



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"ZARAGOZA"

ESTUDIO FAUNISTICO DE LEPIDOPTEROS (SUPERFAMILIA PAPILIONOIDEA) EN UN BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA EN CASCADA LOS DIAMANTES, SAN RAFAEL, ESTADO DE MEXICO.

T E S I S

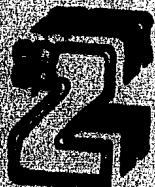
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A N:

TERESA BARRERA GARCIA

LETICIA ROMERO HERNANDEZ



MAYO 1986



## **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 está 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.

## INDICE

### RESUMEN

INTRODUCCION .....	1
GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO .....	3
METODOS Y TECNICAS .....	10
RESULTADOS .....	12
DISCUSION Y CONCLUSIONES .....	31
APENDICE I .....	46
LITERATURA CITADA .....	55
AGRADECIMIENTOS	

## RESUMEN

Se realizó un estudio lepidopterofaunístico en el Valle de México, en Cascada los Diamantes, San Rafael, Estado de México, entre enero de 1984 y enero de 1985.

El transecto de estudio estuvo dividido en 6 estaciones de recolecta de acuerdo a la altitud, obteniéndose como resultado una lista general de 45 especies de mariposas diurnas incluidas en 4 familias siguiendo a Kristensen (1976), con un total de 35 géneros.

Tratándose de un primer estudio de éste tipo en la zona, tiene particular importancia para el desarrollo de trabajos de Ecología y Biogeografía; en particular, permitirá la comparación de ésta comunidad con otras comunidades de Bosque Mesófilo de Montaña o cualquier otro que se encuentre a altitudes equivalentes.

Para tratar los cambios de abundancia relativa de las mariposas presentes en el área, los resultados de captura-observación (eventos) se dividieron en 5 categorías: A: especies muy abundantes; B: abundantes; C: regulares; D: escasas y E: especies raras (Lamas, 1984). La tabulación de los registros de las especies por mes permitió reconocer la estacionalidad de cada especie y del conjunto de ellas. A su vez, también permitió reconocer en algunas especies su voltinismo. Con base en las observaciones se apreciaron varios gremios según fuera el sustrato alimenticio de los imagos y se pudieron sintetizar observaciones sobre criptosis, mimetismo, termorregulación etc., en algunas especies. Por último se pudo detallar la distribución altitudinal y preferencias por algún tipo de vegetación para el conjunto de especies de *Papilionoidea* estudiadas.

## INTRODUCCION

Un estudio faunístico comprende mínimamente un listado de especies o grupos taxonómicos que habitan en una área geográfica dada. Los estudios faunísticos son una base importante para el desarrollo de trabajos en Ecología y Biogeografía, representando a menudo una etapa preliminar y necesaria para interpretaciones posteriores de la fauna de una región.

Los estudios faunísticos en México, básicamente se han venido realizando desde el siglo pasado; sin embargo, existen muchas áreas poco exploradas. Por otra parte, de numerosos taxones se conoce poco acerca de su distribución.

Los estudios faunísticos en México han sido una actividad practicada durante mucho tiempo, en particular para mariposas en el Valle de México, colectores, científicos y diletantes desde el siglo pasado han estudiado ésta fauna, desde las Reales-Expediciones Españolas a finales del siglo XVIII (Engstrand, 1981) hasta las recolecciones que estudiantes e investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México están realizando actualmente, pasando por los trabajos y colecciones efectuadas en la Biología Central Americana (Godman y Salvin, 1869-1901) y el Catálogo Sistemático y Zoogeográfico de los Lepidopteros Mexicanos 1ª. parte (Hoffmann, 1976), así como las colecciones de numerosos diletantes (v. gr. Müller, Escalante, Díaz y de la Maza) y la obra de síntesis de algunos de estos trabajos publicada por Beutelspacher (1980), quien ofrece un listado más extenso de su obra.

Estos antecedentes, más la importancia biogeográfica que presenta la comunidad vegetal denominada Bosque Mesófilo de Montaña, Rzedowski (1980) y Llorente (1984) para mariposas, llevaron a plantear diversos estudios locales en varios sitios del Valle de México a Llorente y Luis desde 1982. Quienes han iniciado su trabajo en el área de los Dínamos contreras, ade-

más han proseguido en la búsqueda de todo aquello que se haya publicado respecto a las mariposas del Valle.

El presente trabajo forma parte de un proyecto integral del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias U.N.A.M. a largo plazo, sobre la fauna de mariposas del Valle de México.

Aparte de estas consideraciones, se ha elegido éste estudio por que los papilionidos es un grupo relativamente bien conocido taxonómicamente y las técnicas de estudio son bastante accesibles.

Este estudio faunístico proporcionará material que enriquecerá las colecciones, dando una base para la realización de trabajos posteriores (ecológicos y biogeográficos básicamente); sirviendo también como fuente de referencia y consulta e información básica para el conocimiento de los taxa en la comunidad vegetal del Bosque Mesófilo de Montaña en el Valle de México.

Los objetivos de éste trabajo han sido dirigidos esencialmente a reconocer un listado lo más completo posible de la fauna de Papilionoidea del área, simultáneamente se pretenden obtener la estacionalidad de las especies, así como algunos datos de su distribución local, formación de gremios ecológicos, voltinismo, criptosis, mimetismo y termorregulación en cada uno de los taxa estudiados. Para la evaluación de la abundancia relativa de las especies de mariposas del área, los resultados se dividieron en 5 clases de abundancia (Lamas 1984).

## GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO

La región conocida con el nombre de Valle de México está situada en la parte sur de la Altiplanicie Mexicana, este Valle está rodeado por elevadas montañas que forman parte del Eje Volcánico Transversal. Es una cuenca cerrada natural que se abrió artificialmente por medio del Túnel de Tequixquiac situado al noroeste, al pie del Cerro de Xalpan; este túnel recoge las aguas del Valle y descarga en el Río Tula, formador del Pánuco (García, 1964).

La Cuenca del Valle de México propiamente dicha (Fig. 1) está limitada del modo siguiente: al Norte por los Cerros de Alcaparrosa, Peña Blanca, Sincoque y Xalpan y por las Sierras de Tezontlalpan y Pachuca; al Este de la Sierra Nevada y sus estribaciones hacia el Norte; al Sur y Suroeste por la Sierra del Ajusco y al Oeste por las Sierras de las Cruces y Montealto. (García, 1965).

El Valle cuenta con una gran diversidad de climas, lo cual puede explicarse por la gran influencia que la orografía ejerce en la precipitación, circulación atmosférica y temperatura. Es en esta región, en la parte de la Sierra Nevada (inmediaciones del Iztaccíhuatl) en donde se ubica el área estudiada en este trabajo.

### Localización y acceso.

El área de estudio se encuentra aproximadamente a 3 Km del poblado de San Rafael, el cual pertenece políticamente al municipio de Tlalmanalco, en el Estado de México.

San Rafael, se localiza en la parte oriental del Valle de México, muy cercano al límite que existe entre el Estado de México y el Estado de Puebla (Fig 1).

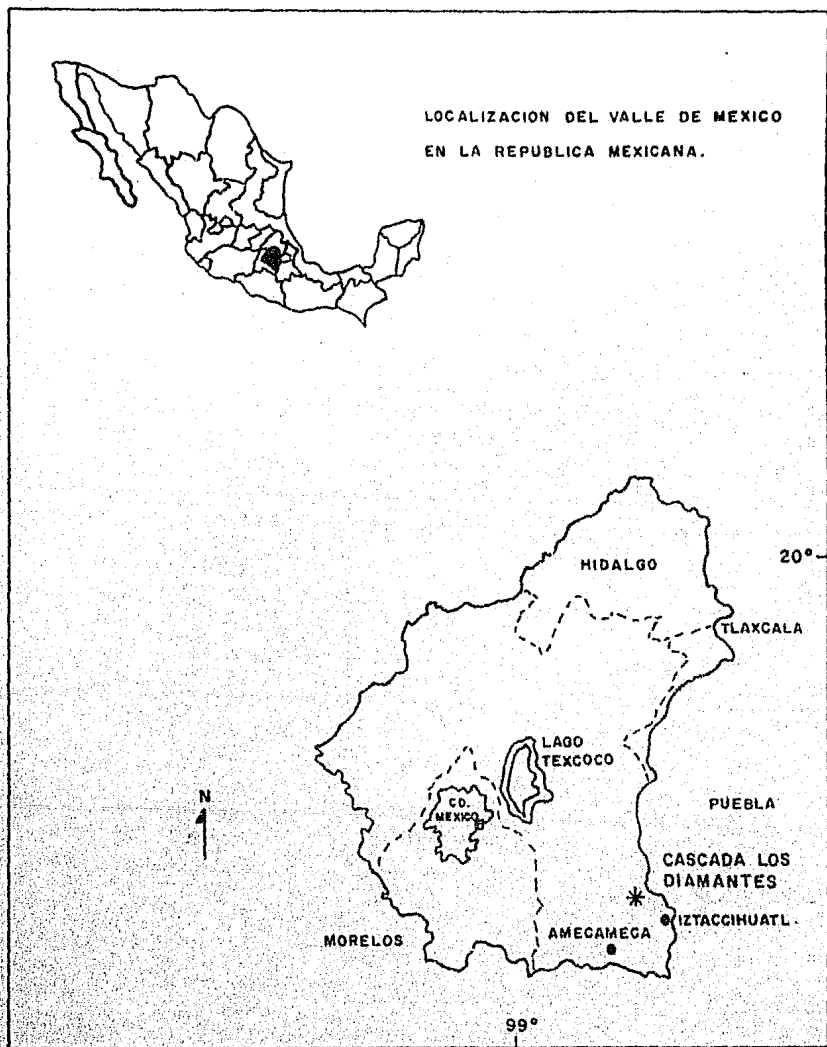


FIGURA 1 MAPA DEL VALLE DE MEXICO SEÑALANDO LA LOCALIDAD ESTUDIADA,  
MODIFICADO DE BARRERA, 1953.



El área de estudio empieza aproximadamente a partir de los 3 Km del Poblado de San Rafael, y es la entrada a el camino a Cascada los Diamantes, donde se tiene una altitud de 2700 m; a lo largo del área se llega a una altitud de 2900 m, ocupando una superficie aproximada de 4 km<sup>2</sup>. Geográficamente se encuentra limitada entre los paralelos 19° 9' 14" y 19° 11' 12" de Latitud Norte y por los meridianos 98° 41' 36" y 98° 45' 14" de Longitud Oeste (Fig. 2).

El acceso a Cascada los Diamantes se realiza por la Carretera de cuota 190 o por la Carretera Federal libre 150 que van de México a Puebla. Aproximadamente los 16 Km (caseta y puente respectivamente), se toma hacia el sur para encontrarse con la Carretera Federal Libre 115 que va a Amecameca, desviándose en Tlalmanalco hacia el oriente, donde a 8 Km se llega a San Rafael. Y en este poblado se sigue hacia el oriente por una carretera de terracería que llega a la subestación eléctrica, encontrándose a unos pasos del camino la desviación hacia la Cascada los Diamantes, donde es el inicio del área de estudio (fig. 2).

### Geología

El área de estudio se localiza en una parte montañosa de la falda Occidental del Iztaccíhuatl.

El Iztaccíhuatl comprende un conjunto de volcanes apagados y de mayor antigüedad que el Popocatépetl; su origen se remonta al Mioceno y está formado por una gruesa capa de andesita de hornblenda e hiperstena, sobre un núcleo de dacita (Tama<sup>yo</sup>, 1962).

Las elevaciones principales de la Sierra Nevada, incluyendo el Iztaccíhuatl, se formaron sobre todo en el Plioceno

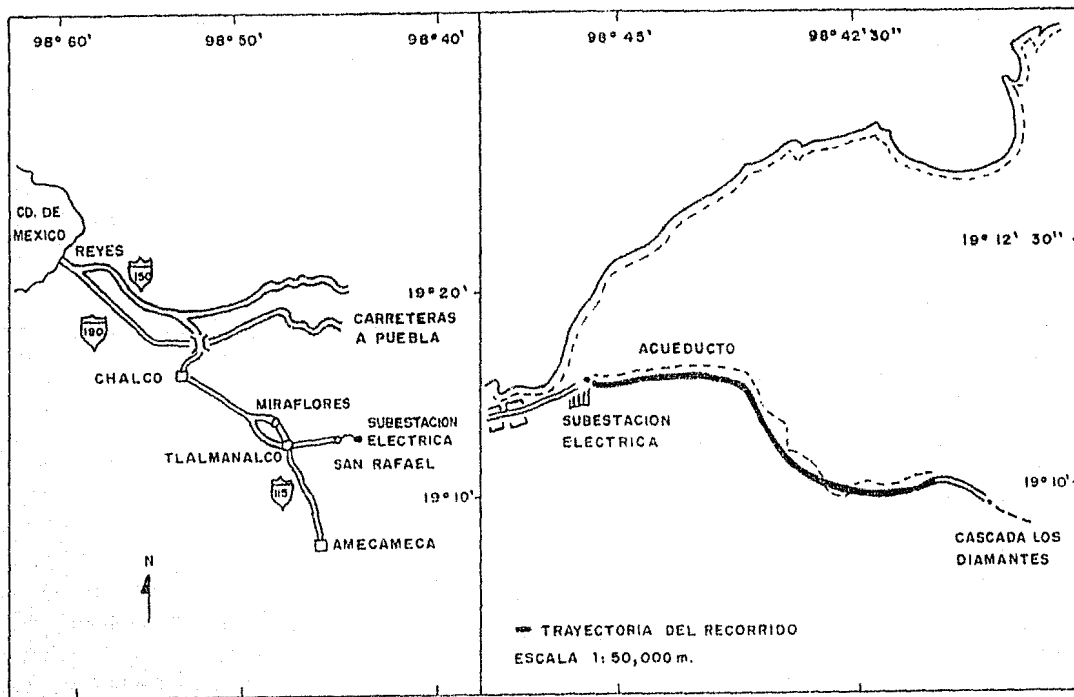


FIGURA 2. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO, CASCADA LOS DIAMANTES SAN RAFAEL, ESTADO DE MEXICO (MAPA DE CARRETERAS DEL ESTADO DE MEXICO DE 1976 Y CARTA TOPOGRAFICA DETENAL 1976.)

y cubrieron bajo sus lavas andesíticas, complejos volcánicos más antiguos, del Oligoceno-Mioceno (Mooser, 1965).

Según Paredes (1925), los tipos de rocas que forman esta montaña están constituidos por andesitas de hornblenda, andesitas de hiperstena; basaltos andesíticos o transicionales, conglomerados, brechas y arenas volcánicas.

En la población de San Rafael, las formaciones pleistocénicas cubren a la formación Tarango del Plioceno Superior y a las rocas volcánicas Iztaccíhuatl y Xochitepec, subyacentes (Mooser, 1965).

El lado Oeste del Iztaccíhuatl estuvo glaciado en el Pleistoceno Superior por lo menos 4 veces, posiblemente 6, y si los sedimentos que se han encontrado son de origen glacial, la subetapa más temprana cubrió casi toda la montaña, bajando a 2450 m. en algunas localidades y hasta la orilla de la parte central plana de la Cuenca (White, 1962).

En la actualidad gran parte de la superficie de ambos volcanes está cubierta por cenizas arenosas, muy intemperizadas en el Iztaccíhuatl y poco alteradas en el Popocatépetl, (Beaman 1962 en Anaya, 1979).

### Fisiografía

La vertiente occidental del Iztaccíhuatl es en extremo accidentada, localizándose en el terreno una serie casi ininterrumpida de elevaciones y cañadas que en ocasiones dificultan el acceso de unos lugares a otros. En esta orientación se presentan muy variadas inclinaciones y exposiciones del terreno; sin embargo se considera que la inclinación media es de 25 a 35 grados.

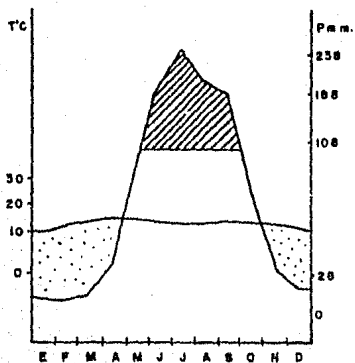


DIAGRAMA OMBROTERMICO DE SAN RAFAEL, EDO. DE MEXICO. ESTACION METEOROLOGICA 15-068 2580 m. de alt. CLIMA C(W2) Wbi.

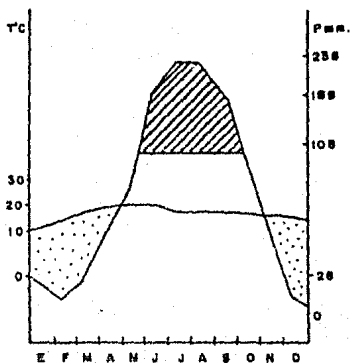
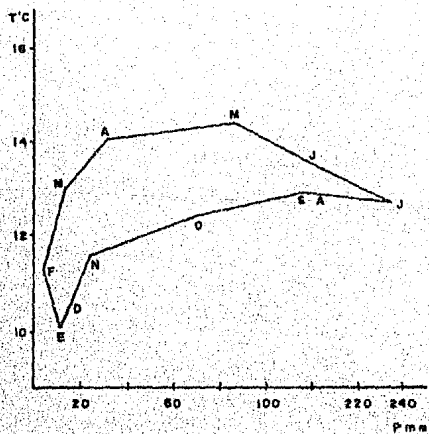
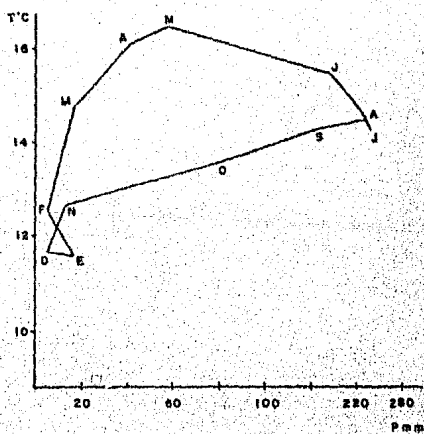


DIAGRAMA OMBROTERMICO DE SAN RAFAEL, EDO. DE MEXICO. S.A.R.H. 15-264 2550 m. de alt. CLIMA C(W2) Wbi.



CLIMOGAMA DE SAN RAFAEL, EDO. DE MEXICO ESTACION METEOROLOGICA 15-068 2580 m. de alt. CLIMA C(W2) Wbi.



CLIMOGAMA DE SAN RAFAEL, EDO. DE MEXICO S.A.R.H. 15-264 2550 m. de alt. CLIMA C(W2) Wbi.

FIGURA 3.

Desde el punto de vista topográfico, White (1962) establece 4 zonas para el lado occidental del Istaccíhuatl; los cañones profundos, con grandes cantiles rocosos (al que pertenece el área estudiada); una zona extensa con las morrenas del depósito glacial Hueyatlaco; los amplios flancos de la montaña, de 4000 a 4500 m. de altitud, sin detritos glaciales; las cabeceras del Valle por arriba de 4500 m, con grandes morrenas en sus bocas y pequeños glaciares.

Dentro de la zona de grandes cantiles rocosos existen algunas áreas que, por la orientación, están mucho menos expuestas a la insolación, caracterizándose por ser más frías, húmedas y con menos insolación (con un microclima distinto). Un ejemplo de esto ocurre en el área de estudio, estaciones 4 y 5 al intervalo altitudinal de 2820 - 2860 m.

#### Clima

El clima corresponde según Koeppen y modificado por García (1964) a C (W<sub>2</sub>) W bi, el cual se presenta en las laderas montañosas de altitud comprendida entre 2400 y 2800 m. de altitud, con las siguientes características: El más húmedo de los subhúmedos, con lluvia en verano y con cociente P/T mayor que 55.0; con un porcentaje de lluvia invernal menor que 5% de la total anual. La precipitación media anual es de 1081.6 mm. La mayor incidencia de lluvias se registra en julio con un valor de 237 mm; la menor se da en febrero con una precipitación menor de 10 mm (fig. 3). Templado con verano fresco largo, temperatura media anual entre 12 y 14° C; temperatura media del mes más frío entre -3 y 18° C y temperatura media del mes más caliente entre 6.5 y 22° C; isotermal, con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor de 5° C.

## Vegetación y Flora

Los tipos de vegetación predominante que se encuentran en la zona, corresponden a Bosque Mesófilo de Montaña de 2700 a 2800 m y a Bosque de Coníferas a partir de los 2800 m, ésto es en la parte profunda de la cañada, pues ésta se encuentra flanqueada en sus laderas por Bosques de encino y pino.

En cuanto al Bosque Mesófilo de Montaña del Valle de México, Cruz (1969) señaló que "... en algunas barrancas húmedas situadas en el SE y el S del Valle, como San Rafael y la de Contreras respectivamente se presentan asociaciones con elementos de Bosques Mesófilos, cuyos principales componentes son: Clethra, Fraxinus, Garrya, Ilex, Prunus, Pinus ayacahuite, Cupressus y algunas especies de Quercus."

En los declives inferiores occidentales del Itzacíhuatl, se encuentra esta comunidad, confinada a abruptas laderas de cañadas profundas, distribuidas en forma esparcida en medio de los Bosques de Quercus, Pinus y Abies (Fig. 4).

La zona de estudio ha estado sujeta a diversos factores tales como: tala, fuego y pastoreo entre otros, provocando alteraciones en la vegetación y el medio en general.

Por lo anterior Rzedowski (1970) menciona que la vegetación representa más bien relictos del Bosque Mesófilo de Montaña descrito recientemente del Valle de México y señala también que es probable que la composición florística actual del Bosque Mesófilo de Montaña en el Valle de México carece de muchos elementos que antiguamente pudieron haber existido, pero que han ido desapareciendo al modificarse las condiciones ambientales.

Algunas de las especies del estrato arbóreo que se encuentran en la zona de estudio son: Quercus glabrescens, Q. laurina, Prunus brachybotrya, Alnus sp., Pinus ayacahuite y Cupressus lindleyi. En cuanto al estrato arbustivo se pueden mencionar a Eupatorium aschenbornianum, Salvia gesneriflora, Senecio spp. Entre los elementos herbáceos se encuentran Lobelia longicaulis, Salvia spp., Urtica spp.

Una de las características principales que definen al Bosque Mesófilo de Montaña es la presencia de epifitas y trepadoras, entre otras Polypodium spp. y Tillandsia spp.

Por otro lado, en la zona también se encuentran algunas especies indicadoras de perturbación, éstas son Cupressus lindleyi que aparece cuando las condiciones del hábitat están muy alteradas y Alnus firmifolia que se encuentra donde ha habido una alteración más o menos fuerte. En el apéndice 1 se anexa una lista florística del área.

En el área estudiada por nosotros, el Bosque Mesófilo de Montaña se encuentra en la parte más profunda del cañón formado por la Cascada los Diamantes, hacia los lados de un río que ahora está transformado en acueducto,

Hacia las laderas, el bosque de encino encuentra su representación, distribuyéndose hasta la cota de los 2800 m de altitud señaladas anteriormente.

El área de estudio con cerca de 3 Km de longitud, cubre una superficie aproximada de 4 Km<sup>2</sup>, y fué dividida en seis estaciones de recolecta (fig 4).

En general las características que se presentan en las estaciones son las siguientes: En las estaciones 1, 2 y 3

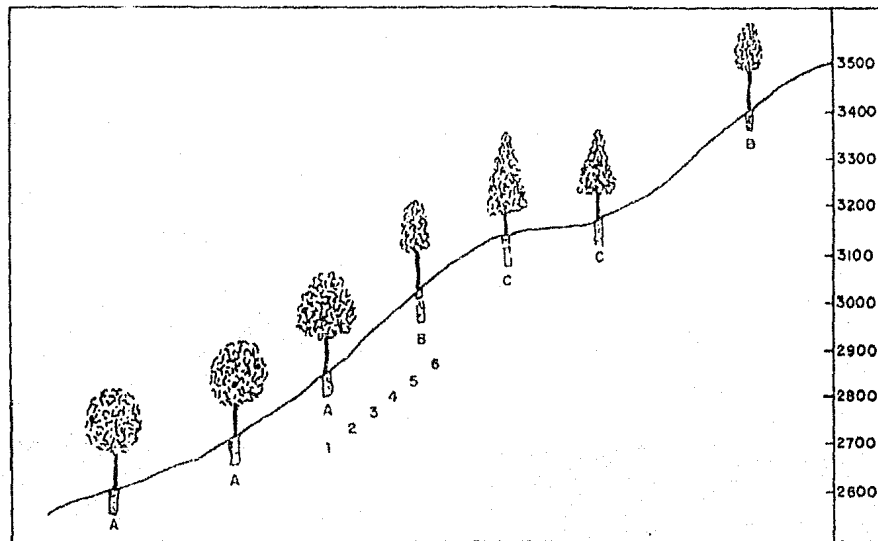


FIGURA 4. REPRESENTACION GRAFICA DE LA DISTRIBUCION ALTITUDINAL DEL DECLIVE OCCIDENTAL DEL IZTACCIHUATL

A. QUERCUS Y OTRAS ESPECIES : BOSQUE MESOFILO DE MONTANA  
 B. PINUS : BOSQUE DE CONIFERAS  
 C. ABIES

ESTACIONES DE COLECTA

1 2700 m.s.n.m.

2 2740

3 2780

4 2820

5 2860

6 2900



penetra una gran cantidad de insolación, teniendo por lo tanto condiciones que propician un microclima adecuado para las mariposas. Aunado a esto, en ellas se encuentran la gran mayoría de plantas en floración.

Las estaciones 4 y 5 se caracterizan por ser frías y húmedas ya que por su orientación están mucho menos expuestas al sol.

Asimismo empieza a existir una transición y los elementos de Bosque Mesófilo de Montaña se van perdiendo.

En la estación 6 existen varios claros de Bosque, y en ellos hay gran incidencia de rayos solares, por lo que esta estación se caracteriza en general por ser mucho menos húmeda y fría que las estaciones 4 y 5.

A lo largo de todo el trayecto se aprecian huellas de disturbio ocasionadas por el hombre, por la tala y por el pastoreo.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS

El registro de mariposas capturadas y observadas (eventos), se llevó a cabo desde principios de enero de 1984 hasta el final de enero del año de 1985, efectuando un recorrido semanal en el área de estudio haciendo un total de 52 al año. Estos registros se iniciaron de las 10:00 a las 15:30 h como promedio aproximadamente, de modo regular.

La captura de mariposas se realizó con una red entomológica (Howe, 1968) y con trampas tipo Van Someren-Rydon (Rydon, 1964), aunque éstas últimas fueron poco utilizadas. Se usaron las técnicas de recolecta y preparación de Howe (1968).

El área de estudio de cerca 3 Km de longitud cubren una superficie aproximada de 4 Km<sup>2</sup>, la cual se dividió en seis estaciones de acuerdo a un gradiente altitudinal, quedando así: la estación 1 a 2700 m; la estación 2 a 2740 m; la estación 3 a 2780 m; la estación 4 a 2820 m; la estación 5 a 2860 y la estación 6 a 2900 m. de altitud (fig. 4).

De la estación 1 a la 4 se pudo observar propiamente una comunidad vegetal que corresponde a Bosque Mesófilo de Montaña, en las estaciones 5 y 6 se observa una transición en cuanto a la vegetación, ya que los elementos característicos de un Bosque Mesófilo de Montaña se pierden casi por completo, prevaleciendo los Bosques de Coníferas, Pinus y Abies.

La captura - observación de mariposas fue realizada en horas de la mañana apropiadas (10:00 a 14:00 h) y cuando las condiciones meteorológicas lo permitían; de esta manera se capturaban y registraban las mariposas observadas a lo largo del área de estudio.

La captura de mariposas fue selectiva, es decir, fue rea

lizada con el propósito de determinación de los ejemplares y la obtención de la lista faunística. Posteriormente sólo fueron registrados los ejemplares.

Los datos obtenidos de esta manera fueron divididos en 5 categorías de abundancia: A: especies muy abundantes con más de 50 eventos; B: abundantes de 26-50; C: regulares de 11-25; D: escasas de 6-10 y E: raras de 1-5.

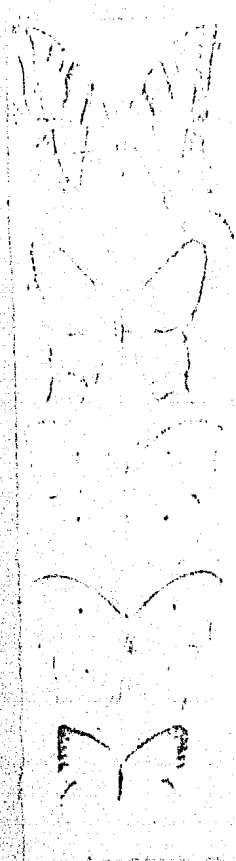
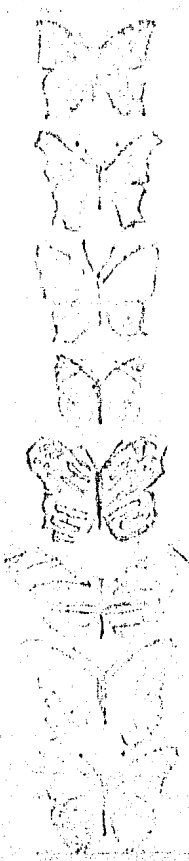
Los registros de las mariposas capturadas y observadas (eventos) se realizaron en fichas de recolecta y libreta de campo respectivamente. En las fichas de recolecta se registraron los siguientes aspectos: estación de recolecta, hábitat, microhábitat, condiciones metereológicas (soleado, nublado, lluvioso), número de ejemplar, fecha, localidad, si es recolecta en trampa y, observaciones de las condiciones de captura (termorregulación, percheo, cortejo, alimentándose, etc.). En la libreta se anotan los registros referentes a mariposas observadas, cubriendo también los aspectos anteriores.

Con base en la información a lo largo de un año de capturas y observaciones se elaboran cuadros y figuras para analizar la estacionalidad, el voltinismo y obtener el status de residencia de las mariposas del área. También se sintetizan las observaciones sobre criptosis, mimetismo, termorregulación y los gremios según el sustrato alimenticio de los imagos.

<u>Pterourus multicaudatus</u>	<u>Phoebis philea philea</u>	<u>Pozia protodice</u>	<u>Antea troglodyta aidan</u>	<u>Siproeta stenelus biplegia</u>	<u>Mycandra cyda</u>
<u>Parilo polyzenes asterius</u>	<u>Phoebis agarithe agarithe</u>	<u>Abasis nictipe</u>	<u>Polygona heraldi</u>	<u>Nymphalis antiopa antiopa</u>	<u>Erona quaderna quaderna</u>
<u>Artes chlorinde nivifera</u>	<u>Zerene cesonia cesonia</u>	<u>Eurema mexicana mexicana</u>	<u>Hypnartia lethe lethe</u>	<u>Arctia thira thira</u>	<u>Icaricia almon almon</u>
<u>Artes maerula</u>	<u>Colias eurytheme</u>	<u>Pyralitia proterpia proterpia</u>	<u>Junonia evarete ceonia</u>	<u>Danaus plexippus plexippus</u>	<u>Colastrine ladon gozora</u>
<u>Acia moneta moneta</u>	<u>Hesperocharta g. aviolana</u>	<u>Eurema esione lamapa</u>	<u>Myscelia ethusa ethusa</u>	<u>Danaus gilippus therippus</u>	<u>Hemiaris tola</u>
	<u>Cetasticta nimbica nimbica</u>	<u>Eurema delia eugenia</u>	<u>Heliconius cy. varquezae</u>	<u>Anthracas taxera taxera</u>	<u>Chlorostymon s. sarita</u>
	<u>Hesperochola teutila teutila</u>	<u>Paramacara xicque xicque</u>	<u>Dione moneta pheyli</u>		<u>Emesia areus areus</u>
	<u>Leptopobis arpa elodia</u>	<u>Vanessa annabella</u>	<u>Agrella vanilia incanata</u>		
	<u>Nathalis iole iole</u>	<u>Vanessa virginiensis</u>			
		<u>Vanessa cardui</u>			

FIGURA 8. ESPECIES DE MARIPOSAS RECOLECTADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO. EL ORDEN QUE SIGUEN ES DE ARRIBA HACIA ABAJO Y DE IZQUIERDA A DERECHA.

蝶 花 子 集



## RESULTADOS

Basándose en la información obtenida a lo largo de un año de capturas - observaciones (1 467 eventos) se elaboró el listado faunístico de mariposas del área de estudio, el cual está integrado por 45 especies de mariposas diurnas, incluidas en 35 géneros de 4 familias en las Papilionoidea (Fig. 5).

PAPILIONIDAE (2 spp) : Papilio polyxenes asterius (Stoll, 1782); Pterourus multicaudatus (Kirby, 1884).

PIERIDAE (18 spp) : Colias eurytheme Boisduval, 1852; Zerene cesonia cesonia (Stoll, 1791); Anteos clorinde nivifera (Fruhstorfer, 1907) Anteos maerula (Fabricius, 1775); Phoebis philea philea (Linnaeus, in Johansson, 1763) ; Phoebis agarithe agarithe (Boisduval, 1803) Eurema mexicana mexicana (Boisduval, 1836) ; Eurema salome jamapa (Reakirt, 1866); Pyrisitia proterpia proterpia (Fabricius, 1775) Eurema daira eugenia (Wallengren, 1860); Abaeis nicippe (Cramer, 1780); Nathalis iole iole Boisduval, 1836; Catantia nimbice nimbice Boisduval, 1836; Hesperochoia teutila teutila (Doubleday, 1847); Pontia protodice (Boisduval - Le Conte, 1829); Leptophobia aripa elodia (Boisduval, 1836); Ascia monuste monuste (Linnaeus, 1746); Hesperocharis graphites avivollans (Butler, 1865).

NYMPHALIDAE (18 spp) : Danaus plexippus plexippus (Linnaeus, 1758); Danaus gilippus thersippus (Cramer, 1780); Anetia thirza thirza (Geyer, 1833); Paramacera xicaque xicaque (Reakirt, 1866); Heliconius charitonius vazquezae Comstock, 1950; Agraulis vanillae incarnata (Riley, 1926); Dione moneta poeyii (Butler, 1874); Polygonia haroldi (Dewitz, 1877); Nymphalis antiopa antiopa (Linnaeus, 1758); Vanessa virginiensis (Drury, 1773); Vanessa cardui (Linnaeus, 1758); Vanessa annabella (Field, 1971); Siproeta stencles biplagiata (Fruhstorfer, 1907); Myscelia ethusa ethusa (Doyère, 1840); Anaea troglodyta aidea (Guérin, 1844); Juno-

nia evarete cocnia Barnes y Mc. Dannough, 1916; Hypanartia Iethe Iethe (Fabricius, 1973); Anthanassa texana texana (Edwards, 1863).

LYCAENIDAE (7 spp) : Emesis arcs (Edwards, 1882); Erora quaderna quaderna (Hewitson, 1868); Hemiargus isola (Reakirt, 1866); Celas trina ladon gozora (Boisduval, 1870); Icaricia acmon acmon (Westwood, 1852) Micandra cyda Godman y Salvin 1889; Chlorostrymon simaethis sarita (Skinner, 1895).

La lista ofrecida tiene un orden filogenético aproximado y el arreglo en familias sigue a Kristensen (1976) y Scott (1985).

Uno de los objetivos de éste trabajo estuvo enfocado hacia la obtención de datos ecológicos y etológicos, así como los sustratos alimenticios de los imagos. En la siguiente lista anotada se resumen algunas de estas observaciones, sólo para algunas especies, para las que fue posible realizarlas. En esta lista anotada se utilizan las siguientes siglas: BMM (Bosque Mesófilo de Montaña); BQ (Bosque de Quercus) y BC (Bosque de Coníferas).

Además se señalan también las categorías de abundancia relativa de las mariposas: A: muy abundantes ( $x > 50$ ); B: abundantes ( $50 > x > 26$ ); C: regulares ( $25 > x > 10$ ); D: escasas ( $10 > x > 5$ ); y E: raras ( $x < 5$ ).

## PAPILIONIDAE

### 1. Pterourus multicaudatus

Se encuentra de marzo a abril, principalmente vuelan de las 11:00 a las 13:00 horas. Se les ubica en BMM y en BQ de los 2700 a 2780 m de alt. Volaban casi siempre por encima de las copas de

los árboles, y algunos organismos se les encontró frecuentemente sobre Cirsium pinetorum (Compositae). Con una abundancia relativa B.

## PTERIDAE

### 2. Colias eurytheme.

Se localizan en abril y mayo, volando fundamentalmente de las 11:00 a las 13:00 h. Ubicándose en BMM y BC, de los 2700 a 2860 m de alt. Los organismos que se capturaron se encontraban posadas sobre el suelo húmedo. Presentan una abundancia relativa de E.

### 3. Zerene cesonia cesonia.

Se encuentran de enero a abril y noviembre; de las 11:00 a las 13:00 h aproximadamente. Localizándose en BMM, BQ y BC a una altitud que va de los 2700 a los 2900 m. Tienen preferencia por hábitats abiertos, volando sobre la vegetación, en las laderas y en el fondo de las cañadas. Su abundancia relativa es de B.

### 4. Anteos clorinde nivifera.

Se observan de marzo a abril, de 11:30 a las 14:00 h. principalmente. Se ubican en BMM y BC de los 2700 a los 2900 m. de alt. Estos organismos volaban comunmente en grupos, sobre compuestas. Presentan criptosis al posarse sobre el follaje de los árboles, ya que semejan hojas. Tienen una abundancia relativa de A. Se consideran bivoltinas.

### 5. Phoebis philea philea.

En enero se capturaron pocos organismos de las 12:00 a las



13:00 h. Principalmente vuelan en BMM a 2740 m de alt. Vuelan en sitios abiertos superior a la línea de los árboles. Su abundancia relativa es de E.

6. Eurema mexicana mexicana.

Se observan de febrero a abril y en julio, octubre y diciembre. Vuelan fundamentalmente de las 12:00 a las 15:00 h. Se localizan en BMM y BQ de los 2700 a los 2780 m de alt. Presentan un vuelo ágil en lugares abiertos. Algunos organismos se recolectaron cerca del poblado. Tiene una abundancia relativa de E.

7. Eurema salome jamapa.

Se presentó de febrero a mayo, volando principalmente de las 12:00 a las 14:00 h. Se ubican en BMM y BQ a una alt. de 2700 a 2780 m. Vuelan a poca elevación sobre compuestas. Un ejemplar se recolectó cuando se encontraba posada sobre excretas de ganado vacuno, otras se recolectaron cerca del acueducto. Su abundancia relativa es de A. Considerada como bivoltina.

8. Pyrisitia proterpia proterpia.

Se capturaron pocos organismos en noviembre y diciembre en un intervalo de tiempo que va desde las 12:00 a las 14:00 h. Se encontraban en BMM a una alt. de 2740 m. Volaban sobre el transecto de recolecta cerca de un arroyuelo. Presenta una abundancia relativa de E.

9. Eurema daira eugenia.

Se capturaron pocos organismos en abril y mayo, durante las 12:00 y las 14:00 h. Localizadas en BMM a una alt.

de 2740 m. Los organismos capturados se encontraban a un lado del acueducto. Observan una abundancia de E.

10. Abacis nicippe.

Sólo se capturó un organismo en abril a las 12:20 h. en BMM a una alt. de 2740 m. Volaba en un sitio soleado. Presentan una abundancia relativa de E.

11. Nathalis iole iole.

Se registró de febrero a noviembre, volando fundamentalmente de las 11:00 a las 14:00 h. Se ubica en BMM, BQ y BC a una altitud que va de los 2700 a los 2900 m. Vuelan a poca elevación, casi al ras del suelo. Algunos organismos se encontraron volando sobre basura, compuesta por desperdicios de alimentos, cáscaras de fruta, etc. También se encontraron volando sobre rocas en sitios soleados, presentando un vuelo ágil. Registran una abundancia relativa de B.

12. Catasticta nimbice nimbice.

Se observan de octubre a mayo entre las 11:00 y las 14:00 h aproximadamente. Localizándose en BMM, BQ y BC a una alt. de 2700 a 2900 m. Se encontraban entre cañadas cerca de arroyos formados por el acueducto, sobre suelo húmedo y muchas de ellas sobre compuestas. Presentan un vuelo ágil, algunos individuos fueron observados en cortejo, termorregulación y percheo. Tienen una abundancia relativa de A. Considerada como univoltina.

13. Hesperochoia teutila teutila.

Se localiza en noviembre y diciembre volando fundamentalmente de las 12:00 a las 13:00 h. Se ubican en BMM de los 2700

a 2780 m de alt. Volaban sobre compuestas o cerca del acueducto sobre el suelo húmedo. Su vuelo es ágil, con una abundancia relativa de C.

14. Pontia protodice.

Se capturaron pocos organismos en diciembre, enero y abril, de las 12:30 a las 13:30 h. Localizándose en BMM a una alt. de 2780 m. Estos organismos se recolectaron entre laderas, en lugares sombreados. Con una abundancia relativa de E.

15. Leptophobia aripa elodia.

Se observa de octubre a mayo, principalmente de las 11:00 a las 14:00 h. Ubicándose en BMM, BQ y BC de los 2700 a los 2900 m. de alt. Algunos organismos se recolectaron cerca del acueducto, casi al nivel del agua, sobre otras compuestas (Senecio sp.), algunas más se observaron en termorregulación. Presentan un vuelo ágil. Su clasificación con respecto a la abundancia es de A. Considerada como univoltina.

16. Hesperocharis graphites avivolans.

Se capturaron solamente dos organismos, uno de ellos en febrero y otro en abril; entre las 12:00 y las 13:00 h. Localizándose en BMM a una altitud de 2740 m. Volaban ágilmente en zig-zag sobre el transecto de recolecta en un sitio soleado. Su abundancia relativa pertenece a la categoría de E.

NYMPHALIDAE

17. Danaus plexippus plexippus.

Se observó en febrero, marzo, noviembre y diciembre, volando principalmente entre las 11:00 y las 14:00 h. Se locali

zaban en BMM, BQ y BC de los 2700 a 2900 m. de alt. Con frecuencia volaban lentamente en sitios abiertos, algunos se observaron posadas sobre Asclepiadaceae y otras se recolectaron cuando volaban a orillas del camino. Su abundancia relativa es de C.

18. Danaus gilippus thersippus

Se capturaron solamente tres organismos en enero, marzo y mayo respectivamente, entre las 12:00 y 13:00 h. Volaban en BMM a 2780 m de alt. en lugares abiertos y muy soleados. Presentan una abundancia relativa de E.

19. Anetia thirza thirza.

Se observaron organismos volando en febrero, abril, mayo y noviembre, principalmente de las 12:00 a las 15:00 h. Ubicándose en BMM y BQ entre los 2700 a los 2780 m de alt. Su vuelo es lento en sitios abiertos y soleados. Su abundancia relativa es de C.

20. Paramacera xicaque xicaque.

En abril, mayo y octubre a diciembre, volaban principalmente de las 12:00 a las 14:00 h. Se localizaban en BMM y BQ de los 2700 a 2780 m de alt. Algunos organismos volaban cerca de la basura, compuesta por desperdicios de comida y frutas que se encontraban en descomposición. Se posaban generalmente sobre el suelo, siendo así crípticas. Se capturó un ejemplar con trampa. Presenta una abundancia relativa de C.

21. Dione moneta pocyii.

Sus vuelos se observaron de enero a mayo y de octubre a enero, fundamentalmente de las 11:00 a las 15:00 h. Se localizan en BMM, BQ y BC de los 2700 a los 2900 m de alt. aun

que la mayoría se recolectó cuando se encontraba posada sobre el suelo húmedo cerca de los arroyuelos formados por el acueducto a una alt. de 2780 m. Se observó a un organismo succionando nectar de la flor de Cirsium pinetorum (Compositae). Algunas se encontraban termorregulando. Su abundancia relativa es de A. Considerada como bivoltina.

22. Polygonia haroldi.

Sus vuelos comprenden períodos de enero a abril, junio y de noviembre a diciembre. Se observan principalmente de las 12:00 a las 13:00 h. Se ubican en BMM, BQ y BC de los 2700 a 2900 m. de alt. Vuelan a poca elevación sobre el transecto de recolecta, algunas de ellas se recolectaron cerca del acueducto o arroyuelos. Presenta un vuelo ágil y presenta mimetismo con D. m. poeyii. Frecuentemente termorregulaban sobre las rocas. Presentan una abundancia de B.

23. Nymphalis antiopa antiopa.

Se encontró de enero a abril, junio y de noviembre a diciembre principalmente de las 11:00 a las 13:00 h., localizándose en BMM, BQ y BC de los 2700 a los 2900 m de altitud. Frecuentemente volaban en sitios abiertos cercanos al acueducto en horas de intenso sol. Crípticas al estar posadas sobre el suelo húmedo o seco. Algunos organismos presentaron comportamiento de cortejo y termorregulación. Su abundancia relativa es de A. Especie considerada como univoltina.

24. Vanessa virginiensis.

Comprende vuelos de enero a abril y en noviembre, fundamentalmente de las 11:00 a las 13:00 h. Localizándose en BMM a una alt. de 2700 a 2780 m. Generalmente volaban sobre plantas rasantes (compuestas) y hierbas secas presentando de ésta mane

ra criptosis. Algunas termorregulaban sobre el suelo cerca del acueducto. Presentan una abundancia relativa de B.

25. Vanessa anabella.

Se capturaron pocos organismos en enero, noviembre y diciembre de las 12:00 a las 14:00 h. Se ubica en BMM a una altitud de 2700 a 2780 m. Frecuentemente vuelan en sitios abiertos, sobre flores, algunos se observaron perchando en lugares soleados o en orillas de los arroyos. También se localizaban posadas sobre las rocas. Su abundancia relativa es de E.

26. Siproeta stencles biplagiata.

Solamente se registró un organismo en noviembre a las 13:35 h. Encontrándose en BC a una altitud de 2900 m., estaba sobre el suelo en un lugar sombreado. Presenta una abundancia de E.

27. Anaea troglodyta aidea.

Se registraron pocos organismos en febrero, abril, mayo, noviembre y diciembre de las 12:00 a las 14:00 h. Principalmente se ubican en BMM de los 2700 a los 2780 m. de alt. Vuelan en lugares abiertos y soleados. Termorregulan sobre el suelo y su abundancia relativa es de E.

28. Junonia evarete coenia.

Se encontraron de enero a abril, de las 11:00 a las 14:00 h. Localizándose en BMM de los 2700 a los 2780 m. de alt. Volaban sobre el transecto de recolecta. Presentan criptosis al posarse sobre el suelo o las rocas. Su abundancia relativa es D.

LYCAENIDAE

29. Emesis ares ares

Solo se capturaron dos organismos, uno en enero y otro en febrero alrededor de las 12:00 h para ambos casos. Se localizaban en BMM a 2700 m de alt. Volaban sobre el camino en lugares soleados. Presentan una abundancia relativa de E.

30. Eroria quaderna quaderna

Se capturaron dos organismos uno en febrero y otro en marzo, después de las 12:00 h. Se encontraban en BMM de los 2740 a los 2780 m de alt. Volaban cerca del acueducto en un sitio sombreado. Presenta abundancia relativa de E.

31. Hemiargus isola.

Se capturaron tres organismos en febrero, de las 13:00 a las 13:30 h. Se localizaban en BMM a una altitud de 2740 a 2780 m. Volaban cerca del acueducto en un sitio soleado. Presentan una abundancia relativa de E.

32. Celastrina ladon gozora.

Sus vuelos se registraron de enero a diciembre a excepción de septiembre y octubre. Principalmente volaban de las 11:00 a las 14:00 h. Se ubican en BMM, BQ y BC de los 2700 a los 2900 m de alt. Se observaban entre laderas, lugares sombreados, posadas sobre el suelo húmedo cerca del acueducto, algunas se observaron volando sobre basura. La mayor parte de ellas se recolectaron en días nublados. Un ejemplar se capturó cuando se encontraba sobre excretas de ganado vacuno. Presentando una abundancia relativa de A. Considerada posiblemente como multi-voltina.

33. Icaricia acmon acmon.

Solamente se capturó un ejemplar en mayo a las 12:10 h. Se encontraba en BMM a una alt. de 2700 m. Este organismo estaba posado sobre hojas secas en un lugar soleado. Su abundancia relativa es de E.

34. Micandra cyda.

Se capturaron organismos en febrero y mayo de las 11:00 a las 13:00 h. Principalmente aparecían en BMM de los 2700 a los 2780 m de alt. Se encontraban a poca elevación sobre las plantas. Algunas se colectaron cerca del poblado (2530 m de alt.). Su abundancia relativa es de D.

35. Chlorostrymon simacthis sarita.

Sólo se recolectó un organismo en diciembre a las 13:00 h. se encontraba en BC a 2900 m de alt. Volaba sobre el transecto de recolecta en un lugar soleado. Su abundancia relativa es de E.

Del resto de las especies se obtuvo muy poca información para ofrecerla en la lista anotada previa; además se trata de especies muy conocidas en otras áreas.



Para varias especies de mariposas, se logró obtener algunas agrupaciones en cuanto a la ocurrencia de ellas a ciertos sustratos como son: suelo húmedo, néctar, basura y excretas. Los resultados obtenidos (cuadro 1) pueden resumirse de la siguiente manera: en la primera columna se aprecian las especies que frecuentaban el suelo húmedo, ya que éste regularmente se presentaba a lo largo de la zona de estudio, debido a que en la misma existe un río que ahora está transformado en acueducto formándose a lo largo de éste arroyuelos, los cuales eran aprovechados por los lepidópteros y con frecuencia se encontraban diversas especies de mariposas posadas sobre el suelo húmedo, con el propósito de beber agua, ya que como es sabido las mariposas no se alimentan tan sólo de néctar, sino que también beben gran cantidad de agua. Klots (1960) menciona que para algunas especies estos agrupamientos parecen tener carácter social o cuando menos gregarismo determinado por los recursos alimenticios, este sería el caso de Dione m. poeyii que casi siempre se encontraba en grupos numerosos sobre el suelo húmedo.

En la segunda columna se advierten las especies que se observaron succionando néctar, Dione m. poeyii y Pterourus multicaudatus de Cirsium pinetorum (Compositae).

En cuanto a las mariposas que visitan inflorescencias se tiene lo siguiente: la familia Compositae es la más visitada por las mariposas de nuestra zona, siendo estas: V. virginicis, Anetia t. thirza, Dione m. poeyii, Eurema s. jamapa, Nathalis i. iole, Anteos c. nivifera, Zerene c. cesonia, Catantix n. nimbice, Pterourus multicaudatus, Gelastrina L. gozora y Leptophobia a. elodia, que constituyen el 24.4% del número total de especies.

Junonia e. coenia y Nathalis i. iole visitan inflorescencias

SOBRE SUELO HUMEDO	SUCCIONANDO NECTAR	SOBRE BASURA	SOBRE EXCRETAS
<u>Colias carythone</u> <u>Catantixia n. nimbice</u> <u>Hesperochoia t. teutila</u> <u>Dione moneta poeyii</u> <u>Vanessa virginiensis</u> <u>C. ladon gozora</u>	<u>Dione moneta poeyii</u> <u>Anteos clorinde nivifera</u> <u>P. multicaudatus</u>	Material en descomposición. <u>Nathalis i. iole</u> <u>Paramacera x. xicaque</u> <u>C. ladon gozora</u>	<u>E. salome jamapa</u> <u>C. ladon gozora</u> <u>Nathalis i. iole</u>

CUADRO 1. Algunas especies de mariposas agrupadas según el sustrato alimenticio de los imagos.

de plantas de la familia Labiatae (4.4%) Anteos maerula y Anteos c. nivifera visitan leguminosas (4.4%) y Danaus p. plexippus y Nymphalis a. antiopa a Betuláceas (4.4%).

El porcentaje total de las especies que visitan inflorescencias es de (33.3%).

En la tercera columna se advierten las especies que fueron observadas cuando volaban sobre basura; se piensa que éstas eran atraídas por el olor que despedían los restos de frutos fermentados y alimentos en descomposición, ya que como se sabe, las mariposas son atraídas por diversos olores; carroñas, excrementos de todas clases, orines y frutos fermentados.

En la última columna se advierten las especies que se observaron volando sobre excretas de ganado vacuno, el cual posiblemente estaba en fermentación como a menudo ocurre, y de esta manera las mariposas absorben los aminoácidos libres.

En el cuadro No. 2 se agruparon las mariposas según el tipo de comportamiento presentado en la zona de estudio. Tomando en cuenta la primera columna, se advierten seis especies de mariposas que presentaron criptosis. Estas especies a menudo eran encontradas sobre el suelo, sobre rocas y entre el follaje, debido a ésto, su coloración era tan parecida al medio en el que se encontraban que no llegaban a distinguirse, hasta que alzaban el vuelo. Paramacera x. xicaque, Junonia evarete coenia, Polygonia haroldi y Nymphalis a. antiopa son especies que posadas sobre el suelo o sobre rocas pasaban inadvertidas. Anteos clorinde nivifera es una especie que posada ente el follaje no se alcanzaba a distinguir, Vanessa virginiensis se confundía con el follaje rasante de pequeñas plantas, generalmente compuestas y hierbas secas.

En la columna 2 se encuentran las especies clasificadas respecto a su termorregulación, ellas fueron observadas posadas algunas veces sobre suelo húmedo, follaje y rocas con las alas extendidas y orientadas hacia el sol, Clench (1966). Dos posturas de calentamiento fueron advertidas para las especies termorregulatorias, estas son lateral y dorsal, términos tomados de acuerdo a la síntesis ofrecida por Kingsolver (1985).

En el área de estudio se manifestó un comportamiento especial con respecto a dos especies de mariposas: Dione m. poeyii y Polygonia haroldi. Dione m. poeyii actúa como modelo principal y Polygonia haroldi es mímica, se trata de un caso de mimetismo Batesiano, en el cual la especie no protegida o mímica se beneficia imitando a la especie protegida o modelo.

CRÍPTICAS	TERMORREGULANDO	MIMÉTICAS	EN CORTEJO
<u>A. clorinde nivifera</u> (Follaje, semejando hojas)	<u>Dione moneta poeyii</u> (13:37, dorsal y re- flejante)	<u>Polygonia haroldi</u> (mimo)	<u>Catasticta n. nimbice</u> (12:40, durante el vue- lo, sobre el margen de los árboles)
<u>Paramacera x. xicaque</u> (suelo y rocas)	<u>L. aripa elodia</u> (12:47, dorsal)	<u>Dione moneta poeyii</u> (modelo)	<u>Nymphalis a. antiopa</u> (12:20, hábitat abier- to).
<u>Nymphalis a. antiopa</u> (suelo seco y húmedo, rocas)	<u>Polygonia haroldi</u> (12:20, dorsal y re- flejante)	Imitación del patrón alar dorsal, ya que el ventral es críptico en el mimo y aposemáti- co en el modelo.	
<u>Vanessa virginienensis</u> (suelo, rocas y follaje de plantas rasan- tes)	<u>Nymphalis a. antiopa</u> (12:30, dorsal y re- flejante)		
<u>Polygonia haroldi</u> (suelo y rocas)	<u>Vanessa virginienensis</u> (13:30, dorsal)		
<u>J. evarete coenia</u> (suelo y rocas)	<u>Anaca troglodyta aidea</u> (13:40, dorsal)		

CUADRO 2. Algunas especies de mariposas agrupadas según el tipo de comportamiento registrado.

Polygonia haroldi es críptica ventralmente y aposemática dorsalmente (Llorente y Garcés, 1982) ya que tiene el mismo patrón o diseño que Dione m. poeyii, destacando que este patrón en Polygonia haroldi se aleja de los patrones de coloración típicos en otros grupos de especies de Polygonia. Además estas dos especies modelo y mimica, son simpátricas y sintópicas en varios lugares de altas montañas con Bosque Mesófilo de Montaña en México (Llorente, comunicación personal).

En la última columna se advierten las especies observadas en cortejo, Carasticta n. nimbia y Nymphalis a. antiopa, los eventos considerados como de cortejo eran interacciones en las cuales las mariposas eran observadas volando en pareja o en grupos de cuatro o cinco individuos, estos vuelos regularmente se llevaban a cabo después de las 12:00 horas, es decir en horas de fuerte insolación, y las mariposas volaban formando pequeños círculos durante la trayectoria de vuelo. Durante estas observaciones nunca fueron registradas cópulas.

Respecto a la abundancia relativa medida de manera similar a Lamas (1984) como se citó en el método usado, se registraron las agrupaciones siguientes para las 45 especies de mariposas obtenidas. En el cuadro número 3 se observa el registro de abundancia relativa en las columnas (estaciones de recolecta), de ellas se deduce que en la zona existen de acuerdo a las categorías señaladas: 7 especies muy abundantes, 6 abundantes, 4 regulares, 3 escasas y 25 especies raras. También se registró el número total de eventos para cada especie y en la última columna se advierte el status de residencia. Los criterios que se tomaron en cuenta para indicar el status de residencia fueron los siguientes: categoría de abundancia, presencia o ausencia de la planta huésped, considerar si la especie era migratoria o no, y considerar si la especie era estenoeca al Bosque-Mesófilo de Montaña. Para obtener el status de residencia para cada especie de mariposa, fué necesario recurrir a algunos datos bibliográficos que nos ayudaran de manera indirecta, ya que no se contaba con suficiente información recabada en la zona.

En la fig. 6 se muestra un gráfico en donde se exhibe la abundancia relativa de las 45 especies registradas; el ordenamiento de éstas sigue el del cuadro 3 y se puede advertir que así, el 90% de los eventos (i.e. individuos capturados y observados) corresponden a las especies abundantes y muy abundantes las que sólo son el 28.8% de las especies presentes en el área.

En relación a cada estación de recolecta y a la abundancia relativa de cada una de las especies de mariposas, datos tomados del cuadro 3, se elaboró la fig. 7 en donde se pueden reconocer gráficamente 2 patrones conforme se aumenta la altitud estos son: disminución en el número de especies y de organismos.

En la fig. 8 se aprecia el número total de eventos y espe

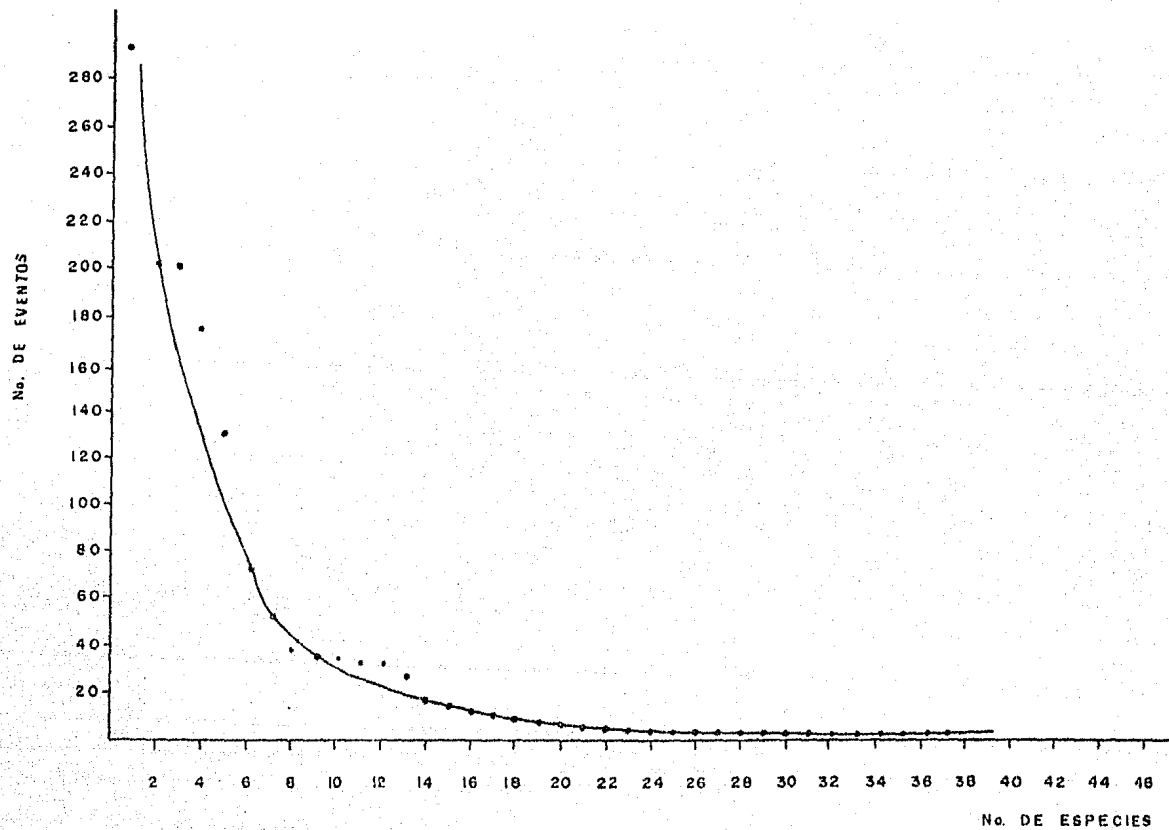


FIGURA 6. ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES DE MARIPOSAS REGISTRADAS.



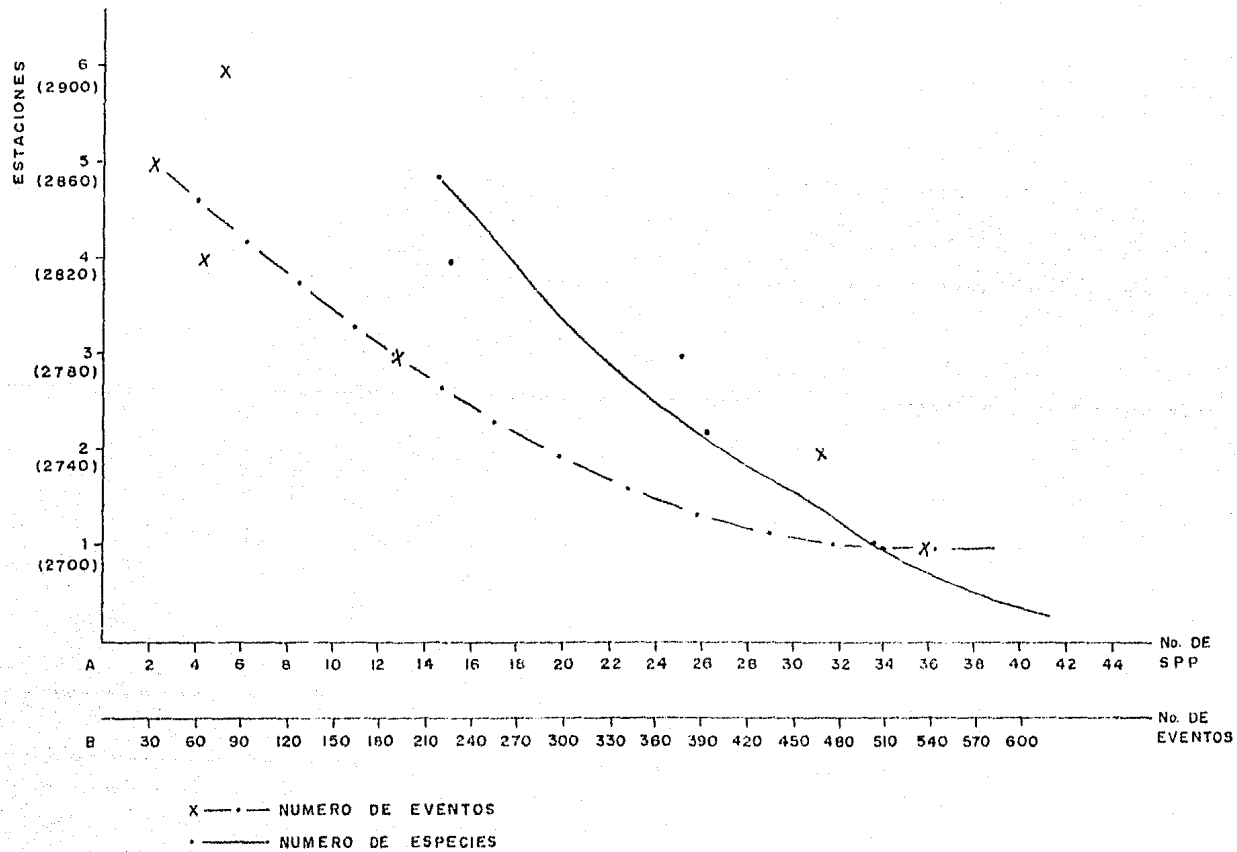


FIGURA 7. NUMERO DE ESPECIES (A) Y NUMERO DE EVENTOS (B) VS. UN GRADIENTE ALTITUDINAL (ESTACIONES)

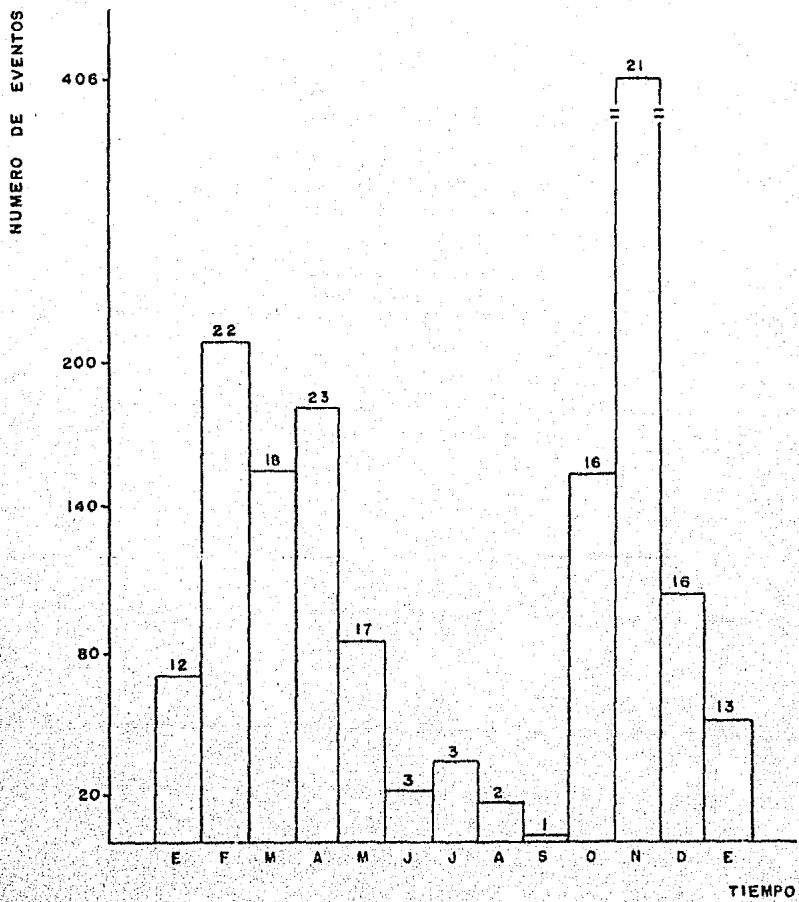


FIGURA 8. NUMERO TOTAL DE EVENTOS Y ESPECIES (EN EL TOPE DE CADA COLUMNA) A LO LARGO DEL AÑO (1984) EN CASCADA LOS DIAMANTES.

CATEGORIAS DE ABUNDANCIA	ESPECIES	ESTACIONES						NUMERO TOTAL DE EVENTOS	STATUS DE RESIDENCIA
		1	2	3	4	5	6		
A	1. <i>Cateactia nimbia nimbia</i>	144	84	40	7	3	9	287	Ra
	2. <i>Leptopobis aripe aripe</i>	125	52	16	8	3	5	209	Ra
	3. <i>Celestrina isdon geora</i>	79	66	22	13		6	186	Ra
	4. <i>Diona moneta poeyli</i>	33	80	37	1	4	14	171	Ra
	5. <i>Myphalis antiope antiope</i>	32	41	21	9	0	18	121	Ra/M
	6. <i>Antiope chlorinde nivifera</i>	41	30	5	4	1	3	80	Ra/M
	7. <i>Eurasa siome jamapa</i>	12	16	10	5	4	5	52	Ra
B	8. <i>Polygonis heroldi</i>	14	4	10	4	2	4	38	Ra
	9. <i>Eurasa mexicana mexicana</i>	7	20	4	3		2	14	Ra
	10. <i>Pterourus multicaudatus</i>	27	7	2				36	Ra
	11. <i>Hatholis sola sola</i>	7	8	8	5	1	7	32	Ra
	12. <i>Zerene casonia casonia</i>	10	11	1	3	1	5	31	Ra
C	13. <i>Vanessa virginianensis</i>	11	11	8				30	Ra/M
	14. <i>Anetis thira thira</i>	6	8	1	1	1	1	18	Ra
	15. <i>Mesopochla teutila teutila</i>	17	5	1				18	Ra
	16. <i>Parantica nicaque nicaque</i>	5	3	3	4	1	1	17	Ra
	17. <i>Danaus plexippus plexippus</i>	5	4	3	1	1	2	16	Ra/M
	18. <i>Anteos nearula</i>	5	2	2			1	10	M
	19. <i>Nicanoria cyas</i>	4	3	2				9	Ra
20. <i>Junonia svereta coealis</i>	2	2	5				9	NR	
D	21. <i>Vanessa strabella</i>	1	2	1		1		5	Ra/M
	22. <i>Anasa troglodyta aidaa</i>	1	2	1			1	5	NR
	23. <i>Fontis protodisa</i>	2		1				3	Ra
	24. <i>Neolarus isola</i>		2	1				3	Ra
	25. <i>Phoebis phille phille</i>		3					3	M
	26. <i>Danaus gilippus thersippus</i>	1	2					3	M
	27. <i>Pyraustia proterpia proterpia</i>	2	1					3	NR
	28. <i>Caesia arez arez</i>	1					1	2	Ra
	29. <i>Mesopocharia graphites eviviana</i>	2						2	NR
	30. <i>Collis eurythoe</i>	1				1		2	Ra
	31. <i>Papilio polyxanes estarius</i>	1		1				2	NR
	32. <i>Eucema salra oupala</i>	1		1				2	NR
	33. <i>Erora quaderna quaderna</i>	1	1					2	Ra
	34. <i>Anthracoceros texana texana</i>	1						1	M
	35. <i>Mygaleis ethusa ethusa</i>	1						1	NR
	36. <i>Icaricia oson oson</i>	1						1	NR
	37. <i>Siproeta stonewall biplagiata</i>						1	1	M
	38. <i>Abasis nicippa</i>			1				1	NR
	39. <i>Chlorostyrum simonis scrite</i>						1	1	NR
	40. <i>Vanessa cardui</i>	1						1	M
	41. <i>Acia moneta moneta</i>	1						1	M
42. <i>Phoebis agestis agestis</i>	1						1	M	
43. <i>Heliconius charitonius vasquezoi</i>	1						1	M	
44. <i>Myrtalis lethe lethe</i>	1						1	NR	
45. <i>Agraulis vanillae incarnata</i>	1						1	M	
NUMERO TOTAL DE EVENTOS		602	472	207	87	32	87	1 467	
NUMERO DE ESPECIES		45	29	25	15	14	19		

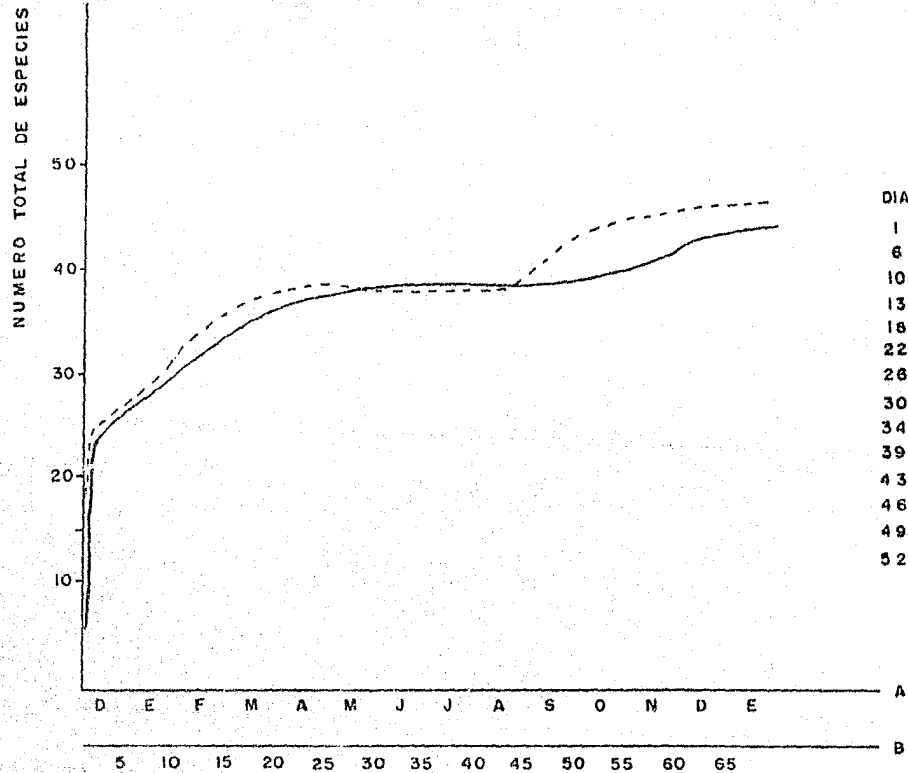
CUADRO B. ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES DE MARIPOSAS PARA CADA ESTACION DE RECOLETA. SE MUESTRAN LAS CATEGORIAS EN QUE SE HAN DIVIDIDO LAS ESPECIES DE ACUERDO A SU OCURRENCIA EN EL AREA DE ESTUDIO: A) MUY ABUNDANTE (MAS DE 50); B) ABUNDANTES (16-50); C) REGULARS (11-15); D) ESCASAS (6-10); E) RARAS (1-5). EN LA ULTIMA COLUMNA SE PRESENTA EL STATUS DE RESIDENCIA PARA CADA ESPECIE: Ra RESIDENTE; NR NO RESIDENTE; M MIGRATORIA.

cies a lo largo del año, advirtiéndose claramente la disminución de organismos y de especies en los períodos de lluvias y de invierno; el primero de éstos se caracteriza por nublados y descenso en la temperatura, el segundo por un mayor descenso en la temperatura.

La fig. 9 nos muestra el número total de especies vs. tiempo (esfuerzo de recolección), en ella se manifiesta que el número total de especies va en aumento a medida que pasa el tiempo, llegando a un límite en el cual su incremento casi se detiene, también en ella, se aprecia el esfuerzo de captura en días, advirtiéndose que al incrementar los días de captura-observación se registraban mayor número de especies. Se observa también en ésta figura, que de diciembre a mayo el número de especies aumenta rápidamente, y que en los meses de junio a septiembre la curva se mantiene constante, ya que en éstos la actividad o presencia de los imagos es casi nula. La continuidad de la curva puede ser corroborada con la fig. 8, en la cual en los meses citados se registra un menor número de organismos y de especies y esto se debe principalmente a las condiciones climáticas en ese período del año, como son, alta precipitación y menor temperatura. Entre los meses de octubre a diciembre, se registra un segundo período de abundancia, pero en menor proporción que en el primero, ya que en este segundo se registran las 6 especies restantes realizando un mayor esfuerzo de captura en comparación con el primero.

Los gráficos para las cuatro familias presentes en el área de estudio se muestran en la figura 10; en ella se reconocen dos picos generalizados para las 4 familias; uno de ellos en febrero y el otro en noviembre, manifestándose la familia Pieridae como la más abundante.

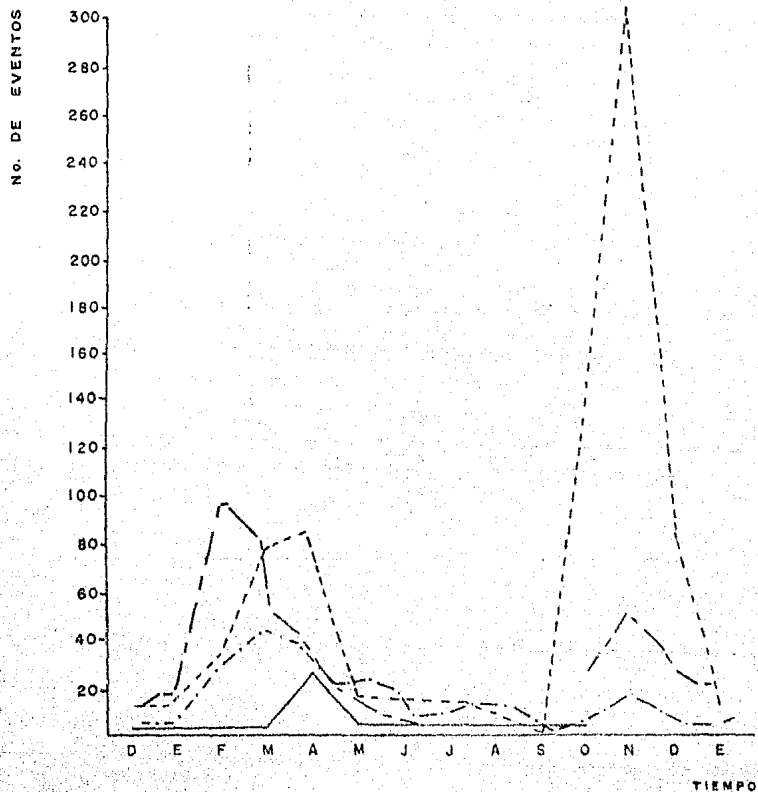
En la fig. 11 se grafican los resultados de la abundancia



A ESPECIES ACUMULADAS VS. TIEMPO (MESES) ———

B ESFUERZO DE CAPTURA VS. TIEMPO (DIAS) - - - - -

FIGURA 9. ESPECIES ACUMULADAS Y ESFUERZO DE CAPTURA A LO LARGO DEL AÑO



- FAMILIA PIERIDAE
- FAMILIA NYMPHALIDAE
- FAMILIA LYCAENIDAE
- FAMILIA PAPILIONIDAE

FIGURA 10. NUMERO TOTAL DE EVENTOS DE LAS FAMILIAS PIERIDAE, NYMPHALIDAE, LYCAENIDAE Y PAPILIONIDAE A LO LARGO DEL AÑO (1984) EN CASCADA LOS DIAMANTES SAN RAFAEL, EDO. DE MEXICO.

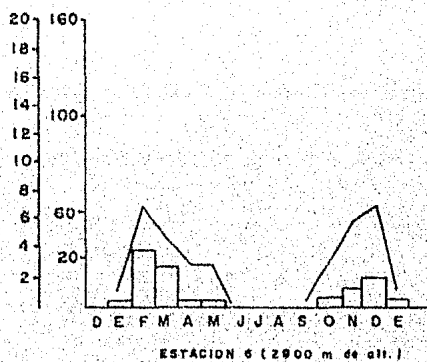
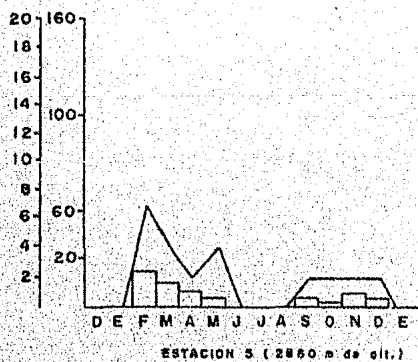
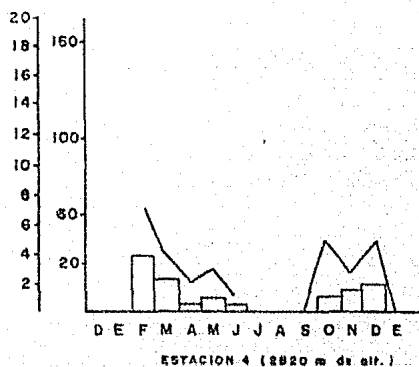
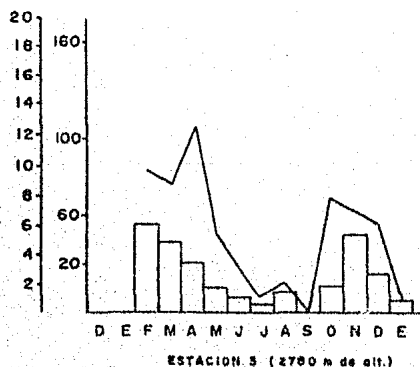
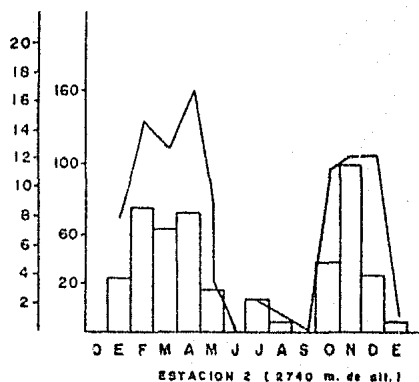
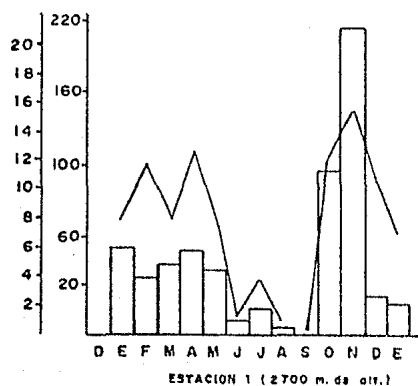


FIGURA II. NUMERO TOTAL DE EVENTOS Y ESPECIES EN LAS SEIS ESTACIONES DE COLECTA

 NUMERO DE EVENTOS  
 NUMERO DE ESPECIES

relativa de las especies de mariposas a lo largo del año para cada estación de captura-observación, notándose que para las estaciones 1, 2 y 3 existe mayor diversidad y abundancia. Además se puede advertir que por arriba de los 2780 m. de altitud la riqueza y abundancia decaen abruptamente. También en la figura se manifiesta que de los 2700 a los 2780 m de alt. disminuye el número de especies y de organismos en los meses de junio a septiembre, mientras que por arriba de los 2780 m. no hay registros de organismos.

En la fig. 12 se graficaron los eventos registrados para Catantixia n. nimbice y Leptophobia aripa elodia, observándose que Catantixia n. nimbice y Leptophobia aripa elodia tienen un sólo pico de gran abundancia en el período inmediatamente posterior a las lluvias y Nymphalis a. antiopea un pico de abundancia después del período más frío en el área, esto es finales de febrero. Dando estos resultados se puede hipotetizar que estas especies son univoltinas. En cambio en la figura 13 al graficar la abundancia relativa de las especies Eurema salome jamapa, Dione moneta poeyii y Anteos clorinde nivifera, en ellas se observa una mayor abundancia entre febrero y abril, que en el otro período de abundancia registrado, entre octubre y diciembre. Esto de cualquier modo nos permite la hipótesis de que estas especies pueden considerarse bivoltinas. En estas especies supuestamente bivoltinas, los períodos de escasez son los mismos que los destacados previamente períodos de lluvias y de invierno. Posiblemente los 3 picos de abundancia registrados para Celastrina ladon gozora pueden indicar multivoltinismo.

En la fig. 14 se representan las curvas para Polygonia haroldi (A) y Anetia thirza thirza (B), especies característi



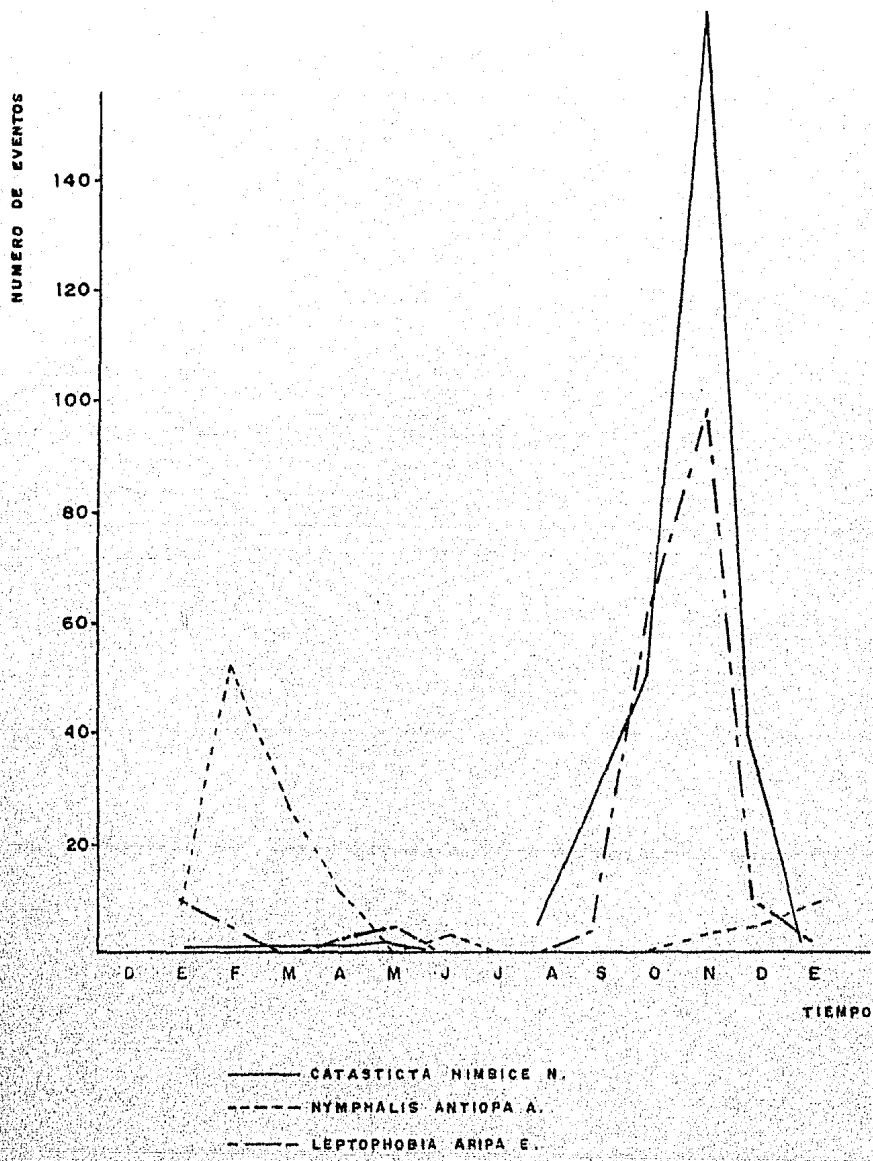
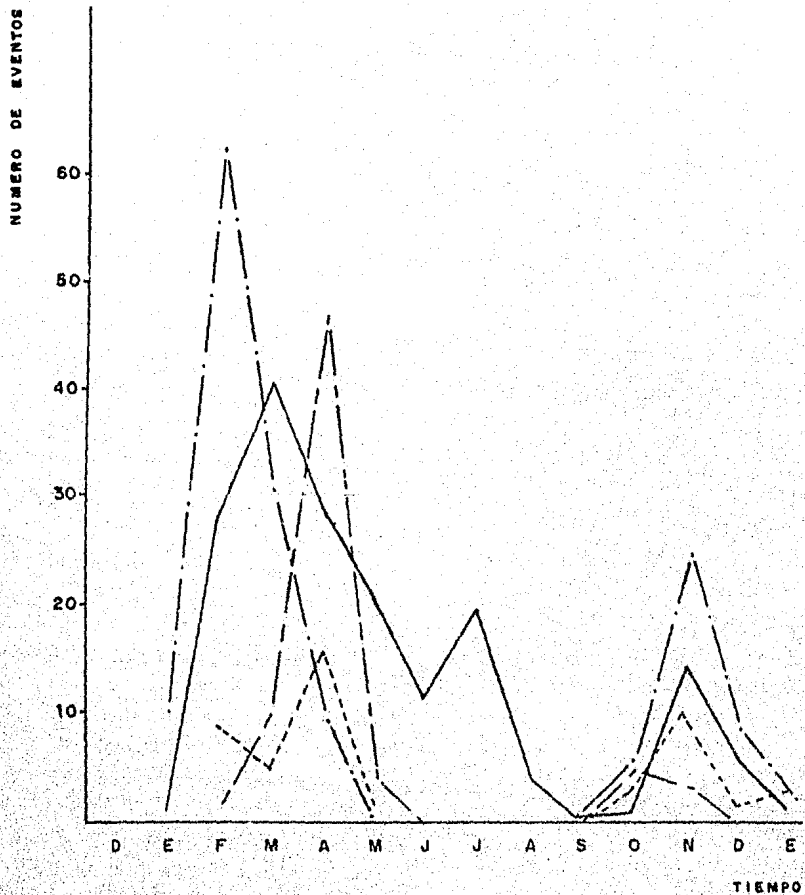


FIGURA 12. FLUCTUACIONES DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE :  
 C. NIMBICE NIMBICE, N. ANTIOPA ANTIOPA,  
 Y L. ARIPA ELODIA (ESPECIES MAS ABUNDANTES).



----- EUREMA SALOME J.  
 ————— CELASTRINA LADON G.  
 - · - · - · DIONE MONETA P.  
 - - - - - ANTEOS CLORINDE

FIGURA 13. FLUCTUACIONES DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE: E. SALOME JAMAPA, C. LADON GOZORA, D. MONETA POEYLL Y A. CLORINDE NIVIFERA (ESPECIES MAS ABUNDANTES) A LO LARGO DEL AÑO (1984).

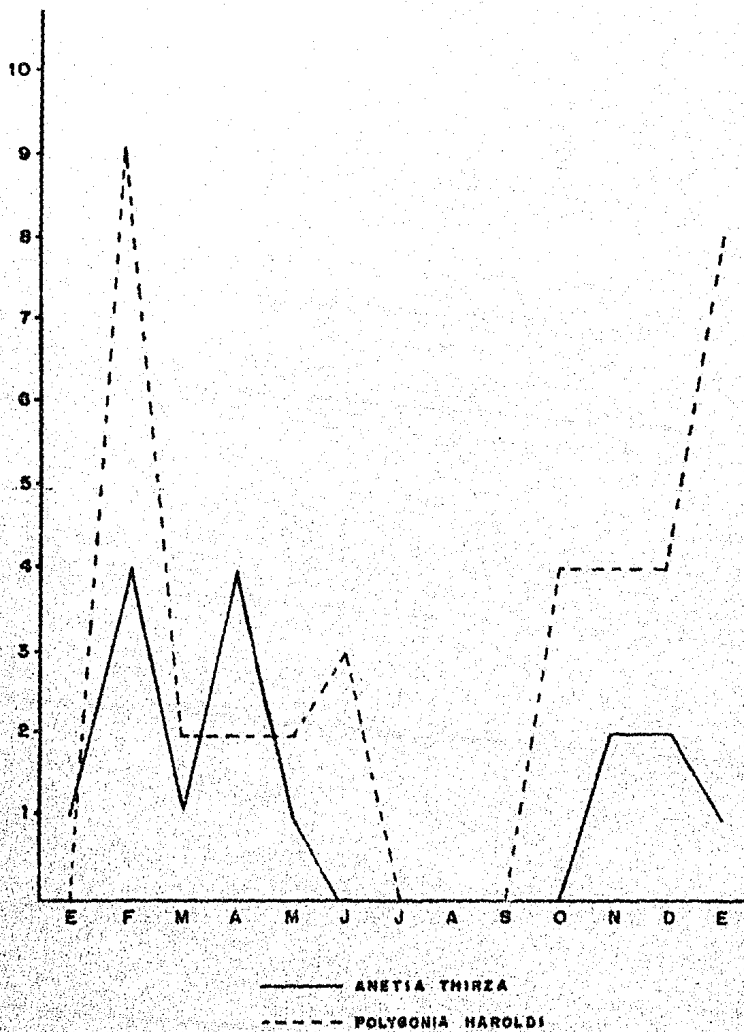


FIGURA 14. FLUCTUACIONES DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE A.THIRZA Y P.HAROLDI A LO LARGO DEL AÑO (1964).

cas por su estenoecia con los Bosques Mesófilos de Montaña de altitudes por arriba de los 1200 m. Aunque de ellas se obtuvieron pocos registros relativamente, pues Anetia t. thirza es escasa y P. haroldi regular dentro de las categorías de abundancia adoptadas. Para estos dos casos se puede observar un período de abundancia registrado entre octubre y abril.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo estuvo dirigido hacia la obtención de un listado de la fauna de Papilionoidea de la Cascada los Diamantes. El listado obtenido está constituido por 45 especies de mariposas diurnas.

La realización de estudios faunísticos en México para algunas áreas ha tenido poco interés, desconociéndose aspectos ecológicos importantes de numerosas taxa. Lorente y Luis desde 1982 han planteado diversos estudios locales en varios sitios del Valle de México y en particular para el Bosque Mesófilo de Montaña. Estos estudios han sido iniciados en el área de los Dínamos - Contreras. Los resultados de este trabajo se comparan con los de Luis (inédito) ya que ambas zonas de estudio tienen características climáticas, vegetacionales (BMM) y altitudinales muy semejantes. Se comparan también con los resultados de Beutelspacher (1980). De la tesis de Katthain (1971) se analizan y comparan algunos datos referentes a las especies capturadas por ella y las registradas en este trabajo.

En lo que se refiere a las especies capturadas en la zona se infiere que, aproximadamente representan un 80% de las especies totales del área, ya que se piensa que se puede registrar un mayor número de especies de mariposas alcanzando posiblemente un total aproximado de 60, lo cual podría representar cerca del 100%.

Dentro de los factores que influyeron y por los cuales, no se alcanzó un mayor número de especies, es que para algunas de ellas los períodos de vuelo varían año con año debido en parte a las condiciones climáticas (Clench, 1979) y a la inexistencia de la planta hospedera por lo que tal vez no se registraron en el período en el que se realizó el presente estudio, necesiándose mayor tiempo de observación y registro para obtener listados faunísticos más completos (Lamas, 1984; Pollard,

1984). Otro factor puede ser el hecho de que no se utilizaron sistemática y continuamente las trampas Van Someren-Rydon con lo que el número de especies se hubiese incrementado, debido a que muchas de las mariposas son atraídas por frutos fermentados (Rydon, 1964). Además se hubiesen podido registrar especies que vuelan muy alto, en las cuales es difícil su observación y captura, y otras que por tener preferencia por sitios donde el follaje es abundante se dificultaba su apreciación.

Luis (inédito) obtiene un listado faunístico de 65 especies de mariposas diurnas en los Dínamos - Contreras. Como se advierte, este listado incluye 20 especies más que las registradas en este trabajo. Esto se puede deber principalmente a varios factores.

1.- El tiempo de captura - observación; ya que mientras en este trabajo se recolectó en 1 lapso de 57 días durante 11 meses, Luis colectó 120 días en 16 meses, con esto se observa que el esfuerzo de captura fue mucho mayor.

2.- Asimismo Luis cuenta con una mayor experiencia en la captura de lepidópteros, por lo que de alguna manera conoce más acerca de su microhábitat y comportamiento, incluyendo los sitios particulares de ocurrencia más probables para algunas especies.

3. Aunado a ésto, el uso de trampas Van Someren- Rydon fue sistemático y continuo, factor que le permitió adquirir un mayor número de especies y organismos.

4. Además el área estudiada por Luis es mayor que la que se abarcó en este trabajo. (4 Km<sup>2</sup>).

Respecto a las especies afines a una y otra zona, se observa lo siguiente: de las 45 especies registradas en este trabajo 36 de ellas son las mismas que Luis capturó, las 9 restantes son especies que no registró. De estas últimas Hes perocharis graphites avivolans es una especie que no había sido registrada durante los últimos años para el Vallé de México y Chlorostrymon simaethis sarita es nuevo registro para el Valle de México. Las otras 7 especies posiblemente encuentran en nuestra zona condiciones más específicas para su presencia.

De la comunidad de especies registradas en este estudio, no todas pueden considerarse como residentes (Llorente, 1985). Las siguientes especies es posible que sean estenotópicas y estenoecas de Bosque Mesófilo de Montaña: Paramacera x. xica que, Catasticta n. nimbice, Hesperochoia t. teutila, Polygonia haroldi, Anetia t. thirza, Micandra cyda, Emesis a. ares y Erora q. quaderna.

Poblaciones de otras especies pueden considerarse introducidas por dispersión (pasiva o activa; individuos aislados o migrantes en masa) y por lo tanto llegan al Valle periódicamente (Llorente 1985) o bien han incrementado sus poblaciones al incrementarse sus plantas - huésped usadas como ornato, cultivo de ambientes secundarios (ruderales o arvenses). Llorente comunicación personal. Nymphalis a. antiopa, Anteos c. nivifera A. maerula, Vanessa virginiensis, V. anabella, V. cardui, Danaus p. plexippus, D. g. thersippus, Phoebis p. phileia, P. a. agarithe, Siproeta steneles biplagiata, Ascia m. monuste, Hypanartia l. lethe, Agraulis v. incarnata.

Otras de las especies colectadas en la zona e independiente de las categorías englobadas en el párrafo anterior son abundantes en varios sitios del Valle de México y en otras

partes de México y América, estas son: Leptophobia a. elodia, Celastrina l. gozora, Dione m. poeyii, Eurema s. jamapa, E. m. mexicana, E.d. eugenia, Nathalis i. iole, Zerene c. cesonia, Pterourus multicaudatus, Papilio p. asterius y Pontia protodice.

y otras más pueden considerarse como ocasionales pudiendo variar su presencia año con año.

42 de las especies capturadas en la zona son citadas por Beutelspacher (1980), las otras tres no las registra, estas son: Hypanartia l. lethe, Hesperocharis graphites avivolans y Chlorostrymon simaethis sarita.

Hesperocharis g. avivolans no se cita en el libro de Beutelspacher para el Valle de México, sin embargo ya había sido registrado con anterioridad por Godman y Salvin (1879) y en este trabajo se logró registrar nuevamente. Chlorostrymon s. sarita es reportada por nosotros en este trabajo y Llorente (1985) la ilustra y la cita.

Esta especie es nuevo registro para el Valle de México. De estas dos especies no se conoce su planta de alimentación y en la zona pudieron capturarse gracias a que su presencia probablemente era ocasional, es decir se pueden considerar especies no residentes en la zona. Estas habitan en mayor abundancia en áreas contiguas como en las pendientes de vertiente hacia la Cuenca del Balsas de la Sierra Nevada y gr. Derrame del Chichinautzin, Mor.

De la tesis de Katthain (1971), quien cita 38 especies de Papilionoidea (excepto Hesperidae), sólo se han tomado algunos datos concernientes a las especies que se comparten (21 especies), ya que no es posible realizar una comparación desde otros puntos de vista, por que su zona de recolecta tiene características de clima, vegetación y altitud completamente distintos. Otro aspecto es que no registrara las fechas de captura y la mayoría de los ejemplares carecen de ella.



Las especies afines son: Papilio p. asterius, Pterourus multicaudatus, Zerene c. cesonia, Phoebis p. philea, Eurema m. mexicana, E. s. jamapa, Abaeis nicippe, Nathalis i. iole, Catasticta n. nimbice, Hesperochoia t. teutila, Pontia protodice, Leptophobia a. elodia, Danaus g. thersippus, Danais p. plexippus, Anthanassa t. texana, Nymphalis a. antiopa, Vanessa virginiensis, V. cardui, Agraulis v. incarnata, Siproeta s. biplagiata, Hemiargus isola, Celastrina l. gozora, Junonia evarete coenia y Emesis ares.

Como se advierte las especies afines están consideradas como abundantes en varios sitios del Valle de México, México y América, así también algunas especies son migratorias.

Con referencia a la lista anotada de especies, las características ecológicas y etológicas que en ella se citan, consideramos que van a ser propias de las especies registradas en el área, es decir, la distribución de las especies a lo largo del año, su ubicación en un tipo de vegetación específico, la altitud en la cual se presentan así como su voltinismo, van a depender de las condiciones propias del área estudiada (tales como: vegetación, clima, condiciones meteorológicas y altitudinales), así también dependerán de las preferencias de los organismos por estas condiciones. De acuerdo a lo anteriormente expuesto, no se realiza una comparación de esta lista anotada con otras obtenidas en distintas zonas de estudio. Además hasta hace poco, no se le había dado mucha importancia a éstos aspectos (ecológicos y etológicos) en el estudio de los lepidópteros, por lo cual en la actualidad se carece de ellos, siendo el presente estudio uno de los primeros en abordar este tipo de información. De esta lista anotada, se pudo extraer información sobre gremios alimenticios que frecuentan los imágos, así como algunos aspectos etológicos de algunas de las especies misma que se resume en los cuadros 1 y 2 respectivamente.

El acueducto que se presenta a lo largo de la zona de estudio juega un papel muy importante para los lepidópteros existentes en esta área, ya que gracias a éste, en varios sitios se forman arroyuelos y en otros se mantiene el suelo húmedo, permitiendo así lugares favorables para la ocurrencia de mariposas (microhábitats particulares) y de esta manera se podían observar la formación de gremios, es decir un grupo de especies de mariposas que suelen posarse sobre el suelo húmedo (cuadro 1) para beber agua ó bien para termorregular. Por lo que se piensa que de no haber existido en la zona este acueducto no se hubiesen hecho algunos de los registros y observaciones de tales especies.

Sólo se observaron 3 especies succionando néctar (columna 2) de Cirsium pinetorum (Compositae), que es una planta robusta de hojas espinosas y flores rojas, siendo esto último, posiblemente un factor de atracción para las mariposas que llegan a succionar de ella, permitiéndose posiblemente la polinización de esta especie. Por otro lado es posible que otras especies más también succionen néctar, pero no se pudieron observar, debido a la poca experiencia con que se contaba en la captura de mariposas, ya que no se tenía cuidado de observar con más detenimiento el comportamiento de las mariposas al llegar o estar posadas sobre las inflorescencias.

El camino a Cascada los Diamantes es muy transitado por las personas que van a la Hidroeléctrica "Cabeza del negro" y por personas que van de "día de campo", por lo que al tirar basura ésta se acumulaba y al descomponerse, generaba un lugar de atracción para las mariposas. (Cuadro 2, columna 3).

Por otro lado el área de estudio se encuentra muy cercana al Poblado de San Rafael, por lo que las personas de ese lugar, llevan regularmente a pastar a sus animales o bien

cuando van a talar llevan animales de carga, por esta razón a menudo se encontraban excretas en el camino o en lugares adyacentes a éste, formándose así lugares propicios para algunas especies de mariposas (columna 4) que suelen tomar los aminoácidos libres y agua de la descomposición de éstas, como ya se dijo anteriormente.

De todo esto se puede decir que, las actividades humanas intervienen enormemente en crear en esta zona lugares de ocurrencia para las mariposas, ya que el hecho de tener el acueducto a lo largo del camino, "depósitos de basura" y excretas de ganado, provoca que se formen ciertos sustratos alimenticios para las mariposas adultas y por lo tanto se favorece la formación de gremios.

Las observaciones sobre criptosis nos muestran que las mariposas consideradas como crípticas en la zona, ocurren a sitios donde su coloración se asemeja con el medio, protegiéndose así de los depredadores.

Las especies termorregulatorias en la zona (Columna 2) fueron localizadas en las estaciones 1 y 2 en el intervalo altitudinal de 2700 a 2740 m en estas estaciones es donde había mayor cantidad de sitios soleados, los cuales eran aprovechados por los lepidópteros para termorregular. Es importante mencionar que en la zona de estudio la actividad de los imágos era de las 10:00 a las 15:00 horas aproximadamente por lo que las observaciones sobre termorregulación fueron hechas de las 12:00 a las 14:00 horas, es decir cuando había mayor insolación. Los sitios en los cuales las mariposas termorregulaban eran rocas, suelo húmedo y follaje y utilizaban dos tipos de posiciones de calentamiento: dorsal y reflejante (Kingsolver, 1985).

Con respecto a las especies miméticas, Dione n. poevii (modelo) es una especie mucho más abundante que Polygona

haroldi (mimo) para este caso, como lo prediciría la teoría (Rettenmeyer, 1973), por lo que de alguna manera esta imitación del modelo le es favorable a P. haroldi para la conservación de la especie. Llorente (1985) menciona que P. haroldi es una especie en franco peligro de extinción en el Valle.

Las especies observadas en cortejo (última columna) fueron solamente dos. Estas se encontraban en sitios que reunían características favorables para este fin, como son: lugares soleados, presencia de ciertas plantas y recursos alimenticios.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuadro 5, se puede inferir lo siguiente: como se observa el mayor número de eventos se encontraba en las estaciones 1, 2 y 3, en donde se obtuvo el 95% de las especies totales registradas en la zona. De ellas, 45 fueron registradas en BMM y BQ entre 2700 a 2780 m. Las dos restantes podrían ser características de Bosque de Coníferas (Pinus y Abies) (estacion 6) estas son: Siproeta s. biplagiata y Chlorostrymon s. sarita. Sin embargo son especies que pueden considerarse no residentes en el área, la primera es propia de ambientes tropicales.

Como se observa la mayoría de las especies fueron registradas en estos sitios, debido a que son las estaciones que se encuentran a menor altitud, y esta es una característica determinante para la mayor diversidad y abundancia (Lamas, 1983). Asimismo en este cuadro se advierte el status de residencia, obtenido por medio de algunos datos recabados en la zona y por otros consultados en la bibliografía. Para obtener este tipo de información, es necesario tomar en cuenta la fenología de las plantas huésped en la zona, aspecto no considerado en éste trabajo. También y como se ha venido mencionando el status de residencia va a depender de las características propias de la zona, tales como: planta huésped, hábitat, etc. por lo que en otras zonas, para las mismas es

pecies de mariposas podría ser distinto.

Por otro lado Luis (inédito), colecta un 80% de las especies totales de su área, entre los 2680 - 2840 m de altitud, lo cual coincide con nuestros resultados, es decir que, la mayor diversidad y abundancia de las mariposas en su área de estudio es registrada a bajas altitudes, y entre mayor altitud menor diversidad y abundancia en ambientes de "altas montañas" (2500-3200 m de altitud).

Asimismo si comparamos las especies bien representadas en una y otra zona nos encontramos que son: Catasticta n. nimbice, Leptophobia a. elodia, Celastrina l. gozora, Dione m. poeyii, Nymphalis a. antiopa, Eurema m. mexicana, Pterourus multicaudatus, Nathalis i. iole, Zerene c. cesonia y Vanessa virginiensis. Sin embargo ninguna de ellas es un elemento exclusivo a las condiciones geográficas-vegetacionales de ambos sitios.

Algunas de las especies registradas en el área son escasas y raras (fig. 6); algunas lo son, probablemente debido a que no son residentes o a que las plantas de alimentación de las orugas no se encuentran en la zona. En contraste las especies abundantes y muy abundantes, las plantas de alimentación larval de acuerdo a la literatura se localizan en el área de estudio: Catasticta n. nimbice de Phoradendrum velutinum (Lorantáceas); Leptophobia a. elodia de Trapaclom majus (Trapeoláceas) y otras crucíferas, Dione m. poeyii de Passiflora spp; Nymphalis a. antiopa de Salix oxylepis y Populus tremula; Anteos c. nivifera de Cassia spectabilis; Pterourus multicaudatus de Prunus serotina var. capuli, Eurema m. mexicana de Cassia tomentosa, Trifolium y Medicago, por último Vanessa virginiensis de Artemisa, Senecio, Gnaphalium, Cirsium y Senecio.

Si se observa la figura 7, en ella se muestra el número de especies y de eventos vs. un gradiente altitudinal (estaciones de recolecta) Como ya se ha mencionado en esta figura se reconocen dos patrones: disminución de especies y de organismos. Uno de los factores complejos que explican este comportamiento es la altitud, pues a mayor altitud existe una menor presión atmosférica, el aire es menos denso, permitiendo una mayor incidencia de rayos solares, la transparencia del aire permite que la energía irradiada se pierda con facilidad y los insectos en general reaccionan disminuyendo su actividad, diversidad y tamaño: con la altitud el viento adquiere mayor fuerza, disminuye el calor corporal de los insectos, aumenta su desecación y limita su actividad regular (Lamas, 1981). Adicionalmente otro factor debe ser la ausencia de las plantas huésped de muchas de las especies a altitudes por arriba de los 2780 m. También se ha mencionado con anterioridad que la topografía en el área es un tanto accidentada por lo que existen cañadas y barrancas protegidas del viento y la insolación, siendo por lo tanto frías y más sombreadas, estas condiciones se presentan en las estaciones 4 y 5 principalmente, en ellas se nota claramente un descenso brusco en la temperatura y menor incidencia de los rayos del sol directo a lo largo del día, condiciones que no son favorables para la actividad de las mariposas.

Considerando que las estaciones 5 y 6 son de comunidades de Coníferas (Pinus y Abies) y de la 1 a la 4 corresponden a Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de Quercus se puede apreciar la mayor riqueza y abundancia comparativa.

En la región estudiada se presenta una época seca que va de octubre a abril (fig. 3) con menos de 30 mm de precipitación, coincidiendo ésta con el mayor número de especies y eventos es ese período (fig. 8). El resto del año corresponde a la época de lluvias, disminuyendo en ese lapso (junio a septiembre) el número de eventos y de especies registradas en

el área estudiada. Como es sabido las mariposas adultas son heliotermas siendo capaces de volar sólo dentro de un cierto intervalo de temperatura y están restringidas por su heliofilia, por lo cual estas condiciones de precipitación alta y por ende mayor humedad y menor temperatura les afecta profundamente. Durante la estación "adversa" las mariposas posiblemente entran en período de diapausa o de actividad restringida; o bien durante este período se presentan brotes en las plantas perennes y la aparición de las plantas anuales, por lo cual, las mariposas podrían encontrarse en estados larvales.

En la figura 9 se observa como aumenta el número de especies a través del tiempo. Se advierte que entre los meses de diciembre a mayo, con una tercera parte del esfuerzo de captura, se registraron 39 especies y el otro esfuerzo de captura, es decir de junio a enero sólo dió las seis especies restantes. Esto puede explicarse si se observa que la mayor parte de las especies fueron colectadas en los meses que existen condiciones climáticas y meteorológicas apropiadas para la comunidad de mariposas en ésta área. Por otra parte, es posible, que usando técnicas de colecta y búsqueda más especializadas conduzcan al reconocimiento de mayor número de especies en el área, que no pudieron ser descubiertas de acuerdo a las técnicas usadas. De cualquier modo se puede suponer que el 80% de las especies fueron capturadas y que con un esfuerzo de recolecta mayor probablemente se llegaría a 60 especies (Cienchi, 1979). Sin embargo muy posiblemente esos nuevos registros sean de especies con categoría de abundancia de escasas o raras y a menudo no residentes.

La familia Pieridae es la más abundante en la zona de estudio (fig. 10). Los pieridos en general se alimentan principalmente de leguminosas y crucíferas, las cuales a menudo son especies indicadoras de perturbación. La zona de estudio es una área que puede considerarse bastante deteriorada, por lo tanto

este podría ser un factor que explicara la mayor abundancia de esta familia. Así mismo la mayoría de las plantas huéspedes de las especies de esta familia se localizan en el área, por lo que se piensa que son especies residentes en la misma, ya que como es sabido las especies residentes requieren simultáneamente entre otros factores plantas huéspedes para orugas y adultos, además de sitios para pupar (Llorente, 1985).

Analizando la fig. 11, se observa que en las estaciones de menor altitud, es decir entre 2700 y 2820 m la diversidad y abundancia es mayor, esto podría deberse a los siguientes factores: la presencia de plantas huéspedes, debido a que en este intervalo altitudinal, se concentran la mayoría de plantas en floración. Asimismo existen condiciones climáticas, favorables como son: mayor insolación, formación de arroyuelos, menor humedad, etc. Estos factores también podría explicar que después del período de lluvias la reproducción de organismos en las estaciones 1, 2 y 3 es muy alta en general.

También se observa que a medida que aumenta la altitud (2820-2900 m) disminuye tanto la diversidad como la abundancia, como ya se explicó en páginas anteriores de acuerdo a Lamas (1981), además una posible explicación sería que en las estaciones 4, 5 y 6 las condiciones favorables para la actividad y presencia de los imagos van desapareciendo. También en estas figuras se puede observar que en los meses de julio a septiembre existe un decaimiento de especies y de eventos, las posibles razones de esto ya se han explicado con anterioridad. Este decaimiento causa una gran ventaja para poder determinar el voltinismo, ya que el voltinismo es entre otras cosas una adaptación al clima de la localidad (Shapiro, 1974) y esto nos va a permitir determinar el número de generaciones al año de las especies más abundantes, es decir especies con suficiente representación. De ésta manera las especies que se presentaron después del período frío y después del período de lluvias fueron clasificadas como bivoltinas por presentar



2 picos poblacionales (fig. 13). En el caso de Celastrina l. gozora por presentar 3 picos poblacionales puede considerarse como multivoltina.

Las especies que se presentaron en cualquiera de los períodos antes mencionados presentando por lo tanto un pico poblacional se clasificaron como univoltinas (fig. 12). Para tales especies se ha seguido a Beutelspacher (1980), con correcciones de Shapiro (1983) para la posible determinación de sus plantas huéspedes.

La Fluctuación poblacional de Catantixia n. nimbice registrada por Luis (inédito) en los Dinamos - Contreras presenta 3 picos poblacionales : en mayo, agosto y noviembre, pudiéndose considerar como multivoltina en esta zona, mientras que en la nuestra sólo presenta un pico en noviembre considerándose como univoltina. Con respecto a Nymphalis a. antiopa y Leptophobia a. elodia Luis registró un pico poblacional para las dos especies antes mencionadas, estos son en febrero y noviembre respectivamente, coincidiendo ambos picos poblacionales para nuestra zona de estudio. Por lo tanto estas especies posiblemente podrían considerarse como univoltinas en ambas zonas de estudio. De Eurema s. jamapa y Anteos c. nivifera no fué posible realizar una comparación en cuanto al voltinismo, debido a que en la zona de los Dinamos - Contreras estas especies están consideradas como escasa y rara respectivamente. Celastrina l. gozora fué una especie que se presentó a lo largo del año registrando dos picos poblacionales muy semejantes en las 2 zonas de estudio, por lo que se infiere que posiblemente esta especie sea multivoltina en ambas. Dione m. poeyii muestra en el trabajo de Luis un pico poblacional fuertemente marcado en diciembre y otro muy tenue en mayo, por lo que posiblemente sea considerado en la zona como univoltina. Mientras que en nuestra zona esta especie pre

senta 2 picos, uno en febrero y otro en noviembre por lo que fue considerada como bivoltina.

Por lo anteriormente expuesto, se puede concluir que los datos obtenidos sobre las fluctuaciones poblacionales de las especies: Nymphalis a. antiopa, Leptophobia a. elodia y Celastrina l. gozora registradas en este trabajo, son muy similares a los obtenidos en el trabajo de Luis; mientras que para Catantixia n. nimbice, Luis las registra regularmente a lo largo del año y en este estudio sólo se presenta con mayor abundancia en noviembre. Por otra parte Dione m. poeyii presenta dos picos en ambas zonas pero en distintos meses.

De acuerdo a ésto, se podría pensar que las condiciones ambientales para una y otra zona, son muy parecidas, por lo que su fauna lepidopterológica no va a variar marcadamente.

En la gráfica 14 se muestran las fluctuaciones de la abundancia relativa de Anetia thirza thirza y Polygonia haroldi. Estas 2 especies no fueron muy abundantes en la zona, sin embargo se les tomó en cuenta por tratarse de especies con características interesantes como: ser endémicas de México, ser exclusivas de Bosque Mesófilo de Montaña de altas altitudes y en general se desconocen muchos aspectos de ellas. De Anetia thirza thirza se desconoce su planta de alimentación. Por otro lado Llorente (1985), menciona que Anetia t. thirza y Polygonia haroldi "son especies que pueden considerarse en franco peligro de extinción principalmente porque los hábitats donde ocurren son muy particulares y sus plantas hospederas se han reducido en virtud de las poblaciones urbanas y la contaminación."

Para el caso de P. haroldi fue observado un caso de mimetismo batesiano. De Anetia t. thirza ninguna observación especial fue realizada.

Como una conclusión final, podemos decir, que el presente trabajo puede servir como un punto de comparación para ampliar la información de la fauna de lepidópteros existentes en las comunidades de Bosque Mesófilo de Montaña.

## APENDICE 1

Lista florística de Cascada los Diamantes San Rafael, Edo. de Mexico.

La lista presentada a continuación, se obtuvo de recolecciones realizadas en la zona y fue completada por otras especies citadas para la misma por diversos autores: recolectadas en la zona (1); Rzedowski, 1970 (2); Anaya, 1980 (3); Sánchez 1980 (4). en número escrito entre paréntesis después de cada autor, es con el cual se identificará al mismo.

El propósito de esta lista es tener una mayor información de las especies de plantas presentes, para que de ésta manera se cuente con un criterio que ayude a saber si las especies de mariposas son residentes o no de la zona; así mismo para que puedan reflejar de alguna manera, las posibles plantas huésped para especies de mariposas no reportadas en este trabajo.

### Acetaceae

1. Acer negundo var. mexicana D.C. (2)

### Amaranthaceae

2. Iresine ajuscana Suessenguth y Beyerle (2)

### Amaryllidaceae

3. Bomarea hirtella H.B.K. (2)

### Apocynaceae

4. Apocynum sp. (1)

### Asclepiadaceae

5. Asclepias mexicana Cav. (1)
6. Asclepias ovata Mart. et Gal (1)
7. Gonolobus chrysanthus Green. (1)
8. Gonolobus uniflorus H.B.K. (1)

Berberidaceae

9. Berberis moranensis Hebenstr and ludw (2)

Betulaceae

10. Alnus arguta (Schl.) Spach. (2)  
11. Alnus firmifolia Fern. (1)  
12. Betula sp. (1)

Boraginaceae

13. Mysotis palustris Linn. (1)

Bromeliaceae

14. Tillandsia benthamiana, Andrieuxii (2)  
15. Tillandsia usneoides Linn. (2)  
16. Tillandsia sp. (1)

Campanulaceae

17. Lobelia fenestralis Cav. (1)

Caprifoliaceae

18. Lonicera pilosa Willd. (2)

Caryophyllaceae

19. Stellaria cuspidata Willd (2,4)

Clethraceae

- 20 Clethra mexicana D.C. (2)

Commelinaceae

21. Commelina alpestris Stand et Steyerem (1)  
22. Commelina sp. (1)

Compositae

23. Achillea millefolium Linn (4)

24. Archibaccharis hieracioides (Heering) Blake. (3)
25. Archibaccharis hirtella (D.C.) Heering and Jahrb (2,3,4)
26. Archibaccharis sescenticeps Blake (2,3,4)
27. Artemisa sp. (1)
28. Baccharis conferta H.B.K. (1,3)
29. Bidens ostruthioides (D.C.) Schz (2)
30. Bidens sp. (1)
31. Calea integrifolia Nems1 (2)
32. Cirsium pinetorum Greenm (1,3)
33. Cirsium sp. (1)
34. Conyza coronopifolia H.B.K. (2,4)
35. Cosmos sp. (1)
36. Dahlia coccinea Cav. (1)
37. Dahlia pinnata Cav (1)
38. Dysodia sp. (1)
39. Eupatorium areolare D.C. (2)
40. Eupatorium aschebornianum Sch (2)
41. Eupatorium glabratum H.B.K. (2)
42. Eupatorium lucidum Ort. (2)
43. Eupatorium mairetianum D.C. (2,3)
44. Eupatorium pazcuarens H.B.K. (3)
45. Eupatorium sp. (1)
46. Gnaphalium brachypterum D.C. (1,3)
47. Gnaphalium spp. aff. oxiphyllum D.C. (3)
48. Hieracium sp. (1)
49. Montanoa frutescens (Mairet.) Hems1 (2)
50. Perymenium berlandieri D.C. (4)
51. Senecio andrieuxii D.C. (2,4)
52. Senecio angulifolius D.C. (3)
53. Senecio Barba-johannis D.C. (2,4)
54. Senecio calcarius H.B.K. (1,4)
55. Senecio multidentatus Sch. Bip. (1,4)
56. Senecio roldana D.C. (4)
57. Senecio sinuatus H.B.K. (3)

- 58. Senecio vulneraria D.C. (2,3)
- 59. Siegesbeckia orientalis L. (1)
- 60. Stevia monardaefolia H.B.K. (2,3)
- 61. Tagetes sp. (1)

Cornaceae

- 62. Cornus excelsa H.B.K. (2)

Crassulaceae

- 63. Rubus pumilus Focke (2)

Cruciferae

- 64. Brassica sp. (1)
- 65. Capsella sp. (1)
- 66. Erysium sp (1)
- 67. Lepidium sp. (1)

Cyperaceae

- 68. Carex psolocarpa Stend. (2,4)

Ericaceae

- 69. Arbutus xalapensis H.B.K. (3)

Euphorbiaceae

- 70. Euphorbia campestris Cham. et. Schl. (3)

Fagaceae

- 71. Quercus candicans Née (2)
- 72. Quercus glabrescens Benth (2)
- 73. Quercus lauriana H. y B. (1,2,3)
- 74. Quercus rugosa Née (1,2)

Garryceae

- 75. Garrya laurifolia Hartweg ex Benth (2,3)

Geraniaceae

- 76. Geranium seemannii Peyr (1)
- 77. Geranium vulcanicola Small (3)
- 78. Erodium sp. (1)

Graminae

- 79. Agrostis sp. (1)
- 80. Bouteloua sp. (3)
- 81. Bromus exaltatus Bernh. (3)
- 82. Brachypodium mexicanum (Roem et Schults) Link. (3)
- 83. Calamagrostis toluensis (H.B.K.) Trin (3)
- 84. Festuca sp. (3)
- 85. Muhlenbergia macroura (H.B.K.) Hitch. (3)
- 86. Piptochaetium sp. (3)
- 87. Stipa ichu (Ruiz and pavon) Kunth (3)
- 88. Stipa virences H.B.K. (3)
- 89. Trisetum virletii Fourn. (2,4)

Labiatae

- 90. Cunila Lythrifolia Benth (4)
- 91. Salvia cardinalis H.B.K. (4)
- 92. Salvia concolor Lamb (1,4)
- 93. Salvia fulgens Cav. (3)
- 94. Salvia lavanduloides Kunth (1)
- 95. Salvia leptophylla Benth (4)
- 96. Salvia mexicana Linn (1)
- 97. Salvia microphylla H.B.K. (4)

Lauraceae

- 98. Litsea glaucescens H.B.K. (2)

Leguminosae

- 99. Astragalus sp. (1)
- 100. Cassia tormentosa L. (1)



101. Dalea sp. (3)
102. Desmodium sp. (10)
103. Indigofera sp. (1,3)
104. Lupinus elegans H.B.K. (1)
105. Lupinus giganteus Rose. (1)
106. Medicago sativa L. (1)
107. Phaseolus vulgaris L. (1)
108. Phaseolus sp. (5)
109. Prosopis juliflora D.C. (1)
110. Trifolium amabile H.B.K. (3)
111. Trifolium sp. (1)
112. Vicia americana Mohl (2)

#### Liliaceae

113. Anthericum stenocarpum Baker. (2)
114. Smilax moranensis Mart. et Gal (2,3)

#### Loganiaceae

115. Buddleja cordata H.B.K. (2)
116. Buddleja microphylla H.B.K. (1)
117. Buddleja sp. (1)

#### Loranthaceae

118. Phoradendron velutinum Oliv. (1)

#### Oleaceae

119. Fraxinus udhei (Went.) Ling. (2)
120. Fraxinus sp. (1)
121. Ligustrum sp. (1)

#### Onagraceae

122. Fuchsia microphylla H.B.K. (1,2)
123. Fuchsia sp. (1)
124. Lopezia mexicana Jacq. (1)

Oxalidaceae

125. Oxalis albicans H.B.K. (1)  
126. Oxalis sp. (1)

Passifloraceae

127. Passiflora sp. (1)

Pinaceae

128. Abies religiosa Schl. (1)  
129. Cupressus lindleyi Klotsch (2)  
130. Juniperus monticola forma compacta Martinez (4)  
131. Pinus ayacahuite Ehr. (1,2)  
132. Pinus leiophylla Schl. et Cham (3,4)  
133. Pinus montezumae Lamb (1,4)  
134. Pinus patula Sch. Sham. (2)  
135. Pinus pseudostrobus Lindl. (2,4)

Piperaceae

136. Peperomia galioides H.B.K. (2)  
137. Peperomia hintonii Yuncker (2)  
138. Peperomia hispidula (Sw) A. Diertr (2)  
139. Peperomia quadrifolia (L) H.B.K. (2)

Polygalaceae

140. Monnina xalapensis H.B.K. (1,2,3)

Polygonaceae

141. Rumex acetosella Linn (3)

Primulaceae

142. Anagallis arvensis L. (3)

Ranunculaceae

143. Clematis dioica H.B.K. (2)  
144. Ranunculus sp. (2)

Rosaceae

- 145. Fragaria mexicana Schl. (2,5)
- 146. Prunus brachybotrya Zucc. (2,5)
- 147. Prunus serotina var. capuli Cav. (1,2)
- 148. Rosa montesumae H. y B. (2)
- 149. Rubus schiedeana Steud (4)
- 150. Rubus sp. (2)

Rubiaceae

- 151. Bouvardia ternifolia (Cav.) Schl. (3)
- 152. Didymaea mexicana Hook (3)
- 153. Galium aschenbornii Schauer. (3)

Salicaceae

- 154. Salix oxylepis Schn. (2)
- 155. Salix sp. (1)
- 156. Populus cremula L. (1)

Saxifragaceae

- 157. Philadelphus mexicanus Schl. (2)

Scrophulariaceae

- 158. Castilleja canescens Cham. et Schl. (3)
- 159. Castilleja gracilis Benth (1,3)
- 160. Castilleja tenuiflora Benth. (1)
- 161. Lamourouxia xalapensis H.B.K. (2)
- 162. Lamourouxia sp. (1)
- 163. Penstemon campanulatus Willd. (3)
- 164. Penstemon sp. (1)
- 165. Sibthorpia picninchensis H.B.K. (3)

Solanaceae

- 166. Cestrum anagyris Dun (2)
- 167. Cestrum flavescens Greenm. (3)

168. Cestrum terminale Dun, (2)  
169. Physalis subintegra Fern (4)  
170. Solanum appendiculatum H.B.K. (1,3)  
171. Solanum sp. (1)

Theaceae

172. Ternstroemia sp. (2)

Ulmaceae

173. Ulmus sp. (1)

Umbelliferae

174. Arracacia sp. (1)  
175. Eryngium pectinatum Presl. (1)

Urticaceae

176. Urtica chamaedryoides Pursh (2)  
177. Urtica mexicana Liebm. (2)  
178. Urtica sp. (1)

Valerianaceae

179. Valeriana clematitidis H.B.K. (2,3)

Verbenaceae

180. Citharexylum affine D. Don. (2,3)

Literatura Citada

1. Anaya, L., 1979. La vegetación y los suelos de un transecto altitudinal del Declive Occidental del Istaccíhuatl (México) Bol. Tec. Inst. Nac. Inv. For. 65. México
2. Beaman, J.H., 1962. The timberlines of Istaccíhuatl and Pocatépetl. México. Ecology 43:(3) 577-585.
3. Beutelspacher, R.C., 1980. Mariposas Diurnas del Valle de México. Ed. Científicas. L F M N. México. 154
4. Clerch, H.K., 1966. Behavioral thermoregulation in butter flies Ecology 47: (6) 1021-1034.
5. ----- 1979. How to make regional lists of butter flies: some thoughts. Jour Lep. Soc. 33. (4): 216-231.
6. Cruz, C.R., 1969. Contribución al conocimiento de la Ecología de los pastizales del Valle de México. Tesis profesional. E.N.C.B., México, D.F. 255.
7. De la Maza, R., 1975. Colecta de mariposas diurnas. Rev. Soc. Mex. Lep. 1 (1): 21-22.
8. Engstrand, H.W., Iris. 1981. Spanish Scientist in the world the Eighteenth Century Expeditions University Washington. Press Seattle Copyright. Printed in U.S.A.
9. García, A.E., 1964 Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. México, D.F. Imprenta Larrios. 171.
10. ----- Los climas del Valle de México según el Sistema de clasificación de Köppen modificado por la autora. Ins. Geogr. UNAM.

11. Godman, D.S.L. y Salvin, M.A. 1869-1901. Biología Central Americana. Insecta Lepidoptera Rhopalocera. I-487. II-782, III-112 London, England.
12. Hoffmann, C.C., 1976 Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lepidópteros mexicanos. Soc. Mex. Lep. A.C. México Reedición. 214.
13. Howe, H.W., 1975 The butterflies of North América Doubleday and Company., Inc. Garden City New York. 633
14. Katthain, D.G., 1971. Estudio Taxonómico y Datos Ecológicos de especies del Suborden Rhopalocera (Insecta, Lepidoptera en una área del Pedregal de San Angel, D.F. México. TESIS UNAM. Fac. de Ciencias.
15. Kingsolver, G.J., 1985. Butterfly thermoregulation: Organismic Mechanisms and Population Consequences. Jour. Res. Lep. 24 (1): 1-20
16. Klots, A.B., 1960 Vida y costumbres de las mariposas. Ed. Juventud. 205 pp. 88 laminas Barcelona, España
17. Kristensen, N.P., 1976. Remarks on the family-level phylogeny of butterflies (Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera). Zool. Syst. Evolut. Forsch. 14: 25-33.
18. Lamas, G., 1983. Las mariposas del Parque Nacional Huascarán (Ancash, Perú) y su medio ambiente: Sector Llanganuco. Boletín de Lima No. 3 año 5. Revista Cultural Científica.
19. ----- 1984, Los Papilionoidea (Lepidoptera) de la Zona Reservada de Tambopata, Madre de Dios, Perú. I. Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae (En Arté) Soc. Entomológica del Perú. Revista Peruana de Entomología 27: 59-73.

20. Llorente, B.J., y Garcés, M.A., 1982. Notas sobre Dismorphia amphiona lupita. Lamas (Lep. Pieridae) y observaciones sobre algunos complejos miméticos en México Soc. Mex. Lep. 8 (2): 27-39.
21. Llorente, B.J., 1984. Sinopsis Sistemática y Biogeográfica de los Dismorphinae de México con especial referencia al género Enantia. Huebner (Lep. Pieridae) Fol. Ent. Mex. (58): 1-207.
22. ----- 1985. Imagen de la gran Capital. Enciclopedia de México, S.A. de C.V. Almacenes para los trabajadores del Departamento del Distrito Federal. Ciudad de México. 23-28.
23. Luis, M.A., (inédito) Distribución Local y Estacional de los Papilionidos en la Cañada de los Dinamos-Contreras. TESIS. UNAM. Fac. de Ciencias.
24. Mooser, F., 1957. Los ciclos del vulcanismo que formaron la cuenca de México. Cong. Geol. Inter, Sección 1, México, D.F. 2: 337-348.
25. Paredes, T., 1925. Circulación de las aguas subterráneas en la falda occidental del Iztaccíhuatl. An. Inst. Geol. México 2 (1-3): 18-37
26. Pollard, D.O.,. Fluctuations in the abundance of butterflies 1976-1982. Ecological Entomology 179-188.
27. Rettenmeyer, C.W., 1970 Insect. Mimicry Ann. Rev. Ent. 15: 43-74
28. Rydon, A., 1964. Notes on the use of butterflies Tramps in East Africa. Jour. Lep. Soc. 18 (1): 51-58.

29. Rzedowski, J., 1970. Notas sobre el Bosque Mesófilo de Montaña en el Valle de México. An. Esc. Nac. Cienc. Bio. IPN. 18: 91-100
30. ----- 1979. Flora Fanerogámica del Valle de México I. Cia Editorial Continental, S.A., México. 2<sup>a</sup> impresión.
31. Sánchez, S.O., 1980. La flora del Valle de México, Ed, Herro.
32. Scott, J.A., 1985. The phylogeny butter fly (Papilionidae and Hesperidae). Jour. Res. Lep. 23 (4): 241-281.
33. Shapiro, A.M., 1974. Butterflies and Skippers of the New York State. Search Agriculture Entomology 12: 1-10.
34. ----- 1983. Errores en plantas huésped de mariposas mexicanas como una extrapolación de la literatura estadounidense. Rev. Soc. Mex. Lep. Vol. VIII, No. 2: 47-48.
35. Tamayo, J.L., 1962. Geografía general de México. Tomo I. Geografía física 2<sup>a</sup> edición, Inst. Mexicano de Inv. Econ. México 562.
36. White, S.E., 1951, Geologic Investigation of the late Pleistocene history of the volcano Popocatepetl. México, Syracuse University Ph. D. Thesis (Inédito).



## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al M. en C. Jorge Llorente B. y al Biól. Armando Luis, por su valiosa ayuda al permitirnos el acceso a toda la información bibliográfica existente en el Museo de Zoología, en la determinación de los ejemplares y el habernos proporcionado el material necesario para el montaje y preservación de los mismos.

También agradecemos infinitamente sus sabios consejos y enseñanzas para la realización de este trabajo.