogenético y la nomenclatura más actualizada para la superfamilia Papilionoidea (Llorente *et al.*, 2006; Nieukerken *et al.*, 2011). Con respecto a la familia Hesperidae tiene un ordenamiento filogenético y nomenclatura de acuerdo con (Warren, 2009).

**Cuadro 1.** Lista de Papilionoideos del Parque Yautica

<b>Superfamilia PAMILIONOIDEA Latreille, 1802</b>	
<b>Familia PAMILIONIDAE Latreille, 1802</b>	<i>Battus philenor philenor</i> (Linnaeus, 1771)
	<i>Papilio polyxenes asterius</i> Stoll, 1782
	<i>Pterourus garamas garamas</i> (Geyer, [1829])
	<i>Pterourus multicaudata multicaudata</i> (Kirby, 1884)
<b>Familia HESPERIIDAE Latreille, 1809</b>	<i>Urbanus proteus proteus</i> (Linnaeus, 1790)
	<i>Urbanus dorantes dorantes</i> (Stoll, 1790)
	<i>Autochton cellus</i> (Boisduval & Le Conte, [1837])



**Familia PIERIDAE Swainson, 1820**

*Thorybes mexicana mexicana* (Herrich-Schäffer, 1869)

*Achlyodes pallida* (R. Felder, 1869)

*Pyrgus communis* (Grote, 1872)

*Pyrgus oileus* (Linnaeus, 1767)

*Pholisora mejicanus* (Reakirt, [1867])

*Piruna cyclosticta* (Dyar, 1920)

*Ancyloxypha arene* (W. H. Edwards, 1871)

*Copaeodes minima* (W. H. Edwards, 1870)

*Atalopedes campestris huron* (Boisduval, 1852)

*Polites puxillius* (Mabille, 1891)

*Poanes melane vitellina* (Herrich-Schäffer, 1869)

*Amblyscirtes* sp.

*Amblyscirtes folia* Godman, 1900

*Amblyscirtes fluonia* Godman, 1900

*Amblyscirtes fimbriata fimbriata* (Plötz, 1882)

*Colias eurytheme* Boisduval, 1852

*Zerene cesonia cesonia* (Stoll, 1790)

*Anteos clorinde* (Godart, [1824])

*Anteos maerula* (Fabricius, 1775)

*Phoebis philea philea* (Linnaeus, 1763)

*Phoebis sennae marcellina* (Cramer, 1777)



	<i>Aphrissa statira statira</i> (Cramer, 1777)
	<i>Abaeis nicippe</i> (Cramer, 1779)
	<i>Pyrisitia nise nelphe</i> (R. Felder, 1869)
	<i>Eurema दौरा eugenia</i> (Wallengren, 1860)
	<i>Eurema mexicana mexicana</i> (Boisduval, 1836)
	<i>Eurema salome jamapa</i> (Reakirt, 1866)
	<i>Nathalis iole</i> Boisduval, [1836]
	<i>Catasticta nimbice nimbice</i> (Boisduval, 1836)
	<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i> (Lamas, 1981)
	<i>Pieris rapae rapae</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Pontia protodice</i> (Boisduval & LeConte, [1830])
	<i>Leptophobia aripa elodia</i> (Boisduval, 1836)
<b>Familia RIODINIDAE Grote, 1895</b>	
	<i>Calephelis</i> sp.
	<i>Calephelis perditalis donahuei</i> McAlpine, 1971
	<i>Calephelis matheri</i> McAlpine, 1971
<b>Familia LYCAENIDAE Leach, 1815</b>	
	<i>Callophrys xami</i> (Reakirt, [1867])
	<i>Strymon melinus</i> (Hübner, [1813])
	<i>Leptotes marina</i> (Reakirt, 1868)
	<i>Brephidium exilis exilis</i> (Boisduval, 1852)



**Familia NYMPHALIDAE**  
**Rafinesque, 1815**

- Cupido comyntas* (Godart, [1824])
- Celastrina argiolus gozora* (Boisduval, 1870)
- Echinargus isola* (Reakirt, [1867])
- Aricia acmon* (Westwood, [1851])
- Libytheana carinenta mexicana* Michener, 1943
- Danaus* sp.
- Danaus eresimus montezuma* Talbot, 1943
- Danaus gilippus thersippus* (Bates, 1863)
- Marpesia chiron marius* (Cramer, 1779)
- Marpesia petreus* (Cramer, 1776)
- Eunica monima* (Stoll, 1782)
- Myscelia ethusa ethusa* (Doyère, [1840])
- Nymphalis antiopa antiopa* (Linnaeus, 1758)
- Vanessa annabella* (Field, 1971)
- Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)
- Vanessa virginiensis* (Drury, 1773)
- Siproeta stelenes biplagiata* (Fruhstorfer, 1907)
- Chlosyne ehrenbergii* (Geyer, [1833])
- Chlosyne lacinia adjutrix* Scudder, 1875
- Chlosyne theona theona* (Ménétriés, 1855)
- Anthanassa texana texana* (W. H. Edwards, 1863)





	<i>Phyciodes graphica graphica</i> (R. Felder, 1869)
	<i>Euptoieta claudia daunius</i> (Herbst, 1798)
	<i>Euptoieta hegesia meridiania</i> Stichel, 1938
	<i>Agraulis vanillae incarnata</i> (Riley, 1926)
	<i>Dione juno huascuma</i> (Reakirt, 1866)
	<i>Dione moneta poeyi</i> Butler, 1873



### 7.1 Especies endémicas

De acuerdo con Trujano y Luis (2016), el endemismo de Papilionoidea en México es de 423 especies y subespecies, de los cuales 185 son de Hesperiiidae, 28 de Papilionidae, 34 de Pieridae, 34 de Riodinidae, 13 de Lycaenidae y 129 especies de Nymphalidae. Para Ciudad de México se reportaron 11 especies endémicas de hespéridos, dos papiliónidos, cuatro piéridos, dos licénidos, 12 ninfálicos, y ningún riodínido.

El endemismo en el Parque Yautica es considerable (Fig. 21), hubo especies endémicas en cuatro de las seis familias de Papilionoidea además, es importante señalar que se tiene el 36% de especies endémicas de hespéridos registrados para CDMX. Se tomó como referencia la lista registrada por Trujano y Luis (2016) para identificar las especies endémicas en Yautica, la cual reconoce 31 especies endémicas para CDMX, el porcentaje de endemismos en el Parque Yautica es de 25%. En el cuadro 2 se enlistan las cinco especies y tres subespecies endémicas. También es importante mencionar que *Pterourus garamas garamas* es una especie endémica al Eje Neovolcánico Transveral.

**Cuadro 2.** Especies endémicas a México presentes en el Parque Yautica

<b>Familia</b>	<b>Especie y subespecie</b>
<b><u>Papilionidae</u></b>	
	<i>Pterourus garamas garamas</i>
<b><u>Pieridae</u></b>	
	<i>Catantix nimbice nimbice</i>
<b><u>Nymphalidae</u></b>	
	<i>Miscelia ethusa ethusa</i>
	<i>Chlosyne ehrenbergii</i>
<b><u>Hesperiiidae</u></b>	
	<i>Piruna cyclosticta</i>
	<i>Polites puxillius</i>
	<i>Amblyscirtes fluonia</i>
	<i>Amblyscirtes folia</i>



**Figura 21.** Especies endémicas a México presentes en el Parque Yautlica (vista ventral). a) *Pterourus garamas garamas*, b) *Catasticta nimbice nimbice*, c) *Myscelia ethusa ethusa*, d) *Chlosyne ehrenbergii*, e) *Piruna cyclosticta*, f) *Polites puxillius*, g) *Amblyscirtes folia*, h) *Amblyscirtes fluonia*. Imágenes tomadas de Warren *et al.*, 2012.



De acuerdo con Llorente *et al.* (2014), algunos géneros se han diversificado primaria o secundariamente en las montañas, desiertos y bosques tropicales de México; este es el caso de *Piruna*, *Amblyscirtes*, *Polites*, *Poanes*, *Catasticta*, *Calephelis* y *Chlosyne* registrados en el Parque Yautlica.

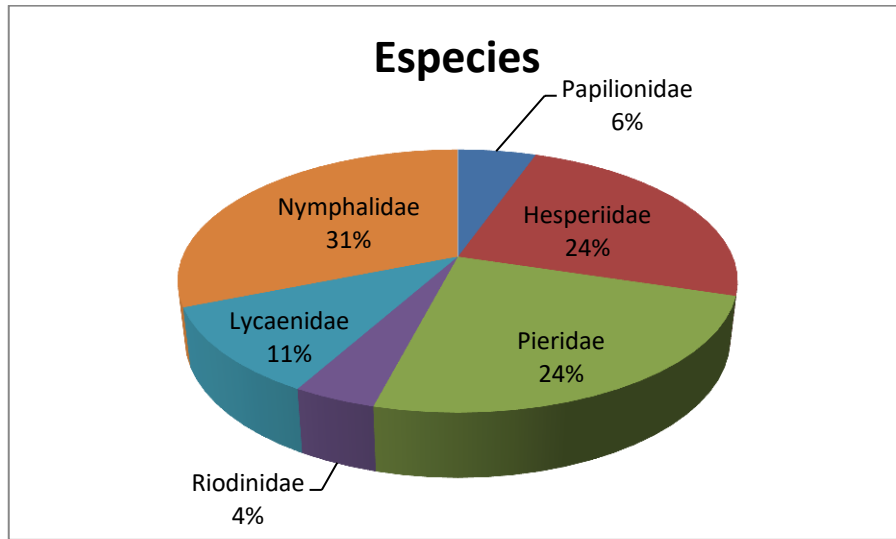
El género *Piruna* tiene su centro de diversificación en México; de las 21 especies descritas, 66% son endémicas a nuestro país; se distribuyen entre los 1000 y 2700 m.s.n.m. en hábitats húmedos, su época de vuelo esta sincronizada con la época de lluvias y sólo tienen un ciclo de vida al año (Hernández, 2009). En el parque Yautlica, hay una abundancia de gramíneas de las cuales las larvas se alimentan

*Amblyscirtes* es uno de los géneros más diversos con cuatro o cinco especies y se siguen descubriendo, tienen una distribución amplia en Norteamérica, son estacionales y al igual que el género *Piruna* vuelan únicamente en la época húmeda. Siendo el parque Yautlica parte de la sierra de Santa Catarina es un espacio el cual reúne características propicias para estos endemismos por la altitud, forma parte de un sistema montañoso y la abundancia de gramíneas.

## 7.2 Riqueza

En el área de estudio se encontraron 74 especies que representan el 47.74% de las 155 especies en total registradas en ciudad de México (Trujano y Luis, 2016). Es un número de especies importante considerando que es un ecosistema que la mitad del tiempo se encuentra seco. En la familia Papilionidae se registraron tres géneros y cuatro especies, Hesperiidae (13 géneros, 18 especies), Pieridae (14 géneros, 18 especies), Riodinidae es la familia con el menor número de especies con solo tres y un género; Lycaenidae (ocho géneros, ocho especies) y Nymphalidae (14 géneros, 23 especies) con el mayor número de especies registrado (Fig. 22). Se puede apreciar que se encuentra casi la misma proporción de especies por familia que la detectada en otros trabajos del Valle de México, la mayor parte corresponde a ninfálicos después hespéridos (cuando se registran) que es una familia que se encuentra en continuos cambios y descubrimientos, posteriormente piéridos son especies comunes en ambientes perturbados y abiertos, seguido de licénidos, papiliónidos y riodínidos.

Calculando el índice de Margalef para toda la muestra se obtuvo un valor de 9.83, valores menores a dos denotan baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a cinco o superiores reflejan una riqueza alta.



**Figura 22.** Porcentajes de especies por familia.

### 7.2.1 Riqueza por transecto

En el área de Rancho Bajo se registraron dos especies de papiliónidos, 12 hespéridos, la familia con mayor riqueza es Pieridae con 16 especies, tres riodínidos, seis licénidos y Nymphalidae con 14 especies.

Rancho Bajo es el transecto con más riqueza de especies (53) puede deberse a que en esta zona se localiza una cisterna la cual en ocasiones se desbordaba manteniendo un pequeño espejo de agua conservando más humedad ambiental, a veces se encontraban algunas mariposas libando los lodos circundantes; la vegetación era abundante durante la mayor parte del año, presentaba variedad de especies arbustivas y arbóreas como tepozán, cedro blanco, pirul, eucalipto, palo dulce y diversas especies de pasto (Fig. 23). Además, esta zona no es tan concurrida por la población del parque aunque es de fácil acceso, tampoco se realizan en ella actividades de jardinería, por lo que se puede considerar como una de las zonas menos perturbada por el hombre. Esta zona se encuentra a 2380 m.s.n.m. de acuerdo con los mapas de Google, 2021.



**Figura 23.** Área de recolecta Rancho Bajo. (Fotografías Karina Blancas Velázquez).

En Camino Corto es el segundo transecto con mayor número de mariposas (50), se hallaron tres especies diferentes de papilionidos, 12 especies de hespéridos, 14 especies de píeridos, tres especies de riodínidos, cuatro licénidos y 14 ninfálidos (Fig. 24).



**Figura 24.** Espacio de recolecta Camino Corto. (Fotografías Karina Blancas Velázquez).

En el transecto Detrás del edificio (Fig. 25) se registraron 42 especies, 13 ninfálidos, nueve especies de píeridos, se lograron identificar siete especies en las familias Hesperiiidae y Lycaenidae; las familias Papilionidae y Riodinidae presentaron sólo tres especies cada una. Esta área está ubicada entre los 2400 a 2420 m.s.n.m.



**Figura 25.** Lugar de recolecta Detrás del Edificio (Fotografías Karina Blancas Velázquez)

Por otro lado, la zona con menos riqueza de especies (41) es Palapas con tres especies de papiliónidos, 12 de hespéridos, 11 de piéridos, una de riodínidos, cuatro de licénidos y 10 especies de ninfálidos. Esta área es muy concurrida por los visitantes del parque, están ubicados juegos infantiles (Fig. 26) y las propias palapas (de ahí el nombre del transecto), donde los fines de semana hay una considerable afluencia de familias quienes pasan el día en el lugar por ser una zona recreativa, el mantenimiento y la jardinería es constante, la poda de pasto y herbáceas son frecuentes, es una zona abierta no hay mucha humedad en el ambiente aunque si hay variedad de árboles en las orillas, la mayoría de los árboles son cupresus (*Cupressus lusitanica*), acacia (*Acacia melanoxylon*), pirul (*Schinus molle*) y algunos ejemplares de tejojote (*Crataegus mexicana*) y Calistemo (*Callistemon citrinus*). Esta zona está ubicada a 2 340 m.s.n.m.

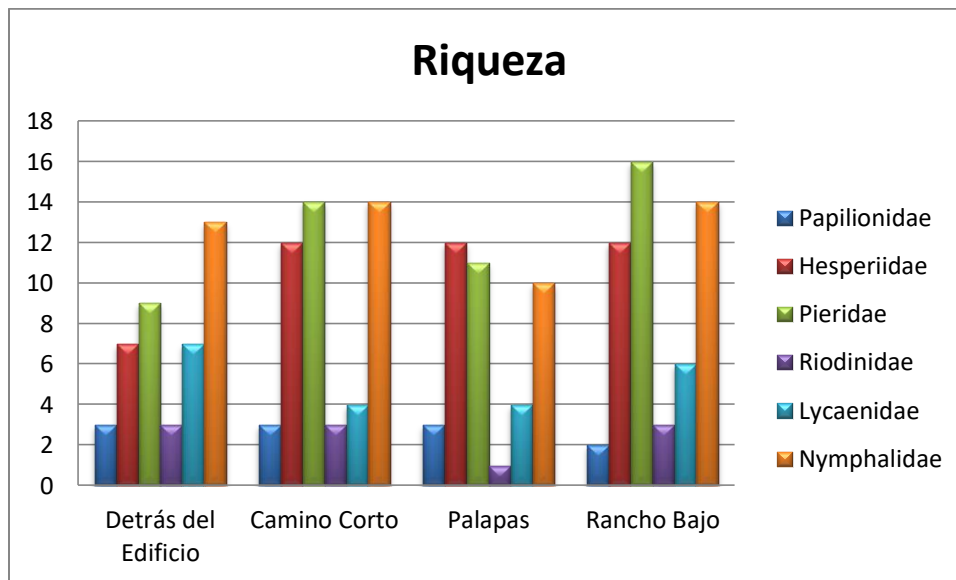


**Figura 26.** Zona de recolecta Palapas. (Fotografías Karina Blancas Velázquez).



Como se observa en la figura 27 Rancho Bajo fue la más rica en especies, los transectos tuvieron similares comportamientos respecto a las familias de papilionidos, es decir se registraron más especies de las familias Pieridae, Nymphalidae y Hesperidae. Es notorio que entre el transecto más rico y el menos diverso las familias que hacen la diferencia son la familia Nymphalidae y los Pieridae.

Calculando el índice de biodiversidad de Margalef para cada uno de los transectos se encontró que Rancho Bajo sigue siendo el más próspero con un valor de 8.32, seguido de Camino Corto con 7.86, Detrás del Edificio 7.21, y por último, Palapas con 6.80; los valores superiores a cinco en el índice de Margalef indican alta riqueza de especies.



**Figura 27.** Riqueza de especies por familia en los transectos.

Es importante señalar que hubo un incendio que perturbó el Parque Yautlica abarcando 20 hectáreas desde Camino Corto, Palapas y Rancho Bajo el día 10 de febrero de 2013, y otro incendio el 13 de abril de 2013 el cual afectó cuatro hectáreas Detrás del Edificio (Fig. 28). Esto afectó la población de mariposas por la falta de vegetación no cabe duda de que el fuego devastó plantas hospederas y plantas nectíferas además que no tenían donde refugiarse de los depredadores. El incendio tuvo un fuerte impacto en la recolecta de mariposas, en vista de que abril fue el mes donde se capturó el menor número de organismos, sólo 11 ejemplares de ocho especies.



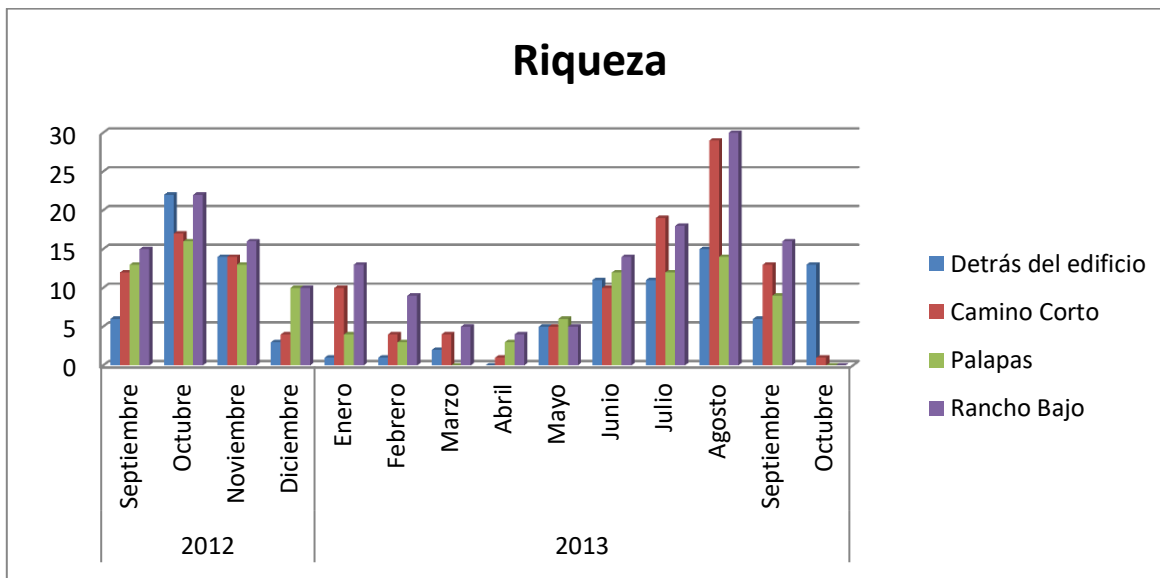


**Figura 28.** Zonas de incendio. A) Detrás del Edificio, b) Camino Corto, c) Rancho Bajo. (Fotografías tomadas por Karina Blancas Velázquez).

### 7.2.2 Riqueza por transecto a lo largo del año

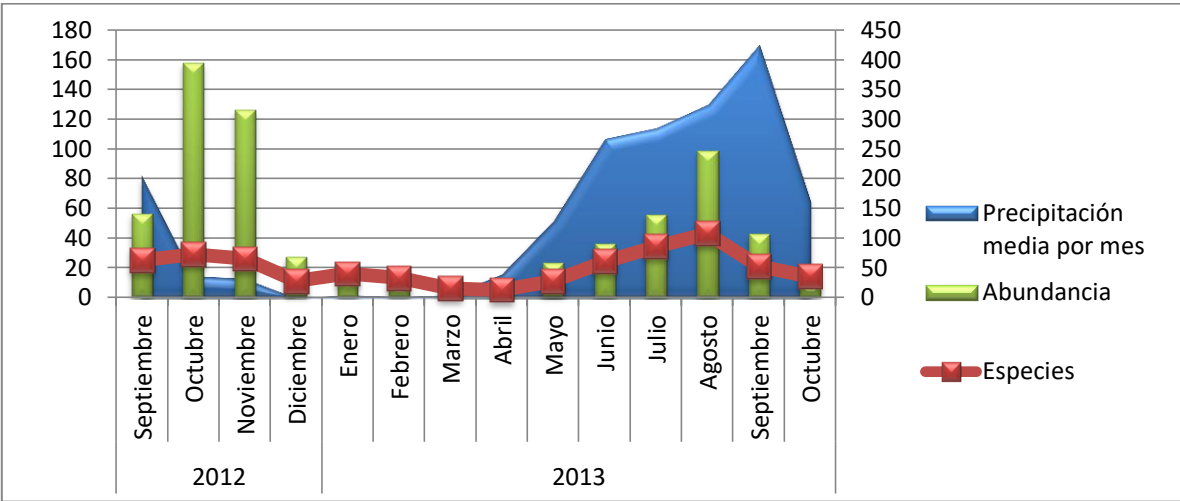
En el área de estudio, el mes con más especies fue agosto 2013 con 30, seguido de octubre de 2012 con 22 especies.

Como se aprecia en la figura 29, en la temporada de lluvias se observó un incremento en la riqueza de especies, a lo largo del año Rancho Bajo presentó un alto número de especies exceptuando en el mes de mayo en Palapas, julio en Camino Corto, ambos aumentando con una especie; en octubre de 2012 Detrás del Edificio iguala el mismo número de especies que en Rancho Bajo.



**Figura 29.** Riqueza de especies por mes.

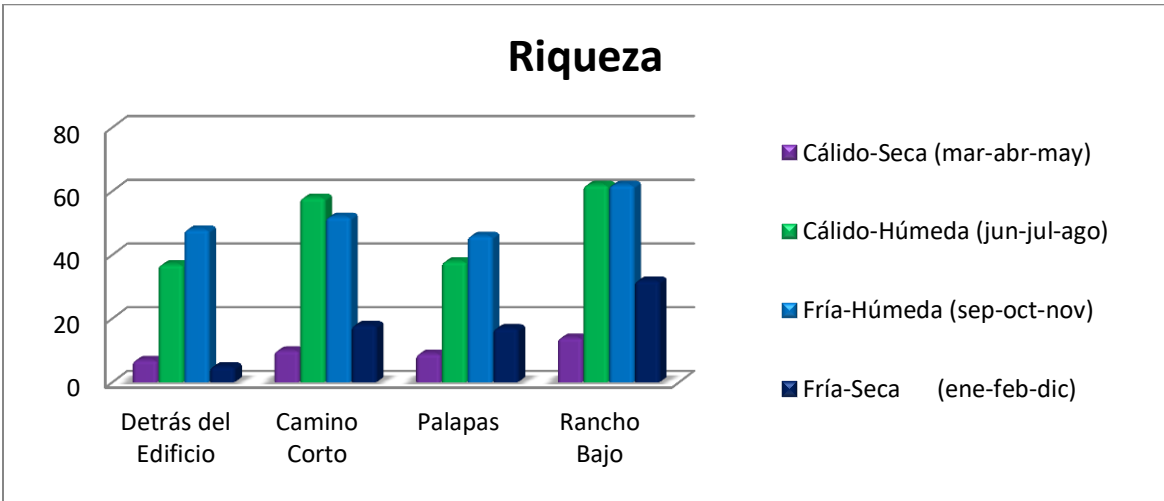
De acuerdo con la CONAGUA (2021) el promedio anual de precipitaciones fueron 568.9 mm (2012) y 697.8 mm (2013), se presentó la mayor cantidad de lluvia en 2013 los meses de junio (107.1mm), julio (113.8mm), agosto (130.3mm), septiembre (169.7mm) en Ciudad de México. Se esperaría que el mayor número de mariposas se encontrarán en esta temporada puesto que existe una mayor cantidad de alimento disponible, como se puede observar en la figura 30, en octubre 2012 se registró el máximo número de organismos (395) y especies (29), teniendo en cuenta que a pesar de que ya había pasado la época de lluvias la vegetación del parque todavía se encontraba verde y en floración, las mariposas pudieran aprovechar los últimos recursos vegetales antes de la época invernal. En diciembre, enero, febrero la temperatura es baja y las precipitaciones son escasas por lo que las especies y los ejemplares fueron pocos. En 2013 hay una relación entre la precipitación y la cantidad de organismos presentes, empieza a haber un aumento en el mes de mayo (58 ejemplares), hasta alcanzar el punto máximo en agosto 43 especies y 247 ejemplares recolectados, aunque en 2013 el mes más lluvioso fue septiembre podemos decir que en cuanto empiezan las precipitaciones es posible que las semillas de gramíneas esparcidas durante la época seca comienzan a germinar, los árboles tienen brotes nuevos, la disponibilidad de alimento incrementa para las orugas y posteriormente para las mariposas adultas. El último día de recolecta fue el 3 de octubre por lo que se observa una disminución en las especies y ejemplares, además sólo se pudo recolectar Detrás del Edificio y Camino Corto



**Figura 30.** Relación de organismos con respecto a la precipitación.

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas se pueden distinguir cuatro temporadas en la región: fría-seca (diciembre, enero y febrero), cálido-seca (marzo, abril y mayo), cálido-húmeda (junio, julio y agosto) y temporada fría-húmeda (septiembre, octubre y noviembre).

De esta manera, en las temporadas cálido-húmeda y fría-húmeda (Fig. 31) se encontró una mayor riqueza de especies de mariposas puesto que el paisaje se transforma completamente durante esta época húmeda, la vegetación reverdece, hay mayor número de plantas hospederas y nectíferas. La vegetación en Rancho Bajo y Camino Corto es abundante. La temporada con menos recursos para las mariposas es la cálido-seca en vista de que en ella existe poca vegetación o se encuentra totalmente adusta.

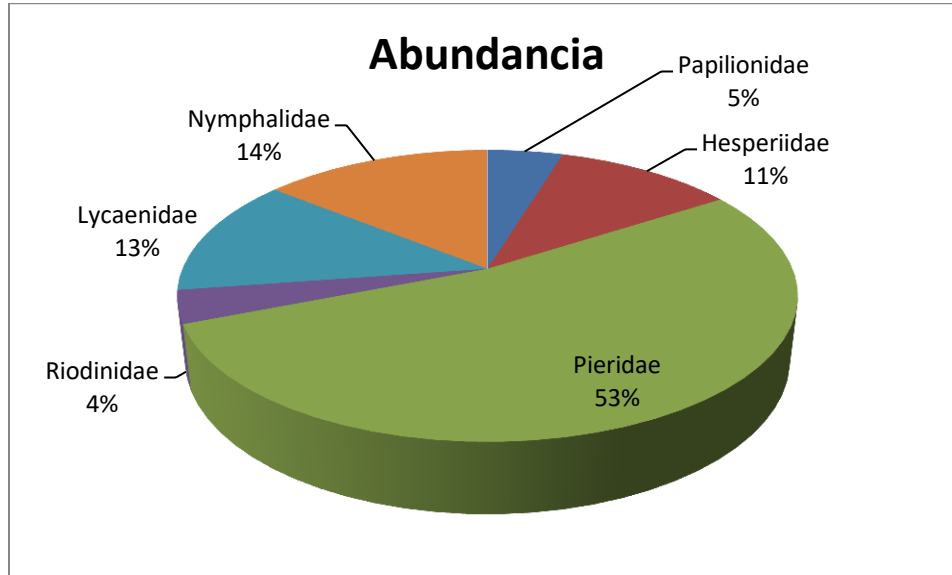


**Figura 31.** Riqueza de especies en los cuatro transectos por temporada.



### 7.3 Abundancia

Se capturaron 1684 en total: 79 individuos de Papilionidae, 193 de Hesperidae, 892 de Pieridae que fue la más abundante (Fig. 32), Riodinidae con 61, Lycaenidae 220, y Nymphalidae con 239 ejemplares.



**Figura 32.** Abundancia por familia.

En el análisis de la abundancia se tomaron en cuenta las categorías de abundancia propuestas por Luna-Reyes (2001), donde: Raras (R)= un ejemplar, Escasa (E)=dos a cinco, Frecuente (F)= seis a 21, Comunes (C)= 22-81, y Muy Común (MC)= con más de 81 ejemplares.

*Pterourus multicaudata multicaudata* (Fig. 33a) (Papilionidae) fue la especie con mayor cantidad de ejemplares (39); se alimenta de capulín (*Prunus serotina*), fresno (*Fraxinus uhdei*) y algunos truenos (*Ligustrum japonicum*), comunidades vegetales que se encuentran en el Parque Yautlica, principalmente en Camino Corto, Detrás del edificio y en Rancho Bajo. *P. multicaudata multicaudata* se considera como una especie común dentro del Parque Yautlica debido a que se registraron 39 ejemplares, además fue encontrada en la mayor parte del año (nueve meses) y es una especie residente, se hallaron huevecillos y orugas (Fig. 33b) en la zona Detrás del edificio.

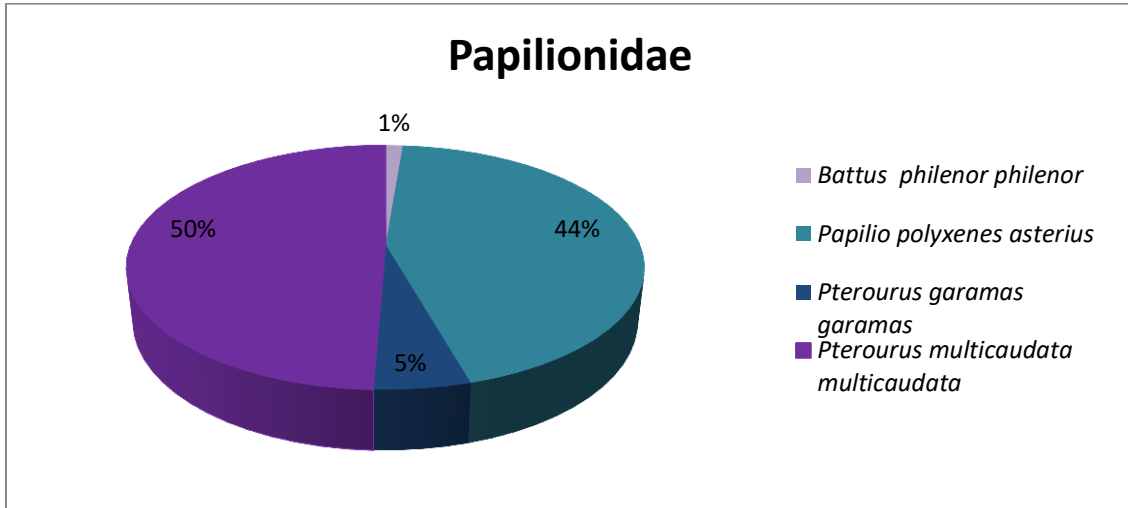


**Figura 33.** *Pterourus multicaudata multicaudata*. a) imago, b) oruga (Fotografía Karina Blancas Velázquez).

*Papilio polyxenes asterius* (Fig.34a) también es una especie común con 35 especímenes, de igual forma se encontraron diversas plantas hospederas y se observaron orugas (Fig. 34b) y crisálidas en la zona de huertos (cercana al edificio) donde existen plantas de ruda (*Ruta graveolens*) e hinojo (*Foeniculum vulgare*). De *Pterourus garamas garamas* se recolectaron cuatro ejemplares, se encontró una planta de *Magnolia grandiflora* que es su planta de alimentación en uno de los jardines del Parque Yautlica y de *Battus philenor philenor* sólo un ejemplar y no se observaron plantas hospederas en la región (Fig. 35).



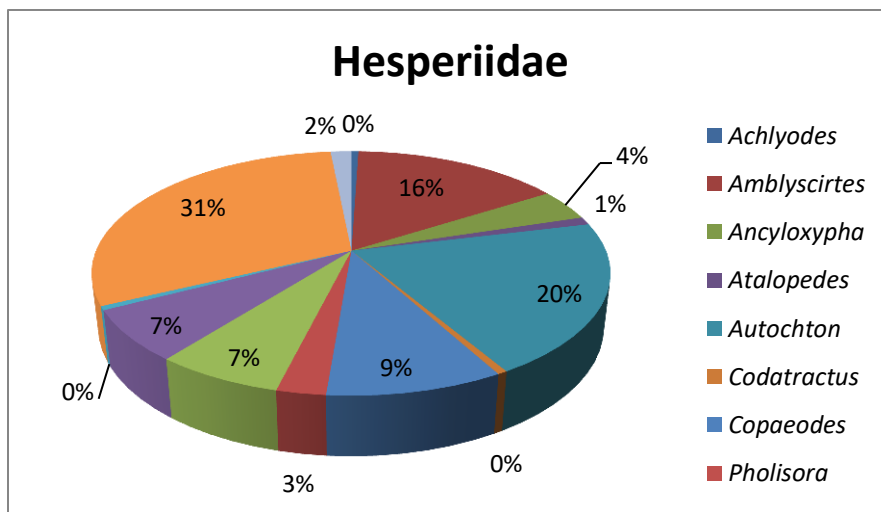
**Figura 34.** *Papilio polyxenes asterius*. a) imago, b) oruga. (Fotografía Karina Blancas Velázquez).



**Figura 35.** Abundancia de especies de Papilionidae.

De la familia Hesperiiidae la especie más común fue *Pyrgus communis* con 57 registros seguida de *Autochton cellus* con 39 y *Copaeodes minima* con 18 ejemplares (Fig. 36). Por otra parte, las especies raras con un sólo individuo fueron las especies que a continuación se mencionan: *Achlyodes pallida*, *Thorybes mexicana mexicana*, *Polites puxillius* y *Amblyscirtes* sp.

*Pyrgus communis* se alimenta de la herbácea *Anoda cristata* predominante en el Parque Yautlica, de igual manera *Autochton cellus* se alimenta de *Vicia amphicarpa* otra herbácea muy frecuente.



**Figura 36.** Abundancia de especies de la familia Hesperiiidae.



Pieridae fue la familia más abundante 892 organismos (52.96%); del total de ejemplares, *Nathalis iole* (Fig. 37 a) fue la predominante con 397 (23.57 % de los 1684 ejemplares) se alimenta de un amplio espectro de plantas entre ellas varias especies de los géneros *Dyssodia*, *Tagetes*, *Bidens*, *Cosmos*, *Thelesperma* (Fig. 33 b), que están ampliamente distribuidas y son abundantes en todo el parque tanto en la época lluviosa como en la temporada seca; esta especie es forrajera, por lo general, su vuelo es muy bajo lo que facilita su captura, es abundante en caminos despejados y es resistente a las condiciones frías del ecosistema; estuvo presente en la mayor parte del año (ocho meses) siendo más abundante (152 registros) en el mes de noviembre 2012.



a)



b)

**Figura 37.** Piérido más abundante. a) *Nathalis iole* (Imagen tomada de Warren *et al.* 2012), b) flores de alimentación en el Parque Yautlica (Fotografía Karina Blancas Velázquez).

*Leptophobia aripa elodia* registró 197 ejemplares; sus principales hospederas son *Tropaeolum majus* (mastuerzo) y *Brassica rapa*, las cuales también se distribuyen en el parque. El mastuerzo es una planta que se propaga fácilmente, sobrevive en ambientes adversos como lugares donde depositan residuos de construcción y basura a las orillas del Parque Yautlica. *Leptophobia aripa elodia* puede llegar a ser una plaga de cultivos como la col (*Brassica oleracea* var. *capitata*), brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), entre otros. En los últimos años se han creado mariposarios donde su principal atracción es justamente *L. aripa elodia* teniendo en cuenta que se adapta muy bien a la crianza en cautiverio (Fig.38), son de sencillos cuidados y de fácil manejo.



**Figura 38.** *Leptophobia aripa elodia* (huevo, oruga y crisálida) (Fotografías Karina Blancas Velázquez)

*Phoebis philea philea* (67 registros) es otra especie que se adapta muy bien a ser producida en cautiverio. Dentro del Parque Yautlica había múltiples comunidades de retama (*Senna multiglandulosa*) principalmente en Camino Corto lo que facilitó observar el ciclo de vida de esta mariposa (Fig.39) y determinar que esta especie es residente del Parque Yautlica.



**Figura 39.** Ciclo de vida de *Phoebis philea philea* (Fotografías Karina Blancas Velázquez).





Otras especies comunes son *Pontia protodice* y *Zerene cesonia cesonia*. Entre las especies que se encontraron frecuentemente están *Eurema salome jamapa*, *Phoebis sennae marcellina*, *Colias eurytheme*, *Anteos maerula*, *Anteos clorinde*, *Catasticta nimbice nimbice* (endémica a México), y *Eurema daira eugenia*. *Glutophrissa drusilla* es una especie rara porque sólo se pudo recolectar un ejemplar. Los piéridos se caracterizan por volar en ambientes abiertos en áreas de cultivo y perturbadas como es el caso del Parque Yautlica (Fig.40).

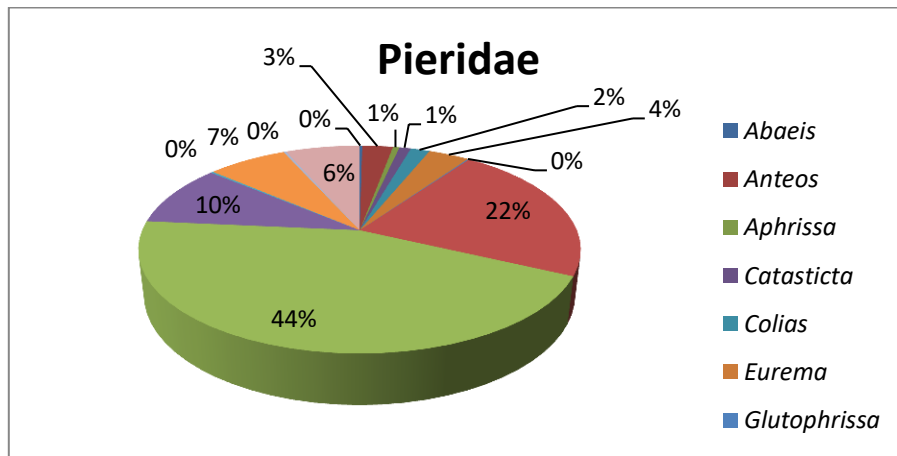


Figura 40. Abundancia de la familia Pieridae.

Riodinidae fue la familia con menor número de ejemplares. *Calephelis perditalis donahuei* es la más abundante con 48 registros (79%) (Fig.41) y un ejemplar fue difícil de determinar por lo que se quedó como *Calephelis* sp.

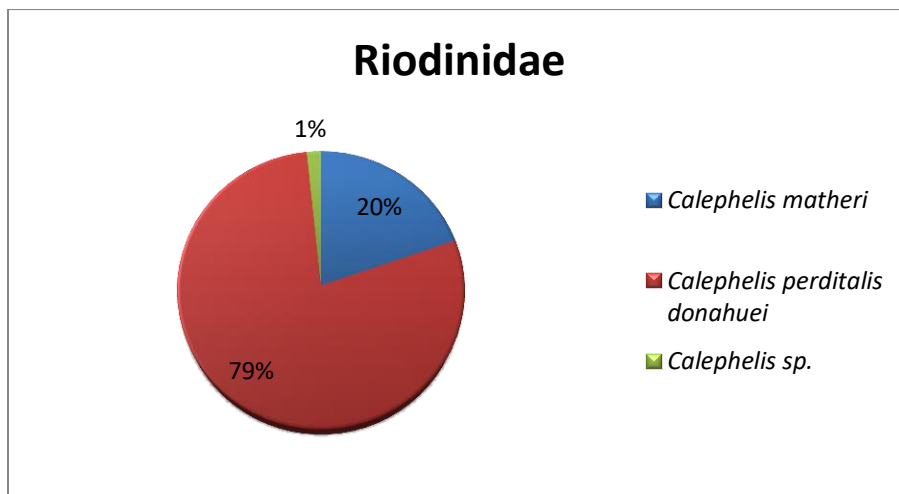
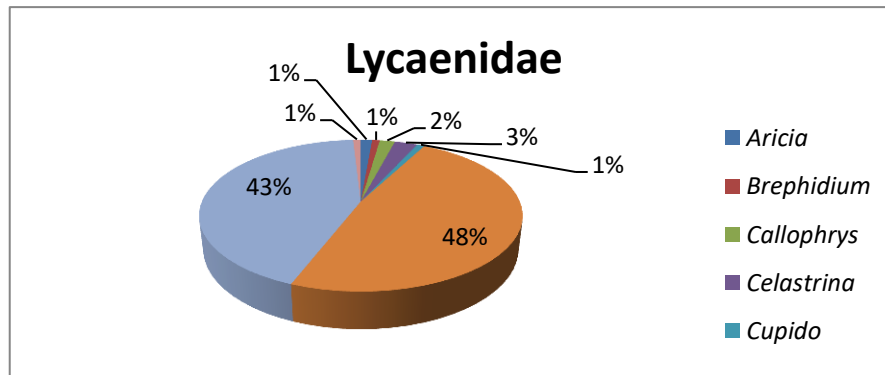


Figura 41. Abundancia de la familia Riodinidae.



Lycaenidae se encuentra principalmente representada por la especie *Echinargus isola* con 106 ejemplares (48%) (Fig. 42) seguida por *Leptotes marina* con 95 individuos, ambas son especies que vuelan bajo y sus plantas de alimentación también son pequeñas, por otro lado, las especies escasas son *Brephidium exilis exilis*, *Cupido comyntas* y *Strymon melinus* todas con dos ejemplares.

Las dos especies más abundantes se alimentan primordialmente de plantas de *Astragalus*, *Dalea*, *Desmanthus* y *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), esta última se encuentra distribuida en todo el parque. En algunas especies, las orugas en desarrollo son cuidadas por hormigas que se alimentan de secreciones dulces producidas por glándulas abdominales, es el caso de *Echinargus isola* (De la Luz & Madero, 2011)



**Figura 42.** Abundancia en Lycaenidae.

Nymphalidae tiene una especie muy común, *Chlosyne lacinia adjutrix* con 90 registros (42%), es importante mencionar que esta especie es un nuevo registro para CDMX; se alimenta de *Helianthus tuberosus* que también es una planta muy abundante en el Parque Yautlica en época de lluvias (Fig.43).



**Figura 43.** *Chlosyne lacinia adjutrix* y plantas nectíferas atrayentes (Fotografías tomadas por Karina Blancas Velázquez).

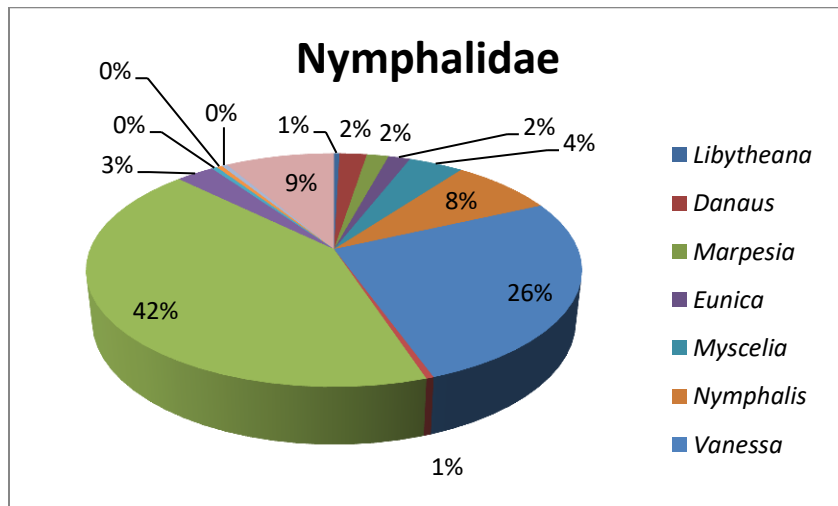


El género *Vanessa* es común en la zona con 62 ejemplares, *Dione* es un género frecuente, representado por 20 individuos y a nivel de especie *Nymphalis antiopa antiopa* con 19 registros; hubo algunas especies que se catalogaron como escasas puesto que su registro no alcanzó más de cinco individuos, como *Chlosyne erenbergii* (Fig. 44) que es una especie endémica, *Danaus erisimus montezuma*, *Danaus* sp., *Eunica monima*, *Euptoieta hegesia meridiania* y *Marpesia petreus*.



**Figura 44.** *Chlosyne erenbergii*. a) crisálida, b) imago (Fotografías Karina Blancas Velázquez)

Nymphalidae registró siete especies raras (con sólo un ejemplar): *Agraulis vanillae incarnata*, *Danaus gilippus thersippus*, *Euptoieta claudia daunius*, *Libytheana carinenta mexicana*, *Marpesia chiron marius*, *Phyciodes graphica graphica*, *Siproeta stelenes biplagiata* (Fig. 45).



**Figura 45.** Abundancia en la familia Nymphalidae.

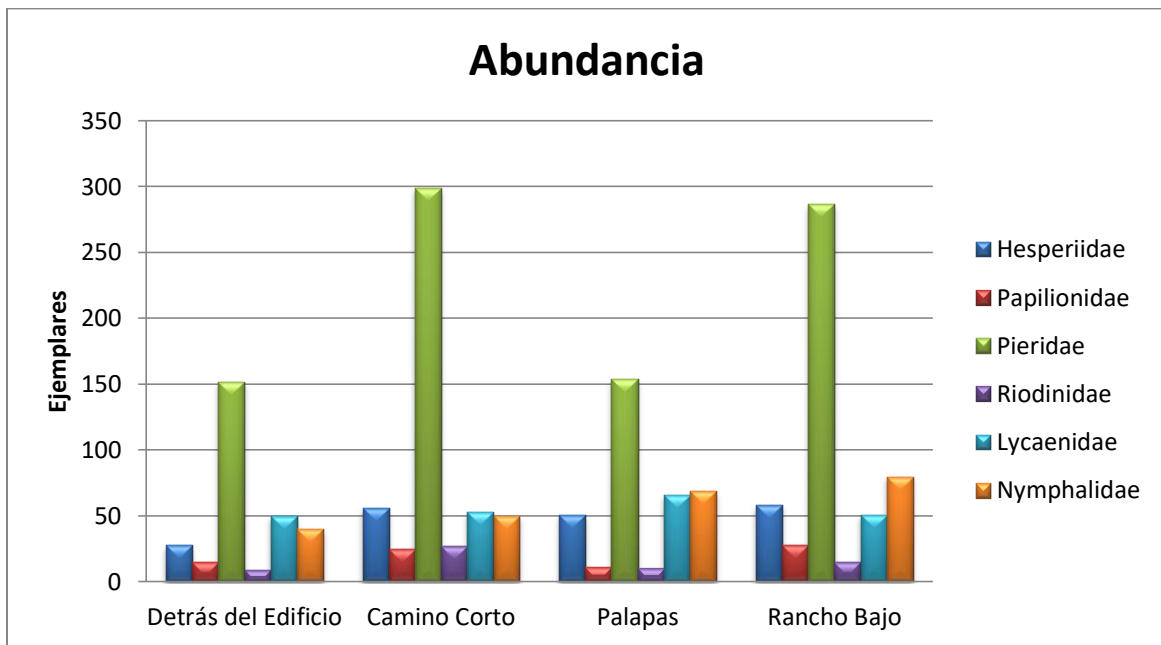


### 7.3.1 Abundancia por transecto

El transecto donde se obtuvieron más registros de piéridos fue en Camino Corto, área que se caracteriza por ser una zona con diversidad de herbáceas, es una superficie abierta con pocos árboles de gran tamaño, lo que propició la abundancia de esta familia (299 individuos); también se registró el mayor número de riodínidos con 27 ejemplares. Sin embargo, la zona con mayor número de registros en total fue Rancho Bajo (519) también se registró la mayoría de papilionidos (28), hespéridos (58) y ninfálicos (80) (Fig. 46), esto pudiera deberse a que esta zona presenta mayor diversidad vegetal tanto herbáceas como comunidades arbustivas.

La zona con menor número de ejemplares capturados es Detrás del edificio (294) casi todas las familias presentaron su menor abundancia en esta área, Hesperiiidae (28), Pieridae (152), Riodinidae (9), Lycaenidae (50) y Nymphalidae (40); con excepción de Papilionidae que tuvo su menor registro en Palapas.

Palapas fue la zona donde se recolectó el mayor número de ejemplares de Lycaenidae (66).



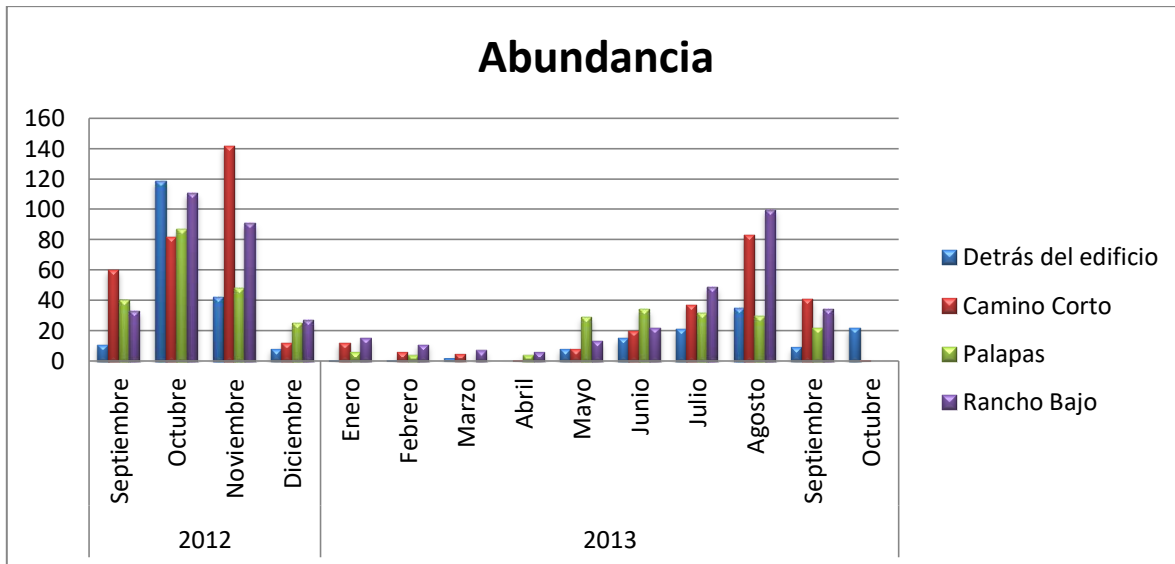
**Figura 46.** Abundancia de familias por transecto.



### 7.3.2 Abundancia por transecto durante el año

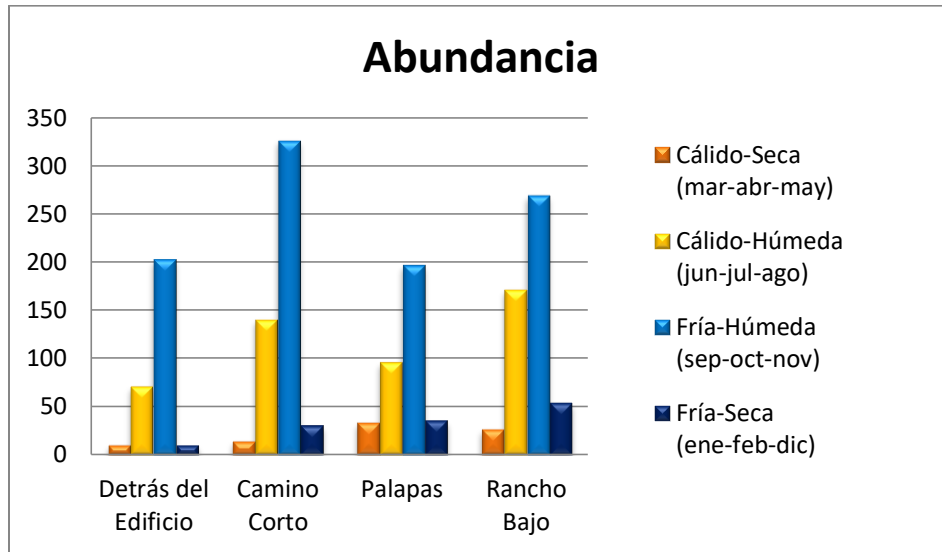
El mes donde se registró la mayor abundancia de mariposas (399 ejemplares en total) es octubre (2012) y el transecto en el cual hubo más registros fue Camino Corto con 142 (Fig. 47). El mes con menos registros es abril con sólo 11 y se capturaron seis ejemplares en el transecto de Rancho Bajo.

En general, el transecto con mayor abundancia es Rancho Bajo, al respecto conviene decir que presentó más ejemplares durante siete meses: diciembre 2012 (27), enero (15), febrero (11), marzo (siete), abril (seis), julio (49) y agosto (100).



**Figura 47.** Abundancia de mariposas a lo largo del año.

La temporada donde se encontró mayor número de ejemplares fue la fría-húmeda (septiembre, octubre y noviembre) y cálido-húmeda (junio, julio y agosto) (Fig. 48) esto se debe a que las condiciones ambientales son mejores para la supervivencia de las mariposas, hay mayor humedad ambiental, más vegetación, y por lo tanto hay mayor alimento tanto para las orugas, como flores de las que se alimentan los adultos. La temporada con menor abundancia es la cálido-seca (marzo abril y mayo).



**Figura 48.** Abundancia en los cuatro transectos por temporada.

### 7.3.3 Índices de diversidad

Al analizar la diversidad alfa (74 especies y 1684 ejemplares) mediante el índice de Shannon, se obtuvo un valor de 3.09. En la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, aunque generalmente se encuentra entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos (Mora-DonJuan, *et al.* 2017); su límite superior es la diversidad máxima (ln del número de especies), que en este caso es de 4.30 lo cual sugiere una alta diversidad de mariposas dentro del Parque Yautlica. La diversidad verdadera (diversidad de orden 1:  $e^H$ ) es 21.97.

Con la diversidad de orden  $N_1$  se observan tendencias similares al índice de Shannon.

Pareciera que Palapas es el transecto menos diverso por el número de especies que presenta, sin embargo, tomando en cuenta los números de Hill se observa que Rancho Bajo ( $N_1=23.1$ ) es 35% más diverso que Camino Corto ( $N_1=15$ ). Con base en Jost y González-Oreja (2012) donde se calcula i.e  $(100 \times (23.1-15)/23.1)$  de este modo, es fácil apreciar que la diversidad en rancho bajo es mayor que en los demás transectos Palapas es 24% menos diverso que rancho bajo, detrás del edificio 17%  $(100 \times (23.1-19.1))$ . Si calculáramos el porcentaje sólo con el índice de Shannon obtendríamos que Rancho Bajo (3.14) sería 14% más diverso que Camino Corto (2.71) un número significativamente menor.

La baja diversidad en Camino Corto se debe a que en ese transecto se encontró *Nathalis iole* que fue una especie dominante que representa el 37% de las mariposas capturadas del



total de 510 ejemplares recolectados en este transecto además tiene mas especies (50) pero también más 16 especies raras. Recordemos que la diversidad de orden 1 da mayor peso a especies abundantes que a especies raras, Conforme aumenta el número de especies se da menos peso a las especies raras y se obtienen valores más bajos para  $N_1$  y  $N_2$ . Es por esto que Camino Corto al tener mayor número de especies, tiene valores menores de diversidad verdadera. Palapas por el contrario tuvo menos registros (361), menos especies (41) y especies raras (14).

Los valores de los índices coinciden en que Rancho Bajo es la localidad con mayor diversidad, riqueza y equidad del Parque Yautlica.

**Cuadro 3.** Indices de diversidad en cada uno de los transectos

Transecto	No. Especies	No. Ejemplares	Índice de Margalef	Índice de Shannon-Winner	Índice de Simpson	$N_1$	$N_2$
<b>Rancho Bajo</b>	53	519	8.31	3.14	0.9217	23.1	12.77
<b>Camino corto</b>	50	510	7.85	2.71	0.8418	15	6.32
<b>Detrás del edificio</b>	42	294	7.21	2.95	0.9119	19.1	11.36
<b>Palapas</b>	41	361	6.79	2.86	0.9082	17.5	10.89

\* Diversidad verdadera  $N_1$ : Diversidad de orden 1.  $N_2$ : Diversidad de orden 2

Comparando las temporadas la diversidad de mariposas se ve favorecida cuando la exposición lumínica y la humedad condiciona la presencia de ciertas especies vegetales asi como la presencia del recurso floral para los adultos y de plantas nutricias para los estadios inmaduros, las comunidades de mariposas están muy correlacionadas con la diversidad de plantas con flor, lo cual se presento en la temporada cálido-húmeda (Cuadro 4), por el contrario el paisaje fragmentado presente en la temporada cálido-seca debido a los incendios provoco condiciones poco propicias para la comunidad de mariposas y los bajos valores en la riqueza, diversidad de especies.



**Cuadro 4.** Índices de diversidad por temporada

Temporada	No. Especies	No. Ejemplares	Índice de Margalef	Índice de Shannon-Winner	Índice de Simpson	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>
<b>Fría-Seca</b>	23	128	4.53	2.76	0.9197	15.79	12.46
<b>Cálido-Seca</b>	17	83	3.62	2.11	0.8323	8.24	5.96
<b>Cálido-Húmeda</b>	54	478	8.6	3.34	0.9513	28.21	20.54
<b>Fría-Húmeda</b>	48	995	6.81	2.56	0.8465	12.93	6.51

\* Diversidad verdadera N<sub>1</sub>: Diversidad de orden 1. N<sub>2</sub>: Diversidad de orden 2

#### 7.3.4 Residencialidad de la Comunidad de Mariposas

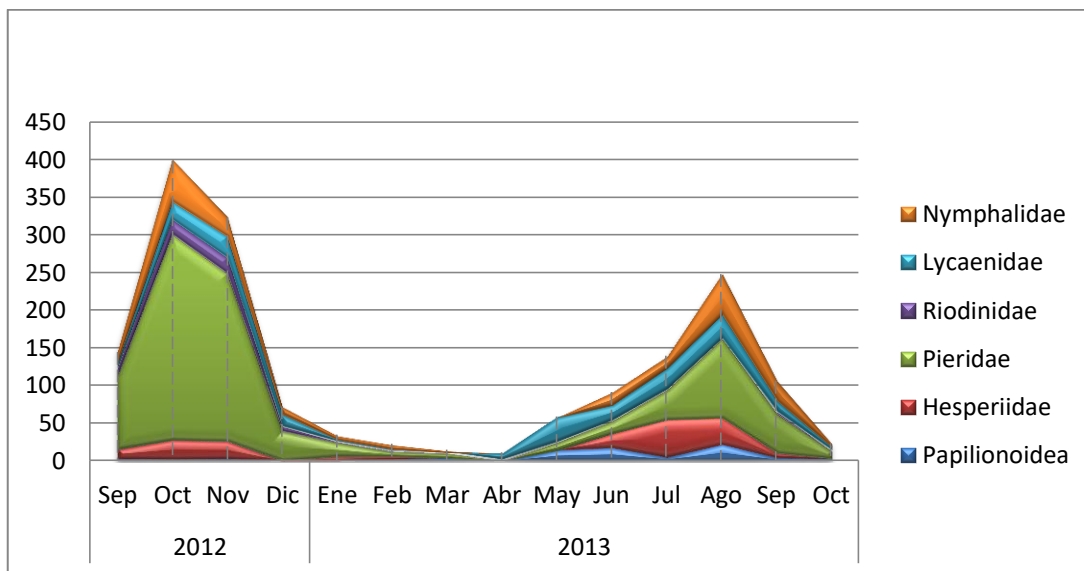
Se tomaron como referencia los criterios de residencialidad potencial de las especies propuestos por Luis-Martínez y Llorente-Bousquets (1990). Se utilizaron las listas de especies de plantas del Parque Yautlica elaboradas por Zambrano (2007), García y Schlapfer (2014), Schlapfer y García (2015), y Naturalista 2021; considerando lo anterior, se elaboró el Listado florístico del Parque Yautlica (Anexo I) (pág. 70). Se cotejó la lista de plantas de alimentación potenciales de acuerdo con la información presentada por Díaz y Llorente (2011) con la lista de plantas del Parque Yautlica, y se siguieron los siguientes criterios de residencialidad: 1. Si se registró la planta huésped en el Parque Yautlica se consideró como especie residente. 2. La planta hospedera no se encontró en el Parque Yautlica pero el género sí, entonces se consideró como especie residente. Por otra parte, también se tomó en cuenta la abundancia de las especies de mariposas durante el año, con estos datos se elaboró el Anexo II (Fluctuación mensual de la abundancia, categorías de abundancia y residencialidad de los Papilionoidea del Parque Yautlica) (pág. 77). Se registraron 42 especies residentes, 25 no residentes y siete especies migratorias.





### 7.3.5 Fluctuación poblacional

Como se puede observar en la figura 49, se obtuvo un mayor registro de organismos en el año 2012 (938) que en el 2013 (746), como se había mencionado anteriormente, esto pudiera deberse a que hay una relación entre la precipitación, humedad y la abundancia de organismos. De acuerdo con la bibliografía consultada (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1990; García y Schlapfer, 2014 y Naturalista, 2021), los períodos de floración empiezan en mayo incrementándose de junio a agosto, septiembre es cuando se presenta el máximo de floración y poco a poco empieza a decaer hasta diciembre que empieza la época fría-seca, siendo enero el mes más frío, de esta forma existe una estrecha relación entre la época de floración de las especies vegetales y la abundancia de las mariposas. Hubo mayor abundancia en los meses de septiembre (141), octubre (395), noviembre (315) de 2012 y en 2013 se incrementa en julio (139), el pico de abundancias se presenta en agosto (247) y septiembre (106). La diferencia de la abundancia en estos años se debe al impacto que tienen los incendios en el ecosistema y a que su recuperación pudiera ser lenta, por lo que se observa esa disminución de organismos. Además, en el mes de octubre sólo fue posible recolectar un día, por eso se aprecia un decremento en el gráfico.



**Figura 49.** Fluctuación mensual de las familias de Papilionoidea en el Parque Yautica.



En el Anexo II (pag.77) se puede observar que hay muchas especies Raras (15), Escasas (24), Frecuentes (21) y pocas especies Comunes (9) o Muy Comunes (5), éstas se clasificaron como residentes por el número de ejemplares y las plantas presentes en el Parque Yautlica. *Echinargus isola* estuvo presente en 13 meses con tres picos de abundancia en mayo (15 ejemplares), julio (17) y septiembre (10) la razón es que es una especie polífaga y algunas plantas de alimentación se encuentran distribuidas en todo el Parque Yautlica, además los picos de abundancia se encuentran en los meses donde hay mayor precipitación y más plantas disponibles. *Leptophobia aripa elodia* se presenta casi todo el año, en octubre de 2013 (107 ejemplares) fue el pico de abundancia de esta especie. Un licénido muy abundante fue *Leptotes marina*, con más registros en octubre 2012 (10 ejemplares), mayo (17), junio (11), julio (10) y agosto (20). Los siguientes piéridos se presentaron durante diez meses *Nathalis iole*, *Phoebis philea philea*, *Zerene cesonia cesonia*, las orugas de la mayoría de estas especies se alimentan de plantas de tres órdenes y familias distintos: Fabales (leguminosas, mimosas, acacias muy abundantes en el Parque Yautlica), Brassicales (Cruciferaeas o Brassicaceae y familias relacionadas con glucósidos de aceite de mostaza), estas plantas contienen distintos grupos de sustancias químicas que sirven como estímulo para que las orugas coman; en estado adulto se alimentan de néctar de flores. Con base en Luis-Martínez y Llorente-Bousquets (1990), las mariposas señaladas anteriormente están asociadas a los hábitats perturbados.

En cuanto a Papilionoidea, como se mencionó anteriormente, *P. m. multicaudata* y *Papilio polyxenes asterius* fueron las especies más abundantes de la familia y de las cuales se pudo observar su ciclo de vida, debido a que sus plantas de alimentación se distribuyen en el parque. En la época cálido-húmeda hubo un incremento de especies y de ejemplares (junio tres especies y 17 ejemplares), el punto máximo fue agosto donde coincidieron las cuatro especies (21 ejemplares).

Por otra parte, la familia Hesperidae registró a *P. communis* durante diez meses lo que indica que es una especie bien establecida en el Parque Yautlica; *Copaeodes minima* se registró durante cuatro meses, revisando la lista de plantas se identificó que *Cynodon dactylon* se encuentra en el Parque Yautlica. En general, no se conoce mucho sobre las plantas de alimentación de los hespéridos pero probablemente pudieran ser varias especies de gramíneas, como es el caso de *Ancyloxypha arene* que se alimenta de *Zea mays*, es importante mencionar que en la parte sur del Parque Yautlica se encontró un cultivo clandestino de maíz (Fig. 50) lo cual podría suponer que esta especie de mariposa se alimentaba de esta planta y de varias especies silvestres de gramíneas. *Poanes melane vitellina* también se alimenta de gramíneas y se registró durante seis meses.



**Figura 50.** Cultivo clandestino de maíz (modificado de Google earth 2013).

Los meses con mayor abundancia de píeridos fueron septiembre (96), octubre (272), noviembre (221) de 2012, y agosto de 2013 (14 especies, 105 ejemplares). Estas mariposas se alimentan principalmente de fabáceas del género *Senna*, *Trifolium*, *Medicago* y Asteráceas como *Dyssodia*, *Tagetes*, *Helenium*, *Bidens* y *Cosmos*. Se recolectaron pocos ejemplares de *Anteos maerula*, sin embargo, el buen estado de los ejemplares (alas en perfecto estado, colores intensos, cuerpo y alas completas) indica que son residentes del Parque Yautlica. Además, de acuerdo con Díaz y Llorente (2011) se alimenta de *Senna spectabilis*, si bien esta especie no se encuentra en el parque si se encuentra *Senna multiglandulosa* por lo que pudiera alimentarse de esta también.

Los Riodinidae se registraron principalmente en la temporada fría-húmeda, septiembre (diez ejemplares), octubre (19) y noviembre (21); se encontraron ejemplares en muy buenas condiciones, razón que podría sugerir la residencialidad de las especies.

Las especies más abundantes de licénidos son polípagas, las plantas de las cuales se alimentan son principalmente herbáceas (*Medicago*, *Mimosa*, *Verbesina*, *Trifolium*, *Chenopodium*) se adaptan bien a las condiciones de sequía y lluvia del Parque Yautlica. Con respecto a las especies escasas sus plantas nutricias no se encontraron con excepción de *Callophrys xami*, Jiménez (1987), menciona a *Echeveria gibbiflora*, *E. glauca*, *Sedum allantoides* y *S. dendroideum* como plantas de alimentación. Se identificaron en el edificio del Parque Yautlica, en la azotea verde (Fig. 51) las siguientes especies: *Sedum dendroideum*, *S. praealtum*, *S. rubrotinctum*, *S. moranense* y *S. rupestre*. Este licénido vuela muy cerca de sus plantas nutricias, por lo que se consideró como una especie



residente del Parque Yautlica; se recolectaron pocos ejemplares puesto que la azotea no era un punto de recolecta.



**Figura 51.** Azotea verde del Parque Yautlica.

En Nymphalidae, tanto las especies raras como las comunes se agruparon principalmente en la temporada cálido-húmeda (17 en jun, 16 en jul y 54 en ago) y en la fría-húmeda (16 en sep, 56 en oct y 26 en nov)

*Nymphalis antiopa antiopa* fue una especie frecuente, se encontró durante siete meses con mayor abundancia en enero y fue gracias a que su planta hospedera (*Populus alba*) se encuentra en el Parque Yautlica. *Chlosyne lacinia adjutrix* la especie más abundante en octubre (33), agosto (24), de noviembre a mayo no se registró ninguna. Con respecto a *Chlosyne ehrenbergii*, aunque no se recolectaron muchos ejemplares sí se observaron orugas y su planta de alimentación (*Buddleia cordata*) por lo cual se consideró residente. El género *Vanessa* fue muy abundante en el mes de noviembre especialmente *Vanessa annabella*.

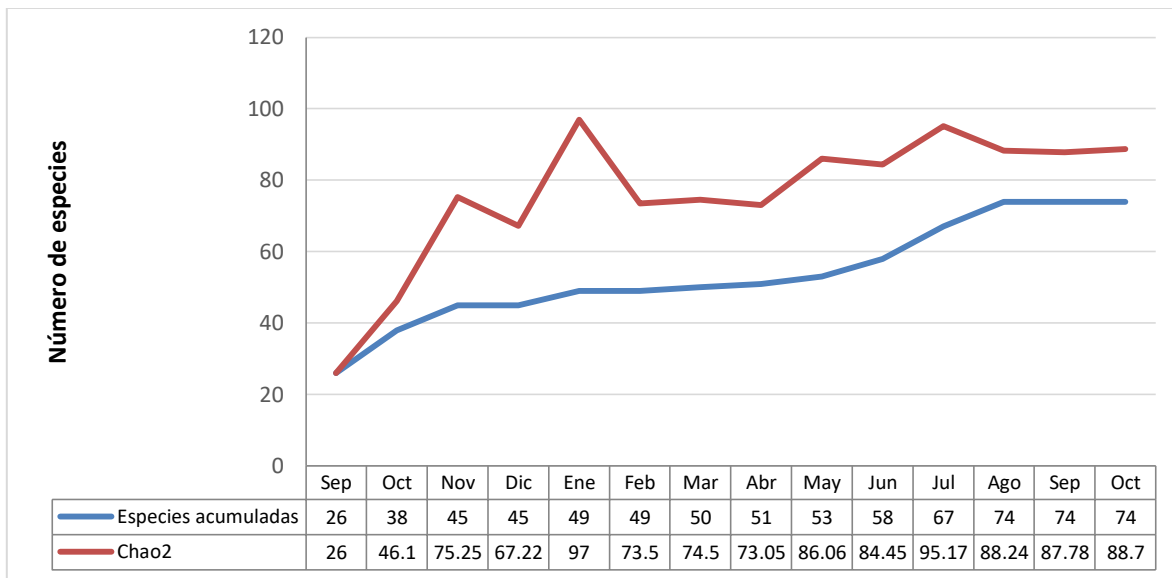
El género *Dione* se alimenta de passiflora, en los alrededores del parque se observó esta planta en algunas viviendas lo que sugiere que esta mariposa también pudiera ser residente de la Sierra de Santa Catarina.

Los registros ocasionales de *Marpesia petreus* se podrían deber a que el Valle de México es un área de paso en sus rutas de migración como sugieren Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, (1990).



### 7.4 Esfuerzo de captura

La curva de acumulación de especies tuvo un incremento constante, sin embargo, no alcanzó la asíntota. Con el índice de Chao<sub>2</sub> se estimó un total de 89 especies de Papilionoidea para el Parque Yautlica (Fig. 52), por lo tanto, faltarían 15 especies más por registrar, es decir, la lista de especies representa el 83.14% del total que habita en la zona. También se observó el fuerte impacto del incendio que ocurrió durante el trabajo de campo de este estudio, y la marcada época fría-seca y cálido-seca por lo que la curva no muestra un crecimiento continuo.



**Figura 52.** Curva de acumulación de especies.

### 7.5 Comparación de trabajos realizados en Ciudad de México y el Parque Yautlica

Se compararon los resultados obtenidos en el área de estudio con los datos presentados para el Distrito Federal (DF, actual Ciudad de México) en el *Apéndice general de Papilionoidea: lista sistemática, distribución estatal y provincias biogeográficas* (Llorente *et al.*, 2006), en este apéndice no se incluyó la familia Hesperiiidae. Se encontró que el Parque Yautlica tiene una alta riqueza de especies de mariposas; las 56 especies (sin contar hespéridos) encontradas en el presente trabajo representan casi la mitad (48.2 %) de las especies registradas para Ciudad de México, lo cual es muy importante si se considera que



el Parque tiene un tipo de vegetación de matorral y una marcada temporada seca, además de la cercanía de la zona urbana y la perturbación del hábitat. En el Apéndice General de Papilionoidea se recopiló información de alrededor de 20 estudios faunísticos y de colecciones de México y del extranjero, mientras que en el presente trabajo se analizaron los datos obtenidos durante 48 semanas y 198 horas de recolecta en el parque Yautlica (Cuadro 5).

En la publicación más reciente sobre la diversidad de mariposas de Ciudad de México, Trujano y Luis (2016) reportaron una lista de 155 especies, cabe mencionar que las siguientes especies se encuentran registradas pero no mencionan la región donde fueron encontradas: *Pterourus menatius morelius*, *Pyrisita dina westwoodi*, *Pyrisitia lisa centralis*, *Ascia monuste monuste*, *Calephelis nemesis nemesis*, *Myscelia cyaniris cyaniris*, *Anthanassa frisia tulcis*, *Chlosyne janais janais*, *Polygonia g-argenteum*, *Dryadula phaetusa*, *Thorybes pylades pylades*, *Codatractus valeriana*, *Erynnis pacuvius pacuvius*, *Pholisora mejicanus*, *Chiomara georgina georgina*, *Adopaeoides prittwitzi*, *Aegiale hesperiaris*, *Amblyscirtes fluonia*, *Ancyloxypha arene*, *Atrytonopsis frappenda*, *Copaeodes minima*, *Lerema accius accius*, *Paratrytone aphractoia*, *Paratrytone snowi*, *Paratrytone rhexenor*, *Polites puxillius*, *Stinga morrisoni*, *Panoquina evadnes*, *Panoquina ocola ocola*, *Thespieus macareus*. En dicho trabajo dividieron la ciudad en 6 regiones la mayoría de las especies (71%) se registraron en Parques y Jardines Urbanos, 44% en Bosques y Cañadas, 7.6% en Serranías de Xochimilco, Milpa Alta y en la Sierra de Santa Catarina 13.3%, incluyeron la Sierra de Guadalupe, Humedales de Xochimilco y Tláhuac pero no hubo registro en estas áreas. Se identificaron algunas especies que comúnmente no se distribuyen en CDMX como lo son: *Heraclides astyalus pallas*, *Eumaeus childrenae*, *Emesis zela cleis*, *Lycorea halia atergatis*, *Danaus erisimus montezuma*, *Godyris nero nero*, *Chloreutychia sericella*, *Megisto rubricata anabelae*, *Dynamine dyonis*, *Diaethria anna anna*, *Euphydryas edita edita*, *Chlosyne janais janais*, *Texola elada elada*, *Anthanassa nebulosa alexon*, *Phyciodes graphica vesta*, *Eueides isabella nigricornis* esta lista es resultado de los registros ocasionales consecuencia de la introducción de orugas en plantas de ornato, migraciones periódicas u ocasionales, del movimiento de individuos que habitan áreas vecinas, de la dispersión por viento y en los últimos años se ha observado la colonización de especies debido a los efectos del calentamiento que esta sufriendo la cuenca de Mexico como es el caso de *Heliconius charithonia vazquezae*. Al comparar la diversidad de mariposas de Ciudad de México con el número de especies registrado en el área de estudio, se encontró que en el Parque Yautlica se documentó casi la mitad (47.74%) de las especies citadas para toda la entidad, se comparten 56 especies con lo registrado en Parques y Jardines, 41 especies con Bosques y Cañadas por ultimo 9 especies con Serranías de Xochimilco y Milpa Alta, es notable que se obtuvieron mas registros en Parque Yautlica (Cuadro 5), que en la mayoría de las regiones registradas por Trujano y Luis (2016) lo cual



es relevante si se considera que aunque es un área de vegetación xerófila con cierto grado de perturbación todavía es un lugar favorable para conservar la diversidad de mariposas.

Posteriormente, se comparó el número de especies registrados en el Parque Yautlica con las especies registradas en el Pedregal San Ángel (Katthain, 1971) cabe mencionar que en dicho comparativo ambos lugares tienen características afines, como tipo de suelo el cual es escaso y poco profundo debido a su origen ígneo.

En cuanto a la vegetación, en algunas partes del Pedregal es similar a la del matorral de la Sierra de Santa Catarina, donde predomina el palo loco (2200-2240 m.s.n.m.) y otras áreas que presentan bosque de coníferas y bosque de encino (2800 m.s.n.m.).

El clima del Pedregal es más lluvioso con una precipitación media anual de 833 mm, mientras que en la Sierra de Santa Catarina es de 480 a 607 mm.

En el cuadro 5, se observó que el Pedregal (1971) tiene menor riqueza (52 especies) que el Parque Yautlica (74 especies); ambas zonas comparten 35 especies (ver Anexo III), a pesar que las condiciones de suelo, altitud y vegetación en algunas partes son similares.

**Cuadro 5.** Comparativo de la diversidad de mariposas encontrada en la CDMX.

Familia	PSA (1971)	DF (2006)	REPSA (2009)	CHA (2011)	CDMX (2016)	PyJ (2016)	ByC (2016)	SXM (2016)	SSC (2016)	PY (2022)
Papilionidae	4	6	5	5	7	6	4	0	1	4
Hesperiidae	14	0	32	29	51	28	8	0	2	18
Pieridae	11	30	15	18	26	22	17	6	1	18
Riodinidae	2	5	3	2	3	2	1	0	1	3
Lycaenidae	5	27	6	9	15	12	11	2	0	8
Nymphalidae	15	48	26	26	53	40	28	4	16	23
<b>Total</b>	52	116	87	89	155	110	69	12	21	74

\* **PSA (1971):** Estudio taxonómico y datos ecológicos de especies del suborden Rhopalocera (Insecta, Lepidoptera) en un área del Pedregal de San Ángel, D.F. México (Katthain, 1971); **DF (2006):** Apéndice general de Papilionoidea: lista sistemática, distribución estatal y provincias biogeográficas (Llorente *et al.*, 2006); **REPSA (2009):** Artropodofauna. En: Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel (Rueda y Cano, 2009); **CHA (2011):** Mariposas de Chapultepec (Díaz y Llorente, 2011); **CDMX (2016):** Mariposas diurnas (Rhopalocera). En: La biodiversidad en la Ciudad de México (Trujano y Luis, 2016); **PyJ (2016):** Parques y Jardines (Trujano y Luis, 2016); **ByC (2016):** Bosques y Cañadas (Trujano y Luis, 2016); **SXM (2016):** Serranías de Xochimilco y Milpa Alta (Trujano y Luis, 2016); **SSC (2016):** Sierra de Santa Catarina (Trujano y Luis, 2016); **PY (2021)** Mariposas diurnas (Papilionoidea) del Centro de Educación Ambiental Yautlica en la Sierra de Santa Catarina, Iztapalapa, Ciudad de México (Blancas, 2022).



En el trabajo de Rueda Salazar y Cano Santana (2009) sobre la diversidad de la *Artropodofauna* de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria (REPSA), se presenta una lista de especies de papilionoideos que fue necesario depurar ya que algunas de esas especies no se distribuyen en México ni en la entidad, otras especies estaban repetidas; en la lista depurada se actualizaron todos los nombres (Cuadro 5).

En general, en la REPSA hubo una mayor riqueza, sobre todo de ninfálicos y hespéridos, pero menos especies de licénidos y píeridos que en Yautlica; del total, ambos comparten 47 especies. El presente trabajo representa el 87% de la lista de la reserva. En el Anexo III se puede apreciar el listado de especies de trabajos de la CDMX.

Al comparar con el trabajo del Bosque de Chapultepec (Díaz y Llorente, 2011), se encontró mayor número de especies de mariposas en Chapultepec, 52 de las cuales se encontraron en ambos trabajos. La alta riqueza de especies puede deberse a la diversidad de estratos arbustivos y herbáceos que incluyen desde plantas nativas en zonas conservadas, hasta plantas ornamentales de diversas partes del mundo introducidas para la creación de varios jardines recreativos propios del Bosque de Chapultepec. Además, ese trabajo es el resultado de tres años de observación y recolecta (el primero comprendió de junio de 1992-1993, el segundo de febrero de 2004-2005, y el tercero de noviembre de 2008-2009). En el primer muestreo el número de especies registradas fue de 80, en el segundo de 46 y en el último fue tan sólo de 35 especies. Tomando en cuenta estos datos se puede decir que el Parque Yautlica tiene un alto número de especies de mariposas.

Cuando se compararon los resultados con los de Trujano y Luis (2016), específicamente con los del Cerro de la Estrella, se encontró que registraron muy pocas especies de todas las familias, apenas el 28.37% de la riqueza registrada en el Parque Yautlica; se comparten 11 especies y se reconocieron 10 especies no registradas en el Parque Yautlica (la lista se puede corroborar en el Anexo III), en dicho trabajo no se especifica cómo se efectuó la recolecta.





## VIII. CONCLUSIONES

A lo largo de este estudio se concluyó que la diversidad de Papilionoidea del Parque Yautlica es de 74 especies y constituye casi la mitad (47.74%) del total de las especies que se han registrado en Ciudad de México.

Se obtuvo el 83% de las especies de mariposas diurnas que habitan el Parque Yautlica. Es probable que el incendio ocurrido durante el periodo de recolecta sea la razón por la cual no se alcanzó el 100%, del inventario de Papilionoidea.

Se identificaron cinco especies y tres subespecies, es decir, ocho endemismos en el Parque Yautlica.

La familia Nymphalidae fue la más rica (23 especies) y la más abundante fue Pieridae (892 ejemplares) como se ha encontrado en otras zonas de Ciudad de México y del país.

Durante la temporada cálido-húmeda (junio, julio y agosto) se registró la mayor riqueza y diversidad de los papilionoideos en la Sierra de Santa Catarina, lo cual coincide con otros trabajos realizados en Ciudad de México debido a que en estos meses hay mayor disponibilidad de flores y la época de precipitación recién empieza por lo que las condiciones son ideales para el desarrollo de las mariposas.

La temporada cálido-seca (marzo, abril y mayo) se presentó una tendencia muy baja con respecto a la abundancia y riqueza de especies en el lugar a causa de que la vegetación disminuye o se encuentra seca. Una tendencia común en mariposas debido a que en este período las condiciones son adversas para estos organismos.

La mayoría de los papilionoideos del Parque Yautlica se han reportado por lo menos en alguno de los otros estudios realizados en la CDMX, excepto cinco especies de hespéridos y un ninfárido que con este trabajo se citan por primera vez para la entidad. Además, los índices de diversidad confirman que el Parque Yautlica tiene una diversidad alta.

Al realizar este estudio comparativo de los trabajos realizados en Ciudad de México se apreció el alcance de los trabajos especializados a través del tiempo; las especies que siguen persistiendo se han adaptado a las nuevas condiciones de la metrópoli, mientras las especies que son más susceptibles a los cambios quizá ya no se encuentren principalmente debido a la pérdida de vegetación.

Cada hábitat tiene sus particularidades y especies únicas que vale la pena salvaguardar y preservar si se continúan manteniendo las áreas naturales protegidas que, aparte de brindar



paisajes increíbles, ostentan numerosos beneficios ambientales, y que a pesar de la presión ejercida por población humana aledaña como la contaminación, invasión territorial y perturbación aun así poseen una diversidad notable que hay que seguir descubriendo y protegiendo. Es por ello que el Parque y Centro de Educación Ambiental Yautlica desempeña una función crucial para la divulgación y protección de esta área.

Este trabajo mostró que el Parque Yautlica es un sitio de vital importancia para la conservación de mariposas debido a su destacado número de especies y endemismos; es necesario seguir realizando estudios diversos para completar información, por ejemplo, sobre la recuperación del ecosistema y de la población de mariposas después de un incendio, y para ampliar el conocimiento en general de Hesperiiidae debido a que el Parque Yautlica mostró ser propicio para los endemismos de esta familia y probablemente para el registro de nuevas especies en la zona.



## BIBLIOGRAFÍA

Beutelspacher, C. R. (1980). *Mariposas Diurnas del Valle de México*. Ediciones científicas, La Prensa Médica Mexicana. México. 134 p.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (comp.) 2010. *Catálogo de autoridades taxonómicas de los lepidópteros (Lepidoptera: Insecta) de México*. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información de los proyectos Q004 y V010. Extracto de información para mariposas diurnas (Rhopalocera).

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2021. *Resúmenes mensuales de temperaturas y lluvia. Precipitación media anual 2012 y 2013*. Recuperado el 8 de junio de 2021. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

De la Luz, S. M. y A. Madero F. (2011). *Guía de mariposas de Nuevo León* (primera ed.). Fondo Editorial de Nuevo León. 366p.

De la Maza, R. (1987). *Mariposas Mexicanas: guía para su colecta y determinación*. Fondo de Cultura Económica. México. 302 p.

Díaz, B. M.E. y J. Llorente B. (2011). *Mariposas de Chapultepec*. Guía visual. Cospapalotl. México. D.F. 155p.

Espeland, M., J. Breinholt, K. R. Willmott, A. D. Warren, R. Vila, E. F. A. Toussaint, S. C. Maunsell, K. Aduse-Poku, G. Talavera, R. Eastwood, M. A. Jarzyna, R. Guralnick, D. J. Lohman, N. E. Pierce, and A. Y. Kawahara. (2018). A comprehensive and dated phylogenomic analysis of butterflies. *Current Biology*, 28: 1-9.

García O. B., y L. Schlaepfer. (2014) *Colecta vegetal en el Centro de Educación Ambiental Yautlica* (primera ed.). UACM. SEDEREC.

Gavira-Ortiz, F. G. y Henao-Bañol, E. R. (2011). Diversidad de mariposas diurnas (Hesperioidea-Papilionoidea) del Parque Natural Regional El Vínculo (Bugá-Valle del Cauca). *Boletín Científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural*. Vol. 15. No. 1. 115-133.

Glassberg, J. (2007). *A Swift Guide to the Butterflies of Mexico and Central America*. China, Sunstreak Books, Inc. 266 p.



Google earth. (s.f.). *Centro de Educación Ambiental Yautlica*. Recuperado el 25 de enero de 2013. <https://www.google.com.mx/maps/place/Centro+de+Educaci%C3%B3n+Ambiental+Yautlica/@19.3328931,-98.9834511,716m>

Google earth. (s.f.). *Centro de Educación Ambiental Yautlica Mapa Relieve*. Recuperado el 4 de mayo de 2021. <https://www.google.com.mx/maps/search/cea+yautlica/@19.3336275,-98.9904388,15.01z/>

Hernández M. B. C. (2009) *Riqueza, Distribución y gremios alimentarios de Mariposas Diurnas de la familia Hesperidae (Lepidoptera: Hesperioidea), en el sur del estado de México*. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas (Sistemática). Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 107p.

Jaimes-Viera, M. C., A. L. Martin del Pozzo, P. W Layer, J. A. Benowitz, y A. Nieto-Torres. (2018). Timing the evolution of a monogenetic volcanic field: sierra chichinautzin, central México. *Journal of volcanology and Geothermal Research*. 356, 225-242. <https://www.researchgate.net/publication/323878175>

Jiménez, C. G. (1987). *Reproducción, Mantenimiento y cultivo en laboratorio de Sandia xami (Lepidoptera: Lycaenidae)*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. 89p.

Jost, L. y J.A. González-Oreja. (2012). Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta zoológica lilloana* 56 (1-2): 3-14 <https://www.researchgate.net/publication/230634099>

Katthain, D. G. (1971). *Estudio Taxonómico y Datos Ecológicos de especies del suborden Rhopalocera (Insecta, Lepidoptera) en un área del Pedregal de San Angel, D. F. México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 189p.

Liber, S. J. (2020, Julio) *Flora Melífera de la Ciudad de México*. Poster <https://www.researchgate.net/publication/343319061>

Llorente, J., A. Luis e I. Vargas. (2006). Apéndice General de Papilionoidea: Lista Sistemática, distribución estatal y provincias biogeográficas. En: J.J. Morrone y J. Llorente (eds.), *Componentes bióticos principales de la entomofauna mexicana*. Vol. II, México, UNAM. Facultad de Ciencias-Prensas de Ciencias, pp.945-1009.

Llorente-Bousquets, J., I. Vargas-Fernández, A. Luis-Martínez, M. Trujano-Ortega, B. C Hernández-Mejía, y A. D. Warren. (2014). Biodiversidad de Lepidoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85:353-371



Luis-Martínez, A., y J. Llorente-Bousquets (1990). Mariposas en el Valle de México: Introducción e Historia 1. Distribución local y estacional de los Papilionoidea de la Cañada de los Dinamos, Magdalena Contreras, D.F. México. *Folia Entomológica Mexicana*, 78: 95–198.

Luis Martínez A., J. Llorente B., I. Vargas F. y A. D. Warren. 2003. Biodiversity and biogeography of Mexican butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperoidea). *Proceedings of Entomological Society of Washington*. 105 (1) 209-224.

Luis Martínez, A., J. Llorente Bousquets, A.D. Warren, y I. Vargas Fernández, (2004). Lepidópteros: papilionoideos y hesperioideos. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.) Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. México. 335-355 pp.

Luna-Reyes, M. M. 2001. *Inventario de la lepidopterofauna de la Sierra de Huautla*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto No. R185. México, D.F.

Mora-Donjuan, C. A., O. N. Burbano-Vargas, C. Mendez-Osorio, D. F. Castro-Rojas. (2017). Evaluación de la biodiversidad y caracterización estructural de un Bosque de Encino (*Quercus L.*) en la Sierra Madre del Sur, México. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*. Vol. 14. Num. 35 pag 68-75 ISSN: 2215-2504 | DOI: 10.18845/rfmk.v14i35.3154 | revistas.tec.ac.cr/kuru

Moreno, C.E. 2001. *Metodos para medir la diversidad biológica*. Vol. 1. M&T-Manuales y Tesis. SEA Zaragoza, 84pp.

Moreno, C. E., F. Barragan, E. Pineda y N. P. Pavón. 2011. Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista mexicana de Biodiversidad*, 82: 1249-1201.

Naturalista. 2021. Consultado el 01 de julio de 2021. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. <http://www.naturalista.mx>.

Nieukerken, E. J. van, L. Kaila, I. J. Kitching, N. P. Kristensen, D. C. Lees, J. Minet, C. Mitter, M. Mutanen, J. C. Regier, T. J. Simonsen, N. Wahlberg, S.-H. Yen, R. Zahir, D. Adamski, J. Baixeras, D. Bartsch, B. Å. Bengtsson, J. W. Brown, S. R. Bucheli, D. R. Davis, J. De Prins, W. De Prins, M. E. Epstein, P. Gentili-Poole, C. Gielis, P. Hättenschwiler, A. Hausmann, J. D. Holloway, A. Kallies, O. Karsholt, A. Y. Kawahara, S. J. C. Koster, M. V. Kozlov, J. D. Lafontaine, G. Lamas, J. F. Landry, S. Lee, M. Nuss, K. T. Park, C. Penz, J. Rota, A. Schintlmeister, B. C. Schmidt, J. C. Sohn, M. A. Solis, G. M.



Tarmann, A. D. Warren, S. Weller, R. V. Yakovlev, V.V. Zolotuhin y A. Zwick. (2011). Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In *Animal biodiversity: an outline of higher-level* (ed.). Zootaxa 3148: pp212-221.

Opler, A., Lotts, K., y Naberhaus, T. (2012). *Butterflies and Moths of North America*. Consultado el 18 de marzo de 2013, de <https://www.butterfliesandmoths.org/taxonomy>

Quiroz, Y. P. (2008). *Diversidad y abundancia de Lepidópteros Diurnos en la cuenca de Cuitzeo*. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. División de Ciencias y Humanidades. Morelia, Michoacan.73 p.

Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Romero, F., J. Palma, M. Meléndez A., Rangel, H. Méndez, A., Lozada A. y Morales M. (2002). *Proyecto ejecutivo para la restauración Ecológica del Área Natural Protegida "Sierra de Santa Catarina"*. Laboratorio de ecología y conservación de Fauna Silvestre UAM, Xochimilco, Comisión de Recursos Naturales y desarrollo Rural SMA.

Rueda-Salazar, A. M., y Z. Cano-Santana (2009). Artropodofauna. En: *Biodiversidad del ecosistema del pedregal de San Ángel*. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 171-201

Schlaepfer, L., y. García Ocón, B (2015). *Colecta vegetal en el Centro de Educación Ambiental Yautlica II* (primera ed.). UACM.SECITI

Secretaria del Medio Ambiente (SEDEMA) (s. f.). *Áreas Naturales Protegidas de la Ciudad de México*. Consultado el 25 de junio de 2019, de <http://www.data.sedema.cdmx.gob.mx/breatheLife/areasProtegidas.html>

Trujano-Ortega, M. y A. Luis-Martínez. (2016). Mariposas diurnas (Rhopalocera). En: *La biodiversidad en la ciudad de Mexico*, vol. II. CONABIO/SEDEMA. México, pp. 335-342

Warren, A. D., K. J. Davis, N. V. Grishin, J. P. Pelham y E. M. Stangeland. 2012. *Interactive Listing of American Butterflies*. Butterflies of America. <http://www.butterfliesofamerica.com> Consultado desde 29 de Noviembre de 2012.

Warren, A.D., Joshua R. O and Brower A. V. Z. (2009). Revised classification of the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea) based on combined molecular and morphological data. *Systematic Entomology*. 34:467-523



Zhang, Z. H. I.-Q. A. N. G. (2011). Animal biodiversity: An introduction to higher-level classification and taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148(1), 7. <https://doi.org/10.116446/zootaxa.3148.1.3>

ZHANG, Z. Q. (2013). *Phylum Athropoda*. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness* (Addenda 2013). *Zootaxa*, 3703(1), 17. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3703.1.6>

Zambrano Cruz, J. A. (2007). *Elaboración de un listado florístico, dentro del Centro de Educación Ambiental Yautlica en la Sierra de Santa Catarina, Iztapalapa México*. Informe de Servicio Social. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.



## Anexo I

### Listado florístico del Parque Yautlica

Se recopiló la lista de tres fuentes de información florística: en primer lugar se tomó en cuenta el trabajo de Zambrano (2007) *Elaboración de un listado Florístico, dentro del Centro de Educación Ambiental Yautlica en la Sierra de Santa Catarina, Iztapalapa México*, en donde se recolectaron 95 especies de plantas. El segundo trabajo consultado fue *Colecta vegetal en el Centro de Educación Ambiental Yautlica I* realizado García y Schlaepfer (2014), quienes registraron 19 especies en el Vol. I y 29 en el Vol. II Schlaepfer y García (2015). Las especies de plantas que se registraron en ambos trabajos se encuentran subrayadas en este anexo para su identificación. La tercera fuente es la página de Naturalista (2021) donde existe el proyecto *Centro de Educación Ambiental Yautlica, Iztapalapa*; se utilizaron únicamente datos con grado de investigación. Por último, se tomaron en cuenta especies que fueron observadas durante la recolecta de mariposas (2013). Se marcan con un asterisco \* las plantas de alimentación de mariposas. Algunas plantas se marcan como melíferas de acuerdo información recabada con base en Liber (2020).

Zambrano (2007)		
Familia	Especie	Mariposas a las que alimenta
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br	
Asparagaceae	<i>Agave ghiesbreghtii</i> Lem. Ex Jacobi	
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill	* <i>Papilio polyxenes asterius</i>
Apiaceae	<i>Petrocelium crispum</i> (Mill.) Fuss	
Apocynaceae	<i>Nerum oleander</i> L.	* <i>Dannaus gilippus thersipus</i>
Asparagaceae	<i>Nolina longifolia</i> (Karw. Ex Schult. & Schult.F.) Hemsl.	
Asteraceae	<i>Ambrosia</i> spp. L.	* <i>Chlosyne lacinia adjutrix</i>
Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Melífera
Asteraceae	<i>Crisanthemum parthenium</i> (L.) Schultz-Bip.	
Asteraceae	<i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass	
Asteraceae	<i>Gnaphalium americanum</i> P. Mill.	* <i>Vanessa</i>
Asteraceae	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	* <i>Vanessa cardui</i>
Asteraceae	<i>Gnaphalium viscosum</i> Kunth	
Asteraceae	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	* <i>Chlosyne lacinia adjutrix</i> , <i>Vanessa cardui</i>
Asteraceae	<i>Sennecio jacobea</i> L.	
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	





<b>Asteraceae</b>	<i>Tagetes erecta</i> L.	* <i>Nathalis iole</i> , Melífera
<b>Asteraceae</b>	<i>Tagetes lunnulata</i> Ort.	* <i>Nathalis iole</i> , Melífera
<b>Asteraceae</b>	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Verbesina virgata</i>	* <i>Celastrina argiolus gozora</i> , <i>Chlosyne lacinia adjutrix</i> , Melífera
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don, 1822	
<b>Boraginaceae</b>	<i>Wigandia caracasana</i> H.B.K	Melífera
<b>Brassicaceae</b>	<i>Brassica rapa</i> L.	* <i>Leptophobia aripa elodia</i> , Melífera
<b>Cactaceae</b>	<i>Opuntia ficus indica</i> (L.) Mill., 1768	
<b>Cactaceae</b>	<i>Opuntia hyptiacantha</i> F.A.C. Weber	
<b>Casuarinaceae</b>	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	
<b>Chenopodiaceae</b>	<i>Chenopodium graveolens</i> Willd.	* <i>Brephidium exilis exilis</i>
<b>Chenopodiaceae</b>	<i>Chenopodium murale</i> L.	
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Convolvulus incanus</i> Vahl	
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomea longepedunculata</i> Mart. & Gal.)	Melífera
<b>Cucurbitaceae</b>	<i>Cucurbita pepo</i> L. 1753	
<b>Cucurbitaceae</b>	<i>Sicyos parvifolia</i> Willd	
<b>Cupressaceae</b>	<i>Cupressus lusitanica</i> Lag	
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus flavus</i> (Vahl.)	
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus manimae</i> Kunth var. <i>manimae</i>	
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia saligna</i> (Labill)H.L.Wendl	
<b>Fabaceae</b>	<i>Medicago lupulina</i> L.	* <i>Leptotes marina</i> , <i>Echinargus isola</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Mimosa acanthocarpa</i> (Willd.) Benth	* <i>Eurema दौरा eugenia</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Olneya tesota</i> A. Gray	
<b>Fabaceae</b>	<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq.) H.S. Irwin & Barne by <i>sinonimia</i> ( <i>Cassia tomentosa</i> )	* <i>Phoebis philea philea</i> , <i>P. senna marcellina</i> y <i>Abaeis nicippe</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Trifolium pratense</i> L.	* <i>Thorybes mexicana m.</i>
<b>Geraniaceae</b>	<i>Pelargonium sp.</i> L Hér	



Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i> Lam.	Melífera
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.	* <i>Echinargus isola</i>
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. 1753	
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	* <i>Vanessa annabella</i>
Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don	* <i>Vanessa annabella</i>
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd., 1799	
Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	* <i>Pterourus multicaudata m.</i> , <i>Vanessa annabella</i>
Orchidaceae	<i>Orchis italica</i> Poir.	
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet	
Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i> (Willd. Ex Kunth) Lag. Ex Griffiths	
Poaceae	<i>Brachypodium mexicanum</i> (Roem. & Schult)	
Poaceae	<i>Bromus carinatus</i> Hook. & Arn.	
Poaceae	<i>Cymbopogon sp.</i> Spreng.	
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	* <i>Copaeodes minima</i> , <i>Atalopedes campestris</i>
Poaceae	<i>Eragrostis intermedia</i> Hitchc	
Poaceae	<i>Muhlenbergia macroura</i> Kunth	
Poaceae	<i>Peyritschia keolerioides</i>	
Poaceae	<i>Polypogon interruptus</i> Kunth	
Poaceae	<i>Setaria gracilis</i> Kunth	
Polipodiaceae	<i>Notholaena marantae</i> L.	
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i> L.	Melífera
Rosaceae	<i>Potentilla recta</i> L.	
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld.	*Melífera
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	* <i>Papilio polyxenes asterius</i>
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	* <i>Nymphalis antiopa</i>
Solanaceae	<i>Solanum sodomium</i>	
Solanaceae	<i>Lycopersicum esculentum</i> P. Mill.	
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> L.	



<b>Tropaeolaceae</b>	<i>Tropaeolum majus</i> L.	* <i>Leptophobia aripa elodia</i>
<b>García &amp; Schlaepfer (2014) y Schlaepfer &amp; García (2015)</b>		
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Schinus molle</i> L.	
<b>Apiaceae</b>	<i>Daucus montanus</i> Humb & Bonpl.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt. subsp. <i>mexicana</i> (Willd.) Keck	* <i>Vanessa virginiensis</i>
<b>Asteraceae</b>	<i>Baccharis conferta</i> Kunth	
<b>Asteraceae</b>	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pavón) Pers.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Bidens odorata</i> Cav.	* <i>Nathalis iole</i> , Melífera
<b>Asteraceae</b>	<i>Gnaphalium attenuatum</i> (D.C.) Anderb.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.	Melífera
<b>Asteraceae</b>	<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Senecio praecox</i> (Cav.) D.C.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Senecio salignus</i> D.C.	Melífera
<b>Asteraceae</b>	<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	Melífera
<b>Asteraceae</b>	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	
<b>Asteraceae</b>	<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass.	Melífera
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Tecoma stans</i> (L.) H.B.K.	
<b>Brassicaceae</b>	<i>Eruca sativa</i> Mill.	Melífera
<b>Brassicaceae</b>	<i>Lepidium virginicum</i> L.	* <i>Pontia protodice</i>
<b>Cactaceae</b>	<i>Opuntia rzedowskii</i> Scheinvar.	
<b>Chenopodiaceae</b>	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	
<b>Commelinaceae</b>	<i>Commelina coelestis</i> Willd.	
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomea purpurea</i> (L.) Roth	Melífera
<b>Cupressaceae</b>	<i>Cupressus lusitanica</i> Lag	
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Ricinus communis</i> L.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia retinodes</i> Schldl.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ort.) Sarg.	* <i>Leptotes marina</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ort.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Crotalaria pumila</i> Ort.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Trifolium repens</i> L.	* <i>Colias eurytheme</i> , <i>Zerene cesonia cesonia</i> , <i>Cupido comyntas</i> , <i>Echinargus isola</i>



<b>Geraniaceae</b>	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Herit	
<b>Lamiaceae</b>	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	Melífera
<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia hispanica</i> L.	
<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia polystachya</i> Ort.	Melífera
<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl	
<b>Loasaceae</b>	<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	
<b>Loganiaceae</b>	<i>Buddleja cordata</i> H.B.K.	* <i>Chlosyne ehrenbergii</i> , Melífera
<b>Lythraceae</b>	<i>Cuphea lanceolata</i> Ait.	
<b>Malvaceae</b>	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schlecht	* <i>Pyrgus communis</i> , Melífera
<b>Nolinaceae</b>	<i>Nolina parviflora</i> (Kunth) Hemsl.	
<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	
<b>Orobanchaceae</b>	<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	
<b>Resedaceae</b>	<i>Reseda luteola</i> L.	Melífera
<b>Sapindaceae</b>	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	
<b>Solanaceae</b>	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum cervantesii</i> Lag.	
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum rostratum</i> Dunal	
<b>Verbenaceae</b>	<i>Verbena carolina</i> L.	* <i>Junonia coenia</i> , Melífera
<b>Naturalista 2021</b>		
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Chenopodium album</i> L.	
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Chenopodium giganteum</i> D. Don	
<b>Amaryllidaceae</b>	<i>Sprekelia formosissima</i> Herb.	
<b>Amaryllidaceae</b>	<i>Zephyranthes fosteri</i> Traub	
<b>Apiaceae</b>	<i>Prionosciadium thapsoides</i> (DC.) Mathias	
<b>Asparagaceae</b>	<i>Agave salmiana</i> Otto	
<b>Asparagaceae</b>	<i>Echeandia mexicana</i> R. W. Cruden	
<b>Asparagaceae</b>	<i>Milla biflora</i> Cav.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Ageratina brevipes</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Aldama linearis</i> (Cav.) E.E. Schill. & Panero	
<b>Asteraceae</b>	<i>Brickellia secundiflora</i> A. Gray	
<b>Asteraceae</b>	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Melífera
<b>Asteraceae</b>	<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	
<b>Asteraceae</b>	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	



<b>Brassicaceae</b>	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	
<b>Brassicaceae</b>	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	
<b>Brassicaceae</b>	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	
<b>Cactaceae</b>	<i>Cylindropuntia imbricata</i> (Haw.) F. M. Knuth	
<b>Cactaceae</b>	<i>Mammillaria rhodantha</i> Link & Otto	
<b>Cactaceae</b>	<i>Opuntia streptacantha</i> Lemaire	
<b>Cactaceae</b>	<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	
<b>Commelinaceae</b>	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	
<b>Commelinaceae</b>	<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.	
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomea murucoides</i> Roem. & Schult.	
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomea stans</i> Cav.	
<b>Crassulaceae</b>	<i>Echeveria coccinea</i> DC.	
<b>Crassulaceae</b>	<i>Sedum rubrotinctum</i> R. T. Clausen	
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus esculentus</i> L.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia baileyana</i> F. Muell	
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Calliandra houstoniana</i> Standl.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Erythrina leptorhiza</i> DC.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	
<b>Iridaceae</b>	<i>Tigridia vanhouttei</i> (Baker)	
<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia amarissima</i> Orteg.	
<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia coccinea</i> P.J. Buchoz ex Etlinger	
<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia melissodora</i> Lag.	
<b>Lythraceae</b>	<i>Cuphea aequipetala</i> Willd. Ex Koehne	
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnhardt	
<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	
<b>Onagraceae</b>	<i>Lopezia trichota</i> Schlecht.	
<b>Onagraceae</b>	<i>Oenothera suffrutescens</i> (Ser.) W. L. Wagner & Hoch	
<b>Orchidaceae</b>	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> (Llave & Lex.) Garay	
<b>Orobanchaceae</b>	<i>Castilleja tenuiflora</i> Beth.	



Poaceae	<i>Cenchrus longisetus</i> M.C.Johnston	
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i> Brand	
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> (L.)	
Pteridaceae	<i>Myriopteris aurea</i> (Poir.) Grusz & Windham	
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> P. Mill.	
Solanaceae	<i>Solanum heterodoxum</i> Dunal	
<b>Plantas observadas durante los recorridos 2013</b>		
Asteraceae	<i>Dyssodia</i>	* <i>Nathalis iole</i> , Melífera
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	* <i>Nathalis iole</i>
Asteraceae	<i>Thelesperma</i>	* <i>Nathalis iole</i>
Crassulaceae	<i>Sedum dedroideum</i>	* <i>Callophrys xami</i>
Crassulaceae	<i>Sedum moranense</i> Kunth	* <i>Callophrys xami</i>
Crassulaceae	<i>Sedum praealtum</i> A.DC	* <i>Callophrys xami</i>
Crassulaceae	<i>Sedum rupestre</i>	* <i>Callophrys xami</i>
Fabaceae	<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth	Melífera
Fabaceae	<i>Vicia sativa amphicarpa</i> (Dorthes) Asch.	* <i>Autochton cellus</i>
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i> L., 1759	* <i>Pterourus garamas garamas</i>
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.)	* <i>Pterourus multicaudata</i> <i>multicaudata</i>
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i> DC.	
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	* <i>Pterourus multicaudata</i> <i>multicaudata</i>



## Anexo II

### Fluctuación mensual de la abundancia por especie, categorías de abundancia y residencialidad de los Papilionoidea del Parque Yautlica.

El siguiente listado presenta las mariposas del Parque Yautlica con un ordenamiento filogenético a lo largo del año señalando el número de ejemplares recolectados en cada mes comenzando en septiembre de 2012, (O) octubre, (N) noviembre, (D) diciembre, (E) enero, (F) febrero (M) marzo, (A) abril, (M) mayo, (J) junio, (J) julio, (A) agosto, (S) septiembre hasta octubre de 2013. La categoría de abundancia es representada con abreviaturas donde (R) es Rara, (E) Escasa, (F) Frecuente, (C) Común y (MC) Muy Común. En la categoría de Residencialidad se marca con una (R) a las mariposas residentes cuando se encontró su planta huésped o el género dentro del Parque Yautlica y su abundancia es Frecuente, Común o Muy Común; en caso de que fueran escasas pero su planta de alimentación se encuentra en el Parque también se consideraron residentes. (NR) no residentes y (M) se consideraron a las especies migratorias de acuerdo con datos de Luis-Martínez y Llorente-Bousquets (1990).

\*(T) Total de mariposas, (C) Categoría de abundancia, (R) Residencialidad

Taxones	2012				2013								T	C	R		
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A				S	O
<i>Battus philenor philenor</i>												1			1	R	NR
<i>Papilio polyxenes asterius</i>	3	2	1						2	6	3	1 3	3	2	35	C	R
<i>Pterourus garamas garamas</i>									2	1		1			4	E	R
<i>Pterourus multicaudata multicaudata</i>			2			2	4	1	1 0	1 0	2	6	1	1	39	C	R
<i>Urbanus proteus proteus</i>		1													1	R	NR
<i>Urbanus dorantes dorantes</i>		2													2	E	NR
<i>Autochton cellus</i>										6	2 7	6			39	C	R
<i>Thorybes mexicana mexicana</i>												1			1	R	NR
<i>Achlyodes pallida</i>	1														1	R	NR
<i>Pyrgus communis</i>	3	10	14		3	3	1			3	4	1 0	6		57	C	R
<i>Pyrgus oileus</i>					2										2	E	NR



<i>Pholisora mejicanus</i>													5			5	E	NR
<i>Piruna cyclosticta</i>	1												6	6		13	F	R
<i>Ancyloxypha arene</i>	1	2	1	2		2										8	F	R
<i>Copaeodes minima</i>		6	9		2								1			18	F	R
<i>Atalopedes campestris huron</i>	1												1			2	E	NR
<i>Polites puxillius</i>													1			1	R	NR
<i>Poanes melane vitellina</i>	4	5							1				1	1	1	13	F	R
<i>Amblyscirtes sp.</i>	1															1	R	NR
<i>Amblyscirtes folia</i>													3			3	E	NR
<i>Amblyscirtes fluonia</i>									5	3	6					14	F	R
<i>Amblyscirtes fimbriata fimbriata</i>	1								6	5						12	F	R
<i>Colias eurytheme</i>	1	4	2		4					1	2			1	15	F	R	
<i>Zerene cesonia cesonia</i>	2	14	2	1					1	3	3	2	6	2	58	C	R	
<i>Anteos clorinde</i>												1			10	F	R	
<i>Anteos maerula</i>											1	1		1	14	F	R	
<i>Phoebis philea philea</i>	4	17	12	9	2	1	5		5	4	7	1			67	C	R	
<i>Phoebis sennae marcellina</i>		2	1								3	5	7	1	19	F	R	
<i>Aphrissa statira statira</i>											1	4			5	E	M	
<i>Abaeis nicippe</i>		1										1			2	E	R	
<i>Pyrisitia nise nelphe</i>											1	1			2	E	NR	
<i>Eurema दौरा eugenia</i>									3	3	1				7	F	R	
<i>Eurema mexicana mexicana</i>					1					1		1	1		4	E	R	
<i>Eurema salome jamapa</i>		4	8	4	1	2					1	1			21	F	R	
<i>Nathalis iole</i>	64	95	15	1	3					3	1	2	1	3	39	M	R	
<i>Catasticta nimbice nimbice</i>		6	2		1										9	F	R	
<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i>											1				1	R	M	
<i>Pieris rapae rapae</i>			1				1								2	E	NR	





<i>Pontia protodice</i>	17	22	6		3	1			1		6	6		62	C	R
<i>Leptophobia aripa elodia</i>	8	10 7	35	6	3	2		1	2	3	1 1	1 7	2	19 7	M C	R
<i>Calephelis sp.</i>							1							1	R	NR
<i>Calephelis perditalis donahuei</i>	10	10	19	5	1	1		1					1	48	C	R
<i>Calephelis matheri</i>		9	2										1	12	F	R
<i>Callophrys xami</i>		1				1		1					1	4	E	R
<i>Strymon melinus</i>					1							1		2	E	NR
<i>Leptotes marina</i>	3	10	9	5				3	1 7	1 1	1 0	2 0	5 2	95	M C	R
<i>Brephidium exilis exilis</i>			1	1										2	E	R
<i>Cupido comyntas</i>									1		1			2	E	R
<i>Celastrina argiolus gozora</i>	1								2	1	1		1	6	F	R
<i>Echinargus isola</i>	1	12	17	1 0	2	1		5	1 5	6	1 7	9 0	1 1	10 6	M C	R
<i>Aricia acmon</i>	1	1	1											3	E	NR
<i>Libytheana carinenta mexicana</i>	1													1	R	M
<i>Danaus sp.</i>								1				1		2	E	M
<i>Danaus eresimus montezuma</i>										1	1			2	E	NR
<i>Danaus gilippus thersippus</i>	1													1	R	M
<i>Marpesia chiron marius</i>											1			1	R	NR
<i>Marpesia petreus</i>										1	2			3	E	M
<i>Eunica monima</i>									3	1				4	E	NR
<i>Myscelia ethusa ethusa</i>											8	2		10	F	NR
<i>Nymphalis antiopa antiopa</i>		3		2	4	3				1	3	3		19	F	R
<i>Vanessa annabella</i>	2	7	17	8		1			1	5	6	4		51	C	R
<i>Vanessa cardui</i>			3								1			4	E	R
<i>Vanessa virginiensis</i>	3	3	1											7	F	R
<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>										1				1	R	M
<i>Chlosyne ehrenbergii</i>											2			2	E	R
<i>Chlosyne lacinia</i>	7	33							7	1	2	1	4	90	M	R



<i>adjutrix</i>												4	4			C	
<i>Chlosyne theona theona</i>	2	5								1					8	F	NR
<i>Anthanassa texana texana</i>		4									1	1	1		7	F	NR
<i>Phyciodes graphica graphica</i>			1												1	R	NR
<i>Euptoieta claudia daunius</i>		1													1	R	NR
<i>Euptoieta hegesia meridiania</i>			1									1	1		3	E	NR
<i>Agraulis vanillae incarnata</i>									1						1	R	R
<i>Dione juno huascuma</i>			3			2			4	4	3	1			17	F	R
<i>Dione moneta poeyii</i>				1	2										3	E	R



## Anexo III

### Lista de Papilionoideos de la CDMX

**PSA:** Estudio taxonómico y datos ecológicos de especies del suborden Rhopalocera (Insecta, Lepidoptera) en un área del Pedregal de San Ángel, D.F. México (Kathain, 1971); **DF:** Apéndice general de Papilionoidea: lista sistemática, distribución estatal y provincias biogeográficas (Llorente *et al.*, 2006); **REPSA:** Artropodofauna. En: Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel (Rueda y Cano, 2009); **CHA:** Mariposas de Chapultepec (Díaz y Llorente, 2011); **PyJ:** Parques y Jardines Mariposas diurnas (Rhopalocera). En: La biodiversidad en la Ciudad de México (Trujano y Luis, 2016); **ByC:** Bosques y Cañadas (Trujano y Luis, 2016); **SXM:** Serranías de Xochimilco y Milpa Alta (Trujano y Luis, 2016); **SSC:** Sierra de Santa Catarina (Trujano y Luis, 2016); **PY:** Mariposas diurnas (Papilionoidea) del Centro de Educación Ambiental Yautlica en la Sierra de Santa Catarina, Iztapalapa, Ciudad de México (Blancas, 2022). Se señala con un asterisco \* la presencia de las especies en cada trabajo realizado.

No. Filogenético	Taxones	PSA	DF	REPSA	CHA	PyJ	ByC	SX	CDMX SSC	PY
	PAPILIONIDAE									
26	<i>Battus philenor philenor</i>	*	*	*	*	*	*		*	*
30	<i>Battus polydamas polydamas</i>				*					
45	<i>Heraclides astyalus pallas</i>					*				
46	<i>Heraclides cresphontes</i>		*	*		*				
54	<i>Heraclides thoas autocles</i>		*							
59	<i>Papilio polyxenes asterius</i>	*	*	*	*	*	*			*
64	<i>Pterourus garamas garamas</i>	*	*	*	*	*	*			*
76	<i>Pterourus multicaudata multicaudata</i>	*	*	*	*	*	*			*
	HESPERIIDAE									
10	<i>Pyrrhopyge araxes araxes</i>	*		*	*	*				
53	<i>Polygonus leo arizonensis</i>						*			
55	<i>Chioides albofasciatus</i>				*					
94	<i>Urbanus proteus proteus</i>			*	*	*				*



105	<i>Urbanus dorantes dorantes</i>	*		*	*	*			*	*
105b	<i>Urbanus dorantes calafia</i>			*						
106	<i>Urbanus teleus</i>	*		*		*				
108	<i>Urbanus simplicius</i>	*		*		*				
109	<i>Urbanus procne</i>				*					
114	<i>Astraptes fulgerator azul</i>				*					
133	<i>Autochton cellus</i>	*		*	*	*	*			*
152	<i>Thorybes mexicana mexicana</i>				*		*			*
231	<i>Staphylus tepeca</i>			*	*	*				
303	<i>Achlyodes pallida</i>	*		*	*	*				*
308	<i>Doberes hewitsonius</i>			*		*			*	
328	<i>Chiomara georgina georgina</i>				*					
331	<i>Erynnis mercurius</i>			*		*				
337	<i>Erynnis tristis tatus</i>	*		*	*					
339	<i>Erynnis funeralis</i>			*		*				
345	<i>Pyrgus communis</i>	*		*	*	*				*
346	<i>Pyrgus oileus</i>									*
353	<i>Heliopetes arsalte</i>	*		*		*				
358	<i>Pholisora mejicanus</i>									*
366	<i>Piruna cyclosticta</i>	*		*		*				*
368	<i>Piruna gyrans</i>			*		*				
377	<i>Piruna polingii</i>			*	*	*				
519	<i>Perichares philetes adela</i>				*					
543	<i>Ancyloxypha arene</i>				*					*
545	<i>Oarisma garita calega</i>			*		*				
549	<i>Copaeodes minima</i>				*					*
552	<i>Hylephila phyleus phyleus</i>	*		*	*	*	*			
562a	<i>Atalopedes campestris campestris</i>			*	*					
562b	<i>Atalopedes campestris huron</i>					*	*			*
570	<i>Polites puxillus</i>									*
582	<i>Poanes taxiles</i>				*					
583	<i>Poanes zabulon</i>			*		*				
585a	<i>Poanes melane melane</i>					*	*			
585b	<i>Poanes melane vitellina</i>	*		*	*					*
586	<i>Poanes monticola</i>						*			
598	<i>Paratrytone sp. nov.</i>				*					
616	<i>Librita librita</i>			*	*	*				



630	<i>Atrytonopsis frappenda</i>			*						
633	<i>Atrytonopsis deva</i>			*	*	*				
	<i>Amblyscirtes</i> sp.									*
635	<i>Amblyscirtes folia</i>	*		*		*				*
642	<i>Amblyscirtes fluonia</i>									*
652	<i>Amblyscirtes fimbriata fimbriata</i>			*	*	*	*			*
659	<i>Calpodetes ethlius</i>			*	*	*				
662	<i>Panoquina ocola</i>				*					
663	<i>Panoquina hecebolus</i>			*		*				
670	<i>Nyctelius nyctelius</i>	*		*		*				
672	<i>Thespies macareus</i>				*					
	<i>Onespa gala</i>				*					
	PIERIDAE									
101	<i>Colias eurytheme</i>		*	*	*	*	*	*		*
105	<i>Zerene cesonia cesonia</i>	*	*	*	*	*	*			*
107	<i>Anteos clorinde</i>		*		*	*	*			*
108	<i>Anteos maerula</i>		*	*	*	*	*			*
109	<i>Phoebis agarithe agarithe</i>		*		*	*				
111	<i>Phoebis argante</i>		*			*				
112	<i>Phoebis neocypris virgo</i>		*							
113	<i>Phoebis philea philea</i>	*	*	*	*	*				*
114	<i>Phoebis sennae marcellina</i>	*	*	*	*	*	*			*
119	<i>Aphrissa statira statira</i>		*	*		*	*	*		*
120	<i>Abaeis nicippe</i>	*	*	*	*	*	*			*
121	<i>Pyrisitia dina westwoodi</i>		*							
123	<i>Pyrisitia nise nelphe</i>		*							*
124	<i>Pyrisitia proterpia</i>		*		*	*	*			
127	<i>Eurema arbela boisduvaliana</i>		*							
128	<i>Eurema दौरa eugenia</i>		*	*	*	*	*			*
130	<i>Eurema mexicana mexicana</i>	*	*	*	*	*	*	*		*
131	<i>Eurema salome jamapa</i>	*	*	*	*	*	*			*
133	<i>Nathalis iole</i>	*	*	*	*	*	*	*		*
134	<i>Kricogonia lyside</i>		*							
139	<i>Anthocharis limonea</i>		*							
149	<i>Hesperocharis graphites avivolans</i>		*							
150	<i>Eucheira socialis</i>		*			*				
158	<i>Catasticta nimbice nimbice</i>	*	*	*	*	*	*			*



161	<i>Catasticta teutila teutila</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	
173	<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i>		*		*	*	*			*
174	<i>Pieris rapae rapae</i>		*			*				*
176	<i>Pontia protodice</i>	*	*	*	*	*	*	*		*
178	<i>Leptophobia aripa elodia</i>	*	*	*	*	*	*			*
187	<i>Ganyra josephina josepha</i>		*							
	RIODINIDAE									
497	<i>Calephelis nemesis nemesis</i>	*	*	*						
	<i>Calephelis perditalis</i>			*						
501	<i>Calephelis perditalis perditalis</i>				*	*				
502	<i>Calephelis perditalis donahuei</i>		*							*
514	<i>Calephelis matheri</i>		*							*
	<i>Calephelis</i> sp.									*
586	<i>Emesis tenedia</i>		*							
589	<i>Emesis zela zela</i>	*	*	*						
590	<i>Emesis zela cleis</i>				*	*	*		*	
	LYCAENIDAE									
189	<i>Eumaeus childrenae</i>					*				
204	<i>Atlides halesus</i>		*			*				
220	<i>Micandra cyda</i>		*			*	*			
231	<i>Rekoa zebina</i>		*							
240	<i>Contrafacia imma</i>		*							
256	<i>Chlorostrymon simaethis</i>		*							
263	<i>Cyanophrys miserabilis</i>		*							
264	<i>Cyanophrys longula</i>		*							
272	<i>Callophrys xami</i>	*	*	*	*	*	*			*
	<i>Strymon</i> sp.	*		*						
310	<i>Strymon melinus</i>		*							*
317	<i>Strymon cestri</i>		*				*			
320	<i>Strymon istapa</i>		*							
324	<i>Strymon ziba</i>		*							
326	<i>Tmolus crolinus</i>		*							
339	<i>Ministrymon azia</i>		*		*	*				
355	<i>Panthiades bathildis</i>		*							
362	<i>Parrhasius moctezuma</i>		*							
367	<i>Michaelus ira</i>		*							
368	<i>Ignata gadira</i>		*				*			
389	<i>Erora quaderna</i>		*	*		*	*			



412	<i>Leptotes marina</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
413	<i>Zizula cyna</i>		*		*		*			
414	<i>Brephidium exilis exilis</i>		*		*	*				*
416	<i>Cupido comyntas</i>		*		*	*	*			*
419	<i>Celastrina argiolus gozora</i>	*	*	*	*	*	*			*
432	<i>Hemiargus hanno antibubastus</i>		*							
435	<i>Echinargus isola</i>	*	*	*	*	*	*	*		*
436	<i>Aricia acmon</i>		*		*	*	*			*
	NYMPHALIDAE									
648	<i>Lybytheana carinenta mexicana</i>	*	*	*		*	*			*
649	<i>Anetia thirza thirza Geyer</i>		*				*		*	
650	<i>Lycorea halia atergatis</i>				*					
652	<i>Danaus eresimus montezuma</i>				*					*
653	<i>Danaus gilippus thersippus</i>	*	*	*	*	*	*			*
654	<i>Danaus plexippus plexippus</i>	*	*	*	*	*	*			
	<i>Danaus sp.</i>									*
690	<i>Godyris nero nero</i>					*				
726	<i>Manataria hercyna maculata</i>		*							
742	<i>Chloreuptychia sericella</i>					*				
756	<i>Cyllopsis gemma freemani</i>		*							
761	<i>Cyllopsis henshawi hoffmanni</i>		*	*		*	*			
767	<i>Cyllopsis pephredo</i>		*							
769	<i>Cyllopsis pertepida pertepida</i>		*	*		*				
773	<i>Cyllopsis pseudopephredo</i>		*	*		*				
794	<i>Megisto rubricata anabelae</i>	*		*		*				
800	<i>Paramacera xicaque xicaque</i>		*				*			
804	<i>Pindis squamistriga</i>		*							
823	<i>Gyrocheilus patrobas patrobas</i>	*	*	*	*	*	*			
835	<i>Anaea troglodyta aidea</i>		*		*		*			
885	<i>Marpesia chiron marius</i>		*		*	*				*
889	<i>Marpesia petreus</i>		*	*		*	*			*
892	<i>Mestra dorcas amymone</i>		*							
903	<i>Eunica monima</i>	*	*	*	*	*				*
914	<i>Myscelia ethusa ethusa</i>		*	*		*				*
923	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>		*							
928	<i>Hamadryas guatemalena marmarice</i>		*			*			*	
950	<i>Dynamine dyonis</i>			*		*				



963	<i>Diaethria anna anna</i>				*					
974	<i>Adelpha bredowii bredowii</i>	*	*	*		*	*		*	
1024	<i>Smyrna blomfieldia datis</i>		*				*			
1025	<i>Smyrna karwinskii</i>		*							
1031	<i>Nymphalis antiopa antiopa</i>	*	*	*	*	*	*		*	*
1036	<i>Polygonia haroldii</i>		*		*		*			
1039	<i>Vanessa annabella</i>		*		*	*	*		*	*
1040	<i>Vanessa atalanta rubria</i>		*	*	*	*	*	*		
1041	<i>Vanessa cardui</i>	*	*	*	*	*				*
1042	<i>Vanessa virginiensis</i>	*	*	*	*	*	*		*	*
1046	<i>Junonia coenia</i>	*	*	*	*		*		*	
1050	<i>Siproeta epaphus epaphus</i>		*			*	*		*	
1051	<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>	*	*	*	*	*			*	*
	<i>Euphydryas editha editha</i>					*				
1059	<i>Chlosyne cyneas cyneas</i>		*			*	*		*	
1063	<i>Chlosyne ehrenbergii</i>	*	*	*	*	*	*		*	*
1075	<i>Chlosyne janais janais</i>				*					
1078	<i>Chlosyne lacinia lacinia</i>		*		*	*		*		
1079	<i>Chlosyne lacinia adjutrix</i>									*
1092	<i>Chlosyne theona theona</i>		*			*				*
1104	<i>Texola elada elada</i>					*				
1116	<i>Anthanassa nebulosa alexon</i>			*		*				
1125	<i>Anthanassa texana texana</i>	*	*	*	*	*	*			*
1134	<i>Phyciodes graphica graphica</i>		*							*
1135	<i>Phyciodes graphica vesta</i>				*	*	*			
1139	<i>Phyciodes mylitta thebais</i>		*				*			
1140	<i>Phyciodes pallescens</i>		*							
1156	<i>Euptoieta claudia daunius</i>		*	*		*	*	*	*	*
1157	<i>Euptoieta hegesia meridiania</i>		*	*	*	*	*		*	*
1167	<i>Agraulis vanillae incarnata</i>	*	*	*	*	*	*		*	*
1168	<i>Dione junio huascuma</i>		*	*	*	*				*
1169	<i>Dione moneta poeyii</i>		*	*	*	*	*	*	*	*
1171	<i>Dryas iulia moderata</i>		*			*			*	
1176	<i>Eueides isabella nigricornis</i>						*			
1180	<i>Heliconius charithonia vazquezae</i>		*			*				
	Total	51	116	87	89	110	69	12	21	74